

INFLUÊNCIA DO DESCARTE DE DESCRITORES NO MANEJO DE
BANCO DE GERMOPLASMA DE TOMATEIRO (*Lycopersicon
esculentum* Mill)

GUSTAVO AZEVEDO CAMPOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO – UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
JUNHO – 2006

INFLUÊNCIA DO DESCARTE DE DESCRITORES NO MANEJO DE
BANCO DE GERMOPLASMA DE TOMATEIRO (*Lycopersicon
esculentum* Mill)

GUSTAVO AZEVEDO CAMPOS

Tese apresentada ao Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Produção Vegetal

Orientadora: Profa. Rosana Rodrigues

CAMPOS DO GOYTACAZES – RJ
JUNHO - 2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCTA / UENF** 043/2006

Campos, Gustavo Azevedo

Influência do descarte de descritores no manejo de banco de germoplasma de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) / Gustavo Azevedo Campos. – 2006.

118f.: il.

Orientador: Rosana Rodrigues

Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2006.

Bibliografia: f. 110 – 118.

1. Tomate 2. Descritor 3. Descarte 4. Melhoramento genético vegetal
5. Multivariada I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. II. Título.

CDD – 635.64223

INFLUÊNCIA DO DESCARTE DE DESCRITORES NO MANEJO DE
BANCO DE GERMOPLASMA DE TOMATEIRO (*Lycopersicon
esculentum* Mill)

GUSTAVO AZEVEDO CAMPOS

Tese apresentada ao Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Produção Vegetal

Aprovada em 27 de junho de 2006

Comissão Examinadora:

Prof. Frederico de Pina Matta (Doutor, Genética e Melhoramento de Plantas) -
UFES

Prof. Alexandre Pio Viana (Doutor, Produção Vegetal/ Melhoramento de Plantas) -
UENF

Profa. Telma Nair Santana Pereira (Ph. D., Melhoramento de Plantas) - UENF

Profa. Rosana Rodrigues (Doutora, Produção Vegetal/ Melhoramento de Plantas)
- UENF
Orientadora

A Deus e sua legião de anjos.
A minha esposa Karla.
Aos meus pais, Carlos e Rosemeri, e as
minhas irmãs, Raquel e Isabel.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer a todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível a realização desta tese e, especialmente:

À UENF, pela oportunidade concedida para realização deste curso e pela concessão da bolsa de estudo.

À profa. Rosana Rodrigues, pela oportunidade, amizade e voto de confiança oferecido durante todas as etapas de realização deste trabalho.

A todos os professores, pela oportunidade de aprendizado, incentivo e conselho amigo.

Aos companheiros e companheiras do Programa de Pós-Graduação: Rogério, Cláudia, Elaine, Marlon, Mina, Alena, Yoná, Tatiana, Francisco, Fernanda, Gustavo, Andréa, Karina, Paulo, Parteli e a todos que partilharam da mesma luta.

Aos amigos Dimmy e Silda, Edson e Flávia, Laélcio e Mônica, Ernando, Milton, Alemão e Argentino, pelas lições que aprendemos na convivência do dia-a-dia.

Aos técnicos e todos os funcionários do LMGV e do CCTA, pelo apoio na realização deste objetivo.

À Universidade do Tocantins – UNITINS, por meio da Pró-Reitora de Pós-Graduação, profa. Maria Luiza, pelo apoio na conclusão da Tese.

Aos amigos do setor de Pesquisa Agropecuária – UNITINS AGRO; ao prof. Erich, pela confiança e amizade; Ronaldo, Daniel, Lucas, Fábio, Munique, Expedito, Maria Regina, Bruno, Fred, Juliana, Andréa, Alan, Inês, César, Eliane, Eduardo, Nélio, Lauro e a todos da equipe de pesquisa, pelo apoio e compreensão nos momentos mais críticos desta caminhada.

Com carinho, agradeço às pessoas mais próximas, minha família e amigos, pela paciência durante essa jornada.

A DEUS, por tudo.

SUMÁRIO

RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Recursos genéticos e melhoramento.....	4
2.2. Caracterização e avaliação de germoplasma – uso de descritores.....	7
2.3. Análises multivariadas na quantificação da divergência genética.....	9
2.4. Medidas de dissimilaridade – distância generalizada de Mahalanobis.....	10
2.5. Variáveis multicategóricas.....	11
2.6. Quantificação da divergência por métodos aglomerativos e de agrupamentos.....	12
2.7. Descarte de variáveis.....	13
2.8. Análises multivariadas - aplicação em hortaliças.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Material.....	19
3.2. Descritores.....	21
3.3. Análises estatísticas.....	23
3.3.1. Análise univariada.....	27
3.3.2. Comparação entre médias.....	28

3.3.3. Análise multivariada.....	29
3.3.3.1. Distância generalizada de Mahalanobis.....	29
3.3.3.2. Diagnóstico de multicolinearidade.....	30
3.3.3.3. Análises de agrupamento.....	31
3.3.3.3.1. Método do vizinho mais próximo.....	31
3.3.3.3.2. Método de otimização de Tocher.....	32
3.3.3.4. Análise por variáveis canônicas.....	33
3.3.3.5. Importância relativa dos caracteres para a divergência.....	34
3.3.3.6. Variáveis multicategóricas.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1. CARACTERES QUANTITATIVOS.....	36
4.1.1. Análise univariada.....	36
4.1.1.1. Análise conjunta.....	38
4.1.2. Médias das características – teste de Scott-Knott.....	39
4.1.3. Análise multivariada.....	52
4.1.3.1. Análise de agrupamento pelo método do vizinho mais próximo.....	52
4.1.3.2. Análise de agrupamento pelo método de Tocher e importância relativa.....	57
4.1.3.3. Análise por variáveis canônicas	59
4.1.3.4. Análise dos métodos sobre as características.....	63
4.1.3.5. Análise de multicolinearidade e descarte de variáveis.....	64
4.1.3.6. Conjunto de descritores versus ambientes.....	71
4.2. CARACTERES QUALITATIVOS.....	77
4.2.1. Comportamento dos acessos	77
4.2.2. Análise multivariada dos caracteres qualitativos.....	90
4.2.2.1. Análises de agrupamentos.....	91
5. RESUMO E CONCLUSÕES.....	108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Número de registro no banco de germoplasma da UENF e identificação dos acessos de tomateiro testados.....	20
Quadro 2 - Lista de descritores proposta pelo IPGRI, descritores estudados por Karasawa (2005) e descritores indicados por Rodrigues et al. (2002); sigla dos descritores trabalhados e tipo da variável na caracterização e avaliação de germoplasma de tomateiro	24
Quadro 3 - Modelo para análise de variância individual com as respectivas esperanças de quadrados médios.....	27
Quadro 4 - Modelo para análise de variância conjunta com as respectivas esperanças de quadrados médios.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para dez descritores (ambiente 1) e nove descritores (ambiente 2) em acessos de tomateiro. Campos dos Goytacazes, RJ.....	37
Tabela 2 - Análise de variância conjunta de oito características para 70 acessos simultaneamente avaliados nos dois ambientes estudados	39
Tabela 3 - Agrupamentos pelo teste de Scott-Knott dos acessos de tomateiro em relação a dez características ¹ quantitativas no ambiente 1 (2001)....	45
Tabela 4 - Agrupamentos pelo teste de Scott-Knott dos acessos de tomateiro em relação a nove características ¹ quantitativas no ambiente 2 (2002)..	47
Tabela 5 - Amplitude entre as médias de cada característica, acesso correspondente, média e frequência de acessos em cada agrupamento (Scott-Knott a 1%), para cada característica quantitativa avaliada no ambiente 1 (2001)	50
Tabela 6 - Amplitude entre as médias de cada característica, acesso correspondente, média e frequência de acessos em cada agrupamento (Scott-Knott a 1%), para cada característica quantitativa avaliada no ambiente 2 (2002)	51

Tabela 7 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro e contribuição relativa (%) das características ¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis	58
Tabela 8 - Análise de coeficientes de ponderação obtidos por variáveis canônicas das características avaliadas	59
Tabela 9 - Diagnóstico de multicolinearidade: matriz de correlações residuais entre as características quantitativas avaliadas em 2001 e 2002	65
Tabela 10 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro considerando a colinearidade e contribuição relativa (%) das características ¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, no ambiente 1 (2001)	66
Tabela 11 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro considerando a colinearidade e contribuição relativa (%) das características ¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, no ambiente 2 (2002)	67
Tabela 12 - Análise de coeficientes de ponderação obtidos por variáveis canônicas das características selecionadas em diferentes agrupamentos	69
Tabela 13 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro e contribuição relativa (%) do conjunto de características ¹ comuns aos dois ambientes, tendo como base o método de Tocher	72
Tabela 14 - Agrupamentos de 70 acessos de tomateiro comuns aos dois ambientes, tendo como base o método de Tocher, e contribuição relativa das características ¹	75
Tabela 15 - Descritores ¹ qualitativos observados em 71 acessos de tomateiro no ambiente 1 (2001). Campos dos Goytacazes, RJ.....	80
Tabela 16 - Descritores ¹ qualitativos observados em 69 acessos de tomateiro no ambiente 2 (2002). Campos do Goytacazes, RJ	83
Tabela 17 - Amplitude das notas para as características ¹ qualitativas avaliadas no ambiente 1 (2001).....	86
Tabela 18 - Amplitude das notas para as características qualitativas avaliadas no ambiente 2 (2002)	87
Tabela 19 - Correlações simples entre as características ¹ qualitativas avaliadas no ambiente 1 (2001).....	88

Tabela 20 - Correlações simples entre as características ¹ qualitativas avaliadas no ambiente 2 (2002).....	89
Tabela 21 - Agrupamento dos acessos de tomateiro com base no método de Tocher, utilizando-se conjuntos diferentes de características qualitativas	96
Tabela 22 - Agrupamento dos acessos de tomateiro com base no método de Tocher, descartadas as características correlacionadas, utilizando-se conjuntos diferentes de características qualitativas	102
Tabela 23 – Agrupamento, com base no método de Tocher, de 67 acessos simultaneamente avaliados, utilizando-se as mesmas características qualitativas analisadas nos dois ambientes	105

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 70 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em nove características quantitativas, no ambiente 1, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 200153
- Figura 2 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 73 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em oito características quantitativas, no ambiente 2, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 200254
- Figura 3 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 70 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em cinco características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 1, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 200155
- Figura 4 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 73 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em quatro características quantitativas indicadas pelos

	melhoristas, no ambiente 2, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.....	56
Figura 5 -	Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a cinco características quantitativas, do ambiente 1, indicadas pelos melhoristas	61
Figura 6 -	Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a oito características quantitativas do ambiente 2 (2002).....	61
Figura 7 -	Dispersão gráfica bidimensional representativa das duas primeiras variáveis canônicas relativas a quatro características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 2	62
Figura 8 -	Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a quatro características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 2	63
Figura 9 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 16 características qualitativas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001	92
Figura 10 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em seis características qualitativas indicadas pelos melhoristas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001 .	93
Figura 11 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 19 características qualitativas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002	94
Figura 12 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em sete características qualitativas indicadas pelos melhoristas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002 .	95
Figura 13 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 14 características qualitativas, descartadas as	

	correlacionadas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.....	98
Figura 14 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em cinco características qualitativas indicadas pelos melhoristas, descartadas as correlacionadas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001	99
Figura 15 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 17 características qualitativas, descartadas as correlacionadas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.....	100
Figura 16 -	Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em seis características qualitativas indicadas pelos melhoristas, descartadas as correlacionadas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002	101

RESUMO

CAMPOS, Gustavo Azevedo; D. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; junho, 2006; Influência do descarte de descritores no manejo de banco de germoplasma de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill); Orientadora: Rosana Rodrigues; Conselheiros: Alexandre Pio Viana e Telma Nair Santana Pereira.

Pretendeu-se analisar com o presente estudo, por meio das técnicas multivariadas, a viabilidade de se trabalhar com um menor número de descritores ou descritores específicos que garantissem ao melhorista quantificar a maior variabilidade genética no germoplasma disponível. Desse modo, tornar-se-á mais prático caracterizar os bancos de germoplasma em função do menor número de descritores utilizados. Estudou-se a divergência genética entre os acessos de tomateiro através do método de agrupamento do Vizinho Mais Próximo e de Tocher, baseados na distância de Mahalanobis e no índice de coincidência (multicategóricas) e também por meio de variáveis canônicas. Estudou-se ainda a contribuição relativa das características para a divergência entre os acessos através de sucessivos descartes das características de menor importância e agrupamentos subsequentes pelo método de Tocher. Consideraram-se nove descritores quantitativos recomendados pelo *International Plant Genetic Resource Institute* e cinco descritores indicados pelos melhoristas entrevistados.

Consideraram-se, também, dezenove descritores qualitativos recomendados e seis indicados. Tanto descritores quantitativos como qualitativos foram avaliados em dois ambientes. Houve diferença significativa entre os acessos para todos os descritores quantitativos avaliados. Foi possível avaliar a diversidade entre os acessos de tomateiro através da utilização de cinco variáveis quantitativas no ambiente de 2001 e quatro variáveis quantitativas no ambiente de 2002, indicadas pelos melhoristas. Houve um descarte de 44,44% do total de caracteres utilizados inicialmente na caracterização dos acessos no ambiente de 2001 e um descarte de 50% no ambiente de 2002, o que evidencia a possibilidade de não se trabalhar com um número grande de descritores. As características quantitativas que apresentaram correlações foram: Comprimento (0,81) e Diâmetro do fruto (0,82); e aquelas consideradas como prioritárias foram: N^o de lóculos, Teor de sólidos solúveis, N^o de flores por inflorescência, N^o de dias para florescimento e N^o de dias para frutificação. Os acessos indicados para cruzamento utilizando todos os descritores foram diferentes dos indicados ao utilizar o subconjunto de descritores fornecidos pelos melhoristas. Utilizando-se características qualitativas indicadas no ambiente de 2001, não foi possível discriminar satisfatoriamente os acessos de tomateiro, já no ambiente de 2002 foi possível discriminar os acessos com seis descritores indicados pelos melhoristas. Houve um descarte de 68,42% do total de descritores qualitativos utilizados no ambiente de 2002, e os prioritários foram: Hábito de crescimento, Tipo de inflorescência, Coloração externa do fruto imaturo, Tamanho do fruto, Formato do fruto e Cor do fruto maduro. As características qualitativas que apresentaram correlações foram: Presença de ombro verde (1,0) e Cor da parede do pericarpo (0,83). Apenas com os descritores considerados prioritários nesta análise, foi possível quantificar a divergência genética no banco de germoplasma de tomateiro e também indicar os acessos mais divergentes, o que possibilitará definir quais os acessos superiores a serem utilizados, conforme a finalidade do programa de melhoramento escolhido para a cultura do tomateiro.

ABSTRACT

CAMPOS, Gustavo Azevedo; D. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; June, 2006; Descriptors discarding and its influence on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) bank management. Advisor: Rosana Rodrigues; Committee Members: Alexandre Pio Viana and Telma Nair Santana Pereira.

The aim of this work was to analyze the viability to use minor number of descriptors or specific descriptors, using multivariate techniques, that could guarantee to the breeder to quantify the larger genetic variability available in the germplasm. This way, the germplasm characterization would be more feasible, considering less number of descriptors. Genetic divergence was studied among tomato accessions using cluster analysis considering Nearest Neighbor method and Tocher's method based on Mahalanobis distance and coincidence index (for multicategorical variables) and also considering canonical variables. It was studied yet, the relative importance of the characters for divergence among accessions, using continuous discarding of characteristics which had less importance (Singh, 1981), and grouping using Tocher's method. Nine quantitative descriptors recommended by International Plant Genetic Resource Institute - IPGRI and five indicated by breeders were studied. Also, nineteen qualitative descriptors recommended by IPGRI and six indicated by breeders were considered in this study. Either quantitative and qualitative descriptors were studied in two

environments (years). There was significant difference among the accessions for all quantitative descriptors. It was possible to evaluate the diversity among the tomato accessions by using only five quantitative variables in environment #1 and only four in environment #2, considering the descriptors indicated by the breeders. There was 44,44% of discarding of characters used in the beginning of the characterization in the environment #1, and 50% in the environment #2, that shows the possibility of not to work with a large number of descriptors. Quantitative traits that had correlations were: fruit length and fruit width and traits number of locules, soluble solids, number of flowers per inflorescence, number of days to flowering and number of days to maturity were considered as priority. The variability of quantitative traits was better detected in the environment #1. Indicating accessions for crosses was different when all descriptors or only part of them, indicated by breeders, were considered. By using qualitative traits, in environment #1, it was not possible to discriminate adequately the tomato accessions. Nevertheless, in environment #2, efficient discrimination of the accessions was possible using only six descriptors, indicated by breeders. In the environment #2, 68,42% of qualitative descriptors were discarded, and the priority were: plant growth type, inflorescence type, exterior colour immature fruit, fruit size, predominant fruit shape and exterior colour of mature fruit. The qualitative traits presence of green trips on the fruit and flesh colour of pericarp were correlated. Using only priority descriptors, it is possible to quantify the genetic divergence in a tomato germplasm bank and also to select the more divergents, helping to define which accessions should be used in a breeding program.

1. INTRODUÇÃO

O tomate é produzido em praticamente todas as regiões geográficas do Brasil, sob diferentes sistemas de cultivo e diferentes níveis de manejo cultural. O consumo *per capita* do produto, em suas formas *in natura* e industrializada, é estimado para o Brasil em 6,3 kg/ano, enquanto que em muitos países da Europa o consumo excede aos 40 kg/ano. A produção brasileira total de tomate no triênio 1999-2001 superou 3 milhões de toneladas/ano, sendo que 60% destinaram-se ao segmento de mesa e os 40% restantes foram utilizados como matéria-prima pela indústria e transformados numa diversificada linha de derivados. A área ocupada pelo tomate de mesa, nesse período, atingiu cerca de 40 mil hectares com uma produção de 1,9 milhões de toneladas a cada ano. A produtividade no Brasil vem crescendo desde o início da década passada e apresentou incremento de 30% entre 1997 e 2001 (Melo, 2003; Reis et al., 2005).

Grande parte do incremento na produtividade da cultura do tomateiro ocorrido nestes últimos anos pode ser atribuída à adoção de variedades e híbridos de tomateiro melhorados geneticamente. Como exemplo de inovação no mercado de tomate pode-se mencionar a adoção de híbridos de tomateiro, do tipo longa vida e de novos cultivares, produtos de melhoramento genético (Melo, 2003).

Vários são os desafios para os melhoristas de tomate. Entre eles, encontrar combinações híbridas que, além da ampliação da capacidade de conservação pós-colheita, tenham qualidade organoléptica superior à dos híbridos disponíveis; não possuam suscetibilidade a desordens fisiológicas, que depreciam o valor comercial dos frutos, e sejam resistentes a doenças limitantes como as causadas por bactérias e vírus - tospoviroses, geminiviroses (Melo, 2003).

Para superar esses desafios, faz-se necessário o desenvolvimento constante de novas cultivares e híbridos capazes de atender às exigências de produtores e consumidores.

A condição fundamental para execução de um programa de melhoramento é a existência de variabilidade genética. Muitas vezes, o germoplasma existente não satisfaz inteiramente os objetivos dos melhoristas ou o interesse dos agricultores e consumidores. Outras vezes, características desejáveis encontram-se isoladamente em diferentes variedades. O trabalho do melhorista, neste caso, consistirá em procurar reunir em novos genótipos aquelas características manifestadas em genótipos já existentes (Bueno et al., 2001).

No manejo do germoplasma, as principais etapas consistem na caracterização e avaliação, as quais permitem descrever os atributos quantitativos e qualitativos dos acessos de uma mesma espécie para diferenciá-los e torná-los úteis a programas de melhoramento (Jaramillo e Baena, 2000).

Para dar suporte ao trabalho dos melhoristas, as etapas de caracterização e avaliação de germoplasma são de fundamental importância, pois permitem o conhecimento da variabilidade genética existente no banco de germoplasma.

Muitas vezes, caracterizar e avaliar os acessos de um banco de germoplasma pode se tornar atividades excessivamente trabalhosas, lentas e até proibitivas do ponto de vista financeiro devido aos recursos que são consumidos, pois, como no caso do tomateiro, são preconizados pelo IPGRI - *International Plant Genetic Resources Institute* (1996) - cerca de 80 descritores para essa cultura. Desse modo, pode ser inviável, para a maioria das universidades e institutos de pesquisa, o conhecimento mais detalhado e completo dos acessos que compõem seus bancos de germoplasma em razão do volume de recursos humanos e financeiros necessários para avaliar esta quantidade de parâmetros.

Em levantamento efetuado por Rodrigues et al. (2002), junto aos melhoristas de tomateiro no Brasil, 80% dos pesquisadores indicaram que, da lista de setenta e nove descritores propostos pelo *International Plant Genetic resources Institute* (IPGRI), apenas vinte descritores foram considerados importantes para os programas de melhoramento.

Vinte e seis descritores propostos pelo IPGRI (1996) foram utilizados na caracterização e avaliação de acessos de tomateiro, permitindo a quantificação da divergência genética existente no banco de germoplasma da UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - pelo uso de técnicas de análise multivariada (Karasawa, 2005; Karasawa et al., 2005).

Até a década de 90, pouco se utilizavam as técnicas multivariadas devido à dependência do uso de computadores no Brasil. Todavia, com a disseminação dessa ferramenta tecnológica e também de softwares genético-estatísticos, as técnicas multivariadas têm se apresentado como poderosa instrumentação analítica à disposição dos pesquisadores que trabalham com manejo de banco de germoplasma.

Os objetivos do presente trabalho foram: i) quantificar a divergência genética entre os acessos de tomateiro do banco de germoplasma da UENF com base nos descritores indicados pelos melhoristas; ii) investigar a possibilidade de utilização de menor número de descritores; iii) comparar os resultados da quantificação da divergência entre os acessos, com base nos descritores essenciais indicados pelo IPGRI, e os da quantificação feita com base na lista de descritores indicados pelos melhoristas; iv) verificar a existência de correlação entre os descritores estudados; v) verificar se há diferença nos cruzamentos indicados, baseado na divergência quantificada, com o uso de todos os descritores e de parte dos descritores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Recursos genéticos e melhoramento

Inicialmente, poder-se-ia definir alguns conceitos relacionados, entre os quais: recursos genéticos - material genético de valor real ou potencial (CDB, 1992); germoplasma - é a soma do material hereditário de uma espécie (Borém, 1998), ou ainda o conjunto de genes representados por todos os alelos de uma espécie (Bueno et al., 2001); descritor - é uma característica que se pode mensurar, usada para simplificar a classificação, recuperação e uso dos dados de um banco de germoplasma (Painting et al., 1993); e acesso - é a designação que se dá à entrada de determinado genótipo no banco de germoplasma (uma amostra). Cada acesso tem seu número de código individual e representa uma entidade no banco de germoplasma, e ainda como cita Borém (1998), acesso - é a amostra de germoplasma representativa de um indivíduo ou de vários indivíduos da população; em caráter mais geral, qualquer registro individual constante de uma coleção de germoplasma (ex: uma plântula, uma maniva, etc).

A importância de recursos genéticos agrícolas cultivados poderia ser resumida através de três temas principais, os quais expressam tanto a demanda atual quanto as necessidades futuras relativas aos assuntos de segurança alimentar e nutricional e de ameaças ao meio ambiente. Primeiro, a melhoria de

sistemas de produção agrícolas existentes, a qual, por si própria, causaria um aumento em produtividade com reflexos diretos na otimização da produção e redução da fome. Segundo, o desenvolvimento tecnológico de ponta; isto tornaria as “commodities” mais competitivas no agronegócio, impactaria a economia rural alterando os níveis de emprego bem como aumentaria a participação das culturas agrícolas na composição do produto interno bruto (PIB). Terceiro, a conservação de recursos genéticos alimentícios cultivados e silvestres, para combater os efeitos da destruição ambiental e erosão genética (Allem, 2003).

Segundo Nass et al. (2001), uma descrição resumida dos tipos de coleções utilizadas na conservação *ex situ* de germoplasma vegetal é a seguinte: i) Coleção de Base – destinada a conservar o germoplasma a longo prazo pela utilização de processos de refrigeração, com temperaturas entre -18 °C e -20 °C. No caso de sementes, seu grau de umidade deve ser reduzido para o intervalo entre 4% e 6%; ii) Coleção Ativa - conserva amostras de germoplasma a médio prazo, com temperaturas acima de zero e abaixo de 15 °C; iii) Coleção de Trabalho – destinada à conservação das amostras com as quais o pesquisador está trabalhando; iv) Coleção a Campo (*in vivo*) - destinada a conservar espécies que não toleram a redução de umidade para o armazenamento. Muito utilizada para as espécies que apresentam reprodução vegetativa, suas principais limitações são a exposição aos fatores bióticos e abióticos e a área exigida para manter as coleções; v) Coleção *in vitro* - destinada a conservar espécies que não toleram a redução de umidade para o armazenamento, sendo uma excelente alternativa para as espécies conservadas *in vivo* (a campo). Oferece maior segurança e economia de espaço, porém não elimina a necessidade de renovação periódica da coleção; vi) Criopreservação - conservação *in vitro* de germoplasma a longo prazo pela utilização de nitrogênio líquido em temperatura ultrabaixa (-196 °C); vii) Coleção Genômica - destinada a conservar coleção de fragmentos de DNA clonados, que incluem praticamente toda a informação genética de uma determinada espécie.

Uma vez que se dispõe dos acessos no banco de germoplasma, realizam-se as atividades de manejo, inicialmente com a caracterização e avaliação. Caracterizar o germoplasma consiste em descrever sistematicamente os acessos de uma espécie a partir de características qualitativas, como hábito de crescimento, cor de flor, etc. Estas características são de alta herdabilidade e

variam pouco com o ambiente. A avaliação consiste em descrever as características agronômicas dos acessos (ex. rendimento), geralmente quantitativas e de baixa herdabilidade, procurando avaliar no máximo de ambientes possíveis, com a finalidade de identificar materiais adaptados e com genes úteis para a produção de alimentos e o melhoramento da cultura. Para tal manejo, utilizam-se os descritores, que são as características específicas para cada espécie, mediante os quais se pode conhecer o germoplasma e determinar sua utilidade potencial (Jaramillo e Baena, 2000).

A variabilidade existente nas espécies é muito maior do que a capacidade dos melhoristas de utilizá-la. Adicionando-se ainda os parentais silvestres, o contingente fica muito mais elevado. Grande parte dessa variabilidade está preservada em bancos de germoplasma, os quais nem sempre conseguem uma manutenção adequada. O que se espera é uma compreensão científica do problema que possibilite uma preservação e utilização racional do germoplasma existente. Para isso, a manutenção de coleções é imprescindível, seguindo-se estudos visando ao melhor conhecimento dos acessos, em especial, quanto às possibilidades de uso no melhoramento (Paterniani, 2003).

Bueno et al. (2001) também destacam que a variabilidade genética à disposição dos melhoristas é extremamente grande e tem possibilitado consideráveis avanços nos programas em andamento em todo o mundo e que há um enorme potencial de variabilidade a ser explorado. Citam ainda que se deve considerar a variabilidade presente dentro de cada espécie, que é, em última análise, aquela que interessa diretamente ao melhorista em razão da especificidade de seu trabalho.

As técnicas modernas da biologia molecular têm facilitado a construção de árvores filogenéticas ou dendrogramas, descrevendo as relações evolutivas em diferentes níveis de aprofundamento, com a conseqüente mudança do gênero. Existe a proposta de mudança para o gênero e espécie do tomateiro, em que a nova classificação do *Lycopersicon esculentum* mudaria para *Solanum lycopersicum*. Esta mudança baseia-se no trabalho de Bohs e Olmstead (1997), os quais analisaram as seqüências genéticas de cloroplastos de 25 espécies entre as Solanaceas. Foi possível a construção da árvore filogenética que indicou o mesmo gênero *Solanum* para o tomateiro.

Para o gênero *Lycopersicon* existe complexo gênico definido, como relatam Lefrançois et al. (1993) e Campos (1999). Os gêneros *Lycopersicon* e *Solanum* são pertencentes à família Solanaceae. Existem pelo menos nove espécies pertencentes ao gênero *Lycopersicon* reconhecidas taxonomicamente segundo os trabalhos de Rick et al. (1978) e Rick et al. (1990). Todas são espécies da subfamília Solanoideae, mantendo o mesmo número de cromossomos ($2n = 2x = 24$). Estas fornecem um valioso reservatório de variabilidade genética e que pode ser utilizado através de cruzamentos. Assim, de acordo com esses autores, o complexo gênico para o gênero *Lycopersicon* tem os seguintes grupos gênicos:

- Subgênero *Eulicopersicon*

(A) *L. esculentum*, (A) *L. esculentum* var. *cerasiforme*, *L. pimpinellifolium* e *L. cheesmanii*;

- Subgênero *Eriopersicon*

(B) *L. hirsutum* var. *hirsutum* e var. *glabratum*

- Complexo subgenérico “minutum”

(B) *L. parviflorum* e (B) *L. chimielewskii*;

- Complexo subgenérico *peruvianum*

(C) *L. chilensi*, (C) *L. peruvianum* e (C) *L. pennellii*.

(A) Espécies/táxons com compatibilidade bilateral; (B) Espécies/táxons com compatibilidade unilateral com *L. esculentum*, desde que utilizado como genitor feminino; (C) Espécies/táxons de difícil cruzamento com *L. esculentum*, ainda que este último seja usado como genitor feminino.

Como bem destacam Bueno et al. (2001), a caracterização da variação biológica é a base para o trabalho do geneticista ou melhorista de plantas. Para que se possam conhecer e compreender as bases hereditárias dos caracteres em plantas é necessário distinguir os dois componentes da variabilidade: o genético e o não-genético ou ambiental. O aprimoramento dos métodos genético-estatísticos de análise tem trazido, gradativamente, significativa contribuição ao trabalho dos melhoristas.

2.2. Caracterização e avaliação de germoplasma – uso de descritores

O termo germoplasma é originário dos vocábulos “plasma” ou matéria primordial dos seres vivos e “germinal”, referente às células germinativas,

capazes de gerar novas células por simples divisão ou por união com outros elementos germinais (Pereira, 1989).

Germoplasma também é definido por Allard (1971) como a soma total dos materiais hereditários de uma espécie. Assim, estes poderão estar na forma de plantas, anteras, pólen, sementes, tecidos (meristema, calo) ou células. Outra definição é o conjunto de genótipos de uma espécie, considerados como um todo (Ronzelli Júnior, 1996). E, ainda, como a soma do material hereditário de uma espécie (Borém, 1998).

A variabilidade existente nas coleções de germoplasma somente será aproveitável no programa de melhoramento caso seja identificada e esquematizada, e esse conhecimento é obtido através da caracterização dos acessos, quando são reveladas as características intrínsecas de cada material (Alves, 2002).

O *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI) é a instituição responsável pela coordenação, em todo o mundo, da padronização do sistema de caracterização e avaliação dos recursos genéticos vegetais, na qual se adotam cinco categorias diferentes de descritores, entre os quais, descritores de passaporte, de manejo, de local e meio ambiente, de caracterização e de avaliação. Para o tomateiro existe uma lista definida de descritores destacando-se os de caracterização, pois estes fornecem informações quantitativas e qualitativas que possibilitam a melhor discriminação entre os acessos (IPGRI, 1996).

Dias (1994) refere que são necessárias técnicas eficientes para a avaliação criteriosa dos acessos de um banco de germoplasma, pois a limitação de infra-estrutura (área experimental, recursos financeiros) e pessoal capacitado exige que somente recursos genéticos promissores para o melhoramento tenham prioridade na conservação.

A importância de uma característica botânico-agronômica para a caracterização de germoplasma está em função do seu poder de discriminação entre os acessos e da sua estabilidade de manifestação. Quando o número de descritores utilizados torna-se elevado, é possível que muitos deles sejam redundantes ou altamente correlacionados. Esta situação apresenta como consequência um aumento no trabalho de caracterização, sem melhoria da precisão, além de tornar mais complexa a análise dos dados. Diante disso, a eliminação dos caracteres redundantes e de difícil mensuração torna-se

desejável, a fim de facilitar o estudo de caracterização e conhecimento da variabilidade dentro do banco de germoplasma (Pereira, 1989).

A etapa de caracterização e avaliação processa-se com o emprego de marcadores morfoagronômicos. Em conjunto, esses marcadores devem descrever detalhadamente cada acesso, sendo, por isso, denominados descritores, e expressar a potencialidade de uso do germoplasma para as diferentes linhas de pesquisas. Tais descritores são, em muitos casos, predominantemente taxonômicos, enquanto o melhorista necessita de informações agronômicas detalhadas. Por outro lado, deve-se ter sempre em mente que descritores em número excessivo são de pouca utilidade prática ou mesmo de uso limitado. Deve-se dispor, também, de sistema de manejo dos dados que permita a construção de bancos de dados, o processamento de análises estatísticas e genéticas e que seja eficiente e prático para orientar a tomada de decisões e monitorar os esforços realizados (Engels, 1993).

Rodrigues et al. (2002) realizaram um levantamento junto aos pesquisadores envolvidos com recursos genéticos e/ou melhoramento do tomateiro, com o objetivo de identificar, de forma preliminar, características prioritárias que facilitassem as etapas de caracterização e avaliação dos acessos preservados no banco de germoplasma. Os autores concluíram que, dos 79 descritores preconizados pelo IPGRI para tomateiro, apenas 20 foram considerados como importantes para os entrevistados. Informações como esta podem auxiliar no manejo do banco de germoplasma, sobretudo quando se objetiva fazer indicações de acessos para uso em programas de melhoramento.

2.3. Análises multivariadas na quantificação da divergência genética

O conhecimento da divergência genética entre os acessos de uma coleção de germoplasma constitui etapa indispensável no programa de melhoramento, uma vez que fornece valiosa informação para a seleção de pares de progenitores com maior probabilidade de segregar indivíduos com elevado grau de heterose, traduzido em vigor híbrido (Cruz, 1990).

Acerca da utilização dessa variabilidade genética, Cruz e Carneiro (2003) destacam que a análise da diversidade genética busca a identificação de genitores adequados à obtenção de híbridos com maior efeito heterótico e que proporcionem maior segregação em recombinações, possibilitando o

aparecimento de transgressivos, que se baseia na expectativa de que pais divergentes proporcionem bons híbridos devido à manifestação da heterose.

O sucesso de um programa de melhoramento reside na existência de variabilidade na população de trabalho. Os melhoristas têm recomendado, para a formação de população-base, o intercruzamento entre cultivares superiores e divergentes. Essa divergência pode ser avaliada a partir de características agronômicas, morfológicas, moleculares e outras. As informações múltiplas de cada cultivar são expressas em medidas de dissimilaridade, que representam a diversidade que há no conjunto de acessos estudados (Cruz, 2001; Cruz e Carneiro, 2003).

No estudo da diversidade genética por métodos preditivos, relata-se que vários métodos multivariados podem ser aplicados, tais como a análise por componentes principais (quando os dados são obtidos em experimentos sem repetições), por variáveis canônicas (quando se dispõe de informações com repetições) e os métodos aglomerativos e de agrupamento (os quais dependem de uma medida de dissimilaridade previamente estimada). A escolha do método mais adequado dá-se em função da precisão desejada pelo pesquisador, da facilidade da análise e da forma como os dados foram obtidos (Cruz, 1990).

Técnicas multivariadas vêm sendo empregadas em diferentes coleções de germoplasma, podendo-se citar os trabalhos realizados por: Maluf e Ferreira, 1983 (feijão-de-vagem); Maluf et al., 1983 (tomateiro); Barros, 1991 (cajueiro); Soares, 1991 (batata-baroa); Resende, 1991 (*Laelia*); Cury, 1993 (mandioca); Pires, 1993 (cana-de-açúcar); Dias, 1994 (cacau); Bekele et al., 1994 (cacau); Souza, 1996 (acerola); Amaral Júnior et al., 1996 (moranga); Daher et al., 1997a e 1997b (capim elefante); Veasey, 1998 (*Sesbania*); Conti, 1998 (morango); Fonseca e Silva, 1999 (feijão); Strapasson et al., 2000 (*Paspalum*); Peixoto et al., 2002 (feijão-de-vagem); Araújo et al., 2002 (cupuaçuzeiro); Alves et al., 2003 (cupuaçuzeiro); Mattedi et al., 2004a e 2004b (tomateiro); Pereira et al., 2004 (taro); Marin et al., 2004 (tomateiro); Karasawa et al., 2005 (tomateiro).

2.4. Medidas de dissimilaridade – distância generalizada de Mahalanobis

Em estudos de diversidade genética, têm sido realizadas medidas de dissimilaridade obtidas a partir de variáveis quantitativas, binárias e multicategóricas. As medidas de dissimilaridade obtidas de variáveis quantitativas

são as seguintes: Distância Euclidiana, Distância Euclidiana Média, Quadrado da Distância Euclidiana Média, Distância de Mahalanobis e Distância Absoluta (Amaral Júnior e Thiébaud, 1999).

Uma das críticas que se fazem à distância Euclidiana é o fato de ela não levar em consideração as variâncias e covariâncias residuais que existem entre as características mensuradas, possíveis de serem quantificadas quando as avaliações são realizadas em genótipos avaliados em delineamentos experimentais (Cruz e Carneiro, 2003).

Quando se dispõe de informações provenientes de ensaios experimentais, é possível a obtenção da matriz de dispersão residual e das médias das características. De posse dessas informações, obtêm-se as estimativas das distâncias de Mahalanobis. Além de possibilitar o estudo da diversidade genética, é possível, por meio das distâncias generalizadas de Mahalanobis, quantificar a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética utilizando o critério proposto por Singh, 1981 (Cruz e Carneiro, 2003).

Outro aspecto bastante interessante é o exposto por Amaral Júnior e Thiébaud (1999), alicerçados nos trabalhos de Rao (1952) e Manly (1986), os quais relatam que a distância generalizada de Mahalanobis somente pode ser estimada se as matrizes de covariância das unidades amostrais forem homogêneas e se existir distribuição normal multidimensional. No entanto, segundo Sneath e Sokal (1973), já foi demonstrada considerável robustez para violação dessas hipóteses, o que faz da distância de Mahalanobis um instrumento de incomparável utilidade.

2.5. Variáveis multicategóricas

Quanto à análise de variáveis multicategóricas, Cruz e Carneiro (2003) relatam os procedimentos da obtenção do índice de coincidência para estimar a similaridade. Os autores concluíram que a análise de agrupamento, que utiliza matrizes de dissimilaridade obtidas a partir de dados multicategóricos, é uma alternativa viável para se avaliar a divergência entre genótipos ao se fazer uso do índice que expressa a porcentagem de coincidência de similaridade para os vários caracteres analisados.

As características analisadas como variáveis multicategóricas são aquelas que expressam relações mutuamente exclusivas, não mensuráveis,

necessitando de uma codificação. São variáveis que apresentam várias classes ou categorias, ou seja, são multicategóricas. Estão geralmente relacionadas com particularidades morfológicas e estruturais da planta, atributos de qualidade como forma, coloração, tamanho, sabor do fruto, consistência da polpa e outros (Cruz e Carneiro, 2003).

Marim et al. (2002a) trabalharam com variáveis multicategóricas para avaliar a divergência genética entre 30 acessos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa, na fase de plântula, e obtiveram agrupamentos pelo método de Tocher, possibilitando assim a discriminação dos acessos de tomateiro estudados.

Corti et al. (2003) utilizaram com facilidade o mesmo procedimento para variáveis multicategóricas e obtiveram oito grupos, pelo método de Tocher, para trinta e dois acessos de tomateiro analisados.

2.6. Quantificação da divergência por métodos aglomerativos e de agrupamentos

A grande utilidade do emprego de métodos de aglomeração reside em facilitar a avaliação da diversidade genética. São dois os procedimentos de aglomeração: hierárquicos e de otimização. Nos métodos hierárquicos, o objetivo final é a consecução de um diagrama de árvore ou dendrograma, onde os agrupamentos podem ser obtidos subjetivamente, tomando-se por base as diferenças abruptas de mudança de nível no dendrograma. Os métodos de otimização diferem dos hierárquicos, basicamente, pelo fato de os grupos formados serem mutuamente exclusivos, ou seja, independentes entre si. O método de otimização de Tocher tem sido amplamente utilizado. Nesse método, o grupo original é dividido em subgrupos, não havendo intersecção de acessos em mais de um grupo (Cruz, 1990; Amaral Júnior e Thiébaud, 1999; Cruz e Regazzi, 2001; Cruz e Carneiro, 2003).

Dentre os métodos hierárquicos, o método do vizinho mais próximo é o que tem sido mais amplamente utilizado no melhoramento genético. Tem sido considerado um dos poucos métodos em que se evita estabelecer grupos únicos no encadeamento do dendrograma (Cruz e Carneiro, 2003).

Amaral Júnior e Thiébaud (1999) relatam que as variáveis canônicas são combinações lineares das variáveis originais que têm alto poder de discriminação, cuja grande aplicabilidade consiste em possibilitar a avaliação da divergência por

meio de uma dispersão gráfica em que se consideram dois a três eixos cartesianos, o que torna o procedimento de discriminação genotípica mais facilmente perceptível. Porém, torna-se essencial que se tenham informações sobre as variâncias e covariâncias residuais, as quais são obtidas por meio de experimentos com repetições.

A técnica de variáveis canônicas permite a simplificação no conjunto de dados, resumindo as informações originalmente contidas em um grupo de variáveis em poucas variáveis que apresentam a propriedade de reterem o máximo da variação originalmente disponível e serem independentes entre si. Uma análise gráfica para estudo do padrão de similaridade entre os genótipos deve ser considerada quando for possível resumir, nas primeiras variáveis, mais de 80% da variação total disponível (Cruz e Carneiro, 2003).

2.7. Descarte de variáveis

Segundo Fonseca e Silva (1999), as técnicas multivariadas, além de serem utilizadas para avaliar a divergência genética, aplicam-se tanto na identificação dos descritores de maior interesse quanto no descarte daqueles de pouca relevância para a explicação da variabilidade total.

Dias (1994) demonstra, em seu estudo com cacau, que as técnicas multivariadas foram sensíveis o bastante para discriminar os caracteres de menor importância para a divergência, ou seja, aqueles pouco variáveis e/ou redundantes, que são comuns em estudos envolvendo um grande número de variáveis. Assim, a otimização do conjunto de variáveis é processada através do descarte. Esse procedimento conduz a uma maior racionalidade na avaliação dos acessos por trabalhar objetivamente um conjunto reduzido de variáveis de real importância para a divergência. Deste modo, o descarte significa redução dos custos operacionais, de mão-de-obra e de tempo despendidos na avaliação dos acessos.

Pereira (1989) relata que em bancos de germoplasma, onde o número de acessos é elevado, e considerando a carência de informações seguras a respeito do comportamento dos principais descritores botânico-agronômicos, tem sido norma geral avaliar uma grande quantidade de características. Em determinados casos, as características são tomadas sem a existência de um estudo criterioso da sua contribuição para a variabilidade. Este tipo de procedimento, além de

produzir a duplicação da mesma informação, vem contribuir para se obter uma análise multivariada confusa e de difícil interpretação. Completa ainda que é sabido que cada caráter deve contribuir com algo para a variabilidade e que nenhum descritor sozinho pode ser responsável pela descrição de toda a variação. Assim, a redução do número de descritores, com a eliminação daqueles que menos contribuem, deve facilitar as interpretações sem causar uma perda considerável da informação.

Fundamentado no trabalho de Bedigian et al. (1986), Pereira (1989) menciona que foi avaliada a variabilidade morfológica de trezentas cultivares de gergelim agrupando-as através de métodos taxionômicos. Dos noventa e seis descritores morfológicos, inicialmente considerados, foram selecionados apenas trinta e dois, que demonstraram um comportamento independente entre si. Vários critérios para eliminação de caracteres foram considerados, como a não-variância do caráter, a correlação entre características e a seleção dos descritores que concentraram um maior volume de informações, o que reduziu o trabalho de avaliação dos acessos.

Segundo Cruz (2001), considera-se uma variável realmente possível de descarte quando a sua exclusão não altera o padrão de agrupamento anteriormente obtido. Características possíveis de serem descartadas, em estudos de diversidade genética, são aquelas invariantes ou redundantes. Outros critérios também podem ser considerados na definição da importância do caráter, como sua estabilidade, custo e facilidade de medição, dentre outros.

Garcia (1998), ao estudar a importância de características de crescimento e qualidade da madeira na diversidade genética de clones de eucalipto, realizou sucessivos agrupamentos pelo método de Tocher descartando as características que estavam contribuindo pouco para a diversidade genética, levando em conta a contribuição relativa segundo o método proposto por Singh (1981). Em um dos resultados obtidos, observou-se que cinco, das nove características estudadas, foram responsáveis pela diversidade entre os genótipos.

Outros autores também utilizaram o método proposto por Singh (1981) na identificação da importância relativa das características avaliadas quanto à divergência genética entre genótipos (Cruz, 1990; Abreu et al., 2004; Marim et al., 2002a), sempre concluindo em relação às características que pouco contribuíram para a divergência genética.

Para a cultura do café, foram avaliadas quarenta e uma características botânico-agronômicas em vinte e nove cultivares selecionadas pelo IAC. Os resultados evidenciaram que apenas com a utilização de seis características é possível obter uma discriminação eficiente dos diferentes grupos de cultivares (Aguilar et al., 2004).

Alves et al. (2003), trabalhando com a seleção de descritores para caracterizar acessos de cupuaçuzeiro, utilizaram a técnica multivariada de componentes principais; e foi possível o descarte de 64% das características inicialmente consideradas. Desse modo, foi possível a composição de uma lista mínima de descritores para a cultura.

2.8. Análises multivariadas – aplicação em hortaliças

Karasawa et al. (2005) quantificaram a divergência genética entre acessos de tomateiro da UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. A análise das características quantitativas foi feita através do emprego das técnicas de agrupamento do vizinho mais próximo e de Tocher. Verificou-se concordância entre as duas técnicas para os grupos formados com os acessos e foi possível a indicação de acessos divergentes para cruzamentos.

Mattedi et al. (2004a e 2004b) desenvolveram estudos de diversidade com acessos de tomateiro do BAG de hortaliças da UFV – Universidade Federal de Viçosa. Aplicaram técnicas de agrupamento e variáveis canônicas para variáveis quantitativas e qualitativas obtidas de cerca de vinte acessos. Dessa forma puderam estabelecer os agrupamentos de acessos mais divergentes.

Corti et al. (2003) analisaram a existência de variabilidade de trinta e dois acessos de tomateiro a partir de cinco descritores quantitativos: peso médio de fruto, comprimento e largura do fruto, espessura da parede do fruto, tamanho do centro e número de lóculos; e de vinte descritores qualitativos: coloração externa do fruto imaturo, presença de ombro verde, intensidade dos ombros verdes, pilosidade do fruto, formato e tamanho do fruto, homogeneidade do tamanho do fruto, coloração externa do fruto maduro, intensidade da coloração externa, formato secundário, formato do ombro, medida da área de cortiça ao redor da cicatriz do pedicelo, facilidade de destacar o fruto, cor da pele e da parede do fruto e sua intensidade, formato da sessão transversal, forma da cicatriz na ponta do fruto, forma da ponta do fruto e condição da cicatriz do fim do fruto. Para as

características quantitativas, utilizaram a distância Euclidiana, e para as características qualitativas, o procedimento para variáveis multicategóricas. Através do agrupamento de Tocher, puderam estabelecer a divergência genética dos acessos.

Abreu et al. (2002b; 2002c; 2002d; 2002e; 2002f) utilizaram cerca de 30 acessos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da UFV, avaliando-se características qualitativas e quantitativas. Utilizaram-se técnicas multivariadas como medidas de dissimilaridade (Euclidiana e Mahalanobis), multicategóricas, componentes principais, métodos de agrupamento e importância relativa (método de Singh) e funções discriminantes, o que permitiu alocar os genótipos em classes a partir das características estudadas e identificar as características mais importantes para a divergência entre os acessos e também os genótipos com potencial para uso em programas de melhoramento.

No banco de germoplasma de hortaliças da UFV, foram avaliados cerca de trinta acessos de tomateiro diferentes em três anos consecutivos. Avaliaram-se a divergência quanto a características da fase de plântula, vegetativa, de produção e de frutos. Utilizaram-se técnicas multivariadas de medidas de dissimilaridade (Mahalanobis), multicategóricas, métodos de agrupamento (Tocher), importância relativa (método de Singh) e funções discriminantes. Assim, identificaram-se os grupos de acessos com atributos mais promissores para cruzamentos (Marim et al., 2002a; 2002b; 2003a; 2003b; 2004). Ao observar os cinco resultados, percebe-se que ao final foi possível obter informações de um grande número de acessos, o que não seria possível de se realizar de uma só vez devido a enorme quantidade de informações de descritores.

Caliman et al. (2003a e 2003b) estudaram a divergência genética de vinte acessos de tomateiro e duas variedades comerciais apoiados em características de qualidade de frutos. Utilizaram o método de otimização de Tocher, com base na distância generalizada de Mahalanobis, e estudaram também a importância relativa das características por meio da metodologia de Singh (1981). Foi possível identificar os grupos de acessos mais promissores para utilização em programas de melhoramento genético.

Cinquenta e seis acessos da Coleção de *Capsicum* da UENF foram caracterizados com base em onze descritores do IPGRI. Foi possível caracterizar quantitativa e qualitativamente os acessos. Observou-se a concordância entre

todas as técnicas multivariadas utilizadas e foi possível separar os acessos em oito grupos distintos, indicando a existência de variabilidade genética entre os acessos. Notou-se o potencial de utilização dos genitores em cruzamentos para obtenção de progênies com alta heterose. As técnicas utilizadas foram a distância de Mahalanobis, o método do vizinho mais próximo, o método de otimização de Tocher, variáveis canônicas e projeções no plano. A importância relativa das características foi calculada utilizando-se o método proposto por Singh (1981) (Sudré et al., 2003a; 2003b; 2003c; 2005).

Shimoya et al. (2003), trabalhando com cultivares de pimentão, avaliaram o grau de divergência genética utilizando a distância generalizada de Mahalanobis, a técnica de otimização de Tocher e dispersão gráfica com base nas variáveis canônicas. Obtiveram concordância de resultados entre as técnicas e identificaram as cultivares mais promissoras para cruzamentos.

Em estudos com feijão-de-vagem, foram utilizadas a metodologia de Singh (1981) e o descarte de variáveis segundo Garcia (1998), com a finalidade de analisar a divergência genética dos acessos do banco de germoplasma da UENF. Foi possível identificar genótipos promissores para cruzamentos, e o descarte de variáveis de menor importância permitiu identificar as características que realmente contribuíram para a determinação da divergência genética (Abreu, 2001; Abreu et al., 2001 e 2004).

Peixoto et al. (2002) estudaram características agronômicas, de produtividade, de qualidade de vagens e divergência genética em feijão-de-vagem de crescimento indeterminado, na região de Anápolis – GO, através da utilização de técnicas multivariadas, como de agrupamento de Tocher, baseada na distância de Mahalanobis, e da determinação da importância relativa de cada característica para a diversidade, utilizando a metodologia de Singh (1981). Dessa forma foi possível definir orientações ao programa de melhoramento da cultura desenvolvido pela instituição de pesquisa de Goiás.

Em melancia, Souza et al. (2005) utilizaram técnicas de análise multivariada para escolha de genitores. Para a determinação da divergência genética entre os genótipos, empregou-se o agrupamento pelo método de Ward e analisou-se a contribuição relativa dos caracteres para a divergência. Com isso, observaram os pares mais divergentes, promissores para obtenção de cruzamentos que resultem em maior variabilidade genética.

Foi caracterizada e avaliada a divergência genética de acessos de taro (inhame), do banco de germoplasma de hortaliças da UFV, por meio de caracteres morfológicos de inflorescências e componentes de rendimento. Lançou-se mão de técnicas multivariadas, como a distância generalizada de Mahalanobis, o método de otimização de Tocher, análise de variáveis canônicas e contribuição relativa das características pelo método de Singh (1981). Foi possível identificar os acessos com grande potencial agronômico e divergência genética, para serem utilizados em programas de melhoramento, e identificar as características mais importantes para a diversidade genética (Pereira et al., 2003 e 2004).

Em quiabeiro, foi analisada a diversidade genética baseada em marcadores RAPD e marcadores morfológicos. A partir de dados binários, obteve-se a dissimilaridade pelo complemento aritmético do índice de Jaccard, e o agrupamento dos acessos foi feito pelo método do vizinho mais próximo e pelo método de Tocher. Utilizou-se também da projeção de distâncias no plano para a melhor visualização da diversidade. Através dessas técnicas estatísticas, foi possível estabelecer padrões e classificações da diversidade genética, identificando as características menos importantes para a diversidade (Martinello et al., 2001 e 2003)

Amaral Júnior et al. (1996), estudando acessos de moranga, utilizaram-se de técnicas de estatística multivariada, através da análise de variáveis canônicas e da análise de agrupamento pelos métodos de Tocher e hierárquico do vizinho mais próximo, com base na distância generalizada de Mahalanobis, para estimar a diversidade genética entre acessos, indicar as combinações mais promissoras e discriminar os caracteres morfoagronômicos menos importantes na caracterização da diversidade.

Amaral Júnior et al. (1994) compararam a variabilidade genética entre clones de couve-comum por meio de caracteres isoenzimáticos, com base no índice de Jaccard e descritores botânico-agronômicos via análise multivariada, fundamentada em componentes principais e distância euclidiana média, para identificação de associações híbridas promissoras à obtenção de segregantes superiores, e, desta maneira, identificaram os acessos mais divergentes.

3. MATERIAL DE MÉTODOS

3.1. Material

Encontram-se no Quadro 1 os dados de identificação dos acessos de tomateiro utilizados no presente trabalho, pertencentes ao Banco de germoplasma da UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro/CCTA – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias/LMGV – Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal.

Os experimentos foram conduzidos em condições de campo nos anos de 2001 e 2002, na Unidade de apoio à pesquisa (UAP) do CCTA, em Campos dos Goytacazes - RJ. Os dados experimentais obtidos no ano de 2001 correspondem ao ambiente 1, e os obtidos no ano de 2002, ao ambiente 2. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições e 16 plantas por parcela. As informações sobre as condições de cultivo e detalhes sobre a coleta dos dados estão apresentadas em Karasawa et al. (2005) e Karasawa (2005).

Quadro 1 - Número de registro no banco de germoplasma da UENF e identificação dos acessos de tomateiro testados

Nº UENF¹	VARIEDADE OU CULTIVAR²	Nº UENF¹	VARIEDADE OU CULTIVAR²
104	-	189	VF-14
132	-	190	PI-262910 CGS
140	S. C. YOKOTA	191	3212 (SRS)
154	CLINTON	193	HEINZ 2439
155	INDIANA - 73	194	ACANO
156	NUOVA SUPER ROMA	195	VALIANS
157	TANZIMECH	196	BONGNED
158	TODO ROYO	197	SUNDWARF 4
159	UC-105J	198	PI-92863
160	OSU-460-1	199	UTAH 4
161	VR SUGAR	200	IMPROVED GARDEN STATE
162	EARLY CHABHAM	201	-
163	PEARSON	202	KC 46j2j2
164	RIDEAN	203	GENEVA 15
165	VR RED CLOUD	204	CORNELL 61-56
166	STARFINE	205	PORTE
167	SWEFT	206	PI-255829 CGS
168	WV-334-1-2-1	207	JEFFERSON
169	PI-280597	208	V 641
170	HAND WARF	209	SHORT STEM BOONE
171	C-52	210	C-49-59
172	WV-252-1-1-1	210B	C-49-59
173	HOYTILLE	211	CORNELL 54-17
174	HOTSET	212	ROMA
175	1260-1-1	213	PERSIMMON TYPE
176	PI-280060	214	ROMA
177	BOULD MOUNTAIN	215	PI-255839
178	EARLY PAK	216	TERUNSED
179	RED JACKET	217	WV-289-1-4-1
180	VR SUPERIOR	218	MANELEE
181	VR LONGNED	219	RED TOP
182	ES-58	221	WV RUTGERS
183	PAUL BYNUAN	222	ACC HIGH PIGMENT LINE/ACC 2343
184	VR FINE BALL	223	PI-105342
185	WV-139-1-2-1-1-1	224	MANZAHA
186	VR WISCONSIN	225	VR PNITIC HARD
187	PI-95588 CGS	226	RUTGERS
188	HEINZ 14451 VF	227	KC 95

¹ número de registro no banco de germoplasma da UENF.

² nome da variedade ou cultivar.

3.2. Descritores

Dos 28 descritores essenciais indicados pelo IPGRI (1996), consideram-se inicialmente, neste estudo, os 21 trabalhados por Karasawa (2005). Na segunda etapa, 12 descritores essenciais que foram utilizados por Karasawa (2005) e que também receberam indicação por parte dos melhoristas, segundo Rodrigues et al. (2002), foram analisados, permitindo assim um contraste entre as duas listas de descritores propostas: a do IPGRI (1996) e a de Rodrigues et al. (2002) (Quadro 2).

Os dados relativos aos descritores foram coletados seguindo-se a recomendação do IPGRI (1996).

O descritor “dias para germinação” (DGE), apesar de não ser recomendado pelo IPGRI (1996) nem constar da lista indicada pelos melhoristas (Rodrigues et al., 2002), foi estudado por Karasawa (2005) e mostrou-se, a princípio, importante para discriminar os acessos.

As seguintes características foram consideradas, contando-se 16 plantas de cada repetição (Karasawa, 2005):

Cor do hipocótilo: obtida por meio da seguinte escala de notas: 1 - verde; 2 - 1/4 púrpura a partir da base; 3 - 1/2 púrpura a partir da base; e 4 - púrpura.

Pubescência do hipocótilo: caracterizada pela escala de notas: 1 - ausência e 2 - presença.

Intensidade da cor do hipocótilo: caracterizada pela escala de notas: 3: baixa; 5: intermediária; e 7: alta.

Dias para germinação: foram determinados a partir da data de semeadura até o período em que 50% de todas as plântulas estivessem com uma a três folhas definitivas.

Hábito de crescimento: foi determinado após o início do florescimento, empregando-se uma escala de notas: 1 - anão; 2 - determinado; 3 – semideterminado; e 4 - indeterminado.

Densidade da folhagem: foi caracterizada durante o surgimento da primeira inflorescência e após a primeira desbrota por meio das seguintes notas: 1 - esparsa; 2 – intermediária; e 3 - densa.

Tipo de folha: foi determinado durante toda a condução da cultura, sendo classificado a partir da seguinte escala de notas: 1 - anão; 2 - folha tipo batata; 3 - padrão; 4 - peruvianum; 5 - pimpinellifolium; 6 – hirsutum; e 7 - outros.

Tipo de inflorescência: obtido por meio de observação do segundo e terceiro racimos, em 10 plantas diferentes, através dos seguintes critérios: 1 - uníparas; 2 - ambas uníparas e multíparas; e 3 - multíparas.

Cor da corola: caracterizada em 16 plantas por parcela utilizando-se a seguinte escala de notas: 1 - branca; 2 - amarela; 3 – laranja; e 4 - outras.

Cor do fruto imaturo: obtida a partir da segunda e terceira pencas completamente formadas, observando-se 10 frutos de plantas diferentes, conforme as seguintes notas: 1 – verde-branca; 3 – verde-clara; 5 - verde; 7 – verde-escura; e 9 - muito verde-escura.

Ombro verde: obtido a partir da segunda e terceira pencas completamente formadas, observando-se 10 frutos de plantas diferentes. Conferiu-se nota zero à ausência de ombro verde e nota 1 à presença.

Intensidade do ombro verde: utilizou-se a seguinte escala de notas: 3: leve; 5: intermediária; e 7: forte.

Formato predominante do fruto: obtido pela caracterização de 10 frutos totalmente maduros, utilizando a seguinte escala de notas: 1 - achatado; 2 - levemente achatado; 3 - redondo; 4 - globular; 5 - formato de coração; 6 - cilíndrico alongado; 7 - formato de pêra; 8 - formato de ameixa; e 9 - outros.

Tamanho do fruto: classificado a partir das medições realizadas para diâmetro e comprimento do fruto. A seguinte escala de notas foi utilizada: 1 - muito pequeno, fruto menor que 3 cm; 2 - pequeno, compreendido entre 3 e 5 cm; 3 - intermediário, compreendido entre 5,1 e 8 cm; 4 - grande, compreendido entre 8,1 e 10 cm; e 5 - muito grande, maior que 10 cm.

Peso total dos frutos: peso em gramas de todos os frutos colhidos na parcela.

Diâmetro e comprimento dos frutos: medidos com paquímetro, nos sentidos transversal (diâmetro) e longitudinal (comprimento), amostrando-se 10 frutos por parcela. Valores dados em mm (milímetros).

Cor do fruto maduro: classificada mediante observação de 10 frutos por parcela, conforme a seguinte escala de notas: 1 - verde; 2 - amarela; 3 - laranja; 4 – rosa; e 6 - outras.

Cor do pericarpo maduro: classificada mediante observação de 10 frutos por parcela, conforme a seguinte escala de notas: 1 - verde; 2 - amarela; 3 - laranja; 4 - rosa; 5 – vermelha; e 6 - outras.

Número de lóculos por fruto: obtido pela contagem do número de lóculos realizada em 10 frutos por parcela, por acesso.

Peso de 1.000 sementes: obtido pela pesagem de 1.000 sementes de todos os acessos colhidos.

Número de dias para o florescimento: obtido a partir da semeadura até o período em que 50% de todas as plantas apresentaram flores uniformemente abertas.

Número de dias para frutificação: obtido a partir da semeadura até o período em que 50% de todas as plantas apresentaram, no mínimo, um fruto maduro.

Número de flores por inflorescência: obtido a partir da segunda inflorescência, utilizando-se uma média de 10 plantas por acesso.

Presença de rachadura radial e concêntrica: avaliada durante toda a colheita dos frutos e classificada a partir da seguinte escala: 1 - ausente; 3 - leve; 5 - média; 7 - média à severa; e 9 - severa.

Presença de sólidos solúveis: por meio da unidade de medida Brix (percentagem de sólidos solúveis), foi realizada leitura através de refratômetro manual em uma mistura de cinco frutos maduros por planta.

Foram avaliadas as reações ao vira-cabeça do tomateiro em condições de ocorrência natural, presença de lóculo aberto, presença de deficiência nutricional (podridão apical) e produção de frutos/planta.

3.3. Análises estatísticas

Para as análises genético-estatísticas foi utilizado o programa computacional “GENES” (para Windows) (Cruz, 2001), seguindo-se os modelos descritos por Cruz e Regazzi (2001) e Cruz e Carneiro (2003).

As análises foram efetuadas considerando duas situações:

- a) Análises uni e/ou multivariada com os descritores recomendados pelo IPGRI (1996) e estudados previamente por Karasawa (2005);
- b) Análises uni e/ou multivariada com os descritores indicados pelos melhoristas (Rodrigues et al., 2002).

Quadro 2 - Lista de descritores proposta pelo IPGRI, descritores estudados por Karasawa (2005) e descritores indicados por Rodrigues et al. (2002); sigla dos descritores trabalhados e tipo da variável na caracterização e avaliação de germoplasma de tomateiro

	Descritores do IPGRI (1996)		Rodrigues et al., 2002	Karasawa, 2005	Sigla	Class. var.	Amb. 1 (2001)	Amb. 2 (2002)
1	cor do hipocótilo;			X	COH	quali	na	2
2	intensidade de cor do hipocótilo;				ICH	quali	na	2
3	pubescência do hipocótilo;			X	PUH	quali	na	2
4	comprimento da folha primária (mm);							
5	largura da folha primária (mm);							
6	tipo de crescimento da planta;	E	X	X	HAB	quali	1	2
7	tamanho da planta;							
8	comprimento da haste principal;							
9	densidade de pubescência do caule;							
10	comprimento dos internós no caule;							
11	densidade de folhagem;	E		X	DFO	quali	1	2
12	número de folhas abaixo da primeira inflorescência;							
13	posição da folha;							
14	tipo da folha;	E		X	TFO	quali	1	2
15	grau de dissecação da folha;							
16	coloração nos vasos da folha;							
17	tipo de inflorescência;	E	X	X	TFL	quali	na	2
18	cor da corola;	E		X	CCO	quali	1	2
19	tipo da corola;							
20	esterilidade da flor;							
21	comprimento da pétala (mm);							
22	comprimento da sépala (mm);							
23	posição do estilo;							
24	forma do estilo;							
25	pilosidade do estilo;							
26	comprimento do estame (mm);							

	Descritores do IPGRI (1996)		Rodrigues et al., 2002	Karasawa, 2005	Sigla	Class. var.	Amb. 1 (2001)	Amb. 2 (2002)
27	deiscência da antera;							
28	cor exterior do fruto imaturo;	E	X	X	CFI	quali	1	2
29	presença de ombro verde no fruto;	E		X	OMB	quali	1	2
30	intensidade do ombro verde;			X	IOV	quali	1	2
31	pubescência no fruto;		X					
32	forma predominante do fruto;	E	X	X	FFR	quali	1	2
33	tamanho do fruto;	E	X	X	TFR	quali	1	2
34	homogeneidade do tamanho do fruto;	E						
35	peso do fruto (g);	E		X	PMF	quant	1	2
36	comprimento do fruto (mm);	E		X	COM	quant	1	2
37	largura do fruto (mm);	E		X	DIA	quant	1	2
38	cor exterior do fruto maduro;	E	X	X	CFM	quali	1	2
39	intensidade da cor exterior do fruto maduro;		X					
40	forma secundária do fruto;							
41	facilidade para destacar o fruto do pedicelo;		X					
42	forma do ombro do fruto;							
43	comprimento do pedicelo;							
44	comp.do pedicelo a partir da camada de abscisão;	E						
45	presença/ausência de "jointless";							
46	largura da cicatriz do pedicelo;	E						
47	tamanho da área em torno da cicatriz do pedicelo;							
48	facilidade de retirada da pele do fruto;							
49	cor da pele do fruto maduro;	E	X					
50	espessura da pele do fruto;							
51	espessura do pericarpo;							
52	cor do pericarpo (interior);	E	X	X	CPP	quali	1	2
53	intensidade da cor do pericarpo;							
54	forma da seção transversal do fruto;	E						
55	tamanho interno do fruto;							
56	número de lóculos;	E	X	X	LOC	quant	1	2

	Descritores do IPGRI (1996)		Rodrigues et al., 2002	Karasawa, 2005	Sigla	Class. var.	Amb. 1 (2001)	Amb. 2 (2002)
57	forma da cicatriz do pistilo;	E						
58	forma da extremidade do fruto;	E						
59	firmeza do fruto (após estocagem);	E						
60	forma da semente;							
61	peso de 1000 sementes;		X					
62	cor da semente;							
63	número de dias para florescimento;		X	X	DFL	quant	1	2
64	número de dias para maturação;	E	X	X	DFR	quant	1	2
65	uniformidade de amadurecimento da parcela;							
66	número de inflorescências;		X					
67	número de flores por inflorescência;	E	X	X	NFI	quant	1	na
68	número de frutos formados por inflorescência;		X					
69	presença de manchas no amadurecimento;							
70	queimadura de sol;							
71	rachadura radial;	E		X	RAR	quali	1	2
72	rachadura concêntrica;	E		X	RAC	quali	1	2
73	<i>má formação do fruto; lóculo aberto</i>			X	LOA	quali	1	2
74	podridão apical;				POA	quali	1	2
75	frutos ocos;		X					
76	sólidos solúveis;	E	X	X	TSS	quant	1	2
77	pH do fruto;							
78	resistência a pragas;							
79	resistência a doenças, reações ao vira cabeça e bacteriose			X	PVI e Bact.	quali	1	na
	Dias para a germinação				DGE	quant	1	2

E = descritores essenciais, altamente discriminantes, segundo o IPGRI (1996);

na = não avaliado;

■ hachurado = avaliado em um ambiente e não avaliado no outro.

3.3.1. Análise univariada

A análise de cada característica quantitativa estudada foi realizada com base no modelo estatístico a seguir (Pimentel Gomes, 1990; Cruz, 2001):

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = valor fenotípico da ij-ésima observação referente ao i-ésimo genótipo (tratamento) no j-ésimo bloco;

μ = constante (média geral);

G_i = efeito fixo do i-ésimo genótipo ($i = 1, 2, \dots, 69, 70, 71$ ou 73 , dependendo do tipo da variável, quali ou quantitativa, e do ambiente analisado, 1 ou 2);

B_j = efeito do j-ésimo bloco ($j = 1, 2$ e 3) e

ε_{ij} = efeito do erro experimental, sendo $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$.

Quadro 3 – Modelo para análise de variância individual com as respectivas esperanças de quadrados médios

FV	G.L.	Q.M.	E(QM)	F
Blocos	(r-1)	QMB	$\sigma^2 + g\sigma_B^2$	
Genótipos	(g-1)	QMG	$\sigma^2 + r\phi_G$	QMG/QMR
Resíduo	(r-1)(g-1)	QMR	σ^2	

Em que:

σ^2 = componente de variância devido ao erro experimental;

σ_B^2 = componente de variância devido ao bloco;

ϕ_G = componente quadrático que expressa a variabilidade entre os tratamentos em estudo.

$$\phi_G = \sum_{i=1}^g G_i^2 / (g-1)$$

Como se considerou o modelo fixo, os resultados obtidos são válidos apenas para os genótipos em questão, assim, a hipótese testada pela estatística F é $H_0 : G_i = 0$ para todo i.

Foi verificada também a semelhança dos quadrados médios do resíduo para confirmar a homogeneidade de variância, utilizando o teste de Hartley (Ferreira, 2000; Ramalho et al., 2000).

$$H = \frac{QMR_{maior}}{QMR_{menor}}$$

Posteriormente foi realizada a análise de variância conjunta, considerando-se o modelo misto com efeito de genótipo fixo (Cruz e Regazzi, 2001), com base no seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + A_j + GA_{ij} + B/A_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} = valor observado do i -ésimo genótipo no k -ésimo bloco dentro do j -ésimo ambiente;

μ = média geral;

G_i = efeito do i -ésimo genótipo;

A_j = efeito do j -ésimo ambiente;

GA_{ij} = efeito da interação do i -ésimo bloco do j -ésimo ambiente;

B/A_{jk} = efeito do k -ésimo bloco do j -ésimo ambiente e

ε_{ij} = erro experimental.

Quadro 4 - Modelo para análise de variância conjunta com as respectivas esperanças de quadrados médios

FV	G.L.	Q.M.	E(QM)	F
Blocos/Ambientes	$a(r-1)$	QMB	$\sigma^2 + g\sigma_B^2$	
Ambientes	$a-1$	QMA	$\sigma^2 + g\sigma_B^2 + gr\sigma_A^2$	QMA/QMB
Genótipos	$g-1$	QMG	$\sigma^2 + re\sigma_{GA}^2 + ar\phi_G$	QMG/QMGA
Genótipos x Ambientes	$(g-1)(a-1)$	QMGA	$\sigma^2 + re\sigma_{GA}^2$	QMGA/QMR
Resíduo	$a(r-1)(g-1)$	QMR	σ^2	

$$\text{Sendo que: } \phi_G = \sum_{i=1}^g G_i^2 / (g-1); \quad e = g/(g-1) \quad \text{e} \quad \sum_i \sum_j GA_{ij}^2 / ((a-1)(g-1))$$

3.3.2. Comparação entre médias

Foi utilizado o Teste de Scott-Knott (1974), ao nível de significância de 5% de probabilidade, para formação dos grupos de médias entre os acessos.

O teste de agrupamento de médias, segundo proposta de Scott e Knott, tem por finalidade dividir o grupo inicial de médias em subgrupos, em que as médias não diferem estatisticamente entre si.

3.3.3. Análise multivariada

A análise multivariada foi empregada para avaliar a divergência genética entre os acessos, utilizando-se a estatística de Mahalanobis (D^2) (Rao, 1952) como medida de dissimilaridade para determinar o grau de divergência entre os pares de acessos. Os dados foram padronizados com a finalidade de eliminar o problema de escala.

Na padronização, tem-se $x_j = X_j / S_{xj}$

Sendo S_{xj} o desvio padrão da j -ésima variável X .

3.3.3.1. Distância generalizada de Mahalanobis

Após a análise de variância, procedeu-se à obtenção da medida de dissimilaridade pela estimativa da distância generalizada de Mahalanobis (D^2) (Cruz, 2001).

As estimativas foram obtidas por meio da seguinte expressão:

$$D_{ii'}^2 = \delta' \psi^{-1} \delta$$

Em que:

$D_{ii'}^2$: distância de Mahalanobis entre os genótipos i e i' ;

ψ : matriz de variâncias e covariâncias residuais;

$\delta = \{d_1 \ d_2 \ \dots \ d_v\}$,

Sendo:

$d_j = Y_{ij} - \bar{Y}_{ij}$ e

\bar{Y}_{ij} : a média do i -ésimo genótipo em relação à j -ésima variável.

Alternativamente, de modo que as variáveis sejam independentes entre si e retirem-se os efeitos da multicolinearidade, calculou-se, a partir das variáveis transformadas por condensação pivotal, por meio do programa Genes:

$$D_{ii'}^2 = \sum (Z_{ij} - Z_{i'j})^2$$

Em que:

Z_{ij} : média do i -ésimo genótipo em relação à j -ésima variável com variância residual igual a 1.

3.3.3.2. Diagnóstico de multicolinearidade

Quando se realiza o processamento dos dados, deve-se ter algumas preocupações básicas, pois em muitos casos encontram-se resultados aparentemente absurdos, principalmente em estudos baseados nas informações de matrizes de correlações. Pode haver um autovalor nulo, o que torna a matriz singular e muitas vezes inadequada para certos estudos, pois não admite inversa comum. Estes casos são freqüentes quando existem problemas de multicolinearidade. Quando as variáveis estão correlacionadas entre si, diz-se que há inter-relação ou multicolinearidade (Cruz, 2001).

Realizou-se o diagnóstico de dependência linear ou multicolinearidade na matriz de correlação residual, cujo objetivo foi identificar os coeficientes de correlação elevados, os quais podem causar multicolinearidade, sendo recomendável, portanto, o descarte das características pertinentes. Para esse descarte, foram considerados os fatores de inflação da variância na análise descritiva das correlações e o número de condição (Cruz, 2001).

Quanto aos fatores de inflação, sabe-se que a matriz de variâncias e covariâncias dos coeficientes de regressão é dada por:

$$\text{Cov}(\beta) = E [(\beta - B)(\beta - B)']$$

Sendo:

$$B = (X'X)^{-1}X'Y = S^{-1}X'Y$$

$X'X$: matriz cujos elementos são coeficientes de correlação, no caso em que as variáveis na análise são previamente padronizadas ($X'X = (n-1)R$, sendo n o número de observação por variável).

$$\text{Cov}(\beta) = X'X^{-1} \sigma^2 = S^{-1}\sigma^2$$

O que determina a variância de um coeficiente de regressão é o produto do respectivo elemento da diagonal de $X'X^{-1}$ pelo componente de variância residual σ^2 . A variância será proporcional à magnitude deste elemento diagonal, denominado fator de inflação da variância (FIV). Os valores dos FIVs podem ser utilizados para detectar a multicolinearidade. Se existir pelo menos um FIV com valor superior a 10, é possível que os coeficientes de regressão associados a estes valores tenham estimativas demasiadamente influenciadas pela multicolinearidade (Cruz, 2001).

O número de condição consiste na razão entre o maior e o menor autovalor (λ):

$$NC = \lambda_{\text{máx}} / \lambda_{\text{mín}}$$

E segue o seguinte critério:

NC < 100 : colinearidade fraca;

100 < NC < 1000 : colinearidade moderada à forte;

NC > 1000 : colinearidade severa.

3.3.3.3. Análises de agrupamento

As análises de aglomeração foram utilizadas para agrupar os genótipos segundo suas distâncias genéticas, utilizando-se o método hierárquico de otimização proposto por Tocher.

3.3.3.3.1. Método do vizinho mais próximo

O método hierárquico do vizinho mais próximo consiste inicialmente em identificar, na matriz de dissimilaridade genética, os dois genótipos mais similares, ou seja, com menor valor de D^2 (distância), que irão compor o primeiro grupo. A distância entre um indivíduo k e um grupo, formado pelos indivíduos i e j, é dada por:

$$d(ij)_k = \min \{d_{ik}; d_{jk}\}$$

ou seja, $d(ij)_k$ é dada pelo menor elemento do conjunto das distâncias dos pares de indivíduos (i e k) e (j e k).

A distância entre dois grupos é dada por:

$$d(ij)(kl) = \min \{d_{ik}; d_{il}; d_{jk}; d_{jl}\}$$

ou seja, a distância entre dois grupos formados, respectivamente, pelos indivíduos (i e j) e (k e l) é dada pelo menor elemento do conjunto, cujos elementos são as distâncias entre os pares de indivíduos (i e k), (i e l), (j e k) e (j e l).

Com base nos cálculos, é estabelecido um dendrograma. Nesta figura, as distâncias entre os indivíduos são convertidas em percentagens, tomando, para esse fim, o valor obtido na formação do grupo final igual a 100%.

A análise do dendrograma permite ao pesquisador verificar o grau de similaridade entre progenitores e grupos similares, ou entre dois grupos distintos.

O estabelecimento dos grupos é feito de forma subjetiva, tendo por base as mudanças acentuadas de níveis, associadas ao conhecimento prévio que o pesquisador tem do material avaliado, tomando-os em geral como delimitadores do número de genótipos para determinado grupo (Cruz e Regazzi, 2001; Cruz e Carneiro, 2003).

3.3.3.3.2. Método de otimização de Tocher

O método de agrupamento de otimização permite o estabelecimento de grupos, de forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos. A análise de agrupamento pelo método de Tocher é feita a partir de um arquivo de dados contendo a matriz de dissimilaridade entre os genótipos a serem agrupados (Cruz, 2001).

O critério de agrupamento adotado neste método é que a média das medidas de dissimilaridade, dentro de cada grupo, deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos. A entrada de um indivíduo em um grupo sempre aumenta o valor médio da distância dentro do grupo. Assim, pode-se tomar a decisão de incluir o indivíduo em um grupo por meio da comparação entre acréscimo no valor médio da distância dentro do grupo e um nível máximo permitido, que pode ser estabelecido arbitrariamente; ou adotar, como neste caso, o valor máximo (θ) da medida de dissimilaridade encontrado no conjunto das menores distâncias envolvendo cada indivíduo (Cruz, 2001).

A inclusão de um acesso em um grupo será possível quando as distâncias médias intergrupos forem calculadas, somando as distâncias de todos os pares possíveis de acessos entre dois grupos; esse valor será então dividido pelo número de pares formados, conforme a expressão abaixo:

$$\frac{d(ij)_K}{N} \leq \theta$$

Em que:

N = número de acessos que constituem o grupo original;

θ = limite máximo estabelecido para entrada de um genótipo em um grupo;

$d(ij)_K$ = distância entre o grupo ij e o acesso K , obtida pela expressão:

$$d(ij)_K = d_{ik} + d_{jk}$$

Em que: d_{ik} = distância entre os acessos i e k ;

d_{jk} = distância entre os acessos j e k .

A inclusão ou não do indivíduo k no grupo é feita considerando-se o seguinte:

Se $d_{(grupo)}/N \leq \theta$, inclui-se o indivíduo k no grupo;

Se $d_{(grupo)}/N > \theta$, o indivíduo k não é incluído no grupo.

3.3.3.4. Análise por variáveis canônicas

Técnicas de Variáveis Canônicas são similares às de Componentes Principais, pois permitem a simplificação no conjunto de dados, resumindo as informações originalmente contidas em um grupo de n variáveis em poucas variáveis que apresentam as propriedades de reter o máximo da variação originalmente disponível e de ser independentes entre si. Essa técnica baseia-se nas informações entre e dentro dos acessos, necessitando, portanto, de informações com repetição (Viana, 2001; Cruz, 2001; Abreu, 2001; Cruz e Carneiro, 2003).

Na obtenção de variáveis canônicas, as seguintes propriedades devem ser estabelecidas:

a) Se Y_{ij} é uma variável canônica, então $Y_{ij} = a_1X_{i1} + a_2X_{i2} + \dots + a_{np}X_{in}$

b) Se Y_{ij} é outra variável canônica, então $Y_{ij'} = b_1X_{i1} + b_2X_{i2} + \dots + b_{np}X_{in}$

E ainda:

$$\sum_j \sum_{j'} a_j a_{j'} \delta_{jj'} = \sum_j \sum_{j'} b_j b_{j'} \delta_{jj'} = 1$$

$$\sum_j \sum_{j'} a_j b_{j'} \delta_{jj'} = 0$$

Em que:

$\delta_{jj'}$ = covariância residual entre os caracteres j e j'

c) Entre todas as variáveis canônicas, Y_{i1} apresenta a maior variância, Y_{i2} a segunda maior e assim sucessivamente.

Para simplificação dos cálculos, trabalha-se com os dados transformados através de condensação pivotal, que tem a vantagem de proporcionar novas variáveis cujas variâncias residuais são iguais a um e as covariâncias são nulas, tornando as variáveis independentes entre si (Cruz e Carneiro, 2003).

Para a dispersão gráfica, é indiferente considerar uma combinação linear de variáveis transformadas (por condensação pivotal) ou a combinação linear das variáveis originais, pois os escores obtidos serão os mesmos, refletindo-se nas análises gráficas quando estas explicam cerca de 80% da variação total disponível em poucas variáveis (Cruz e Carneiro, 2003).

Após a determinação do número de variáveis canônicas (duas à três), foram feitos os gráficos bidimensionais ou tridimensionais de dispersão dos acessos analisados, o que possibilitou o exame visual das divergências entre os mesmos.

3.3.3.5. Importância relativa dos caracteres para a divergência

O estudo de diversidade genética entre um conjunto de acessos é feito a partir de um conjunto de informações que, em alguns casos, necessita da avaliação de muitos caracteres, demandando grande mão-de-obra e custo. Nesses estudos, é necessário avaliar a importância de cada um deles para a diversidade, identificando-se aqueles que menos contribuem, sendo recomendado seu descarte em estudos futuros (Cruz, 2001).

Foi estudada a importância relativa das características avaliadas para a divergência genética entre os acessos utilizando-se a metodologia de Singh (1981), baseada na distância generalizada de Mahalanobis.

Mais especificamente, a metodologia de Singh baseia-se na partição do total das estimativas das distâncias D^2 de Mahalanobis, considerando todos os possíveis pares de indivíduos para a parte devida a cada característica.

Após a obtenção da porcentagem de cada característica em relação a sua contribuição para a diversidade genética, procurou-se realizar sucessivos agrupamentos, pelo método de Tocher, com o propósito de descartar as características de menor contribuição para a diversidade genética, numa metodologia análoga à utilizada por Garcia (1998) e Abreu et al. (2004).

3.3.3.6. Variáveis multicategóricas

As características analisadas como variáveis multicategóricas não foram submetidas à análise de variância. Os resultados foram obtidos por meio da Moda de cada característica, considerando-se todas as observações em cada acesso.

As medidas de dissimilaridade utilizadas foram obtidas através do procedimento para dados multicategóricos do programa Genes (Cruz, 2001).

Esta metodologia consiste na obtenção de um índice, em que são considerados vários caracteres simultaneamente, sendo que cada caráter pode apresentar várias classes. O índice leva em consideração a ocorrência de concordâncias e discordâncias de valores. Por exemplo, ao se considerar um caráter com cinco classes, concordâncias entre dois genótipos são: 11, 22, 33, 44 e 55, sendo as discordâncias: 12, 13, 14, 15, 21, 23,..., 54 (Coimbra, 2001; Cruz, 2001; Cruz e Carneiro, 2003).

A distância entre os genótipos i e j , não importando o número de caracteres ou classes envolvidas, é dada pela seguinte fórmula:

$$D_{ij} = CV / (CV + D)$$

onde:

CV: Concordância de valores;

D: Discordância de valores.

Utilizou-se neste estudo o índice transformado inverso, como a seguir:

$$I_{ij} = \frac{1}{(1 + D_{ij})}$$

Optou-se por adotar o inverso do coeficiente acrescido de uma unidade, visando contornar os problemas de indeterminação provocados nas condições em que o coeficiente fosse zero (Cruz, 2001).

Utilizaram-se as medidas de dissimilaridade obtidas para se realizar o agrupamento pelo método do Vizinho Mais Próximo, conforme descrito no item 3.3.3.3.1. e método de Tocher, conforme descrito no item 3.3.3.3.2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2, anteriormente apresentado, pode-se destacar cerca de trinta descritores analisados no trabalho de Karasawa (2005) e vinte descritores indicados pelos melhoristas (Rodrigues et al., 2002), para os acessos de tomateiro; doze deles foram coincidentes, sendo sete descritores qualitativos e cinco quantitativos. Verifica-se, portanto, que não só dados quantitativos ou qualitativos devem ser objeto de estudo em bancos de germoplasma que visem atender aos interesses do melhorista, mas os dois tipos.

Oito descritores indicados pelos melhoristas não foram estudados por Karasawa (2005); destes, 50% eram qualitativos e 50% quantitativos. Os dados não foram levantados, provavelmente, pela dificuldade em se observar e registrar os mesmos em razão de se ter um número grande de acessos, como verificado.

4.1. CARACTERES QUANTITATIVOS

4.1.1. Análise univariada

Houve diferença significativa entre os acessos, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para as seguintes características avaliadas no ambiente 1: número de fruto – n^0 médio (NMF), peso médio de frutos (PMF) em

gramas, comprimento (COM) (em mm) e diâmetro de fruto (DIA) (em mm), número de dias para florescimento (DFL), número de dias para frutificação (DFR), número de flores por inflorescência (NFI), teor de sólidos solúveis (TSS) (em ° Brix), número de lóculos (LOC) e número de dias para germinação (DGE) (Tabela 1). Esse resultado indica a presença de variabilidade genética entre os acessos de tomateiro para cada variável analisada.

No ambiente 2, houve diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F para as características, exceto para dias para florescimento (DFL) e dias para frutificação (DFR), que não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. A característica DGE não apresentou variância residual neste ambiente.

As características número médio de frutos (NMF) e peso médio de frutos (PMF) foram as que tiveram maior coeficiente de variação (CV), indicando a grande influência ambiental na expressão dessas características. Para as duas características, o CV foi maior no experimento conduzido no ambiente 2, atingindo valores de 43,81% para NMF e 31,49% para PMF. Em 2001, os valores de CV atingiram 37,18% para NMF e 30,37 % para PMF.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para dez descritores (Ambiente 1) e nove descritores (Ambiente 2) em acessos de tomateiro. Campos dos Goytacazes, RJ

Descritor ¹	Ambiente 1 (2001)				Ambiente 2 (2002)			
	QM (Aces.)	QM (resid.)	Média	CV (%)	QM (Aces.)	QM (resid.)	Média	CV (%)
NMF	32,63**	8,08	7,64	37,18	9,48**	2,87	3,87	43,81
PMF	705,81**	77,15	28,93	30,37	669,27**	79,65	28,34	31,49
COM	58,11**	10,22	36,99	8,64	78,86**	7,47	35,13	7,78
DIA	150,95**	17,94	41,80	10,13	143,42**	14,45	37,40	10,16
DFL	4,90**	2,98	60,03	2,88	43,03 ^{ns}	36,01	64,55	9,30
DFR	80,75**	11,98	99,45	3,48	196,95 ^{ns}	153,66	101,15	12,26
NFI	3,44**	0,98	6,31	15,66	na	-	-	-
TSS	1,29**	0,66	4,37	18,61	0,59**	0,16	4,56	8,76
LOC	2,55**	0,28	3,19	16,76	3,48**	0,51	2,84	25,15
DGE	6,60**	0,04	8,73	2,37	-	-	-	-

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos; DGE = número de dias para germinação.

** significativo pelo teste F a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo; na = não avaliado.

De acordo com autores, entre os quais Allard (1971), a grande maioria das características quantitativas é de natureza poligênica, são muito influenciadas pelo ambiente, refletindo muitas vezes em altos valores para o coeficiente de variação para essas características.

O comprimento e o diâmetro dos frutos tiveram valores de CV bem semelhantes, considerando os dois ambientes de ensaio. No ambiente 1, os CVs foram 8,64% para COM e 10,13% para DIA. No ambiente 2, o CV para COM foi 7,78%, e para DIA correspondeu a 10,16%. Esses valores são considerados baixos, indicando boa precisão experimental e menor influência do ambiente na expressão das características (Ferreira, 2000).

No ambiente 2, os CVs registrados para DFL (9,30%) e DFR (12,26%) foram, apesar de baixos, bem maiores do que aqueles verificados para as mesmas características no ambiente 1 (2,88% para DFL e 3,48% para DFR). O contrário aconteceu para TSS que em 2002 teve CV menor (8,76%) do que o valor observado no ambiente 1 (18,61%).

A característica NFI só foi analisada no ambiente 1 e teve CV de 15,66%. Por sua vez, o caráter LOC teve CV mais alto no ambiente 2 (25,15%) do que no ambiente 1 (16,76%).

Numa análise mais geral dos valores de CV, a precisão do experimento 1 foi melhor que a do experimento 2, o que pode ter sido causado por influência das condições climáticas diferentes entre as duas épocas. Como é mostrado por Karasawa (2005), as condições de temperatura, umidade e precipitação foram bastante diferentes para o ambiente 1 e para o ambiente 2. No ambiente 1, a precipitação foi menor e a temperatura foi maior do que no ambiente 2, o que segundo a literatura são fatores que influenciam diretamente a fisiologia da planta e, conseqüentemente, as características morfoagronômicas.

4.1.1.1. Análise conjunta

Com a finalidade de se inferir a respeito da interação genótipo x ambiente, foi realizada a análise de variância conjunta, com base na avaliação de oito características de setenta acessos de tomateiro, em dois ambientes. Conforme os dados revelados na Tabela 2, verificou-se que o número médio de frutos por planta (NMF), características peso médio de frutos (PMF), comprimento do fruto (COM), diâmetro do fruto (DIA) e número de lóculos (LOC) apresentaram

diferença significativa pelo teste F, em nível de 1% de probabilidade, para a interação, indicando que comportamento dos acessos para tais características depende dos ambientes onde os mesmos foram cultivados, podendo levar a elevados quadrados médios residuais e, conseqüentemente, a altos coeficientes de variação experimental (Cruz, 1990). Por outro lado, não houve homogeneidade de variância (Ferreira, 2000; Ramalho et al., 2000) para as características DFL, DFR e TSS, inviabilizando a análise das mesmas.

Tabela 2 - Análise de variância conjunta de oito características para 70 acessos simultaneamente avaliados nos dois ambientes estudados

Relação Maior(QMR)/ Menor(QMR)	Descritor ¹	QM				Média	CV (%)
		Acesso	Ambiente	Interação	resid.		
2,76	NMF	32,15*	1451,28*	10,08**	5,50	5,79	40,5
1,02	PMF	1201,4	210,73 ^{ns}	145,47**	77,73	28,22	31,2
1,54	COM	122,03	447,37*	14,89**	8,42	35,96	8,07
1,31	DIA	257,25	2410,47**	30,36**	15,79	39,41	10,0
12,48	DFL	--	--	--	--	--	--
13,35	DFR	--	--	--	--	--	--
4,13	TSS	--	--	--	--	--	--
1,81	LOC	4,65**	17,12**	1,16**	0,40	2,99	21,2

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos; DGE = número de dias para germinação. ** e * significativo pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} não significativo.

4.1.2. Médias das características – teste de Scott-Knott

Observam-se na Tabela 3 as médias dos acessos para cada característica avaliada no ambiente 1. Na Tabela 4, encontram-se as médias para o ambiente 2. Notam-se também, em negrito, os valores extremos da média de cada acesso para as características avaliadas.

Nas Tabelas 5 e 6, visualizam-se as amplitudes demonstradas quanto a cada característica analisada e as diferenças entre seus extremos nos ambientes 1 e 2. Observam-se, também, o número de grupos formados pelo teste de Scott-Knott para cada característica, a frequência de acessos em cada grupo e a

equivalência em percentagem da quantidade de acessos para cada grupo formado. Ao analisar estas Tabelas, pode-se ter uma indicação da diversidade entre os acessos, revelada em cada uma das características apresentadas.

Considerando a característica **NMF**, no ambiente 1, formaram-se quatro grupos (Tabela 5), em que a maior média foi de 17,5 frutos para o acesso UENF 155; os quatro melhores que se seguiram foram os acessos UENF 178, UENF 166, UENF 160, UENF 202; os piores foram UENF 197 (2,26), UENF 196, UENF 162, UENF 181 e UENF 211 (Tabela 3). O grupo *a* foi formado por três acessos (4,3%) com valor médio de 16,6 frutos; o grupo *b* apresentou oito acessos (11,4%) e número médio de frutos 25,5% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e oito acessos (54,3%), teve 52,8% menos frutos que o grupo *a*; e o grupo *d*, com vinte e um acessos (30%), teve 74,8% menos frutos que o grupo *a*. Em relação ao ambiente 2, formaram-se três grupos, e o maior valor foi também para o acesso UENF 155 com 10,18 frutos (Tabelas 4 e 6), seguido de UENF 202, UENF 213, UENF 104 e UENF 201 (Tabela 4); os piores foram UENF 164 (1,17), UENF 197, UENF 196, UENF 224 e UENF 200; O grupo *a* foi formado por três acessos (4,1%) com valor médio de 9,6 frutos; o grupo *b* apresentou seis acessos (8,2%) e número médio de frutos 29,9% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com sessenta e quatro acessos (87,7%), teve 65,6% menos frutos que o grupo *a*.

Genótipos que produzem frutos com maior peso são desejáveis. No ambiente 1, para a característica **PMF**, formaram-se cinco grupos em que o maior valor foi do acesso UENF 197, com 88,96 gramas, seguido dos acessos UENF 196, UENF 224, UENF 181 e UENF 185; os piores desempenhos foram para os acessos UENF 155 (7,57g), UENF 202, UENF 201, UENF 166 e UENF 213 (Tabelas 3 e 5); o grupo *a* foi formado por dois acessos (2,9%) com valor médio de 82 gramas; o grupo *b* apresentou também dois acessos (2,9%) e peso 23,3% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com quinze acessos (21,4%), teve 48,1% menos peso que o grupo *a*; o grupo *d*, com trinta acessos (42,9%), teve 68,2% menos peso que o grupo *a*; e o grupo *e*, com vinte e um acessos (30%), foi 81,7% mais leve que o grupo *a*. No ambiente 2, formaram-se quatro grupos e destacou-se o acesso UENF 196, com 73,01 gramas, seguido dos acessos UENF 197, UENF 224, UENF 182 e UENF 164 (Tabelas 4 e 6). Os piores, neste ambiente, foram os acessos UENF 201 (7,67), UENF 166, UENF 160, UENF 155 e UENF 161; o grupo *a* foi formado por cinco acessos (6,8%) com valor médio de

67,5 gramas; o grupo *b* apresentou onze acessos (15,1%) e peso 33,3% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e um acessos (42,5%), teve 60,9% menos peso que o grupo *a*; e o grupo *d*, com vinte e seis acessos (35,6%), teve 76,3% menos peso que o grupo *a*.

Para a característica **COM**, no ambiente 1, formaram-se quatro grupos, e o acesso com maior comprimento do fruto foi UENF 197, com 47,04 mm, seguido dos acessos UENF 210, UENF 154, UENF 190, UENF 196 (Tabelas 3 e 5); o pior desempenho foi do acesso UENF 166, com 26,96 mm, seguido dos UENF 213, UENF 167, UENF 171 e UENF 173; o grupo *a* foi formado por sete acessos (10%) com comprimento médio de 46,2 mm; o grupo *b* apresentou nove acessos (12,9%) e comprimento 11,2% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e oito acessos (54,3%), foi 20,9% menor que o grupo *a*; e o grupo *d*, com dezesseis acessos (22,9%), foi 31,2% menor que o grupo *a*. No ambiente 2, formaram-se cinco grupos para esta característica, destacando-se com melhor desempenho os acessos UENF 198 (52,62 mm), UENF 210, UENF 196, UENF 197 e UENF 182; e os piores foram os acessos UENF 166 (24,09 mm), UENF 160, UENF 213, UENF 171 e UENF 168 (Tabelas 4 e 6); o grupo *a* foi formado por dois acessos (2,7%) com comprimento médio de 50,71 mm; o grupo *b* apresentou também dois acessos (2,7%) e comprimento 11,9% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com vinte e um acessos (28,8%), foi 22,4% menor que o grupo *a*; o grupo *d*, com trinta e um acessos (42,5%), foi 33% menor que o grupo *a*; e o grupo *e*, com dezessete acessos (23,3%), foi 42,6% menor que o grupo *a*.

Na característica **DIA**, formaram-se quatro grupos no ambiente 1, destacando-se os acessos UENF 197 (60,84 mm), UENF 196, UENF 224, UENF 185 e UENF 181; os menores diâmetros de frutos foram dos acessos UENF 155 (25,72 mm), UENF 202, UENF 201, UENF 166 e UENF 213 (Tabelas 3 e 5); o grupo *a* foi formado por oito acessos (11,4%) com diâmetro médio de 54,69 mm; o grupo *b* apresentou dezenove acessos (27,1%) e diâmetro 15,3% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e seis acessos (51,4%), foi 28,7% menor que o grupo *a*; e o grupo *d*, com sete acessos (10%), foi 46,3% menor que o grupo *a*. No ambiente 2, formaram-se cinco grupos, em que se destacaram os acessos UENF 197 (52,82 mm), UENF 196, UENF 224, UENF 164 e UENF 182; os menores foram os acessos UENF 201 (23,54 mm), UENF 155, UENF 166, UENF 202 e UENF 160; o grupo *a* foi formado por dez acessos (13,7%) com diâmetro

médio de 50,35 mm; o grupo *b* apresentou doze acessos (16,4%) e diâmetro 16,1% menor que o do grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e um acessos (42,5%), foi 28,2% menor que o grupo *a*, o grupo *d*, com treze acessos (17,8%), foi 36,5% menor que o grupo *a*; e o grupo *e*, com sete acessos (9,6%), foi 47,9% menor que o grupo *a*.

Outra característica avaliada foi **DFL**, pois outro aspecto desejável é a precocidade de florescimento. No ambiente 1, formou-se apenas um grupo, em que se destacaram os acessos UENF 195 (56,45 dias), UENF 158, UENF 211, UENF 170 e UENF 155, enquanto os piores foram os acessos UENF 208 (64,33 dias), UENF 154, UENF 140, UENF 177 e UENF 190 (Tabelas 3 e 5). No ambiente 2, não houve diferença estatisticamente significativa, no entanto os mais precoces foram os acessos UENF 171 (56,55 dias), UENF 218, UENF 221, UENF 210 e UENF 204; os mais tardios foram UENF 161 (75,23 dias), UENF 191, 223, 211 e 224 (Tabelas 4 e 6).

Quanto ao caráter **DFR**, no ambiente 1, formaram-se quatro grupos, e os acessos mais precoces foram UENF 170 (91,33 dias), UENF 155, UENF 161, UENF 171 e UENF 17321; os mais tardios foram UENF 180 (113,67 dias), UENF 181, UENF 179, UENF 208 e UENF 154 (Tabelas 3 e 5); o grupo *a* foi formado por dois acessos (2,9%), com dias de frutificação médio de 112,7 dias; o grupo *b* apresentou quatro acessos (5,7%) e foi 4,6% mais precoce que o grupo *a*; o grupo *c*, com trinta e sete acessos (52,9%), foi 9,7% mais precoce que o grupo *a*; e o grupo *d*, com vinte e sete acessos (38,6%), foi 16,6% mais precoce que o grupo *a*. No ambiente 2, não houve diferença estatisticamente significativa, mesmo assim os acessos com maior precocidade foram UENF 184 (85,62 dias), UENF 209, 171, 210 e UENF 221; os acessos mais tardios foram UENF 222 (128,33 dias), UENF 211, UENF 104, UENF 224 e 176 (Tabelas 4 e 6).

Desejáveis também são acessos que apresentem maior número de flores por inflorescência. Para **NFI** destacaram-se, para o ambiente 1, os acessos UENF 154 (9,13 flores), UENF 158, UENF 211, UENF 171 e UENF 157; os menores valores foram para UENF 174 (4,17 flores), UENF 198, UENF 210, UENF 200 e UENF 181 (Tabelas 3 e 5); o grupo *a* foi formado por treze acessos (18,6%), com número médio de flores por inflorescência de 7,9; o grupo *b* apresentou vinte e oito acessos (40%) e 15,9% menos flores que o grupo *a*; e o grupo *c*, com vinte e

nove acessos (41,4%), teve 33,2% menos flores que o grupo a. No ambiente 2, esta característica não pôde ser avaliada.

Outra característica desejável é o maior teor de sólidos solúveis nos frutos – **TSS**. No ambiente 1, formaram-se dois grupos, e os melhores acessos foram UENF 191 (6,30 °brix), UENF 213, UENF 140, UENF 202 e UENF 224; os menores valores foram para UENF 157 (2,85 °brix), UENF 162, UENF 170, UENF 168 e UENF 172 (Tabelas 3 e 5); o grupo a foi formado por vinte e oito acessos (40%) com brix médio de 5,02; o grupo b apresentou quarenta e dois acessos (60%) e brix médio de 3,93. No ambiente 2, formaram-se três grupos, o melhor desempenho foi para os acessos UENF 202 (5,99 °brix), UENF 201, UENF 205, UENF 176 e UENF 213; os piores foram UENF 211 (3,55 °brix), UENF 191, UENF 156, UENF 172 e UENF 182 (Tabelas 4 e 6); o grupo a foi formado por cinco acessos (6,8%) com brix médio de 5,54; o grupo b, com vinte e dois acessos (30,1%), obteve menor brix que o grupo a, aproximadamente 4,8 ; e o grupo c, com quarenta e seis acessos (63%), apresentou brix aproximado de 4,29.

Considerando a característica **LOC**, no ambiente 1, formaram-se três grupos, os acessos com maior média de lóculos foram UENF 197 (5,47 lóculos), UENF 211, UENF 224, UENF 210 e UENF 162; com menor média foram UENF 157 (2,13 lóculos), UENF 194, UENF 172, UENF 166 e UENF 203 (Tabelas 3 e 5); o grupo a foi formado por oito acessos (11,4%) com número de lóculos médio de 5,15 lóculos; o grupo b, com quatorze acessos (20%), apresentou 23,6% menos lóculos que o grupo a; e o grupo c, com quarenta e oito acessos (68,6%), apresentou 48,5% menos lóculos que o grupo a. No ambiente 2, formaram-se três grupos, e os acessos com maior média foram UENF 208 (6,29 lóculos), UENF 164, UENF 224, UENF 197 e UENF 191; com menor média foram UENF 155 (2 lóculos), UENF 161, UENF 104, UENF 202 e UENF 216 (Tabelas 4 e 6); o grupo a foi formado por sete acessos (9,6%) com número de lóculos médio de 5,63 lóculos; o grupo b, com cinco acessos (6,8%), apresentou 29,1% menos lóculos que o grupo a; e o grupo c, com sessenta e um acessos (83,6%), apresentou 56,8% menos lóculos que o grupo a.

Analisou-se ainda o número de dias para germinação de cada acesso - **DGE**. No ambiente 1, formaram-se três grupos, e os acessos com germinação mais rápida foram UENF 155 (7 dias), UENF 158, UENF 161, UENF 162 e UENF 104; os mais lentos foram UENF 225 (10 dias), UENF 224, UENF 223, UENF 222

e UENF 221 (Tabelas 3 e 5); o grupo *a* foi formado por quarenta acessos (57,1%) com número médio de dias para germinação de 10; o grupo *b*, com um acesso (1,4%), apresentou 20% menos dias que o grupo *a*; e o grupo *c*, com vinte e nove acessos (41,4%), apresentou 30% menos dias para germinação que o grupo *a*. No ambiente 2, não houve variação residual para DGE, de modo que não houve diferenças significativas, no entanto, os acessos mais rápidos foram UENF 104 (5 dias), UENF 140, UENF 154, UENF 155 e UENF 1565, e os mais lentos foram UENF 226 (8 dias), UENF 217, UENF 216, UENF 213 e UENF 212 (Tabelas 4 e 6). Mesmo sem o Teste de Scott-Knott, pôde-se observar a existência de três classes de acessos quanto ao número de dias para germinação, que apresentaram germinação com 5, 6 ou 8 dias. Desse modo, a primeira classe, com 5 dias, foi composta de cinquenta e três acessos (72,6%); a segunda classe, como 6 dias, foi composta de onze acessos (15,1%), e, portanto, foi 20% mais tardia que a primeira; a terceira classe, com 8 dias, foi composta de nove acessos (12,3%), e assim foi 60% mais tardia que a primeira.

Tabela 3 - Agrupamentos pelo teste de Scott-Knott dos acessos de tomateiro em relação a dez características¹ quantitativas no ambiente 1 (2001)

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	DFL	DFR	NFI	TSS	LOC	DGE
104	9,11 c	16,16 e	32,56 d	36,32 c	60,07 a	99,67 c	5,87 c	4,58 a	2,57 c	10,00 a
140	7,22 c	22,31 d	34,75 c	39,42 c	61,83 a	103,00 c	5,67 c	5,49 a	2,55 c	10,00 a
154	8,82 c	24,38 d	46,76 a	46,52 b	62,17 a	107,00 b	9,13 a	4,27 b	3,31 c	10,00 a
155	17,50 a	7,57 e	35,01 c	25,72 d	58,06 a	92,33 d	6,90 b	4,30 b	2,49 c	7,00 c
156	5,31 d	42,23 c	37,28 c	40,39 c	60,59 a	101,00 c	5,14 c	4,05 b	2,31 c	10,00 a
157	9,12 c	27,40 d	36,83 c	36,58 c	59,00 a	96,50 d	8,00 a	2,85 b	2,13 c	10,00 a
158	8,07 c	22,50 d	35,80 c	42,30 c	57,14 a	97,67 d	8,36 a	3,95 b	3,17 c	7,00 c
160	13,80 b	17,02 e	32,60 d	38,29 c	59,73 a	100,67 c	7,42 a	3,89 b	2,47 c	10,00 a
161	12,22 b	12,75 e	33,57 d	32,81 d	60,18 a	92,33 d	7,14 b	3,76 b	2,34 c	7,00 c
162	2,99 d	52,03 c	38,93 c	52,63 a	61,19 a	100,67 c	5,34 c	3,31 b	5,02 a	7,00 c
163	5,38 d	29,21 d	36,99 c	45,57 b	59,96 a	106,67 b	5,32 c	4,77 a	2,90 c	7,00 c
164	4,41 d	46,79 c	37,66 c	45,96 b	60,67 a	101,33 c	5,48 c	4,65 a	4,02 b	10,00 a
165	7,09 c	16,50 e	36,63 c	38,00 c	60,86 a	103,00 c	5,43 c	4,07 b	2,59 c	7,00 c
166	15,22 a	9,86 e	26,96 d	29,66 d	60,81 a	97,67 d	5,73 c	3,90 b	2,25 c	10,00 a
167	10,58 b	13,51 e	30,10 d	33,21 d	60,42 a	100,67 c	6,38 b	4,15 b	2,42 c	10,00 a
168	8,49 c	14,68 e	31,62 d	34,88 c	61,07 a	98,67 c	5,32 c	3,43 b	2,68 c	7,00 c
169	8,92 c	17,57 e	33,02 d	37,08 c	60,25 a	97,67 d	5,58 c	4,25 b	2,46 c	10,00 a
170	12,56 b	17,23 e	33,92 d	37,06 c	57,90 a	91,33 d	6,65 b	3,39 b	2,59 c	7,00 c
171	12,29 b	15,53 e	30,92 d	35,04 c	58,67 a	92,33 d	8,11 a	4,49 a	2,28 c	10,00 a
172	9,75 c	19,97 e	37,46 c	37,37 c	59,54 a	99,67 c	6,31 b	3,44 b	2,21 c	7,00 c
173	8,45 c	17,52 e	31,20 d	37,54 c	59,09 a	92,33 d	7,41 a	4,90 a	2,97 c	7,00 c
174	6,43 c	38,39 c	36,70 c	45,40 b	60,50 a	104,00 c	4,17 c	4,23 b	3,98 b	7,00 c
175	9,16 c	17,76 e	34,22 c	36,51 c	61,07 a	104,67 c	5,98 c	5,20 a	2,58 c	10,00 a
176	9,31 c	23,70 d	37,88 c	40,75 c	60,11 a	99,67 c	6,64 b	4,99 a	2,53 c	10,00 a
177	6,23 c	33,57 d	37,94 c	46,98 b	61,73 a	101,00 c	7,39 a	4,45 b	2,76 c	7,00 c
178	17,13 a	13,48 e	35,87 c	35,92 c	58,88 a	97,67 d	7,88 a	5,08 a	2,64 c	7,00 c
179	5,17 d	36,64 c	36,00 c	47,34 b	58,86 a	108,33 b	5,57 c	3,78 b	4,87 a	10,00 a
180	6,71 c	34,17 d	43,28 b	42,39 c	61,47 a	113,67 a	7,90 a	3,75 b	2,43 c	10,00 a
181	3,00 d	61,17 b	42,05 b	53,59 a	59,75 a	111,67 a	4,75 c	5,13 a	4,84 a	10,00 a
182	3,95 d	46,14 c	38,36 c	50,77 a	61,17 a	104,67 c	6,71 b	4,07 b	4,24 b	10,00 a

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	DFL	DFR	NFI	TSS	LOC	DGE
184	5,66 d	28,09 d	37,67 c	41,38 c	61,36 a	100,67 c	5,56 c	3,50 b	2,47 c	10,00 a
185	3,76 d	52,77 c	40,48 b	54,84 a	59,63 a	99,67 c	6,23 b	3,78 b	3,95 b	10,00 a
186	7,90 c	30,53 d	31,54 d	41,46 c	60,66 a	103,67 c	5,47 c	4,99 a	3,59 b	7,00 c
187	6,97 c	31,84 d	40,39 b	49,24 b	58,76 a	103,00 c	7,14 b	3,89 b	3,23 c	7,00 c
188	8,19 c	21,88 d	40,35 b	39,83 c	60,41 a	105,33 c	7,00 b	3,99 b	3,00 c	10,00 a
189	6,57 c	18,38 e	34,46 c	36,09 c	59,84 a	98,67 c	6,31 b	5,00 a	2,73 c	10,00 a
190	6,72 c	25,66 d	46,29 a	40,27 c	61,63 a	103,67 c	4,84 c	3,77 b	2,78 c	10,00 a
191	4,25 d	31,99 d	34,51 c	43,67 b	59,98 a	92,33 d	6,53 b	6,30 a	4,10 b	10,00 a
193	9,07 c	23,83 d	37,31 c	42,60 c	59,83 a	103,00 c	7,75 a	4,44 b	2,75 c	7,00 c
194	7,53 c	20,70 d	40,04 b	37,57 c	58,58 a	92,33 d	4,80 c	4,09 b	2,15 c	7,00 c
195	8,50 c	24,57 d	38,87 c	43,79 b	56,45 a	92,33 d	7,03 b	5,08 a	2,80 c	7,00 c
196	2,76 d	75,04 a	45,77 a	57,69 a	58,55 a	102,00 c	7,87 a	3,52 b	5,01 a	10,00 a
197	2,26 d	88,96 a	47,04 a	60,84 a	58,71 a	104,67 c	4,91 c	3,93 b	5,74 a	10,00 a
198	4,46 d	40,40 c	45,17 a	42,42 c	58,97 a	99,67 c	4,31 c	3,89 b	2,69 c	10,00 a
199	9,08 c	22,24 d	34,90 c	37,28 c	60,44 a	92,33 d	5,47 c	4,61 a	2,59 c	7,00 c
200	4,03 d	35,44 c	35,72 c	47,20 b	59,78 a	103,67 c	4,68 c	4,51 a	3,44 c	10,00 a
201	12,41 b	9,86 e	33,80 d	27,40 d	58,58 a	95,00 d	6,51 b	4,92 a	2,27 c	7,00 c
202	13,76 b	9,69 e	35,65 c	25,96 d	59,50 a	103,00 c	6,34 b	5,32 a	2,29 c	7,00 c
203	7,96 c	19,28 e	33,89 d	37,56 c	58,67 a	103,00 c	6,45 b	4,30 b	2,27 c	7,00 c
204	8,47 c	24,42 d	33,19 d	42,36 c	61,12 a	99,67 c	7,32 a	4,76 a	3,49 c	7,00 c
205	4,91 d	29,33 d	35,11 c	41,98 c	60,07 a	92,33 d	6,36 b	5,16 a	3,88 b	7,00 c
206	8,86 c	19,91 e	38,65 c	40,15 c	60,78 a	93,00 d	6,24 b	4,67 a	2,54 c	10,00 a
208	6,88 c	40,14 c	45,41 a	47,40 b	64,33 a	108,00 b	5,67 c	3,95 b	4,31 b	7,00 c
209	5,72 d	21,48 d	32,20 d	38,45 c	60,95 a	92,33 d	6,03 c	5,22 a	3,77 b	10,00 a
210	6,13 c	25,07 d	36,76 c	46,61 b	59,61 a	103,00 c	4,50 c	4,97 a	5,13 a	7,00 c
210B	4,53 d	41,02 c	46,81 a	45,65 b	59,00 a	101,67 c	5,13 c	4,84 a	3,34 c	10,00 a
211	3,18 d	44,88 c	41,23 b	51,17 a	57,77 a	95,33 d	8,21 a	4,27 b	5,29 a	10,00 a
212	6,15 c	30,58 d	36,78 c	41,50 c	59,95 a	92,33 d	6,37 b	5,12 a	2,56 c	7,00 c
213	9,06 c	10,93 e	27,13 d	30,88 d	60,96 a	95,33 d	6,46 b	5,92 a	2,69 c	10,00 a
214	6,97 c	22,40 d	36,03 c	36,36 c	59,64 a	101,00 c	5,80 c	4,52 a	2,31 c	7,00 c
215	6,87 c	30,46 d	39,09 c	46,74 b	60,47 a	92,33 d	6,26 b	3,49 b	3,61 b	8,00 b
216	8,35 c	27,94 d	37,37 c	43,98 b	61,35 a	100,33 c	5,24 c	4,45 b	2,60 c	10,00 a
217	6,52 c	38,83 c	42,01 b	45,57 b	61,34 a	104,00 c	5,45 c	4,28 b	3,80 b	10,00 a
218	7,68 c	22,84 d	34,46 c	44,11 b	60,75 a	102,00 c	7,01 b	3,79 b	3,95 b	10,00 a

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	DFL	DFR	NFI	TSS	LOC	DGE
219	6,54 c	24,36 d	36,11 c	40,58 c	58,89 a	92,33 d	7,13 b	3,75 b	3,11 c	7,00 c
221	11,42 b	21,74 d	36,35 c	40,74 c	61,13 a	99,67 c	6,63 b	4,25 b	2,80 c	10,00 a
222	8,60 c	22,91 d	34,90 c	38,88 c	59,78 a	94,33 d	7,13 b	4,41 b	2,72 c	10,00 a
223	5,02 d	40,00 c	36,62 c	49,93 b	59,27 a	96,33 d	6,98 b	4,38 b	3,90 b	10,00 a
224	3,74 d	64,62 b	39,40 b	55,99 a	60,92 a	95,00 d	6,21 b	5,25 a	5,29 a	10,00 a
225	3,20 d	42,02 c	36,94 c	48,05 b	61,16 a	96,00 d	6,77 b	3,74 b	3,71 b	10,00 a

¹ **NMF** = número médio de frutos; **PMF** = peso médio de frutos; **COM** = comprimento do fruto; **DIA** = diâmetro do fruto; **DFL** = número de dias para florescimento; **DFR** = número de dias para frutificação; **NFI** = número de flores por inflorescência; **TSS** = teor de sólidos solúveis; **LOC** = número de lóculos; **DGE** = número de dias para germinação.

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, pertencem a um mesmo grupo, segundo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro.

Tabela 4 - Agrupamentos pelo teste de Scott-Knott dos acessos de tomateiro em relação a nove características¹ quantitativas no ambiente 2 (2002)

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	<u>DFL</u>	<u>DFR</u>	<u>TSS</u>	<u>LOC</u>	DGE
104	7,73 b	16,76 d	30,84 e	32,33 d	67,05 a	118,00 a	4,92 b	2,02 c	5
140	4,68 c	20,28 d	31,77 d	34,26 c	68,60 a	99,33 a	4,54 c	2,63 c	5
154	3,11 c	27,53 c	39,32 c	37,65 c	65,50 a	105,67 a	4,59 c	2,21 c	6
155	10,18 a	10,43 d	34,46 d	23,95 e	66,64 a	100,33 a	4,79 b	2,00 c	5
156	4,63 c	16,09 d	30,48 e	31,07 d	65,11 a	102,67 a	3,75 c	2,21 c	5
157	2,61 c	19,14 d	32,50 d	31,19 d	64,11 a	93,00 a	4,20 c	2,18 c	5
158	3,72 c	24,22 c	33,42 d	36,19 c	63,71 a	100,33 a	4,68 b	3,18 c	5
159	2,79 c	50,96 b	39,24 c	50,85 a	62,20 a	98,57 a	4,22 c	5,32 a	6
160	5,44 c	10,42 d	24,87 e	27,36 e	61,74 a	92,82 a	4,49 c	2,12 c	5
161	6,62 b	10,59 d	28,75 e	28,58 e	75,23 a	108,28 a	4,33 c	2,00 c	5
162	2,40 c	25,04 c	33,61 d	39,12 c	64,92 a	106,20 a	4,38 c	2,36 c	5
163	3,83 c	24,22 c	31,95 d	36,59 c	66,76 a	99,33 a	4,71 b	2,36 c	5
164	1,17 c	60,92 a	40,44 c	51,38 a	68,80 a	101,63 a	4,31 c	5,82 a	5
165	3,36 c	19,33 d	30,57 e	33,93 c	66,44 a	99,00 a	4,79 b	2,78 c	5
166	6,82 b	8,33 d	24,09 e	25,40 e	61,77 a	93,67 a	4,93 b	2,04 c	5
167	3,25 c	16,51 d	28,54 e	31,30 d	62,79 a	104,97 a	4,90 b	2,11 c	5

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	<u>DFL</u>	<u>DFR</u>	<u>TSS</u>	<u>LOC</u>	DGE
168	5,02 c	11,94 d	27,97 e	27,84 e	60,61 a	96,27 a	4,32 c	2,08 c	5
169	3,63 c	19,25 d	31,14 e	32,71 d	63,99 a	108,33 a	4,34 c	2,10 c	5
170	3,65 c	19,08 d	30,58 e	32,71 d	59,13 a	89,73 a	4,51 c	2,27 c	5
171	3,37 c	16,58 d	27,96 e	31,94 d	56,55 a	90,77 a	5,08 b	2,09 c	5
172	5,20 c	19,43 d	33,43 d	31,61 d	64,03 a	98,82 a	3,82 c	2,08 c	5
173	4,02 c	19,93 d	29,24 e	34,85 c	60,79 a	92,76 a	4,47 c	2,55 c	5
174	3,51 c	25,39 c	33,63 d	40,35 b	61,14 a	96,82 a	4,21 c	3,98 b	5
175	3,67 c	26,91 c	34,04 d	36,67 c	66,35 a	110,23 a	4,32 c	2,49 c	5
176	2,62 c	24,27 c	37,66 c	36,81 c	64,20 a	116,40 a	5,39 a	2,04 c	5
177	3,75 c	44,84 b	41,18 c	45,36 b	63,23 a	108,33 a	4,31 c	2,52 c	5
178	4,90 c	14,56 d	33,17 d	32,18 d	64,70 a	99,33 a	4,30 c	3,46 c	5
179	3,76 c	21,46 c	33,76 d	33,72 c	66,83 a	108,33 a	4,92 b	2,10 c	5
180	2,57 c	24,44 c	36,70 c	34,68 c	66,04 a	108,00 a	4,30 c	2,03 c	5
181	4,56 c	22,49 c	35,19 d	36,26 c	62,89 a	98,22 a	4,24 c	2,72 c	5
182	2,44 c	63,59 a	42,53 c	51,14 a	64,06 a	101,67 a	3,92 c	3,18 c	5
183	2,27 c	38,63 b	42,40 c	41,78 b	63,55 a	98,56 a	4,50 c	2,72 c	8
184	2,55 c	28,72 c	35,80 d	37,29 c	60,92 a	85,62 a	4,43 c	2,67 c	6
185	2,49 c	47,21 b	37,60 c	49,11 a	64,69 a	102,46 a	4,21 c	3,42 c	8
186	2,54 c	41,06 b	35,77 d	44,18 b	64,16 a	94,52 a	4,36 c	3,89 b	5
187	3,19 c	38,47 b	38,91 c	42,00 b	68,65 a	106,30 a	5,01 b	3,21 c	5
188	3,54 c	22,69 c	36,25 d	33,64 c	61,84 a	96,85 a	5,11 b	2,18 c	5
189	4,75 c	19,41 d	33,72 d	34,36 c	67,87 a	107,33 a	4,87 b	2,04 c	5
190	5,65 b	21,75 c	42,48 c	32,50 d	63,11 a	97,11 a	4,81 b	2,54 c	5
191	2,43 c	51,76 b	37,65 c	49,82 a	75,06 a	95,00 a	3,68 c	5,57 a	6
193	4,88 c	22,19 c	35,73 d	38,07 c	68,24 a	104,87 a	4,90 b	2,53 c	8
194	3,34 c	23,30 c	37,90 c	32,50 d	66,04 a	101,45 a	5,09 b	2,14 c	5
195	6,73 b	27,76 c	35,59 d	39,21 c	66,22 a	99,33 a	4,59 c	2,09 c	5
196	1,92 c	73,01 a	45,42 b	52,32 a	63,24 a	94,39 a	4,51 c	5,29 a	6
197	1,77 c	72,36 a	43,94 b	52,82 a	65,96 a	107,61 a	4,57 c	5,57 a	5
198	2,97 c	42,20 b	52,62 a	42,07 b	65,73 a	101,04 a	4,02 c	2,17 c	5
199	3,99 c	26,70 c	34,94 d	36,78 c	65,85 a	99,67 a	4,52 c	2,13 c	6
200	2,26 c	31,66 c	33,54 d	40,43 b	67,41 a	111,33 a	4,55 c	2,57 c	5
201	7,03 b	7,67 d	30,90 e	23,54 e	66,43 a	113,57 a	5,51 a	2,04 c	5
202	9,56 a	11,17 d	33,84 d	26,96 e	68,46 a	108,00 a	5,99 a	2,02 c	5

Nº UENF	NMF	PMF	COM	DIA	<u>DFL</u>	<u>DFR</u>	<u>TSS</u>	<u>LOC</u>	DGE
203	3,14 c	15,86 d	28,98 e	32,10 d	64,00 a	97,00 a	4,51 c	2,12 c	5
204	3,81 c	26,28 c	32,56 d	37,59 c	58,43 a	91,15 a	4,45 c	2,60 c	6
205	3,19 c	21,13 d	33,26 d	34,53 c	63,79 a	92,00 a	5,49 a	2,65 c	5
206	3,36 c	26,22 c	38,93 c	36,26 c	67,68 a	96,33 a	3,99 c	2,04 c	5
208	2,49 c	49,14 b	38,85 c	46,98 a	60,76 a	108,39 a	5,11 b	6,29 a	6
209	2,50 c	23,98 c	32,58 d	38,01 c	64,27 a	89,67 a	4,36 c	3,74 b	6
210	3,57 c	17,82 d	30,92 e	35,33 c	57,82 a	90,06 a	4,73 b	2,51 c	5
210B	3,21 c	36,36 c	48,80 a	41,51 b	65,79 a	101,03 a	4,36 c	2,72 c	6
211	3,88 c	20,20 d	35,18 d	35,38 c	72,39 a	119,67 a	3,55 c	2,04 c	8
212	2,59 c	33,57 c	38,17 c	43,90 b	67,33 a	108,00 a	4,84 b	3,17 c	8
213	9,17 a	15,59 d	27,69 e	31,63 d	63,70 a	102,67 a	5,34 a	2,19 c	8
214	2,98 c	26,71 c	40,57 c	34,46 c	61,63 a	96,23 a	4,63 c	2,11 c	6
215	2,63 c	27,80 c	33,49 d	37,87 c	62,75 a	95,26 a	4,02 c	3,46 c	5
216	5,27 c	19,20 d	33,85 d	33,23 c	60,89 a	91,83 a	4,91 b	2,03 c	8
217	2,47 c	37,47 b	39,39 c	44,06 b	63,22 a	92,91 a	4,84 b	3,37 c	8
218	2,78 c	31,74 c	32,61 d	36,50 c	56,65 a	103,53 a	4,93 b	2,54 c	5
219	4,78 c	26,35 c	38,05 c	37,36 c	58,89 a	109,44 a	4,49 c	2,07 c	5
221	2,96 c	23,18 c	32,06 d	37,22 c	56,94 a	90,25 a	4,40 c	3,00 c	5
222	3,54 c	31,37 c	36,30 d	40,95 b	65,57 a	128,33 a	4,62 c	2,78 c	5
223	3,24 c	28,31 c	31,05 e	40,27 b	72,67 a	95,84 a	4,67 b	3,90 b	5
224	2,10 c	67,68 a	40,27 c	52,24 a	69,63 a	117,00 a	4,15 c	5,57 a	5
225	3,36 c	26,59 c	34,81 d	36,65 c	67,35 a	99,33 a	4,27 c	2,28 c	5
226	2,27 c	53,87 b	37,86 c	46,80 a	60,81 a	95,00 a	3,95 c	4,41 b	8

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos; DGE = número de dias para germinação.

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, pertencem a um mesmo grupo, segundo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro.

Tabela 5 - Amplitude entre as médias de cada característica, acesso correspondente, média e frequência de acessos em cada agrupamento (Scott-Knott a 1%), para cada característica quantitativa avaliada no ambiente 1 (2001)

NMF				PMF				COM				DIA				DFL			
Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%
17,50	2,26	15,2	87,1	88,96	7,57	81,4	91,5	47,04	26,96	20,1	42,7	60,84	25,72	35,1	57,7	56,45	64,33	7,9	14,0
UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF		
155	197			197	155			197	166			197	155			195	208		
Grupo	Média	Fr.	%																
a	16,62	3	4,3	a	82,00	2	2,9	a	46,18	7	10,0	a	54,69	8	11,4	a	60,03	70	100
b	12,38	8	11,4	b	62,90	2	2,9	b	41,02	9	12,9	b	46,30	19	27,1				
c	7,85	38	54,3	c	42,52	15	21,4	c	36,54	38	54,3	c	38,98	36	51,4				
d	4,18	21	30,0	d	26,07	30	42,9	d	31,76	16	22,9	d	29,38	7	10,0				
				e	15,01	21	30,0												
DFR				NFI				TSS				LOC				DGE			
Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%
91,33	113,67	22,3	24,5	9,13	4,17	5,0	54,3	6,30	2,85	3,45	54,8	5,74	2,13	3,61	62,9	7,00	10,00	3,0	42,9
UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF		
170	180			154	174			191	157			197	157			155	225		
Grupo	Média	Fr.	%																
a	112,67	2	2,9	a	7,90	13	18,6	a	5,02	28	40,0	a	5,15	8	11,4	a	10,00	40	57,1
b	107,50	4	5,7	b	6,64	28	40,0	b	3,93	42	60,0	b	3,92	14	20,0	b	8,00	1	1,4
c	101,82	37	52,9	c	5,28	29	41,4					c	2,65	48	68,6	c	7,00	29	41,4
d	94,04	27	38,6																

¹ **NMF** = número médio de frutos; **PMF** = peso médio de frutos; **COM** = comprimento do fruto; **DIA** = diâmetro do fruto; **DFL** = número de dias para florescimento; **DFR** = número de dias para frutificação; **NFI** = número de flores por inflorescência; **TSS** = teor de sólidos solúveis; **LOC** = número de lóculos; **DGE** = número de dias para germinação.

% = percentagem dos acessos em função da frequência em cada grupo.

Tabela 6 - Amplitude entre as médias de cada característica, acesso correspondente, média e frequência de acessos em cada agrupamento (Scott-Knott a 1%), para cada característica quantitativa avaliada no ambiente 2 (2002)

<u>NMF</u>				<u>PMF</u>				<u>COM</u>				<u>DIA</u>				<u>DFL</u>			
Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%
10,18	1,17	9,0	88,5	73,01	7,67	65,3	89,5	52,62	24,09	28,5	54,2	52,82	23,54	29,3	55,4	56,55	75,23	18,7	33,0
UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF		
155	164			196	201			198	166			197	201			171	161		
Grupo	Média	Fr.	%																
a	9,64	3	4,1	a	67,51	5	6,8	a	50,71	2	2,7	a	50,35	10	13,7	ns	64,55	73	100
b	6,76	6	8,2	b	45,05	11	15,1	b	44,68	2	2,7	b	42,24	12	16,4				
c	3,32	64	87,7	c	26,43	31	42,5	c	39,34	21	28,8	c	36,14	31	42,5				
				d	16,03	26	35,6	d	33,96	31	42,5	d	31,98	13	17,8				
								e	29,09	17	23,3	e	26,23	7	9,6				
<u>DFR</u>				<u>TSS</u>				<u>LOC</u>				<u>DGE</u>							
Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%	Melhor desem.	Pior desem.	Difer.	%				
85,62	128,33	42,7	49,9	5,99	3,55	2,4	40,7	6,29	2,00	4,3	68,2	5,00	8,00	3,0	60,0				
UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF			UENF	UENF						
184	222			202	211			208	155			104	226						
Grupo	Média	Fr.	%	Grupo	Média	Fr.	%	Grupo	Média	Fr.	%	Média		Fr.	%				
ns	101,15	73	100	a	5,54	5	6,8	a	5,63	7	9,6	<i>QMR=0</i>		5,00	53	72,6			
				b	4,89	22	30,1	b	3,99	5	6,8			6,00	11	15,1			
				c	4,29	46	63,0	c	2,43	61	83,6			8,00	9	12,3			

[†] **NMF** = número médio de frutos; **PMF** = peso médio de frutos; **COM** = comprimento do fruto; **DIA** = diâmetro do fruto; **DFL** = número de dias para florescimento; **DFR** = número de dias para frutificação; **TSS** = teor de sólidos solúveis; **LOC** = número de lóculos; **DGE** = número de dias para germinação.

% = percentagem dos acessos em função da frequência em cada grupo

4.1.3. Análise multivariada

Para análise multivariada, foram consideradas nove características quantitativas avaliadas: NMF, PMF, COM, DIA, DFL, DFR, NFI, TSS e LOC.

A característica DGE foi desconsiderada por não constituir um descritor de caracterização ou avaliação do IPGRI e também por apresentar pequena ou nenhuma variabilidade, como observado no experimento feito no ambiente de 2002.

4.1.3.1. Análise de agrupamento pelo método do vizinho mais próximo

Na Figura 1, é apresentado o dendrograma obtido através da análise de agrupamento pelo método hierárquico do Vizinho Mais Próximo (VMP) para o ambiente 1, com base em nove características (NMF, PMF, COM, DIA, DFL, DFR, NFI, TSS e LOC). Na Figura 2, com base em oito características (NMF, PMF, COM, DIA, DFL, DFR, TSS e LOC), para o ambiente 2. O corte próximo a 48% de distância resultou na formação de quatorze grupos no ambiente 1, e sete grupos no ambiente 2.

Nas Figuras 3 e 4, são apresentados os dendrogramas com base nas cinco características indicadas pelos melhoristas - DFL, DFR, NFI, TSS e LOC. Desse modo, no ambiente 1, com as cinco características indicadas, formaram-se treze grupos ao corte em 48%. No ambiente 2, com quatro (DFL, DFR, TSS e LOC) características indicadas, formaram-se nove grupos ao corte de 48%.

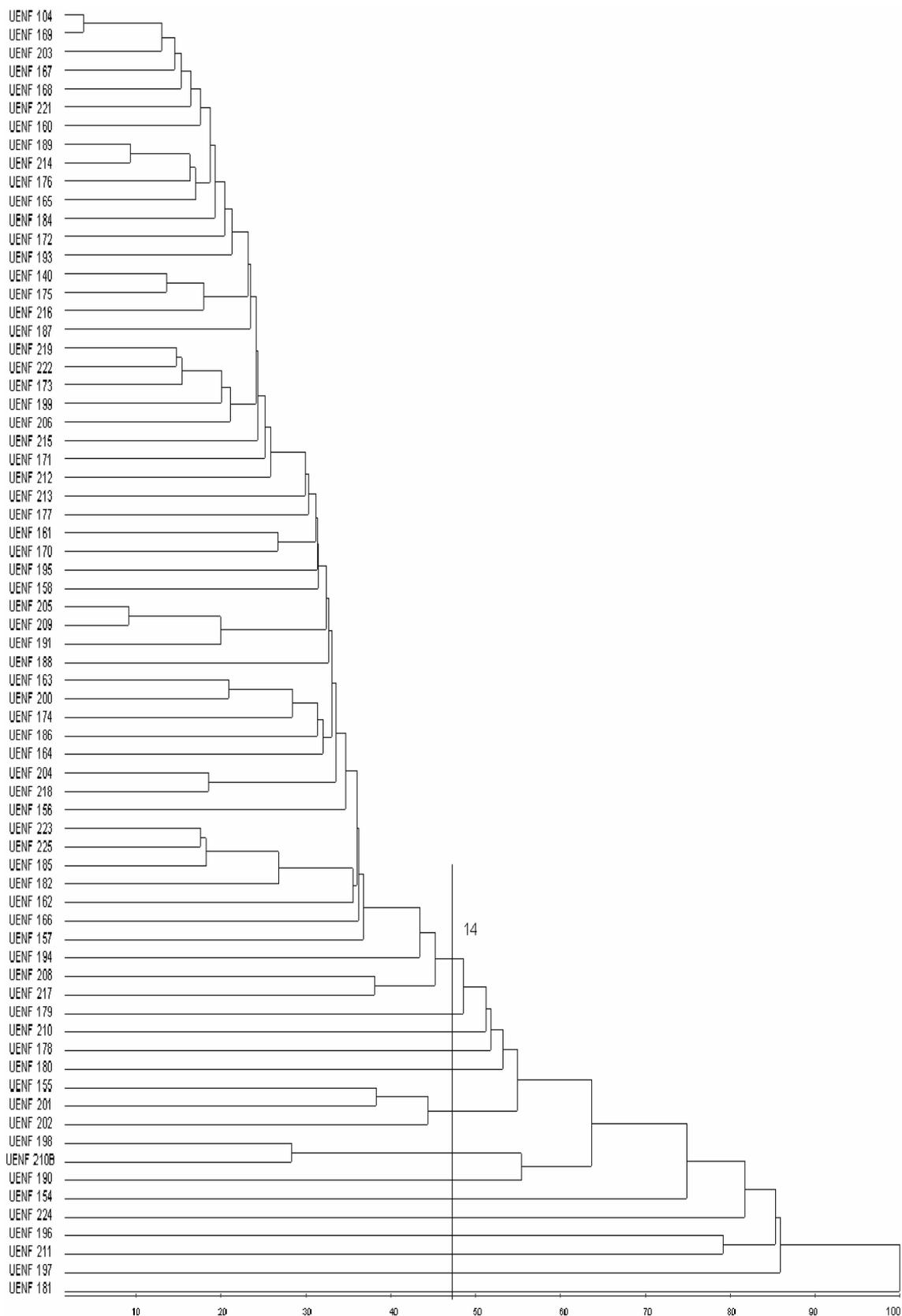


Figura 1 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 70 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em nove características quantitativas, no ambiente 1, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.

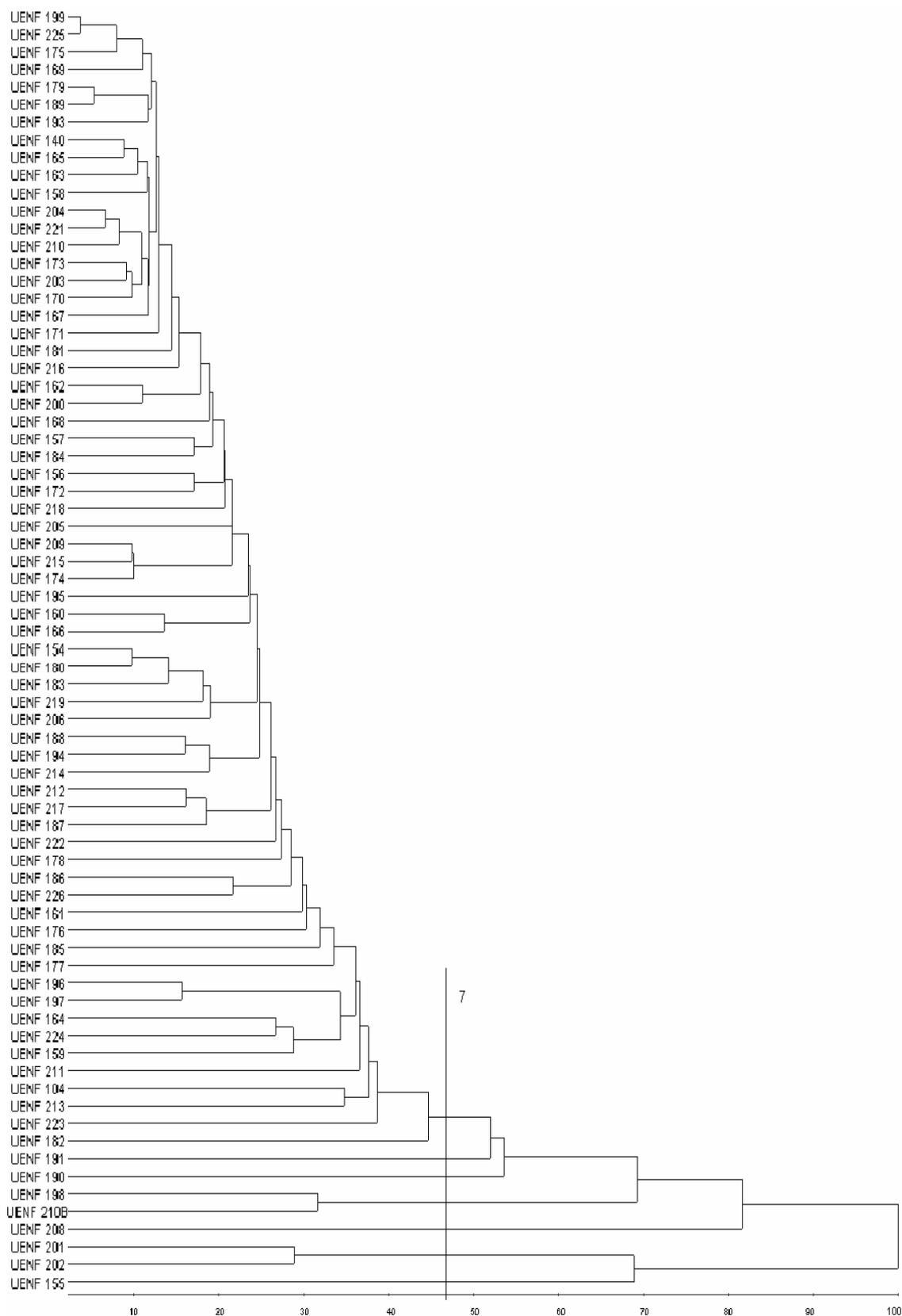


Figura 2 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 73 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em oito características quantitativas, no ambiente 2, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

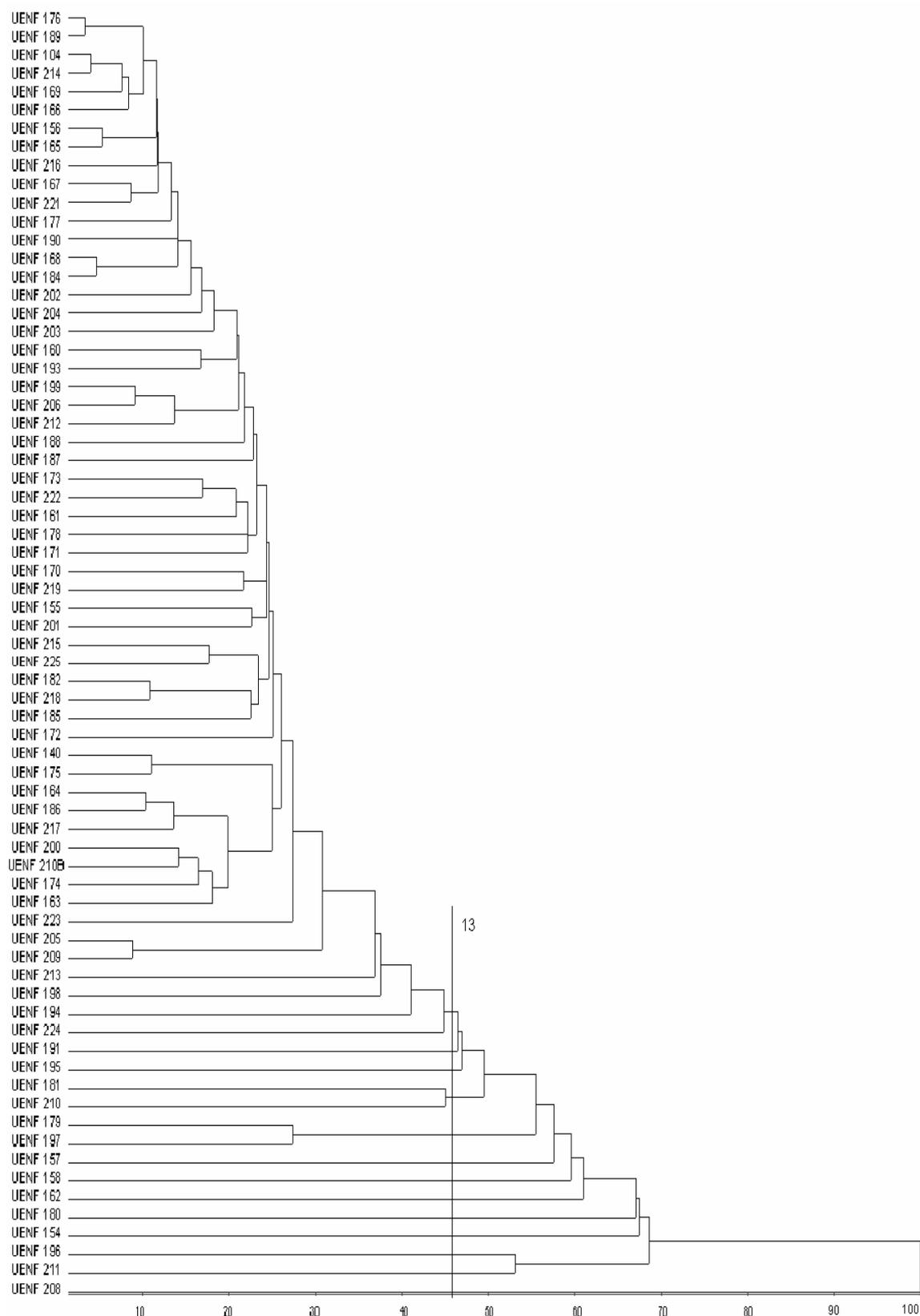


Figura 3 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 70 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em cinco características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 1, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.

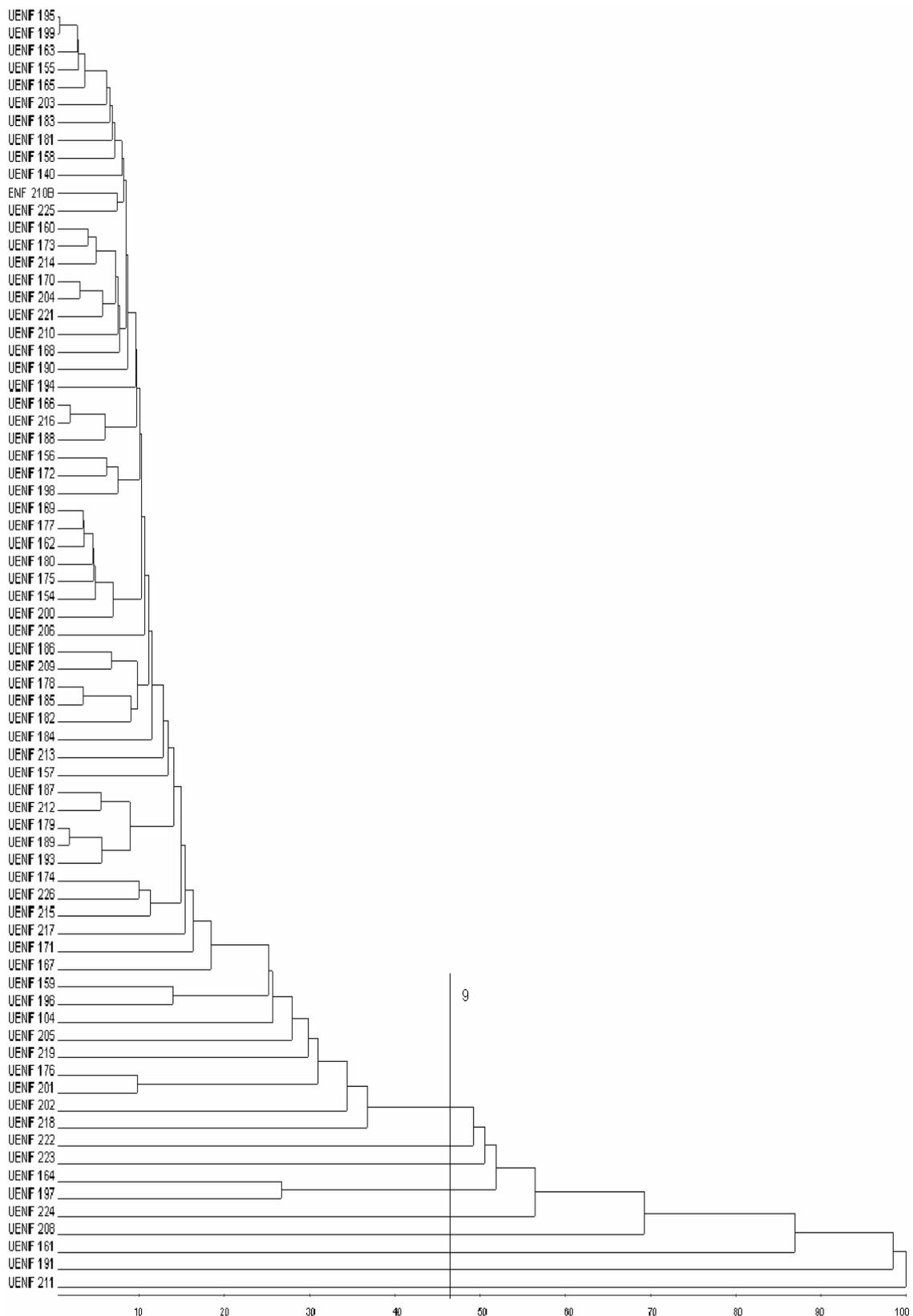


Figura 4 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 73 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em quatro características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 2, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

4.1.3.2. Análise de agrupamento pelo método de Tocher e importância relativa

Na Tabela 6, são apresentados os agrupamentos obtidos pelo método de otimização de Tocher, nos ambientes 1 e 2, baseados em todas as características avaliadas e também nas características indicadas pelos melhoristas. São apresentados os gráficos com a importância relativa das características correspondentes a cada agrupamento realizado.

No ambiente 1, com nove características, formaram-se quinze grupos, e a característica que apresentou maior contribuição para a diversidade foi DIA com 20,67% e a menor foi DFL com 3,19%. No ambiente 2, com oito características, formaram-se treze grupos, e a característica COM (39,14%) apresentou a maior contribuição relativa, enquanto a característica DFR (2,52%) apresentou a menor contribuição (Tabela 6).

Quando se utilizaram apenas as características indicadas pelos melhoristas, obtiveram-se grupos de acessos diferentes, mas ainda com a formação de vários agrupamentos. Assim, no ambiente 1, com cinco características, formaram-se treze grupos, a maior contribuição foi da característica LOC (39,07%) e a menor foi da DFL (6,47%). No ambiente 2, com apenas quatro características, ainda formaram-se onze grupos, e a maior contribuição foi da característica LOC (53,74%) e a menor foi de DFR (8,75%).

Tabela 7 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro e contribuição relativa (%) das características¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis

* Grup.	Acessos UENF	Import. Relativa das Características (%)																		
1	1 104, 169, 167, 168, 203, 221, 160, 222, 189, 184, 214, 172, 165, 176, 175, 193, 216, 140, 199, 213, 173, 204, 206, 212, 219, 158, 209, 187, 177, 215, 156, 205, 195, 128, 171, 188	<table border="1"> <tr><td>DIA</td><td>20.67</td></tr> <tr><td>COM</td><td>16.72</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>13.50</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>13.41</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>13.36</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>7.73</td></tr> <tr><td>NFI</td><td>7.26</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>4.15</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>3.19</td></tr> </table>	DIA	20.67	COM	16.72	LOC	13.50	DFR	13.41	PMF	13.36	NMF	7.73	NFI	7.26	TSS	4.15	DFL	3.19
	DIA		20.67																	
	COM		16.72																	
	LOC		13.50																	
	DFR		13.41																	
	PMF		13.36																	
	NMF		7.73																	
	NFI		7.26																	
	TSS		4.15																	
	DFL		3.19																	
	2 223, 225, 185, 182, 162, 164, 200, 174, 186, 163, 179																			
	3 161, 170, 157, 178, 201																			
	4 198, 210, 190, 217																			
	5 154, 180																			
	6 196, 211																			
7 155, 202																				
8 194																				
9 166																				
10 208																				
11 191																				
12 210																				
13 181																				
14 224																				
15 197																				
2	1 205, 209, 191, 223, 225, 204, 185, 215, 173, 222, 219, 206, 212, 189, 221, 199, 169, 104, 176, 201, 213, 178, 167, 166, 155, 168, 216, 214, 160, 177, 184, 172, 156, 165	<table border="1"> <tr><td>LOC</td><td>39.07</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>29.96</td></tr> <tr><td>NFI</td><td>16.08</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>8.43</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>6.47</td></tr> </table>	LOC	39.07	DFR	29.96	NFI	16.08	TSS	8.43	DFL	6.47								
	LOC		39.07																	
	DFR		29.96																	
	NFI		16.08																	
	TSS		8.43																	
	DFL		6.47																	
	2 140, 175, 202, 163, 203, 188, 193, 187, 190, 186, 210, 200, 217, 164																			
	3 182, 218, 196, 162																			
	4 161, 171, 170, 157, 158																			
	5 197, 210, 179, 181																			
	6 194, 198																			
	7 195																			
	8 174																			
9 224																				
10 208																				
11 211																				
12 180																				
13 154																				
3	1 199, 225, 175, 140, 158, 165, 169, 189, 163, 179, 204, 203, 170, 210, 221, 181, 162, 173, 167, 215, 193, 209, 189, 216, 156, 157, 195, 218, 168, 205, 200, 172, 174, 222, 219, 180, 187, 217, 212, 186, 177	<table border="1"> <tr><td>COM</td><td>39.14</td></tr> <tr><td>DIA</td><td>25.49</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>8.98</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>8.44</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>7.01</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>4.85</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>3.57</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>2.52</td></tr> </table>	COM	39.14	DIA	25.49	LOC	8.98	TSS	8.44	NMF	7.01	PMF	4.85	DFL	3.57	DFR	2.52		
	COM		39.14																	
	DIA		25.49																	
	LOC		8.98																	
	TSS		8.44																	
	NMF		7.01																	
	PMF		4.85																	
	DFL		3.57																	
	DFR		2.52																	
	2 160, 166, 213, 104, 161																			
	3 154, 183, 206, 188, 194, 214, 176																			
	4 196, 197, 164, 224, 226, 159																			
	5 201, 202, 155																			
6 198, 210																				
7 182, 185																				
8 178, 211																				
9 223																				
10 208																				
11 171																				
12 190																				
13 191																				

* Grup.	Acessos UENF	Import. Relativa das Características (%)
4	1 166, 216, 188, 167, 194, 155, 190, 214, 179, 189, 163, 195, 154, 199, 203, 193, 165, 160, 183, 162, 173, 210, 170, 168, 169, 180, 204, 200, 210, 140, 225, 177, 175, 181, 158, 157, 184, 198, 221, 217, 219, 212, 218, 206, 187, 104	<p>LOC 53.74 TSS 28.38 DFL 9.14 DFR 8.75</p>
	2 178, 185, 215, 182, 174, 186, 209, 226	
	3 156, 172, 211	
	4 176, 201, 213, 202, 205	
	5 159, 196, 197, 164, 224	
	6 208	
	7 223	
	8 191	
	9 222	
	10 161	
	11 171	

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos.

*situações: 1 = Ambiente 1 e nove descritores; 2 = Ambiente 1 e os cinco descritores indicados pelos melhoristas; 3 = Ambiente 2 e oito descritores; 4 = Ambiente 2 e os quatro descritores indicados pelos melhoristas.

4.1.3.3 Análise por variáveis canônicas

As estimativas das variâncias correspondentes às variáveis canônicas (VC) podem ser observadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Análise de coeficientes de ponderação obtidos por variáveis canônicas das características avaliadas

Situação	ESTIMATIVAS DOS AUTOVALORES (AV)			
	Variável Canônica	Variância (autovalor)	Variância (%)	Variância Acumulada(%)
Ambiente 1 nove características	VC1	7,12	41,83	41,83
	VC2	3,56	20,93	62,76
	VC3	2,12	12,49	75,26
	VC4	1,22	7,19	82,45
	VC5	0,98	5,80	88,25
	VC6	0,70	4,12	92,37
	VC7	0,61	3,61	95,99
	VC8	0,41	2,44	98,43
	VC9	0,26	1,56	100,00
Ambiente 2 oito características	VC1	7,06	42,71	42,71
	VC2	5,17	31,25	73,97
	VC3	1,43	8,69	82,67
	VC4	1,05	6,35	89,02
	VC5	0,70	4,29	93,32
	VC6	0,61	3,70	97,02
	VC7	0,28	1,74	98,77
	VC8	0,20	1,22	100,00
Ambiente 1 cinco características indicadas pelos melhoristas	VC1	3,69	47,18	47,18
	VC2	1,94	24,76	71,94
	VC3	1,12	14,29	86,24
	VC4	0,63	8,11	94,35
	VC5	0,44	5,64	100,0
Ambiente 2 quatro características indicadas pelos melhoristas	VC1	3,09	63,38	63,38
	VC2	1,05	21,52	84,91
	VC3	0,43	8,95	93,86
	VC4	0,29	6,13	100,00

Com a finalidade de complementar o estudo da divergência genética, foi realizada a dispersão gráfica bi ou tridimensional dos acessos para os agrupamentos que apresentaram a segunda ou terceira variável canônica maior que 80%. Segundo a literatura, em especial Cruz (1990 e 2001), Cruz e Regazzi (2001) e Cruz e Carneiro (2003), tem-se optado por utilizar a representação gráfica quando as primeiras variáveis canônicas envolvem cerca de 80% da variação total, para que haja desprezível distorção na transposição de um espaço n-dimensional para um espaço bi ou tridimensional.

Inicialmente foi feita a dispersão gráfica bidimensional considerando as variáveis canônicas 1 e 2 e, posteriormente, as variáveis canônicas 1 e 3. Nestes gráficos, os acessos foram considerados similares se consistentemente situaram-se próximos, e dissimilares se consistentemente situaram-se graficamente distantes. Quando não houve consistência, concluiu-se que a distorção gráfica impossibilita inferir o padrão de similaridade dos acessos analisados. Desta forma, optou-se por utilizar a representação tridimensional, em que se consideram simultaneamente as três primeiras variáveis canônicas.

Na análise de variáveis canônicas, no ambiente 1, utilizando-se as nove características, verificou-se que a variância total acumulada foi de 75,26% na terceira variável canônica. Não foi realizada a dispersão gráfica porque as primeiras variáveis canônicas não foram suficientes para explicar o mínimo de 80% da variação originalmente disponível nos dados.

Quando se fez a análise com base nas cinco características indicadas pelos melhoristas, no ambiente 1, a variância total acumulada foi de 86,24% na terceira variável canônica. A Figura 5 demonstra a dispersão gráfica tridimensional para esta situação.

Para o ambiente 2, com oito características analisadas, na terceira variável canônica, foi possível explicar mais de 82,67% da variação. Na Figura 6, visualiza-se a dispersão gráfica tridimensional para esta situação.

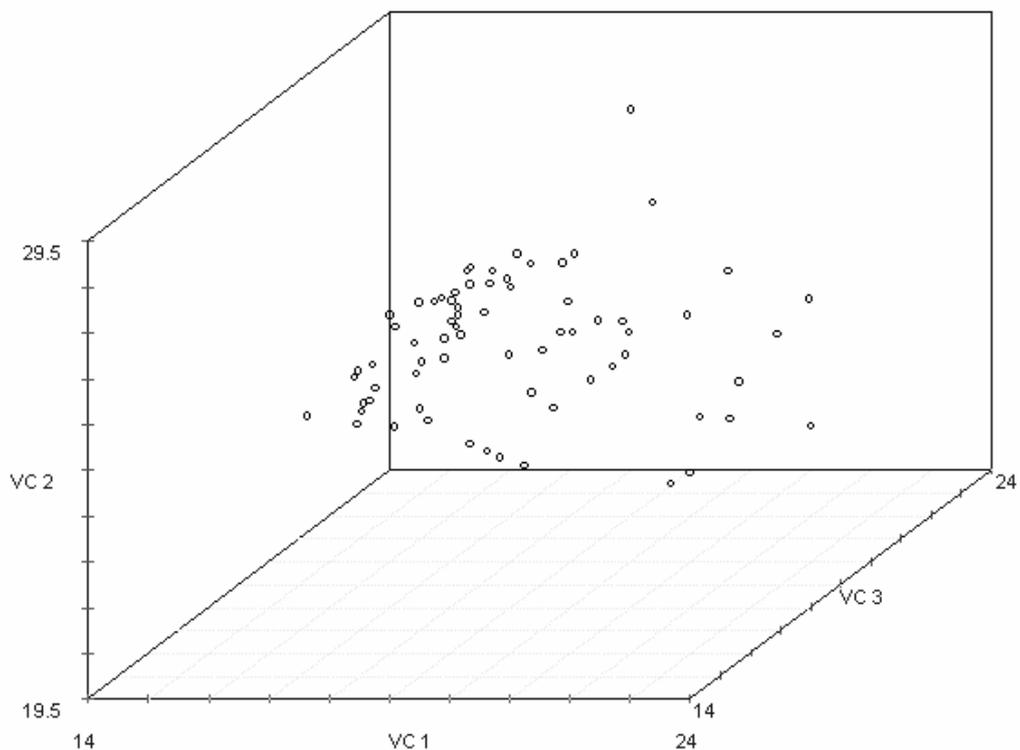


Figura 5 - Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a cinco características quantitativas, do ambiente 1, indicadas pelos melhoristas.

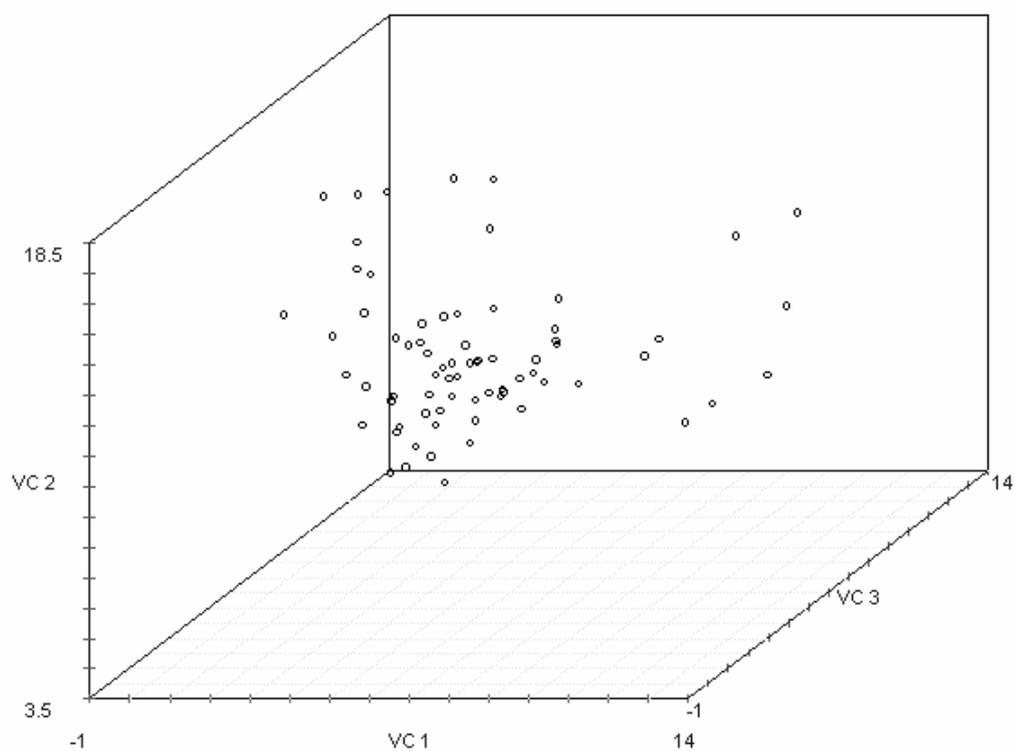


Figura 6 - Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a oito características quantitativas do ambiente 2.

Observa-se que a grande quantidade de acessos agrupados não permitiu uma boa visualização individual nas Figuras 6 e 7, no entanto, nota-se a formação de grupos distintos, confirmando a divergência entre grupos.

Na situação em que se analisaram os acessos no ambiente 2, com as quatro características indicadas pelos melhoristas, 84,91% da variação pôde ser explicada já na segunda variável canônica, permitindo a dispersão gráfica bidimensional (Figuras 7 e 8).

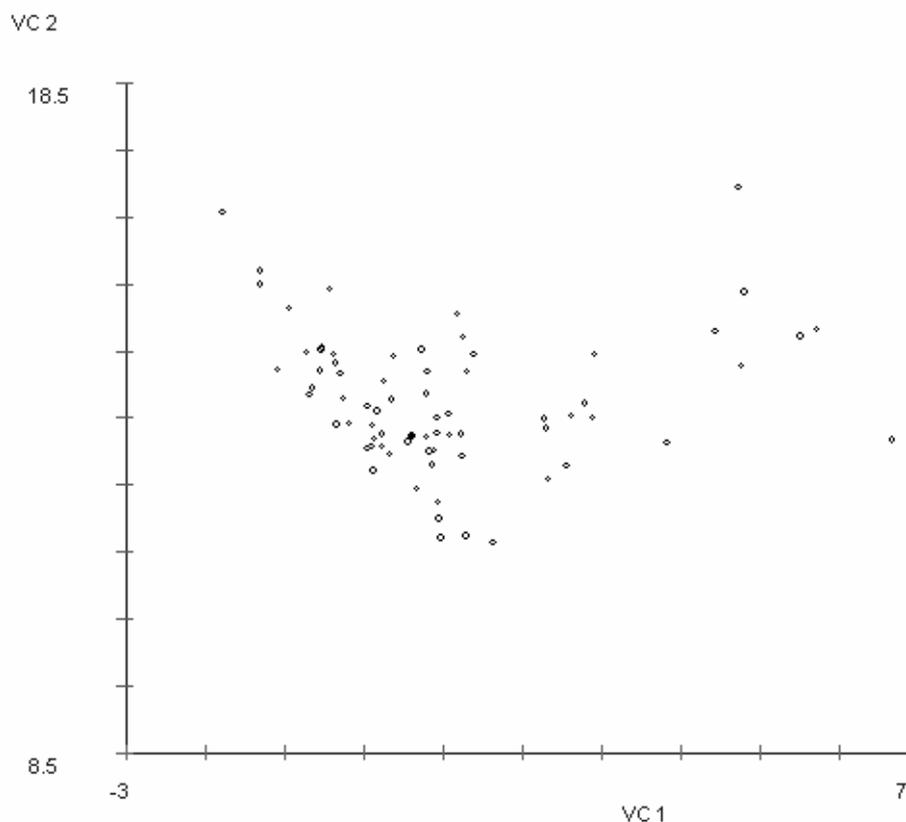


Figura 7 - Dispersão gráfica bidimensional representativa das duas primeiras variáveis canônicas relativas a quatro características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 2.

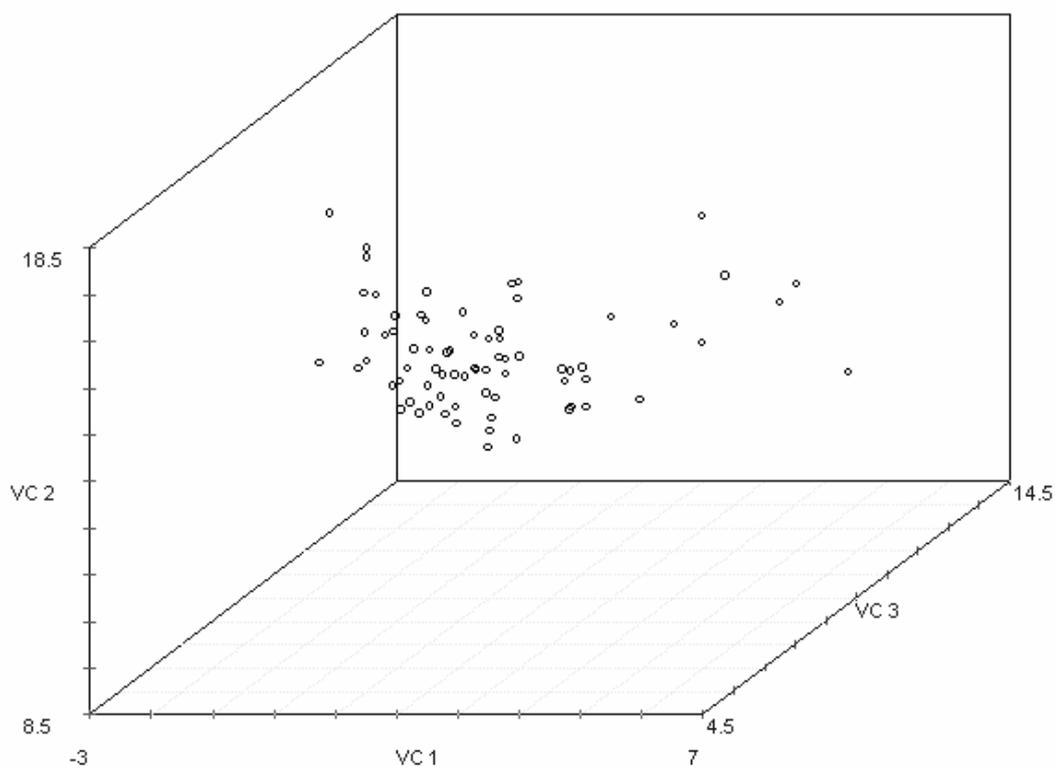


Figura 8 - Dispersão gráfica tridimensional representativa das três primeiras variáveis canônicas relativas a quatro características quantitativas indicadas pelos melhoristas, no ambiente 2.

4.1.3.4. Análise dos métodos sobre as características

Foram analisadas todas as características consideradas nos dois ambientes e também as características indicadas pelos melhoristas.

Verificam-se, nas Figuras 1, 2, 3 e 4, os resultados dos agrupamentos pelo método do Vizinho Mais Próximo (VMP) e, pela Tabela 7, os resultados dos agrupamentos pelo método de Tocher.

Com todas as características, foram formados quatorze grupos no ambiente 1, e sete grupos no ambiente 2, para o método do VMP. Quando se utilizaram apenas as características indicadas pelos melhoristas, foram formados treze grupos no ambiente 1, e nove grupos no ambiente 2.

Pelo método de Tocher, com todas as características, formaram-se quinze grupos no ambiente 1, e treze grupos no ambiente 2. Quando se utilizaram apenas as características indicadas pelos melhoristas, formaram-se treze grupos no ambiente 1, e onze grupos no ambiente 2 (Tabela 7).

Houve uma redução de nove para cinco descritores, portanto de 44,44% no ambiente 1, e de oito para quatro descritores no ambiente 2, portanto de 50%.

Isto indica que, mesmo reduzindo-se o número de características avaliadas, ainda foi possível conseguir uma boa discriminação entre os acessos de tomateiro, obtendo-se vários agrupamentos. Ou seja, mesmo com a redução do número de descritores, foi possível quantificar a divergência genética entre os acessos de tomateiro, portanto, é viável a redução do número de descritores utilizados para indicar a divergência genética do banco de germoplasma. Desta maneira, posteriormente, será possível realizar avaliações mais detalhadas com um grupo menor de acessos identificados como mais divergentes. Isso faz com que diminua o trabalho de caracterização dos acessos do banco de germoplasma e ajude a viabilizar a avaliação de um maior número de acessos simultaneamente, ou seja, através de um menor número de descritores é possível indicar a divergência genética do banco de germoplasma com um grande número de acessos e, desta forma, aumentar a viabilidade de se conhecer os acessos e incorporá-los a programas de melhoramento de tomateiro.

Ao se utilizarem todas as características e depois somente aquelas indicadas pelos melhoristas, obtiveram-se, com as duas metodologias, diferentes agrupamentos, com diferentes acessos alocados em cada grupo. Apesar dessas diferenças observadas na alocação dos acessos, é importante ressaltar que as características indicadas pelos melhoristas representam aspectos considerados prioritários para se avaliar acessos destinados à futura utilização em programas de melhoramento.

4.1.3.5. Análise de multicolinearidade e Descarte de variáveis

No ambiente 1, após realizar o diagnóstico de multicolinearidade considerando todas as características avaliadas (Tabela 9), foi verificada a existência de dependência na matriz residual de 0,818 entre as características DIA e COM, forçando o descarte da característica COM devido a mesma apresentar colinearidade e menor importância (16,72%) em relação à DIA (20,67%), conforme Tabela 7.

No ambiente 2, houve colinearidade entre DIA e PMF de 0,814 e entre DIA e COM de 0,812 (Tabela 9), forçando o descarte da característica DIA devido a mesma estar correlacionada às outras duas características (PMF e COM). Tornou-se preferível descartar apenas uma variável em vez de duas, eliminando o problema de baixa confiabilidade dos resultados (Cruz e Carneiro, 2003).

No ambiente 1, após o descarte da característica COM por apresentar multicolinearidade, formaram-se oito grupos de acessos pelo método de Tocher, e a característica que menos contribuiu foi DFL, com 4,09 % (Tabela 10). Nota-se que houve uma redução de quinze para oito grupos com o descarte, indicando a importância da característica COM, porém a correlação com DIA desqualificou sua permanência.

No ambiente 2, também houve colinearidade entre as características, e DIA foi descartada. Sem esta característica, os acessos foram agrupados em dezenove grupos pelo método de Tocher, e DFR (3,43%) teve a menor importância relativa (Tabela 11), portanto, um aumento do número de grupos de treze para dezenove, indicando uma melhor discriminação dos acessos.

Dessa maneira, com o descarte de uma característica, houve mudanças nos agrupamentos nos dois ambientes, conforme pode-se observar nas Tabelas 10 e 11.

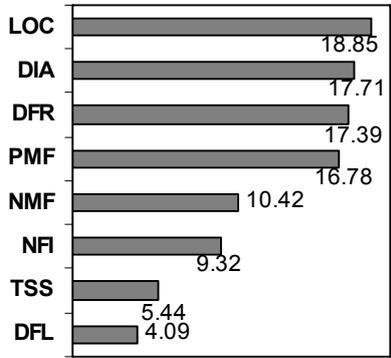
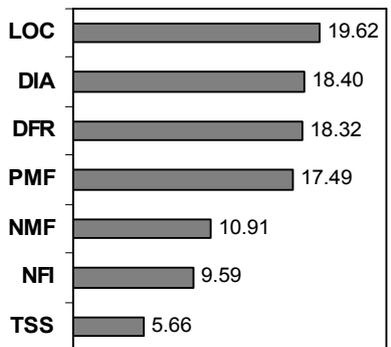
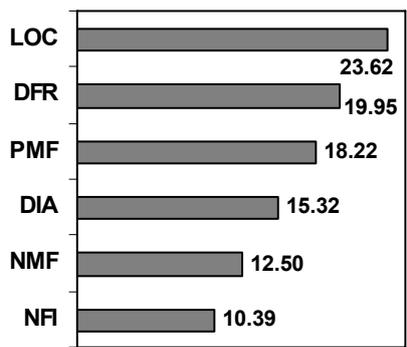
Tabela 9 - Diagnóstico de multicolinearidade: matriz de correlações residuais entre as características quantitativas avaliadas em 2001 e 2002

2001	NMF	PMF	COM	DIA	DGE	DFL	DFR	NFI	TSS	LOC
NMF	1,0	-0,068	0,162	0,108	0,0578	-0,096	-0,005	0,221	-0,015	0,034
PMF	-0,068	1,0	0,559	0,623	-0,0679	0,016	0,167	-0,059	-0,390	0,119
COM	0,162	0,559	1,0	0,818	-0,027	-0,101	0,182	0,045	-0,496	0,101
DIA	0,108	0,623	0,818	1,0	-0,035	-0,108	0,094	0,083	-0,456	0,285
DGE	0,057	-0,067	-0,027	-0,035	1,0	0,168	0,003	-0,136	0,025	-0,011
DFL	-0,096	0,016	-0,101	-0,108	0,168	1,0	0,062	-0,222	-0,054	0,051
DFR	-0,005	0,167	0,182	0,094	0,003	0,062	1,0	0,027	-0,189	-0,043
NFI	0,221	-0,059	0,045	0,083	-0,136	-0,222	0,027	1,0	0,094	0,051
TSS	-0,015	-0,390	-0,496	-0,456	0,025	-0,054	-0,189	0,094	1,0	-0,017
LOC	0,034	0,119	0,101	0,285	-0,011	0,051	-0,043	0,051	-0,017	1,0

2002	NMF	PMF	COM	DIA	DFL	DFR	TSS	LOC
NMF	1,0	0,015	0,216	0,116	-0,261	-0,131	0,045	-0,108
PMF	0,015	1,0	0,719	0,814	-0,316	-0,070	0,036	0,409
COM	0,216	0,719	1,0	0,812	-0,250	-0,019	0,002	0,132
DIA	0,116	0,814	0,812	1,0	-0,388	-0,096	0,076	0,422
DFL	-0,261	-0,316	-0,250	-0,388	1,0	0,338	0,006	-0,256
DFR	-0,131	-0,070	-0,019	-0,096	0,338	1,0	-0,108	-0,102
TSS	0,045	0,036	0,002	0,076	0,006	-0,108	1,0	0,177
LOC	-0,108	0,409	0,132	0,422	-0,256	-0,102	0,177	1,0

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos; DGE = número de dias para germinação.

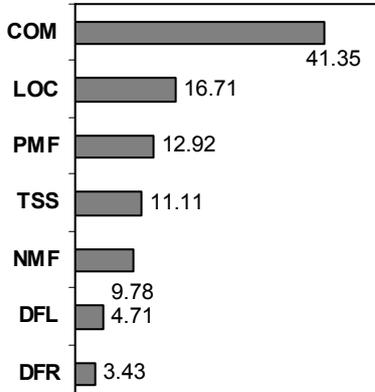
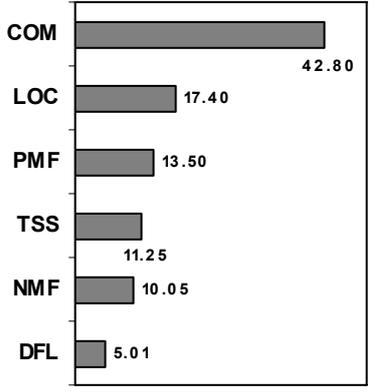
Tabela 10 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro considerando a colinearidade e contribuição relativa (%) das características¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, no ambiente 1 (2001)

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das Características (%)
1	1 104, 169, 214, 189, 203, 165, 172, 167, 221, 176, 184, 190, 188, 175, 193, 216, 140, 204, 160, 222, 168, 206, 199, 213, 173, 186, 218, 187, 158, 177, 212, 219, 209, 156, 217, 215, 194, 198, 195, 205, 210, 223, 225, 200, 163, 164, 174	
	2 161, 171, 170, 201, 157, 166, 178, 155, 202	
	3 182, 185, 162, 208, 179, 210	
	4 154, 180	
	5 196, 224, 211	
	6 191	
	7 197	
	8 181	
2	1 104, 169, 214, 189, 203, 165, 221, 176, 184, 172, 167, 190, 175, 188, 216, 193, 140, 204, 160, 222, 168, 206, 199, 213, 173, 158, 194, 177, 195, 219, 212, 218, 187, 186, 209, 198, 156, 215, 217, 210, 205, 225, 223, 200, 163	
	2 161, 170, 171, 201, 166, 155, 178, 157, 202	
	3 179, 208, 174, 182, 164, 162, 185, 210	
	4 154, 180	
	5 196, 224, 211	
	6 191	
	7 197	
	8 181	
3	1 191, 205, 209, 215, 219, 173, 222, 195, 212, 206, 199, 189, 204, 158, 176, 169, 221, 104, 172, 184, 168, 214, 213, 170, 216, 140, 203, 167, 194, 165, 193, 160, 175, 190, 188, 177, 186, 218, 157, 161, 210, 187, 198	
	2 223, 225, 185, 182, 164, 217, 162, 200, 174, 208, 179	
	3 166, 201, 202, 155, 178, 171	
	4 196, 224, 211	
	5 154, 180	
	6 163	
	7 156	
	8 181	
	9 210	
	10 197	

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos.

*situações: 1 = Ambiente 1 com oito características, descartada COM; 2 = Ambiente 1 com sete características, descartadas COM e DFL; 3 = Ambiente 1 com seis características, descartadas COM, DFL e TSS.

Tabela 11 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro considerando a colinearidade e contribuição relativa (%) das características¹ avaliadas, tendo como base o método de Tocher, no ambiente 2 (2002)

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das características (%)														
1	1 179, 189, 193, 199, 216, 158, 163, 175, 162, 225, 140, 165, 169, 204, 157, 181, 170, 203, 210, 221, 200, 173, 184, 172, 215, 195, 156, 209, 180, 168, 167, 174, 188, 205	 <table border="1"> <tr><td>COM</td><td>41.35</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>16.71</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>12.92</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>11.11</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>9.78</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>4.71</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>3.43</td></tr> </table>	COM	41.35	LOC	16.71	PMF	12.92	TSS	11.11	NMF	9.78	DFL	4.71	DFR	3.43
	COM		41.35													
	LOC		16.71													
	PMF		12.92													
	TSS		11.11													
	NMF		9.78													
	DFL		4.71													
	DFR		3.43													
	2 187, 212, 217, 154, 194, 183, 214, 219, 206, 177															
	3 185, 186, 226, 159															
	4 196, 197, 164, 224															
	5 160, 166, 213															
	6 198, 210															
	7 171, 218															
	8 201, 202, 104															
	9 155															
	10 161															
	11 222															
	12 176															
13 178																
14 223																
15 211																
16 190																
17 208																
18 182																
19 191																
2	1 175, 225, 199, 162, 222, 184, 157, 158, 181, 169, 204, 163, 179, 200, 165, 140, 189, 170, 221, 203, 210, 216, 173, 172, 215, 209, 193, 180, 195, 156, 167, 168, 219, 218	 <table border="1"> <tr><td>COM</td><td>42.80</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>17.40</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>13.50</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>11.25</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>10.05</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>5.01</td></tr> </table>	COM	42.80	LOC	17.40	PMF	13.50	TSS	11.25	NMF	10.05	DFL	5.01		
	COM		42.80													
	LOC		17.40													
	PMF		13.50													
	TSS		11.25													
	NMF		10.05													
	DFL		5.01													
	2 212, 217, 187, 154, 183, 194, 214, 188, 176, 206, 177															
	3 196, 197, 164, 224, 159															
	4 185, 186, 226, 182															
	5 160, 166, 213, 104															
	6 174, 178															
	7 198, 210															
	8 201, 202															
	9 155															
	10 205															
	11 161															
12 171																
13 223																
14 190																
15 211																
16 208																
17 191																

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos.

* situações: 1 = Ambiente 2 com sete características, descartada DIA; 2 = Ambiente 2 com seis características, descartadas DIA e DFR.

Realizou-se também o descarte de algumas características baseado na respectiva importância relativa (Singh, 1981). Assim, realizou-se uma série de agrupamentos, descartando-se as características que menos contribuíram para a divergência até reduzir a um número mínimo realmente importante para a variabilidade presente e que não alterasse drasticamente o padrão de agrupamento. Este procedimento já foi descrito na literatura por Garcia (1998), Abreu et al. (2004), Alves et al. (2003), em trabalhos de seleção de descritores.

No ambiente 1, depois do descarte da característica COM, aquela que apresentou menor importância relativa foi DFL (4,09%), sendo, portanto, a mais indicada para descarte (Tabela 10).

Procedeu-se a um segundo agrupamento sem DFL, que resultou em grupos praticamente idênticos ao anterior, indicando-a como de importância secundária (Tabela 10). Nesse novo agrupamento, a característica que menos contribuiu para diversidade foi TSS (5,66%).

O terceiro agrupamento foi realizado com a ausência de TSS. Foram obtidos grupos diferentes, houve uma grande alteração no padrão de agrupamento, o que indica que essa característica é importante para a diversidade assim como NMF, PMF, DIA, DFR, NFI e LOC (Tabela 10).

Foi verificado que seria melhor descartar apenas COM e DFL, sendo as características NMF, PMF, DIA, DFR, NFI, TSS e LOC consideradas mais importantes e que, portanto, deveriam permanecer nas demais análises.

No ambiente 2, após o descarte de DIA, a característica que apresentou menor importância foi DFR (3,43%), a qual foi indicada para descarte (Tabela 11).

O segundo agrupamento, sem DFR, resultou em grupos diferentes, com redução de dezenove para dezessete grupos, indicando que essa característica é importante para a diversidade. Logo, as características importantes foram: NMF, PMF, COM, DFL, DFR, TSS e LOC.

A análise de variáveis canônicas, utilizando apenas as características importantes para a diversidade entre os acessos, pode ser verificada na Tabela 12. No ambiente 1, observa-se que a variância acumulada só atingiu o nível de 80% da quarta variável canônica em diante. Isto indica que a variabilidade está dispersa entre as características ou existem variáveis com baixa variabilidade no conjunto (Cruz e Carneiro, 2003).

Nota-se, na Tabela 12, que, ao descartar uma variável no ambiente 1, houve um incremento de cerca de 3% na terceira variável canônica. Todavia, em relação à análise feita com todas as nove características do ambiente 1 (Tabela 8), o incremento foi de 4% para a terceira variável canônica.

No ambiente 2 (Tabela 12), com a retirada da característica DIA, que apresentou colinearidade, houve uma redução de cerca de 1% em relação à terceira variável canônica analisada com as oito características (Tabela 8).

Tabela 12 - Análise de coeficientes de ponderação obtidos por variáveis canônicas das características selecionadas em diferentes agrupamentos

Situação	ESTIMATIVAS DOS AUTOVALORES (AV)			
	Variável canônica	Variância (autovalor)	Variância (%)	Variância acumulada (%)
1^o Amb. 1 oito carac. Descartada COM	VC1	6,748	50,809	50,809
	VC2	2,219	16,709	67,518
	VC3	1,244	9,367	76,885
	VC4	0,995	7,494	84,379
	VC5	0,764	5,753	90,133
	VC6	0,624	4,704	94,838
	VC6	0,416	3,133	97,971
	VC8	0,269	2,028	100,000
2^o Amb. 1 sete carac. Descartadas COM e DFL	VC1	6,748	53,172	53,172
	VC2	2,176	17,148	70,321
	VC3	1,149	9,052	79,374
	VC4	0,973	7,667	87,041
	VC5	0,756	5,963	93,004
	VC6	0,618	4,872	97,877
	VC7	0,269	2,122	100,000
1^o Amb. 2 sete carac. Descartada DIA	VC1	5,197	42,726	42,726
	VC2	3,535	29,057	71,783
	VC3	1,209	9,945	81,728
	VC4	1,008	8,289	90,018
	VC5	0,676	5,557	95,575
	VC6	0,303	2,492	98,068
	VC7	0,234	1,931	100,000

Tomando-se o conjunto de nove descritores avaliados no ambiente 1, sugere-se o cruzamento dos grupos 15 (UENF 197), 14 (UENF 224) e 13 (UENF181) com os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 104, 169, 167, 168, 203, 221, 160, 222, 189, 184, 214, 172, 165, 176, 175, 193, 216, 140, 199, 213, 173, 204, 206, 212, 219, 158, 209, 187, 177, 215, 156, 205, 195, 128, 171, 188) (Tabela 7).

No ambiente 2, em que foram avaliados oito descritores, não sendo avaliada a variável NFI, sugere-se o cruzamento dos grupos que apresentaram as maiores distâncias, ou seja, o cruzamento envolvendo os acessos dos grupos 13 (UENF 191), 12 (UENF 190) e 11 (UENF 171) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 199, 225, 175, 140, 158, 165, 169, 189, 163, 179, 204, 203, 170, 210, 221, 181, 162, 173, 167, 215, 193, 209, 189, 216, 156, 157, 195, 218, 168, 205, 200, 172, 174, 222, 219, 180, 187, 217, 212, 186, 177) (Tabela 7).

Considerando o conjunto de descritores indicados pelos melhoristas, no ambiente 1, em que foram avaliados cinco descritores, sugere-se o cruzamento envolvendo os acessos dos grupos 13 (UENF 154), 12 (UENF 180) e 11 (UENF 211) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 205, 209, 191, 223, 225, 204, 185, 215, 173, 222, 219, 206, 212, 189, 221, 199, 169, 104, 176, 201, 213, 178, 167, 166, 155, 168, 216, 214, 160, 177, 184, 172, 156, 165) (Tabela 7) .

Para o ambiente 2, utilizando-se os quatro descritores indicados, sugere-se o cruzamento envolvendo os acessos dos grupos 11 (UENF 171), 10 (UENF 161) e 9 (UENF 222) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 166, 216, 188, 167, 194, 155, 190, 214, 179, 189, 163, 195, 154, 199, 203, 193, 165, 160, 183, 162, 173, 210, 170, 168, 169, 180, 204, 200, 210, 140, 225, 177, 175, 181, 158, 157, 184, 198, 221, 217, 219, 212, 218, 206, 187, 104) (Tabela 7).

Nas situações onde houve presença de colinearidade e descarte das características menos importantes, sugere-se o seguinte:

Para o ambiente 1, o cruzamento envolvendo os acessos dos grupos 8 (UENF 181), 7 (UENF 197) e 6 (UENF 191) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 104,169, 214, 189, 203, 165, 221, 176, 184, 172, 167, 190, 175, 188, 216, 193, 140, 204, 160, 222, 168, 206, 199, 213, 173, 158, 194, 177, 195, 219, 212, 218, 187, 186, 209, 198, 156, 215, 217, 210, 205, 225, 223, 200, 163), segundo agrupamento da Tabela 10.

Para o ambiente 2, o cruzamento envolvendo os acessos dos grupos 19 (UENF 191), 18 (UENF 182) e 17 (UENF 208) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 179, 189, 193, 199, 216, 158, 163, 175, 162, 225, 140, 165, 169, 204, 157, 181, 170, 203, 210, 221, 200, 173, 184, 172, 215, 195, 156, 209, 180, 168, 167, 174, 188, 205), primeiro agrupamento da Tabela 11.

Os resultados obtidos apontam perspectivas de trabalhos futuros visando explorar a variabilidade encontrada entre os acessos de tomateiro estudados. Os cruzamentos entre os genótipos divergentes e com bom desempenho permitirão a avaliação de parâmetros como heterose e capacidade de combinação.

4.1.3.6. Conjunto de descritores versus ambientes

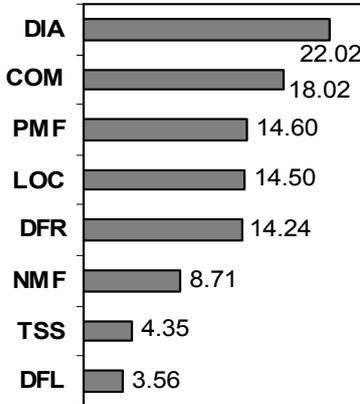
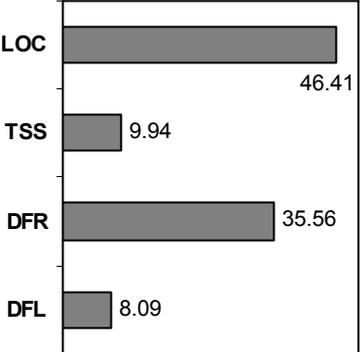
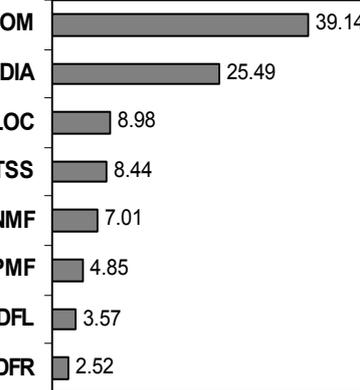
O conjunto de descritores avaliados no ambiente 1 e no ambiente 2 foram diferentes. No ambiente 1, foram avaliados nove descritores, entre os quais: NMF, PMF, COM, DIA, DFL, DFR, TSS, NFI e LOC.

Já no ambiente 2, foram avaliados oito descritores, entre os quais: NMF, PMF, COM, DIA, DFL, DFR, TSS e LOC. Portanto, a diferença foi apenas a ausência da característica NFI no ambiente 2.

Igualmente para a proposta de avaliação apenas com os descritores indicados pelos melhoristas, no ambiente 1, foram avaliados cinco características, entre as quais: DFL, DFR, NFI, TSS e LOC. Portanto, uma a mais que no ambiente 2, no qual utilizaram-se DFL, DFR, TSS e LOC.

Na Tabela 13 são apresentados os resultados do agrupamento dos acessos no ambiente 1 e 2, utilizando-se as características avaliadas comuns aos dois ambientes.

Tabela 13 - Agrupamentos dos acessos de tomateiro e contribuição relativa (%) do conjunto de características¹ comuns aos dois ambientes, tendo como base o método de Tocher

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das características (%)																
1	1 104, 169, 221, 222, 189, 176, 193, 216, 184, 214, 165, 203, 175, 140, 172, 167, 168, 199, 158, 173, 204, 160, 213, 219, 171, 206, 212, 209, 177, 156, 187, 215	 <table border="1"> <tr><td>DIA</td><td>22.02</td></tr> <tr><td>COM</td><td>18.02</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>14.60</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>14.50</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>14.24</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>8.71</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>4.35</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>3.56</td></tr> </table>	DIA	22.02	COM	18.02	PMF	14.60	LOC	14.50	DFR	14.24	NMF	8.71	TSS	4.35	DFL	3.56
	DIA		22.02															
	COM		18.02															
	PMF		14.60															
	LOC		14.50															
	DFR		14.24															
	NMF		8.71															
	TSS		4.35															
	DFL		3.56															
	2 185, 223, 225, 182, 200, 174, 164, 162, 186, 218, 163, 179																	
	3 191, 205, 195																	
	4 161, 170, 157, 194, 201																	
	5 198, 210, 190																	
	6 196, 197																	
	7 208, 217, 188, 154, 180																	
8 210																		
9 178																		
10 202																		
11 181																		
12 211																		
13 166																		
14 155																		
15 224																		
2	1 156, 167, 160, 214, 104, 216, 165, 221, 177, 176, 169, 189, 193, 198, 184, 166, 168, 190, 172, 203, 178, 188, 202, 187, 210, 204, 200, 175, 222, 140, 163	 <table border="1"> <tr><td>LOC</td><td>46.41</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>9.94</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>35.56</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>8.09</td></tr> </table>	LOC	46.41	TSS	9.94	DFR	35.56	DFL	8.09								
	LOC		46.41															
	TSS		9.94															
	DFR		35.56															
	DFL		8.09															
	2 199, 206, 212, 173, 171, 155, 201, 194, 161, 219, 170, 195																	
	3 205, 209, 191, 223, 225, 215, 185																	
	4 174, 217, 182, 218, 164, 186, 154																	
	5 162, 196, 197, 210, 179																	
	6 211, 224																	
	7 158																	
	8 208																	
9 181																		
10 213																		
11 157																		
12 180																		
3	1 199, 225, 175, 140, 158, 165, 169, 189, 163, 179, 204, 203, 170, 210, 221, 181, 162, 173, 167, 215, 193, 209, 189, 216, 156, 157, 195, 218, 168, 205, 200, 172, 174, 222, 219, 180, 187, 217, 212, 186, 177	 <table border="1"> <tr><td>COM</td><td>39.14</td></tr> <tr><td>DIA</td><td>25.49</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>8.98</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>8.44</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>7.01</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>4.85</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>3.57</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>2.52</td></tr> </table>	COM	39.14	DIA	25.49	LOC	8.98	TSS	8.44	NMF	7.01	PMF	4.85	DFL	3.57	DFR	2.52
	COM		39.14															
	DIA		25.49															
	LOC		8.98															
	TSS		8.44															
	NMF		7.01															
	PMF		4.85															
	DFL		3.57															
	DFR		2.52															
	2 160, 166, 213, 104, 161																	
	3 154, 183, 206, 188, 194, 214, 176																	
	4 196, 197, 164, 224, 226, 159																	
	5 201, 202, 155																	
6 198, 210																		
7 182, 185																		
8 178, 211																		
9 223																		
10 208																		
11 171																		
12 190																		
13 191																		

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das características (%)								
4	1 166, 216, 188, 167, 194, 155, 190, 214, 179, 189, 163, 195, 154, 199, 203, 193, 165, 160, 183, 162, 173, 210, 170, 168, 169, 180, 204, 200, 210, 140, 225, 177, 175, 181, 158, 157, 184, 198, 221, 217, 219, 212, 218, 206, 187, 104	<table border="1"> <tr> <td>LOC</td> <td>53.74</td> </tr> <tr> <td>TSS</td> <td>28.38</td> </tr> <tr> <td>DFL</td> <td>9.14</td> </tr> <tr> <td>DFR</td> <td>8.75</td> </tr> </table>	LOC	53.74	TSS	28.38	DFL	9.14	DFR	8.75
	LOC		53.74							
	TSS		28.38							
	DFL		9.14							
	DFR		8.75							
	2 178, 185, 215, 182, 174, 186, 209, 226									
	3 156, 172, 211									
	4 176, 201, 213, 202, 205									
	5 159, 196, 197, 164, 224									
	6 208									
	7 223									
8 191										
9 222										
10 161										
11 171										

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos.

*situações: 1 = Ambiente 1 com oito características; 2 = Ambiente 1 com quatro características indicadas pelos melhoristas; 3 = Ambiente 2 com oito características; 4 = Ambiente 2 com quatro características indicadas pelos melhoristas.

Quando se utilizaram as mesmas oito características para os dois ambientes, os resultados indicaram que os grupos mais divergentes e, portanto, mais indicados para cruzamento, são diferentes de quando se utilizam outros conjuntos de descritores, ou seja, mesmo utilizando-se os mesmos oito descritores tanto para o ambiente 1 como para o ambiente 2, o número de agrupamentos ainda foi diferente. No ambiente 1, formaram-se quinze grupos, enquanto no ambiente 2, treze grupos. Os acessos agrupados em grupos divergentes também foram diferentes entre os ambientes.

Ao utilizar os descritores indicados pelos melhoristas, no caso quatro descritores, houve um comportamento similar. No ambiente 1, formaram-se doze grupos e, no ambiente 2, onze grupos, mas, com acessos diferentes nos grupos mais divergentes.

Observa-se, na Tabela 13, a importância relativa de cada característica avaliada para cada conjunto analisado em determinado ambiente. Quando se compara a importância relativa das oito características avaliadas no ambiente 1 e, depois, as mesmas oito avaliadas no ambiente 2, nota-se que, no ambiente 2, houve uma redução na importância relativa de pelo menos três características.

A característica LOC apresentou importância relativa de 14,5% no ambiente 1 e de 8,98% no ambiente 2. Logo, uma redução de 38%. Já a

característica DFR apresentou uma redução de 82,3% e a característica PMF, uma redução de 66,78 %.

A importância relativa das características indica a contribuição das mesmas na determinação dos valores da distância entre cada par de acessos (Cruz, 2001), conseqüentemente para a quantificação da diversidade dos acessos. No entanto, por influência dos diferentes ambientes, características que foram importantes no ambiente 1 foram pouco importantes no ambiente 2, o que pode ser observado também na redução do número de grupos formados no ambiente 2, reduzido de quinze para treze e de doze para onze quando utilizadas somente as características indicadas pelos melhoristas.

Embora as avaliações das características tenham sido conduzidas em apenas dois ambientes, percebe-se que as características que apresentaram as menores variações de um ambiente para outro foram NMF, DIA e DFL (Tabela 13). Recomenda-se a avaliação por mais períodos, para estudar a estabilidade temporal da divergência, através da estimativa de correlação da distância de Mahalanobis nos diferentes períodos. Então, de acordo com Dias (1994), verifica-se que este tipo de estudo permitirá conhecer o comportamento da divergência frente à variação climática.

Assim, o conhecimento do germoplasma de tomateiro deve ser baseado em um maior número de avaliações, visando reduzir os problemas na classificação dos acessos decorrentes da plasticidade fenotípica apresentada pelos mesmos.

Outro fato foi que o número de acessos avaliados foi diferente entre os ambientes 1 e 2. No ambiente 1, utilizaram-se setenta acessos e, no ambiente 2, setenta e três acessos. Esta diferença no número de acessos utilizados poderia influenciar comparações, então foram tomados os mesmos setenta acessos utilizados simultaneamente para os dois ambientes, avaliados pelo mesmo conjunto de características comuns. Desta forma, foram retirados os acessos UENF 159, UENF 183 e UENF 226 do ambiente 2 para realizar a análise com os setenta acessos comuns aos dois ambientes.

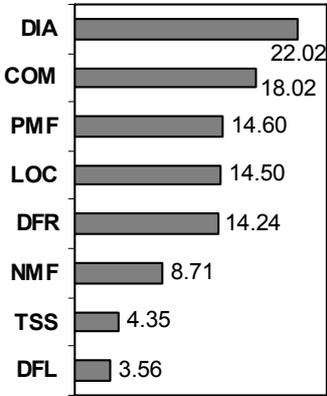
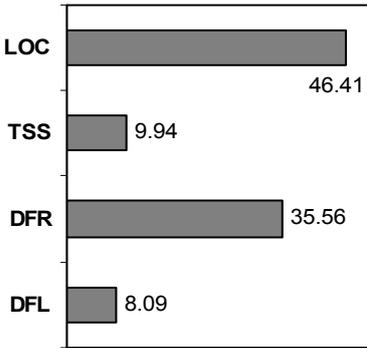
Na Tabela 14, observa-se o agrupamento dos acessos pelo método de Tocher e a importância relativa das características quando analisadas nos dois ambientes para os mesmos acessos e descritores.

No ambiente 1, a análise é a mesma obtida na Tabela 13, pois foi feita com os setenta acessos. No ambiente 2, analisado com setenta acessos, formaram-se treze grupos, portanto, com o mesmo número de grupos formados quando analisado com setenta e três acessos (Tabela 13), e o padrão de agrupamento dos acessos foi similar para os grupos mais divergentes.

Quando os mesmos dados foram analisados considerando-se as características indicadas pelos melhoristas (Tabela 14), houve uma redução de onze para nove grupos em relação à análise feita com setenta e três acessos (Tabela 13).

Verifica-se que, de um modo geral, a diferença de três acessos entre um ambiente e outro não afetou a análise do comportamento da divergência entre os acessos, tanto se utilizando o conjunto de todas as características avaliadas como parte delas.

Tabela 14 - Agrupamentos de 70 acessos de tomateiro comuns aos dois ambientes, tendo como base o método de Tocher e contribuição relativa das características¹

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das características (%)
1	1 104, 169, 221, 222, 189, 176, 193, 216, 184, 214, 165, 203, 175, 140, 172, 167, 168, 199, 158, 173, 204, 160, 213, 219, 171, 206, 212, 209, 177, 156, 187, 215	
	2 185, 223, 225, 182, 200, 174, 164, 162, 186, 218, 163, 179	
	3 191, 205, 195	
	4 161, 170, 157, 194, 201	
	5 198, 210, 190	
	6 196, 197	
	7 208, 217, 188, 154, 180	
	8 210	
	9 178	
	10 202	
	11 181	
	12 211	
	13 166	
	14 155	
	15 224	
2	1 156, 167, 160, 214, 104, 216, 165, 221, 177, 176, 169, 189, 193, 198, 184, 166, 168, 190, 172, 203, 178, 188, 202, 187, 210, 204, 200, 175, 222, 140, 163	
	2 199, 206, 212, 173, 171, 155, 201, 194, 161, 219, 170, 195	
	3 205, 209, 191, 223, 225, 215, 185	
	4 174, 217, 182, 218, 164, 186, 154	
	5 162, 196, 197, 210, 179	
	6 211, 224	
	7 158	
	8 208	
	9 181	
	10 213	
	11 157	
	12 180	

* Grup.	Acessos UENF	Import. relativa das características (%)																	
3	1	199, 225, 175, 158, 140, 189, 165, 169, 163, 179, 204, 170, 203, 210, 221, 181, 162, 215, 173, 167, 209, 193, 184, 216, 195, 157, 156, 218, 200, 205, 168, 172, 174, 222, 186, 171	<table border="1"> <tr><td>COM</td><td>43.20</td></tr> <tr><td>DIA</td><td>23.92</td></tr> <tr><td>LOC</td><td>8.12</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>8.01</td></tr> <tr><td>NMF</td><td>7.12</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>3.61</td></tr> <tr><td>PMF</td><td>3.58</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>2.44</td></tr> </table>	COM	43.20	DIA	23.92	LOC	8.12	TSS	8.01	NMF	7.12	DFL	3.61	PMF	3.58	DFR	2.44
	COM	43.20																	
	DIA	23.92																	
	LOC	8.12																	
	TSS	8.01																	
	NMF	7.12																	
	DFL	3.61																	
	PMF	3.58																	
	DFR	2.44																	
	2	154, 180, 219, 206, 188, 194, 214, 176, 187																	
	3	160, 166, 213, 104, 161																	
	4	196, 197, 164, 224																	
	5	212, 217, 177																	
6	201, 202, 155																		
7	198, 210																		
8	182, 185																		
9	178, 211																		
10	223																		
11	208																		
12	191																		
13	190																		
4	1	166, 216, 188, 167, 194, 155, 190, 214, 179, 189, 163, 195, 154, 203, 199, 193, 165, 160, 162, 173, 210, 170, 168, 169, 180, 204, 200, 177, 210, 140, 225, 175, 181, 158, 157, 184, 198, 221, 219, 217, 212, 218, 206, 104, 187	<table border="1"> <tr><td>LOC</td><td>51.79</td></tr> <tr><td>TSS</td><td>29.29</td></tr> <tr><td>DFL</td><td>9.86</td></tr> <tr><td>DFR</td><td>9.06</td></tr> </table>	LOC	51.79	TSS	29.29	DFL	9.86	DFR	9.06								
	LOC	51.79																	
	TSS	29.29																	
	DFL	9.86																	
	DFR	9.06																	
	2	178, 185, 215, 182, 174, 186, 209, 223																	
	3	156, 172, 211, 161																	
	4	176, 201, 213, 202, 205																	
	5	196, 197, 164, 224																	
6	208																		
7	191																		
8	222																		
9	171																		

¹ NMF = número médio de frutos; PMF = peso médio de frutos; COM = comprimento do fruto; DIA = diâmetro do fruto; DFL = número de dias para florescimento; DFR = número de dias para frutificação; NFI = número de flores por inflorescência; TSS = teor de sólidos solúveis; LOC = número de lóculos.

* situações: 1 = Ambiente 1 com oito características; 2 = Ambiente 1 com quatro características indicadas pelos melhoristas; 3 = Ambiente 2 com oito características; 4 = Ambiente 2 com quatro características indicadas pelos melhoristas.

4.2. CARACTERES QUALITATIVOS

4.2.1. Comportamento dos acessos

A partir da obtenção da Moda de cada característica, para cada acesso, obteve-se o conjunto de dados iniciais para a análise. Na Tabela 15, encontram-se as informações de cada característica qualitativa avaliada para os acessos no ambiente 1 e, na Tabela 16, para o ambiente 2.

As características COH - cor do hipocótilo e PUB – pubescência do hipocótilo, do ambiente 1, não participaram das análises, pois para vários acessos não foi possível a mensuração dessas características. Deste modo, foram apresentadas apenas como informações extras ao melhorista, para maior conhecimento de parte dos acessos (Tabela 15).

Nas Tabelas 17 e 18, pode-se observar a frequência de acessos para cada nota em cada característica avaliada nos ambientes 1 e 2, respectivamente. Para cada característica, observam-se as variações entre as classes de notas, a frequência de acessos para cada nota e a equivalência em porcentagem da quantidade de acessos para cada classe de nota em cada característica. Percebe-se em cada característica a tendência de agrupamentos em torno de determinada nota e pode-se observar também a variação dos acessos em relação a cada característica. Assim tem-se uma idéia da variabilidade existente entre os acessos, revelada em cada uma das características qualitativas apresentadas.

Os resultados que seguem são referentes à Tabela 17, com avaliação de setenta e um acessos no ambiente 1, e, à Tabela 18, com sessenta e nove acessos no ambiente 2.

Quanto à característica COH, 60,6% dos acessos apresentaram hipocótilo púrpura no ambiente 1. No ambiente 2, 34,8% apresentaram esta coloração e 53,6%, $\frac{1}{2}$ púrpura na base.

O ICH somente pôde ser avaliado no ambiente 2, onde 58% dos acessos apresentaram intensidade da cor do hipocótilo intermediária.

Para PUH somente 69% dos acessos foram avaliados no ambiente 1, e todos apresentaram pubescência no hipocótilo. No ambiente 2, todos os acessos também apresentaram pubescência do hipocótilo.

Os descritores PUB e CCO não variaram entre os acessos no experimento conduzido no ambiente 1 (Tabelas 15 e 17). Já no ambiente 2, PUB

e CCO também não variaram entre os acessos, porém HAB variou: apenas um acesso (UENF 164), no ambiente 2, foi classificado como de crescimento determinado (Tabelas 16 e 18). Entretanto, no ambiente 1, este último acesso foi descrito como de hábito indeterminado. Para esclarecer esta dúvida, será preciso cultivar e observar novamente esse acesso em relação a esse caráter, que foi considerado importante pelos melhoristas. Esse caráter é controlado pelo gene *Sp*, em que os alelos recessivos conferem hábito de crescimento determinado no tomateiro (Pnueli et al., 1998).

A característica DFO, no ambiente 1, apresentou 49,3% dos acessos com densidade de folhagem tipo intermediária, enquanto, no ambiente 2, 50,7% dos acessos apresentaram tipo escassa.

Para a característica TFO, 98,6% dos acessos apresentaram folha tipo padrão no ambiente 1 e, no ambiente 2, diferentemente, surgiram 17,4% de acessos que apresentaram folha tipo peruvianum.

TFL pôde ser avaliada somente no ambiente 2, onde apresentou 97,1% dos acessos com inflorescências tipo múltiparas.

CCO apresentou, tanto no ambiente 1 quanto no ambiente 2, todos os acessos com corola amarela. Portanto, não houve variação desta característica entre os acessos, e os ambientes avaliados não influenciaram esta característica.

Quanto à característica CFI, no ambiente 1, 80,3% dos acessos apresentaram coloração verde para o fruto imaturo, enquanto, no ambiente 2, somente 18,8% foram de cor verde e o restante, verde-claro ou branco esverdeado. Isto mostra a grande variação provocada por fatores ambientais sobre essa característica.

No ambiente 1, TFR apresentou 87,3% dos acessos com tamanho do fruto maduro entre 3 e 5 cm. No ambiente 2, foi de 87,0%, indicando que os ambientes avaliados pouco influenciaram esta característica, para esse conjunto de acessos.

FFR teve 85,9% dos acessos com formato de fruto levemente achatado no ambiente 1, e 62,3% no ambiente 2. O ambiente 2 apresentou também uma maior variação nos tipos de formato comparado ao ambiente 1.

Em 43,7% dos acessos, no ambiente 1, registrou-se ombro verde, e todos também apresentaram IOV com intensidade forte. No ambiente 2, 85,5% dos acessos apresentaram ombro verde e, destes, 71% com intensidade forte.

Para a característica RAR, no ambiente 1, somente 5,6% dos acessos não apresentaram rachaduras e 52,1% tiveram rachaduras radiais leves. No ambiente 2, 14,5% não tiveram rachaduras, 39,1% tiveram rachaduras leves e 36,3% tiveram rachaduras de médias a severas.

Já RAC foi ausente em 46,5% dos acessos do ambiente 1 e, no ambiente 2, caiu para 23,2% sem rachaduras concêntricas e apresentou 63,8% dos acessos com rachaduras concêntricas leves.

Tanto CFM quanto CPP, nos ambientes 1 e 2, para a maioria (97%) dos acessos, apresentaram coloração vermelha para o fruto maduro e parede do pericarpo.

Para a característica POA, no ambiente 1, 36,6% dos acessos apresentaram podridão apical. No ambiente 2, este número caiu para 20,3% dos acessos.

Quanto à característica LOA, no ambiente 1, 87,3% dos acessos tiveram ausência de lóculo aberto e, no ambiente 2, 69,6% também se apresentaram sem lóculo aberto.

PVI pôde ser avaliado somente no ambiente 1, e 11,3% dos acessos apresentaram presença de vira-cabeça.

Foi analisada a correlação entre as características com a finalidade de identificar possíveis redundâncias de informações e, conseqüentemente, identificar características menos importantes. Esta correlação verifica-se na Tabela 19 para as características avaliadas no ambiente 1 e, na Tabela 20, para as características avaliadas no ambiente 2.

Tabela 15 - Descritores¹ qualitativos observados em 71 acessos de tomateiro no ambiente 1 (2001). Campos dos Goytacazes, RJ

Nº UENF	COH	PUH	HAB*	DFO	TFO	CCO	CFI*	TFR*	FFR*	OMB	IOV	RAR	RAC	CFM*	CPP*	POA	LOA	PVI
104	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	3	5	5	0	0	0
140	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	1	1	5	5	0	0	0
154	4	1	4	7	3	2	5	2	4	0	1	3	3	5	5	0	0	0
155	4	1	4	7	3	2	5	1	4	1	7	7	1	5	5	1	0	0
156	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
157	na	na	4	5	3	2	5	2	2	1	7	1	3	5	5	1	0	0
158	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	7	1	5	5	0	0	0
160	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	7	1	5	5	0	0	0
161	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	5	1	5	5	0	0	1
162	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	7	3	5	5	0	1	0
163	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	7	5	5	1	0	0
164	4	1	4	5	3	2	3	3	2	0	1	3	1	5	5	1	0	0
165	3	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	5	1	5	5	1	0	0
166	4	1	4	5	3	2	5	1	2	1	7	7	7	5	5	0	0	0
167	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	7	1	5	5	0	0	0
168	4	1	4	5	3	2	3	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
169	na	na	4	7	3	2	5	2	2	0	1	7	7	5	5	1	1	0
170	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	7	7	5	5	0	0	0
171	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	7	1	5	5	0	0	1
172	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	7	1	5	5	0	0	0
173	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	7	1	5	5	1	1	0
174	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	5	5	5	0	0	0
175	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	1	0	0
176	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	1	5	5	1	0	0
177	4	1	4	3	3	2	5	2	2	1	7	3	7	5	5	0	0	0
178	4	1	4	7	3	2	5	2	4	0	1	7	5	2	2	0	0	1
179	na	na	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	7	5	5	0	0	0
180	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	5	5	5	5	0	0	0
181	na	na	4	5	3	2	3	3	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
182	na	na	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	5	5	5	0	0	0
184	na	na	4	5	3	2	3	2	2	1	7	5	7	5	5	1	1	1

Nº UENF	COH	PUH	HAB*	DFO	TFO	CCO	CFI*	TFR*	FFR*	OMB	IOV	RAR	RAC	CFM*	CPP*	POA	LOA	PVI
185	na	na	4	5	3	2	3	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
186	na	na	4	7	3	2	5	2	2	0	1	5	1	5	5	0	0	0
187	na	na	4	7	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	1	1	1
188	na	na	4	7	3	2	5	2	4	0	1	3	1	5	5	0	0	0
189	4	1	4	3	3	2	5	2	2	1	7	7	7	5	5	0	0	0
190	4	1	4	5	3	2	3	2	4	0	1	7	3	5	5	1	0	0
191	na	na	4	3	3	2	5	2	2	0	1	7	1	5	5	1	1	0
193	na	na	4	7	3	2	5	2	2	0	1	7	5	5	5	0	0	0
194	na	na	4	7	3	2	5	2	4	1	7	3	5	5	5	0	0	0
195	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	3	3	5	5	1	0	0
196	na	na	4	5	3	2	3	3	2	0	1	3	1	5	5	0	1	0
197	na	na	4	5	3	2	1	3	2	0	1	3	3	3	5	0	0	0
198	na	na	4	5	3	2	3	2	4	0	1	1	1	5	5	0	0	0
199	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	5	1	5	5	1	0	0
200	na	na	4	7	3	2	3	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
201	4	1	4	3	3	2	5	1	4	1	7	7	7	5	5	0	0	0
202	4	1	4	5	3	2	5	1	6	1	7	7	5	5	5	0	0	0
203	na	na	4	5	3	2	7	2	2	0	1	7	7	5	5	0	0	0
204	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
205	4	1	4	3	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	1	0	0
206	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	3	5	5	1	0	0
208	4	1	4	7	3	2	3	2	2	0	1	1	3	5	5	0	0	0
209	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	7	1	5	5	0	0	0
210	3	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	7	5	5	5	1	0	0
210B	1	1	4	7	3	2	5	2	7	1	7	7	3	5	5	0	0	0
211	1	1	4	3	3	2	5	2	2	0	1	3	3	5	5	1	0	0
212	4	1	4	7	3	2	5	2	2	0	1	5	1	5	5	0	0	0
213	4	1	4	3	3	2	7	2	2	0	1	7	7	5	5	0	0	0
214	na	na	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	1	5	5	1	0	1
215	4	1	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	5	5	5	1	0	0
216	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	1	5	5	1	0	0
217	4	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0	0
218	na	na	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	5	5	5	0	0	0

Nº UENF	COH	PUH	HAB*	DFO	TFO	CCO	CFI*	TFR*	FFR*	OMB	IOV	RAR	RAC	CFM*	CPP*	POA	LOA	PVI
219	na	na	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	1	5	5	0	0	1
221	na	na	4	7	3	2	5	2	2	1	7	3	7	5	5	0	0	0
222	4	1	4	3	2	2	5	2	2	0	1	3	3	5	5	1	1	1
223	4	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	5	5	5	1	0	0
224	4	1	4	5	3	2	3	3	2	1	7	3	7	5	5	1	1	0
225	1	1	4	5	3	2	5	2	2	1	7	3	7	5	5	1	0	0
226	3	1	4	5	3	2	5	2	2	0	1	3	7	5	5	0	0	0

* Os descritores HAB, CFI, TFR, FFR, CFM e CPP são os coincidentes com os indicados pelos melhoristas.

¹ **COH**=cor do hipocótilo (1: verde, 2: ¼ púrpura na base, 3: ½ púrpura na base, 4: púrpura); **PUH**=pubescência do hipocótilo (0: ausente, 1: presente); **HAB**=hábito de crescimento da planta (1: anão, 2: determinado, 3: semideterminado, 4: indeterminado); **DFO**=densidade de folhagem (3: escassa, 5: intermediária, 7: densa); **TFO**=tipo de folha (1: anã, 2: batata, 3: padrão, 4: peruvianum, 5: pimpinelifolium, 6: hirsutum, 7: outras); **CCO**=cor da corola (1: branca, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: outra); **CFI**=coloração externa do fruto imaturo (1: branco-esverdeada, 3: verde-clara, 5: verde, 7: verde-escura, 9: verde muito escura); **TFR**=tamanho do fruto maduro (1: muito pequeno 3 cm, 2: pequeno 3-5 cm, 3: intermediário 5-8 cm, 4: grande 8-10 cm, 5: muito grande 10 cm); **FFR**=formato predominante do fruto (1: achatado, 2: levemente achatado, 3: redondo, 4: globular, 5: formato de coração, 6: cilíndrico alongado, 7: periforme, 8: elipsóide-formato de ameixa, 9: outro); **OMB**=presença de ombro verde (0: ausente, 1: presente); **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto (1: ausente, 3: fraca, 5: média, 7: forte); **RAR**=presença de rachadura radial (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **RAC**=presença de rachadura concêntrica (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária 7: média à severa, 9: severa); **CFM**=cor do fruto maduro (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **CPP**=cor da parede do pericarpo (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **POA**=podridão apical (1: presença, 0: ausência); **LOA**=presença de lóculo aberto (1: presença, 0: ausência); **PVI**=presença de vira-cabeça (1: presença, 0: ausência).

na = não avaliado.

Tabela 16 - Descritores¹ qualitativos observados em 69 acessos de tomateiro no ambiente 2 (2002). Campos do Goytacazes, RJ

Nº UENF	COH	ICH	PUH	<u>HAB*</u>	DFO	TFO	<u>TFL*</u>	CCO	<u>CFI*</u>	<u>TFR*</u>	<u>FFR*</u>	OMB	IOV	RAR	RAC	<u>CFM*</u>	<u>CPP*</u>	POA	LOA
104	3	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	3	1	5	5	0	0
140	3	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	5	3	3	5	5	0	0
154	4	7	1	4	7	3	3	2	3	2	4	1	7	5	3	5	5	0	0
155	1	5	1	4	7	4	3	2	3	2	8	1	7	1	1	5	5	0	0
156	4	5	1	4	3	3	3	2	5	2	2	1	7	1	3	5	5	0	0
157	4	5	1	4	3	3	3	2	3	2	4	1	3	3	1	5	5	0	0
158	4	5	1	4	3	2	3	2	1	2	2	0	1	1	1	5	5	0	0
159	4	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	0	1	3	1	5	5	0	0
160	4	5	1	4	3	3	3	2	3	1	2	1	7	1	1	5	5	0	0
161	1	3	1	4	7	4	3	2	3	1	3	1	7	7	1	5	5	0	0
162	3	5	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	1	1	5	5	0	0
163	3	5	1	4	3	3	1	2	5	2	2	1	7	1	1	5	5	0	0
164	4	7	1	2	3	3	3	2	1	2	2	0	1	1	1	5	5	0	0
165	3	5	1	4	3	3	3	2	5	2	2	1	7	1	1	5	5	0	0
166	4	7	1	4	5	4	3	2	3	1	3	1	7	7	3	5	5	0	0
167	3	5	1	4	3	3	3	2	3	1	2	1	7	5	1	5	5	0	0
168	3	3	1	4	3	3	3	2	3	1	3	1	7	3	1	5	5	0	0
169	2	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	3	3	5	5	0	0
171	3	5	1	4	3	3	3	2	3	1	2	1	5	3	1	5	5	0	0
172	3	3	1	4	5	4	3	2	1	2	4	1	7	7	3	5	5	0	0
173	2	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	5	3	3	5	5	1	1
174	3	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	7	3	3	5	5	0	0
175	3	5	1	4	5	3	3	2	5	2	2	1	5	5	3	5	5	0	1
176	3	5	1	4	3	4	3	2	3	2	3	1	5	3	3	5	5	1	0
177	3	5	1	4	3	3	3	2	1	2	2	1	7	7	3	5	5	0	0
179	3	5	1	4	5	4	3	2	5	2	4	0	1	5	3	5	5	0	0
180	3	5	1	4	5	4	3	2	5	2	3	1	7	5	3	5	5	0	0
181	3	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	3	3	3	5	5	0	0
182	4	5	1	4	3	3	3	2	1	2	2	1	7	3	5	5	5	0	1
183	4	5	1	4	3	3	3	2	3	2	3	0	1	5	1	5	5	1	1
184	4	7	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	5	5	5	5	0	1

Nº UENF	COH	ICH	PUH	<u>HAB*</u>	DFO	TFO	<u>TFL*</u>	CCO	<u>CFI*</u>	<u>TFR*</u>	<u>FFR*</u>	OMB	IOV	RAR	RAC	<u>CFM*</u>	<u>CPP*</u>	POA	LOA
185	3	3	1	4	3	3	3	2	1	2	2	1	7	7	3	5	5	0	1
186	3	5	1	4	3	3	3	2	1	2	2	1	5	5	3	5	5	0	1
187	2	3	1	4	3	4	3	2	5	2	3	1	7	5	3	5	5	0	0
188	3	3	1	4	5	4	3	2	1	2	4	1	7	3	3	5	5	0	1
189	3	3	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	7	3	5	5	1	0
190	3	5	1	4	3	3	2	2	5	2	4	1	7	5	3	5	5	1	0
191	3	3	1	4	5	4	3	2	3	2	4	1	7	3	3	5	5	0	0
193	3	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	7	5	5	5	5	0	1
194	2	3	1	4	5	3	3	2	3	2	4	1	7	7	3	5	5	0	0
195	3	3	1	4	3	3	3	2	3	2	9	1	5	3	5	5	5	0	0
196	3	3	1	4	3	3	3	2	1	2	2	0	1	5	3	5	5	1	1
197	3	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	0	1	5	3	5	5	1	1
198	3	5	1	4	3	3	3	2	1	3	4	0	1	1	3	5	5	1	1
200	2	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	1	3	5	5	0	0
201	4	5	1	4	3	3	3	2	5	2	7	1	7	7	3	4	5	0	0
202	3	5	1	4	3	3	3	2	5	2	6	1	7	5	3	4	5	1	0
203	3	3	1	4	5	3	3	2	3	1	2	1	7	3	3	5	5	0	0
204	4	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	7	3	1	5	5	0	0
205	4	5	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	3	3	5	5	1	0
206	3	5	1	4	5	3	3	2	5	2	5	1	7	3	3	5	5	0	0
208	3	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	0	1	5	3	5	5	1	1
209	3	5	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	3	3	5	5	1	1
210	4	3	1	4	5	3	3	2	1	2	5	1	7	3	3	5	5	0	1
210B	4	5	1	4	3	3	3	2	5	2	7	1	7	7	3	5	5	0	1
211	4	3	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	5	3	5	5	0	0
212	4	5	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	7	3	3	5	5	0	1
213	4	5	1	4	5	3	3	2	5	1	2	1	7	5	3	5	5	0	0
214	4	5	1	4	5	3	3	2	1	2	4	1	5	3	3	5	5	0	1
215	4	5	1	4	3	4	3	2	3	2	2	1	7	3	3	5	5	0	1
216	4	5	1	4	5	4	3	2	3	2	5	1	7	5	3	5	5	1	0
217	4	5	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	3	3	5	5	0	0
218	4	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	5	5	5	5	0	0
219	3	3	1	4	3	3	3	2	1	2	5	1	7	3	5	5	5	1	0

Nº UENF	COH	ICH	PUH	<u>HAB</u> *	DFO	TFO	<u>TFL</u> *	CCO	<u>CFI</u> *	<u>TFR</u> *	<u>FFR</u> *	OMB	IOV	RAR	RAC	<u>CFM</u> *	<u>CPP</u> *	POA	LOA
221	3	3	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	5	3	5	5	0	0
222	3	3	1	4	3	3	3	2	1	2	2	0	1	5	5	5	5	0	0
224	2	3	1	4	5	3	3	2	1	2	2	1	7	3	7	5	5	0	1
225	3	3	1	4	5	3	3	2	3	2	2	1	7	5	3	5	5	0	0
226	3	5	1	4	3	3	3	2	3	2	2	1	7	5	7	5	5	0	1

* Os descritores HAB, CFI, TFR, FFR, CFM e CPP são os coincidentes com os indicados pelos melhoristas.

¹ **COH**=cor do hipocótilo (1: verde, 2: ¼ púrpura na base, 3: ½ púrpura na base, 4: púrpura; **ICH**=intensidade da cor do hipocótilo (3: baixa, 5: intermediária, 7: alta); **PUH**=pubescência do hipocótilo (0: ausente, 1: presente); **HAB**=hábito de crescimento da planta (1: anão, 2: determinado, 3: semideterminado, 4: indeterminado); **DFO**=densidade de folhagem (3: escassa, 5: intermediária, 7: densa); **TFO**=tipo de folha (1: anã, 2: batata, 3: padrão, 4: peruvianum, 5: pimpinelifolium, 6: hirsutum, 7: outras); **TFL**=tipo de inflorescência (1: uníparas, 2: ambas, 3: múltiparas); **CCO**=cor da corola (1: branca, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: outra); **CFI**=coloração externa do fruto imaturo (1: branco-esverdeada, 3: verde-clara, 5: verde, 7: verde-escura, 9: verde muito escura); **TFR**=tamanho do fruto maduro (1: muito pequeno 3 cm, 2: pequeno 3-5 cm, 3: intermediário 5-8 cm, 4: grande 8-10 cm, 5: muito grande 10 cm); **FFR**=formato predominante do fruto (1: achatado, 2: levemente achatado, 3: redondo, 4: globular, 5: formato de coração, 6: cilíndrico alongado, 7: piriforme, 8: elipsóide-formato de ameixa, 9: outro); **OMB**=presença de ombro verde (0: ausente, 1: presente); **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto (1: ausente, 3: fraca, 5: média, 7: forte); **RAR**=presença de rachadura radial (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **RAC**=presença de rachadura concêntrica (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **CFM**=cor do fruto maduro (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **CPP**=cor da parede do pericarpo (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **POA**=podridão apical (1: presença, 0: ausência); **LOA**=presença de lóculo aberto (1: presença, 0: ausência).

na = não avaliado.

Tabela 17 - Amplitude das notas para as características¹ qualitativas avaliadas no ambiente 1 (2001)

COH			PUH			HAB			DFO			TFO			CCO			CFI			TFR			FFR		
nota	Fr.	%																								
1	3	4,2	0	0	0,0	1	0	0,0	3	8	11,3	1	0	0,0	1	0	0,0	1	1	1,4	1	4	5,6	1	0	0,0
2	0	0,0	1	49	69,0	2	0	0,0	5	35	49,3	2	1	1,4	2	71	100	3	11	15,5	2	62	87,3	2	61	85,9
3	3	4,2	Na	22	31,0	3	0	0,0	7	28	39,4	3	70	98,6	3	0	0,0	5	57	80,3	3	5	7,0	3	0	0,0
4	43	60,6				4	71	100				4	0	0,0	4	0	0,0	7	2	2,8	4	0	0,0	4	8	11,3
na	22	31,0										5	0	0,0				9	0	0,0	5	0	0,0	5	0	0,0
												6	0	0,0										6	1	1,4
												7	0	0,0										7	1	1,4
																								8	0	0,0
																								9	0	0,0
OMB			IOV			RAR			RAC			CFM			CPP			POA			LOA			PVI		
nota	Fr.	%																								
0	40	56,3	1	40	56,3	1	4	5,6	1	33	46,5	1	0	0,0	1	0	0,0	0	45	63,4	0	62	87,3	0	63	88,7
1	31	43,7	3	0	0,0	3	37	52,1	3	12	16,9	2	1	1,4	2	1	1,4	1	26	36,6	1	9	12,7	1	8	11,3
			5	0	0,0	5	7	9,9	5	11	15,5	3	1	1,4	3	0	0,0									
			7	31	43,7	7	23	32,4	7	15	21,1	4	0	0,0	4	0	0,0									
												5	69	97,2	5	70	98,6									

¹ **COH**=cor do hipocótilo (1: verde, 2: ¼ púrpura na base, 3: ½ púrpura na base, 4: púrpura); **PUH**=pubescência do hipocótilo (0: ausente, 1: presente); **HAB**=hábito de crescimento da planta (1: anão, 2: determinado, 3: semideterminado, 4: indeterminado); **DFO**=densidade de folhagem (3: escassa, 5: intermediária, 7: densa); **TFO**=tipo de folha (1: anã, 2: batata, 3: padrão, 4: peruvianum, 5: pimpinelifolium, 6: hirsutum, 7: outros); **TFL**=tipo de inflorescência (1: uníparas, 2: ambas, 3: múltiparas); **CCO**=cor da corola (1: branca, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: outra); **CFI**=coloração externa do fruto imaturo (1: branco-esverdeada, 3: verde-clara, 5: verde, 7: verde-escura, 9: verde muito escura); **TFR**=tamanho do fruto maduro (1: muito pequeno 3 cm, 2: pequeno 3-5 cm, 3: intermediário 5-8 cm, 4: grande 8-10 cm, 5: muito grande 10 cm); **FFR**=formato predominante do fruto (1: achatado, 2: levemente achatado, 3: redondo, 4: globular, 5: formato de coração, 6: cilíndrico alongado, 7: piriforme, 8: elipsóide-formato de ameixa, 9: outro); **OMB**=presença de ombro verde (0: ausente, 1: presente); **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto (1: ausente, 3: fraca, 5: média, 7: forte); **RAR**=presença de rachadura radial (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **RAC**=presença de rachadura concêntrica (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **CFM**=cor do fruto maduro (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **CPP**=cor da parede do pericarpo (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **POA**=podridão apical (1: presença, 0: ausência); **LOA**=presença de lóculo aberto (1: presença, 0: ausência); **PVI**=presença de vira-cabeça (1: presença, 0: ausência).

na = não avaliado.

*As características sublinhadas (HAB, TFL, CFI, TFR, FFR, CFM e CPP) são as coincidentes com as indicadas pelos melhoristas.

% = percentagem dos acessos em função da frequência em cada grupo.

Tabela 18 - Amplitude das notas para as características qualitativas avaliadas no ambiente 2 (2002)

COH			ICH			PUH			HAB			DFO			TFO			TFL			CCO			CFI			TFR					
nota	Fr.	%	nota	Fr.	%																											
1	2	2,9	3	25	36,2	0	0	0,0	1	0	0,0	3	35	50,7	1	0	0,0	1	1	1,4	1	0	0,0	1	23	33,3	1	8	11,6			
2	6	8,7	5	40	58,0	1	69	100	2	1	1,4	5	31	44,9	2	1	1,4	2	69	100	3	33	47,8	2	60	87,0						
3	37	53,6	7	4	5,8			0,0	3	0	0,0	7	3	4,3	3	56	81,2	3	67	97,1	3	0	0,0	5	13	18,8	3	1	1,4			
4	24	34,8							4	68	98,6				4	12	17,4	4	0	0,0	7	0	0,0	4	0	0,0						
															5	0	0,0				9	0	0,0	5	0	0,0						
															6	0	0,0															
															7	0	0,0															
FFR			OMB			IOV			RAR			RAC			CFM			CPP			POA			LOA								
nota	Fr.	%																														
1	0	0,0	0	10	14,5	1	10	14,5	1	10	14,5	1	16	23,2	1	0	0,0	1	0	0,0	0	55	79,7	0	48	69,6						
2	43	62,3	1	59	85,5	3	2	2,9	3	27	39,1	3	44	63,8	2	0	0,0	2	0	0,0	1	14	20,3	1	21	30,4						
3	7	10,1				5	8	11,6	5	23	33,3	5	7	10,1	3	0	0,0	3	0	0,0												
4	10	14,5				7	49	71,0	7	9	13,0	7	2	2,9	4	2	2,9	4	0	0,0												
5	4	5,8													5	67	97,1	5	69	100												
6	1	1,4																														
7	2	2,9																														
8	1	1,4																														
9	1	1,4																														

¹ **COH**=cor do hipocótilo (1: verde, 2: ¼ púrpura na base, 3: ½ púrpura na base, 4: púrpura); **ICH**=intensidade da cor do hipocótilo (3: baixa, 5: intermediária, 7: alta); **PUH**=pubescência do hipocótilo (0: ausente, 1: presente); **HAB**=hábito de crescimento da planta (1: anão, 2: determinado, 3: semideterminado, 4: indeterminado); **DFO**=densidade de folhagem (3: escassa, 5: intermediária, 7: densa); **TFO**=tipo de folha (1: anã, 2: batata, 3: padrão, 4: peruvianum, 5: pimpinelifolium, 6: hirsutum, 7: outras); **TFL**=tipo de inflorescência (1: uníparas, 2: ambas, 3: multíparas); **CCO**=cor da corola (1: branca, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: outra); **CFI**=coloração externa do fruto imaturo (1: branco-esverdeada, 3: verde-clara, 5: verde, 7: verde-escura, 9: verde muito escura); **TFR**=tamanho do fruto maduro (1: muito pequeno 3 cm, 2: pequeno 3-5 cm, 3: intermediário 5-8 cm, 4: grande 8-10 cm, 5: muito grande 10 cm); **FFR**=formato predominante do fruto (1: achatado, 2: levemente achatado, 3: redondo, 4: globular, 5: formato de coração, 6: cilíndrico alongado, 7: piriforme, 8: elipsóide-formato de ameixa, 9: outro); **OMB**=presença de ombro verde (0: ausente, 1: presente); **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto (1: ausente, 3: fraca, 5: média, 7: forte); **RAR**=presença de rachadura radial (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **RAC**=presença de rachadura concêntrica (1: ausente, 3: leve, 5: intermediária, 7: média à severa, 9: severa); **CFM**=cor do fruto maduro (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **CPP**=cor da parede do pericarpo (1: verde, 2: amarela, 3: alaranjada, 4: rosa, 5: vermelha); **POA**=podridão apical (1: presença, 0: ausência); **LOA**=presença de lóculo aberto (1: presença, 0: ausência); **PVI**=presença de vira-cabeça (1: presença, 0: ausência);

na = não avaliado.

*As características sublinhadas (HAB, TFL, CFI, TFR, FFR, CFM e CPP) são as coincidentes com as indicadas pelos melhoristas.

% = percentagem dos acessos em função da frequência em cada grupo.

Tabela 19 - Correlações simples entre as características¹ qualitativas avaliadas no ambiente 1 (2001)

	DFO	TFO	<u>CFI</u> *	<u>TFR</u> *	<u>FFR</u> *	OMB	IOV	RAR	RAC	<u>CFM</u> *	<u>CPP</u> *	POA	LOA	PVI
DFO	1,00	0,23	0,00	-0,02	0,13	0,06	0,06	-0,02	-0,13	-0,08	-0,13	-0,19	-0,16	0,06
TFO		1,00	-0,04	0,00	0,04	0,11	0,11	0,08	0,01	-0,02	-0,01	-0,16	-0,31	-0,34
<u>CFI</u>			1,00	-0,50	0,00	0,17	0,17	0,33	0,21	0,23	-0,04	0,00	-0,15	0,02
<u>TFR</u>				1,00	-0,35	-0,27	-0,27	-0,35	-0,17	-0,18	0,00	0,05	0,22	-0,01
<u>FFR</u>					1,00	0,12	0,12	0,22	0,04	-0,15	-0,21	-0,16	-0,14	-0,04
OMB						1,00	<u>1,00</u>	-0,01	0,22	0,15	0,11	0,10	-0,08	0,05
IOV							1,00	-0,01	0,22	0,15	0,11	0,06	-0,08	0,05
RAR								1,00	0,15	-0,09	-0,16	-0,12	0,12	0,02
RAC									1,00	-0,07	-0,09	-0,05	0,03	-0,11
<u>CFM</u>										1,00	<u>0,83</u>	0,13	0,06	-0,26
<u>CPP</u>											1,00	0,09	0,05	-0,34
POA												1,00	0,33	0,10
LOA													1,00	0,27
PVI														1,00

* Os descritores HAB, CFI, TFR, FFR, CFM e CPP são os coincidentes com os indicados pelos melhoristas.

¹ **DFO**=densidade de folhagem; **TFO**=tipo de folha; **TFL**=tipo de inflorescência; **CFI**=coloração externa do fruto imaturo; **TFR**=tamanho do fruto maduro; **FFR**=formato predominante do fruto; **OMB**=presença de ombro verde; **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto; **RAR**=presença de rachadura radial; **RAC**=presença de rachadura concêntrica; **CFM**=cor do fruto maduro; **CPP**=cor da parede do pericarpo; **POA**=podridão apical; **LOA**=presença de lóculo aberto; **PVI**=presença de vira-cabeça.

Tabela 20 - Correlações simples entre as características¹ qualitativas avaliadas no ambiente 2

	COH	ICH	<u>HAB</u> *	DFO	TFO	<u>TFL</u> *	<u>CFI</u> *	<u>TFR</u> *	<u>FFR</u> *	OMB	IOV	RAR	RAC	<u>CFM</u> *	POA	LOA
COH	1,00	0,47	-0,14	-0,33	-0,26	0,05	-0,06	0,02	-0,08	-0,11	-0,11	-0,03	-0,03	-0,07	-0,04	0,08
ICH		1,00	-0,28	-0,08	-0,04	-0,09	0,11	0,00	-0,01	-0,15	-0,16	-0,10	-0,17	-0,09	0,02	0,08
<u>HAB</u>			1,00	0,11	0,05	-0,02	0,15	-0,04	0,07	0,29	0,28	0,20	0,17	-0,02	0,06	0,08
DFO				1,00	0,32	0,15	-0,09	-0,09	0,09	0,10	0,10	0,07	-0,01	0,16	-0,16	0,01
TFO					1,00	0,06	0,18	-0,09	0,26	0,16	0,19	0,20	-0,01	0,07	-0,02	-0,11
<u>TFL</u>						1,00	-0,26	-0,05	0,03	-0,07	-0,09	0,14	0,15	-0,03	-0,05	0,11
<u>CFI</u>							1,00	-0,18	0,24	0,32	0,34	0,08	-0,15	-0,28	-0,05	-0,35
<u>TFR</u>								1,00	0,15	-0,24	-0,24	-0,13	0,28	-0,05	0,25	0,28
<u>FFR</u>									1,00	0,12	0,10	0,11	0,05	-0,39	0,06	-0,10
OMB										1,00	0,93	0,07	0,14	-0,07	-0,30	-0,18
IOV											1,00	0,11	0,16	-0,09	-0,29	-0,18
RAR												1,00	0,27	-0,20	-0,07	0,06
RAC													1,00	-0,02	0,05	0,36
<u>CFM</u>														1,00	-0,13	0,11
POA															1,00	0,21
LOA																1,00

* Os descritores HAB, TFL, CFI, TFR, FFR e CFM são os coincidentes com os indicados pelos melhoristas.

¹ **COH**=cor do hipocótilo; **ICH**=intensidade da cor do hipocótilo; **HAB**=hábito de crescimento da planta; **DFO**=densidade de folhagem **TFO**=tipo de folha; **TFL**=tipo de inflorescência; **CFI**=coloração externa do fruto imaturo; **TFR**=tamanho do fruto maduro; **FFR**=formato predominante do fruto; **OMB**=presença de ombro verde; **IOV**=intensidade do ombro verde no fruto; **RAR**=presença de rachadura radial; **RAC**=presença de rachadura concêntrica; **CFM**=cor do fruto maduro; **POA**=podridão apical; **LOA**=presença de lóculo aberto; **PVI**=presença de vira-cabeça.

Pela Tabela 19, verifica-se que, no ambiente 1, houve uma correlação direta (1,00) entre as características OMB e IOV, mesmo porque são descritores que avaliam atributos contíguos do fruto, como presença de ombro verde e intensidade do mesmo, e que estas tornaram-se redundantes nos resultados, pois somente com a presença do ombro verde pode-se determinar a intensidade desta característica.

A característica CPP também apresentou alta correlação (0,83) com a característica CFM, descrevendo atributos da cor do pericarpo e cor do fruto. Fato este também esperado já que a cor do pericarpo contribui para a coloração do fruto maduro.

Neste primeiro ambiente, para as características HAB e CCO, não foi possível calcular as correlações devido à inexistência de desvio padrão das mesmas. No ambiente 2, novamente as características OMB e IOV apresentaram correlação alta (0,93) entre si, e as características PUH, CCO e CCP não apresentaram desvio padrão (Tabela 20).

Neste caso, a utilização do índice de similaridade não implicaria problemas de multicolinearidade, como quando se trabalham com matrizes de variâncias e covariâncias ao se utilizarem variáveis quantitativas. Todavia, o fato de existirem caracteres correlacionados pode indicar redundância de informações, e isso seria desnecessário na caracterização dos acessos.

No ambiente 2, não foi possível calcular as correlações para as características PUB, CCO e CPP devido à inexistência de desvio padrão das mesmas.

4.2.2. Análise multivariada dos caracteres qualitativos

A finalidade da análise multivariada é extrair um subconjunto de variáveis ou características nas quais contenham as principais informações da amostra completa. Em vários trabalhos (Aguiar et al., 2004; Alves et al., 2003; e outros), observa-se que o resultado final é pouco alterado se um subconjunto de variáveis selecionadas é utilizado. As razões apontadas são de que algumas variáveis presentes na análise são pouco informativas, por vezes redundantes, contribuindo para complicar os dados em vez de proporcionarem informações adicionais.

Deve-se lembrar que, na obtenção da distância de Mahalanobis, o cálculo da dissimilaridade leva em consideração as variâncias e covariâncias residuais de

cada variável, sendo possível até quantificar a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética. De uma maneira geral, os cálculos são feitos independentemente para cada variável (Cruz, 2001).

Já na avaliação dos caracteres multicategóricos, é possível obter as variâncias e covariâncias. A maneira de se estimar a dissimilaridade é por meio do índice que leva em conta a porcentagem de coincidência de similaridade entre cada acesso, considerando todas as características envolvidas simultaneamente (Cruz e Carneiro, 2003).

4.2.2.1. Análises de agrupamentos

Verificam-se, nas Figuras de 9 a 16, os agrupamentos dos acessos pelo método do Vizinho Mais Próximo (VMP), utilizando-se conjuntos de características diferentes para os dois ambientes.

Nas Tabelas 21, 22 e 23, verificam-se os agrupamentos dos acessos pelo método de Tocher, considerando diferentes subconjuntos de características para os dois ambientes avaliados.



Figura 9 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 16 características qualitativas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.

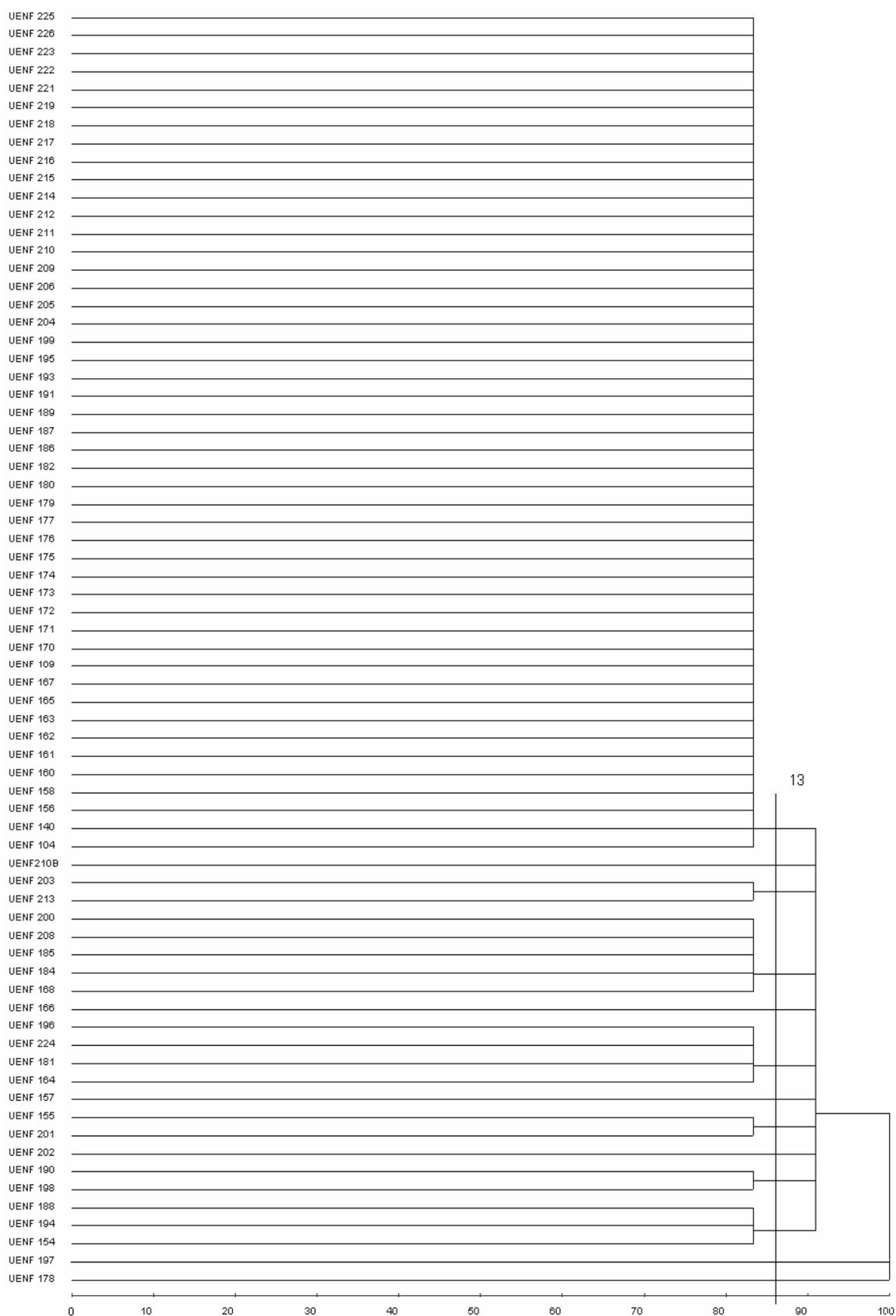


Figura 10 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em seis características qualitativas indicadas pelos melhoristas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.



Figura 11 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 19 características qualitativas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

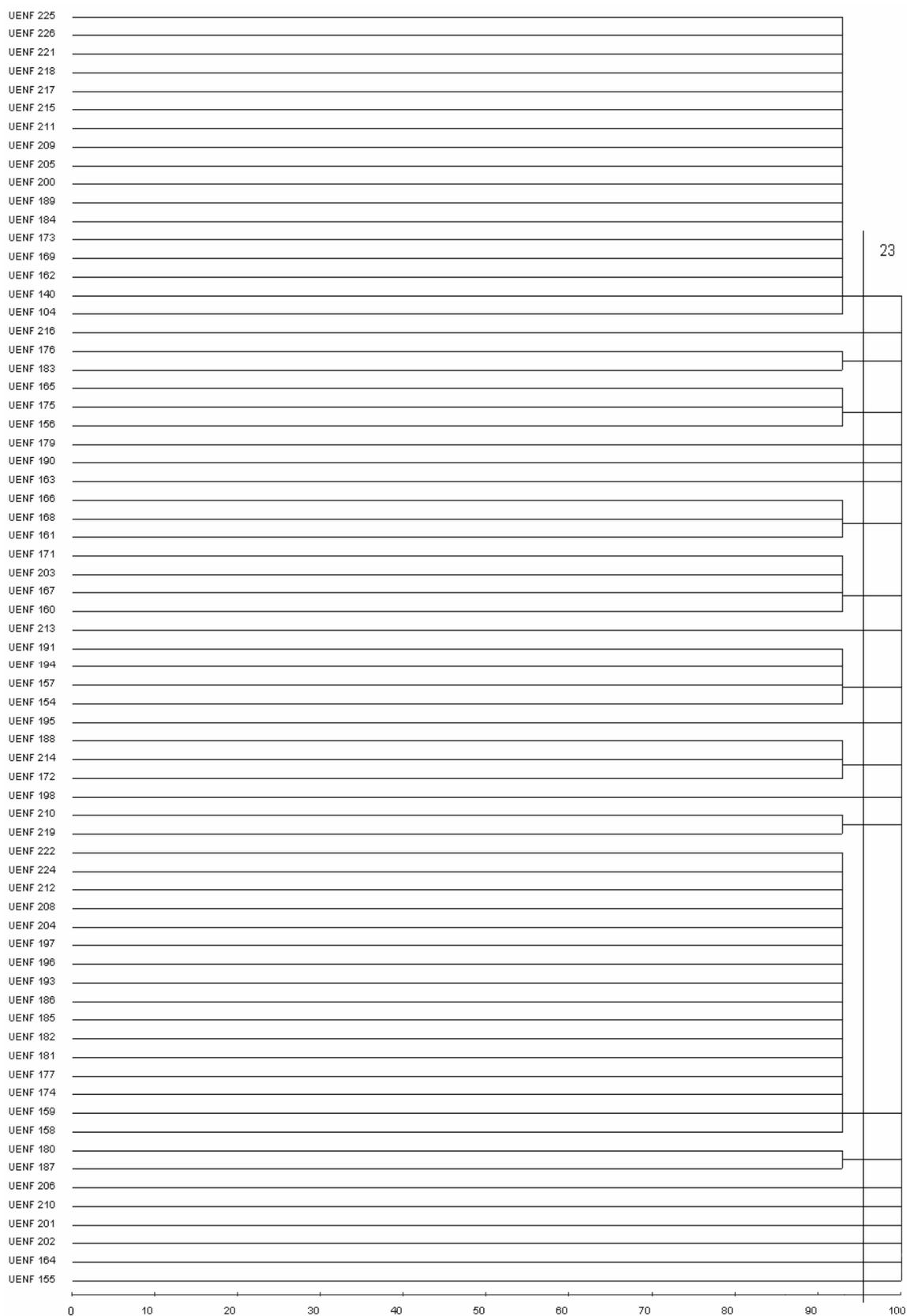


Figura 12 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em sete características qualitativas indicadas pelos melhoristas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

Tabela 21 - Agrupamento dos acessos de tomateiro com base no método de Tocher, utilizando-se conjuntos diferentes de características qualitativas

Agrupamento	Grupo	Acessos UENF
1º Ambiente 1 16 características qualitativas: <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>OMB</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>CPP</u> , <u>POA</u> , <u>LOA</u> e <u>PVI</u> .	1	156, 204, 217, 167, 168, 185, 174, 179, 226, 175, 181, 200, 158, 186, 212, 188, 165, 205, 180, 170, 193, 195, 171, 210, 154, 211, 203, 208, 173, 213
	2	160, 172, 140, 209, 104, 218, 221, 176, 219, 182, 215, 163, 177, 216, 225, 223, 206, 194, 199, 214, 157, 189, 161, 166, 210, 162
	3	164, 196, 197
	4	169, 191, 187
	5	155, 201, 202
	6	184, 224
	7	190, 198
	8	178
	9	222
2º Ambiente 1 Somente as 6 indicadas: <u>HAB</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>CFM</u> e <u>CPP</u>	1	104, 140, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 165, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 186, 187, 189, 191, 193, 195, 199, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 225, 226, 154, 188, 194, 210, 157, 166, 168, 184, 185, 200, 208, 203, 213, 190, 198
	2	155, 201, 202
	3	164, 181, 196, 224, 197
	4	187
3º Ambiente 2, 19 características qualitativas: <u>COH</u> , <u>ICH</u> , <u>PUB</u> , <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>TFL</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>OMB</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>CPP</u> , <u>POA</u> e <u>LOA</u> .	1	197, 208, 196, 186, 175, 193, 209, 174, 212, 181, 177, 185, 225, 226, 221, 140, 217, 211, 169, 104, 203, 189, 200, 162, 205, 206, 204, 156
	2	163, 165, 160, 167, 171, 168, 157
	3	172, 188, 191, 194, 210, 224
	4	201, 210, 213
	5	158, 159, 164, 222
	6	179, 180, 187
	7	182, 184, 215, 218
	8	190, 202
	9	155, 161
	10	195, 219
	11	154, 166, 216
	12	173, 214
	13	176
	14	183
	15	198
4º Ambiente 2, Somente as 7 indicadas: <u>HAB</u> , <u>TFL</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>CFM</u> e <u>CPP</u>	1	104, 140, 162, 169, 173, 184, 189, 200, 205, 209, 211, 215, 217, 218, 221, 225, 226, 154, 157, 191, 194, 155, 176, 183, 195, 216
	2	156, 165, 175, 158, 159, 174, 177, 181, 182, 185, 186, 193, 196, 197, 204, 208, 212, 222, 224
	3	160, 167, 171, 203, 161, 166, 168
	4	172, 188, 214, 179
	5	180, 187, 206, 210
	6	210, 219
	7	201, 202
	8	163
	9	190
	10	213
	11	164
	12	198

Visualiza-se, na Tabela 21, que no primeiro agrupamento foram analisadas todas as dezesseis características disponíveis para o ambiente 1 e que os acessos dividiram-se em nove grupos pelo método de Tocher e em vinte e cinco grupos pelo método do Vizinheiro Mais Próximo (VMP) (Figura 9).

No segundo agrupamento da Tabela 21, utilizaram-se apenas seis características indicadas pelos melhoristas no ambiente 1. Houve a formação de apenas quatro grupos pelo método de Tocher e treze grupos pelo método do VMP (Figura 10).

Passando para o ambiente 2, no terceiro agrupamento da Tabela 21, quando se utilizam todas as dezenove características, podem-se visualizar a formação de quinze grupos pelo método de Tocher e trinta e três grupos pelo método do VMP (Figura 11).

O quarto agrupamento traz apenas as sete características indicadas para o ambiente 2. Assim, formaram-se doze grupos pelo método de Tocher e vinte e três grupos pelo VMP.

Verifica-se que houve uma tendência de redução no número de grupos formados quando se considerou um menor número de características, tanto no ambiente 1 como no ambiente 2.

Fez-se ainda uma nova série de agrupamentos com a mesma estratégia; no ambiente 1, com todas as características e só com as características indicadas pelos melhoristas, e, no ambiente 2, com todas as características e, depois, só com as indicadas. No entanto, partindo dos conjuntos de características consideradas na Tabela 21, fez-se a nova série de agrupamentos retirando-se as características que apresentaram correlações altas. As altas correlações das características OMB e IOV podem ser verificadas nas Tabelas 19 e 20.

Na Tabela 22 e Figuras de 13 a 16, visualizam-se os agrupamentos dos acessos sem a presença das características correlacionadas.



Figura 13 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 14 características qualitativas, descartadas as correlacionadas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.

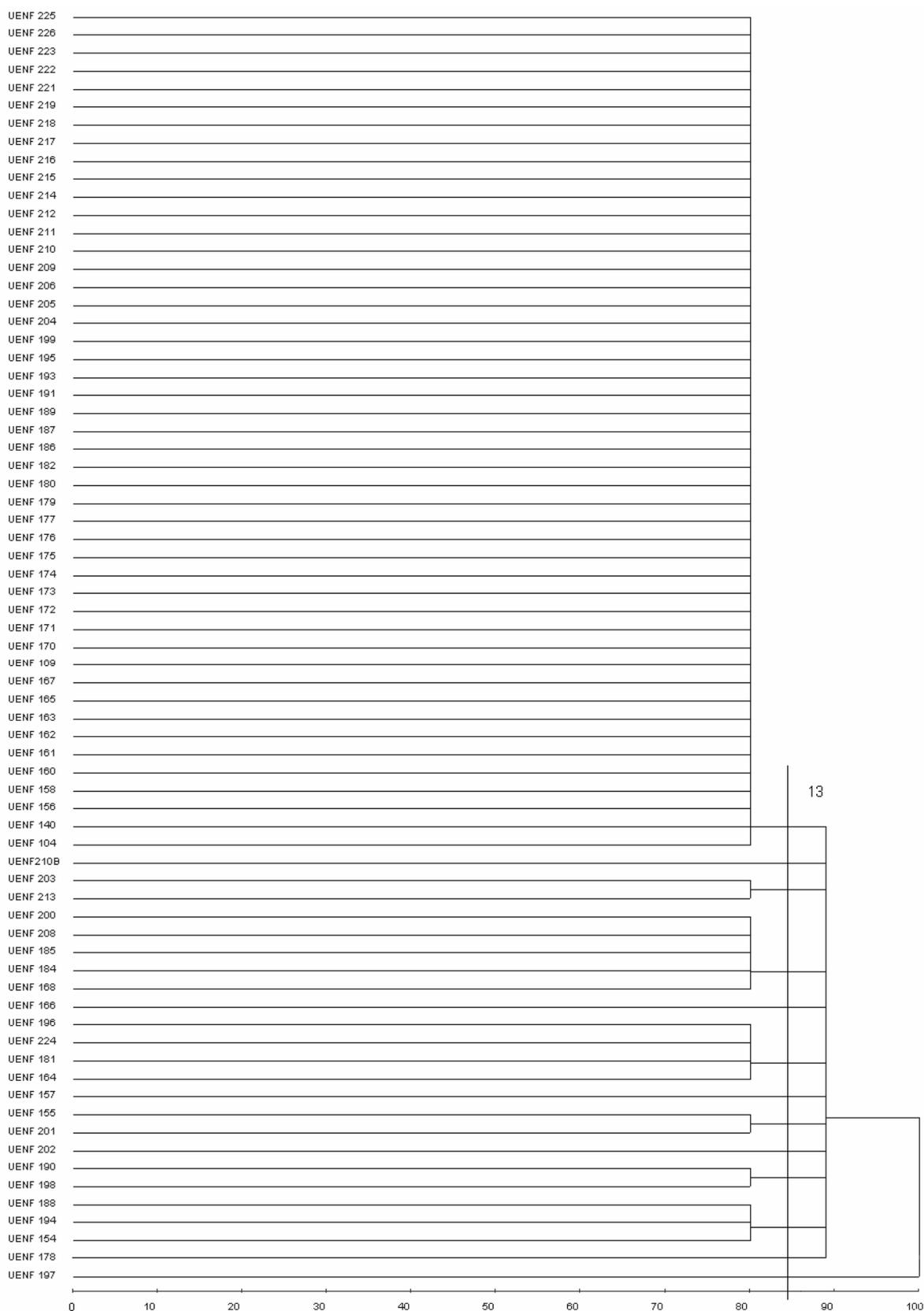


Figura 14 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 71 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em cinco características qualitativas indicadas pelos melhoristas, descartadas as correlacionadas no ambiente 1. Campos dos Goytacazes, UENF, 2001.



Figura 15 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em 17 características qualitativas, descartadas as correlacionadas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

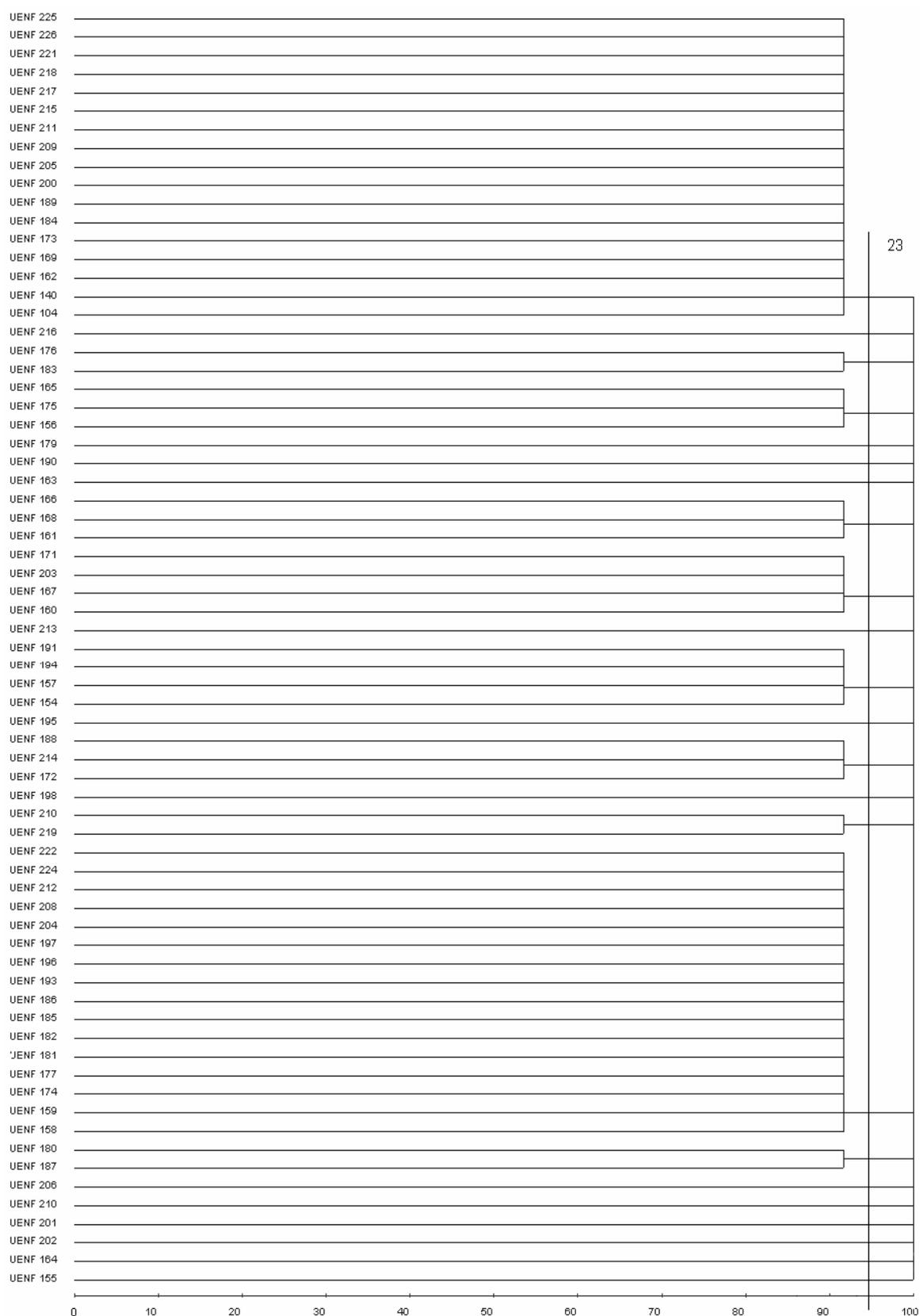


Figura 16 - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 69 acessos de tomateiro, obtido pelo método “Hierárquico do Vizinho Mais Próximo”, com base em seis características qualitativas indicadas pelos melhoristas, descartadas as correlacionadas no ambiente 2. Campos dos Goytacazes, UENF, 2002.

Tabela 22 - Agrupamento dos acessos de tomateiro com base no método de Tocher, descartadas as características correlacionadas, utilizando-se conjuntos diferentes de características qualitativas

Agrupamento	Grupo	Acessos UENF
1º Ambiente 1 14 características qualitativas: <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>POA</u> , <u>LOA</u> e <u>PVI</u> .	1	156, 204, 217, 167, 168, 185, 174, 179, 226, 175, 182, 209, 216, 165, 205, 158, 186, 212, 200, 188
	2	160, 172, 140, 104, 218, 221, 176, 219, 163, 215, 177, 194, 189, 225, 223, 206
	3	164, 181, 196
	4	170, 193, 180, 171
	5	173, 191, 169, 210
	6	195, 211, 154
	7	203, 213
	8	157, 199, 214, 161
	9	166, 201, 202
	10	162, 210
	11	184, 224
	12	187, 222
	13	190, 198
	14	208
	15	155
	16	178
	17	197
2º Ambiente 1 Somente as 5 indicadas: <u>HAB</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> e <u>CFM</u> .	1	104, 140, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 165, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 186, 187, 189, 191, 193, 195, 199, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 225, 226, 154, 188, 194, 210, 157, 166, 168, 184, 185, 200, 208, 203, 213, 190, 198
	2	155, 201, 202
	3	164, 181, 196, 224, 197
	4	178
3º Ambiente 2, 17 características qualitativas: <u>COH</u> , <u>ICH</u> , <u>PUB</u> , <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>TFL</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>POA</u> e <u>LOA</u> .	1	197, 208, 196, 186, 175, 193, 209, 174, 212, 181, 177, 185, 225, 226, 221, 140, 217, 211, 169, 104, 203, 189, 200, 162, 205, 206, 204, 156, 165, 218
	2	160, 167, 171, 168, 157
	3	172, 188, 191, 194, 210, 224
	4	179, 180, 187
	5	201, 210, 213
	6	158, 159, 164, 222
	7	182, 184, 215
	8	190, 202
	9	155, 161
	10	195, 219
	11	154, 166, 216
	12	173, 214
	13	176
	14	183
	15	198
	16	163
4º Ambiente 2, Somente as 6 indicadas: <u>HAB</u> , <u>TFL</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> e <u>CFM</u> .	1	104, 140, 162, 169, 173, 184, 189, 200, 205, 209, 211, 215, 217, 218, 221, 225, 226, 154, 157, 191, 194, 155, 176, 183, 195, 216
	2	156, 165, 175, 158, 159, 174, 177, 181, 182, 185, 186, 193, 196, 197, 204, 208, 212, 222, 224
	3	160, 167, 171, 203, 161, 166, 168
	4	172, 188, 214, 179
	5	180, 187, 206, 210
	6	210, 219
	7	201, 202
	8	163
	9	190
	10	213
	11	164
	12	198

No primeiro agrupamento da Tabela 22, utilizaram-se quatorze características não correlacionadas, avaliadas no ambiente 1. Formaram-se dezessete grupos pelo método de Tocher e treze grupos pelo método do VMP.

Para o segundo agrupamento, utilizou-se o conjunto de cinco características indicadas pelos melhoristas, sem correlações. Formaram-se dezesseis grupos pelo método de Tocher e trinta e dois grupos pelo método do VMP para o ambiente 1.

Quanto ao ambiente 2, o terceiro agrupamento foi feito utilizando-se dezessete características não correlacionadas, e formaram-se quinze grupos pelo método de Tocher e trinta e três grupos pelo método do VMP.

No quarto agrupamento, utilizaram-se somente seis características não correlacionadas do ambiente 2 que foram indicadas pelos melhoristas. Formaram-se doze grupos pelo método de Tocher e vinte e três grupos pelo método do VMP.

Pelas Tabelas 23 e 24, verifica-se que, tanto no ambiente 1 como no ambiente 2 e com a utilização de características correlacionadas ou não, quando se reduziu o número de características utilizadas, também houve uma redução no número de grupos formados pelos métodos de Tocher e VMP.

No entanto, no ambiente 1 quando se utilizou apenas as seis características indicadas, houve a formação de apenas quatro grupos pelo método de Tocher. Isto reduziu sobremaneira a discriminação entre os acessos, inviabilizando a utilização deste subconjunto de características para quantificar a diversidade genética entre os acessos de tomateiro (Tabela 21).

Já para o ambiente 2, essa redução não foi tão grande. Quando se utilizaram as dezenove características avaliadas, formaram-se quinze grupos por Tocher e trinta e três por VMP. Ao se reduzir para seis características indicadas, formaram-se doze grupos por Tocher e vinte e três por VMP, portanto, houve um descarte de 68,42%, o que mostra que, no ambiente 2, é possível quantificar a diversidade genética apenas com as características indicadas pelos melhoristas.

A Tabela 22 foi elaborada a partir do descarte das características correlacionadas. Quando se retiram as características OMB e CPP, observa-se que, no primeiro agrupamento, houve um aumento de nove para dezessete grupos formados por Tocher, mas uma redução de vinte e cinco para vinte e três

por VMP, quando comparado com a utilização das características correlacionadas (Tabela 21).

No segundo agrupamento da Tabela 22, com a retirada de CPP, formaram-se quatro grupos por Tocher e treze grupos por VMP. Nota-se que, mesmo com o descarte de CPP, o agrupamento dos acessos permaneceu idêntico ao analisado com a presença de CPP, indicando que, para este subconjunto de características, CPP não contribui para a discriminação dos acessos.

Considerando o ambiente 2, ao se retirar OMB e CPP, observa-se no terceiro agrupamento da Tabela 22 o aumento de quinze para dezesseis grupos por Tocher e redução de trinta e três para trinta e dois por VMP.

Na seqüência (Tabela 22), utilizando-se apenas as características indicadas, mas sem CPP, obtiveram-se os mesmos doze grupos por Tocher e vinte três grupos por VMP observados anteriormente, confirmando a pouca relevância de CPP neste subconjunto de características para a diversidade, e também a possibilidade de quantificar a diversidade genética apenas com as características indicadas pelos melhoristas, para este ambiente.

As características descartadas foram OMB e CPP para os dois ambientes. Contudo, as características utilizadas no ambiente 1 foram: HAB, DFO, TFO, CCO, CFI, TFR, FFR, IOV, RAR, RAC, CFM, POA, LOA e PVI. No ambiente 2 foram: COH, ICH, PUB, HAB, DFO, TFO, TFL, CCO, CFI, TFR, FFR, IOV, RAR, RAC, CFM, POA e LOA.

A diferença entre o ambiente 1 e o ambiente 2, além da própria modificação ambiental, foi a das características analisadas e do número de acessos. No ambiente 2, analisaram-se quatro características que não foram analisadas no ambiente 1: COH, ICH, PUB e TFL e uma a menos que no ambiente 1, que foi PVI. No ambiente 1, foram analisados setenta e um acessos e, no ambiente 2, foram sessenta e nove acessos. Dessa maneira, reuniram-se os 67 acessos que foram caracterizados para os dois ambientes e estes foram analisados para as mesmas quinze características nos dois ambientes: HAB, DFO, TFO, CCO, CFI, TFR, FFR, OMB, IOV, RAR, RAC, CFM, CPP, POA e LOA (Tabela 23).

Tabela 23 – Agrupamento, com base no método de Tocher, de 67 acessos simultaneamente avaliados, utilizando-se as mesmas características qualitativas analisadas nos dois ambientes

Agrupamento	Grupo	Acessos UENF
1º Ambiente 1, com 67 acessos e 15 características qualitativas: <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>OMB</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>CPP</u> , <u>POA</u> e <u>LOA</u> .	1	156, 204, 217, 167, 168, 185, 174, 179, 226, 175, 181, 200, 158, 171, 186, 212, 188, 165, 205, 180, 193
	2	160, 172, 140, 218, 209, 16, 104, 219, 176, 182, 214, 216, 215, 163, 225, 222, 206, 177, 157
	3	173, 191, 169, 187
	4	195, 211, 154
	5	203, 213
	6	164, 196
	7	166, 189, 201
	8	184, 224
	9	162, 210
	10	190, 198
	11	208
	12	210
	13	197
	14	155
	15	194
	16	202
	17	221
2º Ambiente 1, com 67 acessos e somente as 6 indicadas: <u>HAB</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>CFM</u> e <u>CPP</u> .	1	104, 140, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 165, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 186, 187, 189, 191, 193, 195, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 225, 226, 154, 188, 194, 210, 166, 168, 184, 185, 200, 208, 203, 213, 190, 198, 164, 181, 196, 224
	2	155, 201, 202
	3	197
3º Ambiente 2, com 67 acessos e 15 características qualitativas: <u>HAB</u> , <u>DFO</u> , <u>TFO</u> , <u>CCO</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>OMB</u> , <u>IOV</u> , <u>RAR</u> , <u>RAC</u> , <u>CFM</u> , <u>CPP</u> , <u>POA</u> e <u>LOA</u> .	1	163, 165, 156, 162, 160, 200, 211, 221, 217, 225, 169, 104, 218, 167
	2	197, 208, 196
	3	173, 209, 140, 205
	4	174, 181, 204, 212, 224, 210, 182, 193
	5	177, 185, 186
	6	180, 187
	7	184, 226, 215
	8	154, 194, 191, 172
	9	158, 164, 222
	10	161, 166
	11	168, 171, 157
	12	188, 214
	13	190, 202
	14	201, 210
	15	203, 213, 206
	16	175
	17	189
	18	216
	19	179
	20	195
	21	219
	22	155
	23	176
	24	198
4º Ambiente 2, com 67 acessos e somente as 6 indicadas: <u>HAB</u> , <u>CFI</u> , <u>TFR</u> , <u>FFR</u> , <u>CFM</u> e <u>CPP</u> .	1	104, 140, 162, 169, 173, 184, 189, 200, 205, 209, 211, 215, 217, 218, 221, 225, 226, 154, 157, 191, 194, 155, 176, 195, 216
	2	156, 163, 165, 175, 158, 174, 177, 181, 182, 185, 186, 193, 196, 197, 204, 208, 212, 222, 224
	3	160, 167, 171, 203, 161, 166, 168
	4	172, 188, 214, 179, 190
	5	180, 187, 206, 210
	6	210, 219
	7	201, 202
	8	213
	9	164
	10	198

O primeiro agrupamento da Tabela 23 refere-se ao ambiente 1, com as quinze características; nele, formaram-se dezessete grupos pelo método de Tocher.

No segundo agrupamento, formaram-se apenas três grupos quando foram utilizadas as características indicadas pelos melhoristas, o que mais uma vez confirma que, para este subconjunto de características, neste ambiente, ocorre pouca discriminação dos acessos avaliados.

Já para o ambiente 2, visualiza-se, no terceiro agrupamento da Tabela 23, que se formaram vinte e quatro grupos pelo método de Tocher e, no quarto agrupamento, quando se utilizaram apenas as características indicadas, formaram-se dez grupos.

Embora com o mesmo número de acessos e submetidos as mesmas características, o subconjunto de características qualitativas indicadas pelo melhoristas, no ambiente 1, não foi suficiente para uma discriminação satisfatória dos acessos de tomateiro.

Quanto à indicação dos grupos mais divergentes, preferidos para cruzamentos, podem-se fazer as seguintes recomendações:

No Ambiente 1, tomando-se por base as quatorze características sem correlações (Tabela 22), sugere-se o cruzamento dos acessos dos grupos 15 (UENF 155), 16 (UENF 178) e 17 (UENF 197) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 156, 204, 217, 167, 168, 185, 174, 179, 226, 175, 182, 209, 216, 165, 205, 158, 186, 212, 200, 188).

Considerando o ambiente 2, onde foram avaliadas dezessete características sem correlações, sugere-se o cruzamento dos acessos dos grupos 14 (UENF 183), 15 (UENF 198) e 16 (UENF 163) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 197, 208, 196, 186, 175, 193, 209, 174, 212, 181, 177, 185, 225, 226, 221, 140, 217, 211, 169, 104, 203, 189, 200, 162, 205, 206, 204, 156, 165, 218) (Tabela 22).

Ainda para o ambiente 2, com base nas características indicadas pelo melhoristas, é possível sugerir o cruzamento dos acessos dos grupos 10 (UENF 213), 11 (UENF 164) e 12 (UENF 198) versus os acessos superiores do grupo 1 (acessos UENF: 104, 140, 162, 169, 173, 184, 189, 200, 205, 209, 211, 215, 217, 218, 221, 225, 226, 154, 157, 191, 194, 155, 176, 183, 195, 216) (Tabela 22).

Mesmo com a existência de características correlacionadas, a retirada destas afeta o padrão de agrupamento dos acessos pelo modo como é calculada a matriz de dispersão (através do índice de coincidência entre os pares de acessos). Se for retirada alguma característica, o índice fica alterado e os resultados de agrupamentos também. No entanto, ainda foi possível observar a formação de vários agrupamentos e determinar a quantificação da divergência genética entre os acessos de tomateiro.

Embora alguns autores (Jaramilo e Baena, 2000) relatem que, de modo geral, as características qualitativas são menos afetadas pelo ambiente, neste estudo pôde-se observar que o ambiente influenciou o comportamento dos acessos para as características qualitativas avaliadas, refletindo na quantificação da divergência entre os acessos.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Através de técnicas multivariadas, o estudo desenvolvido pretendeu analisar a viabilidade de se trabalhar com um menor número de descritores ou descritores específicos, que ainda garantissem ao melhorista quantificar a maior variabilidade genética no germoplasma disponível. Desse modo, tornar-se-á mais prático caracterizar os bancos de germoplasma em função do menor número de descritores utilizados. Estudou-se a divergência genética entre os acessos de tomateiro através dos métodos de agrupamento do vizinho mais próximo e Tocher, baseados na distância de Mahalanobis e no índice de coincidência (multicategóricas) e também por meio de variáveis canônicas. Estudou-se ainda a contribuição relativa das características para a divergência entre os acessos por meio de sucessivos descartes das características de menor importância e agrupamentos subsequentes pelo método de Tocher. Para tanto, foram considerados nove descritores quantitativos e dezenove qualitativos recomendados pelo IPGRI, cinco descritores quantitativos e seis qualitativos indicados pelos melhoristas de tomateiro. Tanto descritores quantitativos como qualitativos foram avaliados para os dois ambientes.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- Foi possível avaliar a diversidade entre os acessos de tomateiro, com base nos descritores indicados pelos melhoristas, através da utilização de apenas cinco variáveis quantitativas no ambiente 1 e de apenas quatro variáveis quantitativas no ambiente 2;
- As características quantitativas que se apresentaram altamente correlacionadas foram COM e DIA;
- De acordo com as condições ambientais e amostras de acessos utilizados, foram considerados como prioritários os seguintes descritores quantitativos: LOC, TSS, NFI, DFL e DFR;
- Os acessos indicados para cruzamentos variaram em função do uso da lista de descritores proposta pelo IPGRI ou da lista proposta pelos melhoristas.
- Existe considerável variabilidade entre os acessos de tomateiro estudados do banco de germoplasma da UENF;
- Apenas com os descritores indicados pelos melhoristas é possível quantificar a divergência genética em um banco de germoplasma de tomateiro e, também, indicar os grupos de acesso mais divergentes;
- A indicação dos acessos divergentes possibilitará definir quais os genótipos superiores que deverão ser utilizados, conforme a finalidade do programa de melhoramento do tomateiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, F.B. (2001) *Análise multivariada na determinação da divergência genética em feijão-de-vagem (Phaseolus vulgaris L.) de crescimento indeterminado.* (Mestrado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes - RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 73p.
- Abreu, F.B., Leal, N.R., Rodrigues, R., Amaral Júnior, A.T., Silva, D.J.H. (2004) Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado. *Horticultura brasileira*, Brasília, 22 (3):547-552.
- Abreu, F.B., Leal, N.R., Rodrigues, R., Amaral Júnior, A.T., Silva, D.J.H. (2002a) Utilização de variáveis multicategóricas na predição da divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem. CD ROM do 42º Congresso Brasileiro de Olericultura - *Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Abreu, F.B., Leal, N.R., Thiebaut, J.T.L. (2001) Divergência genética em acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado do banco de germoplasma da UENF. CD-ROM, Resumos, do 1º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Goiânia, GO, Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Guimarães, M.A., Alves, M.F., Valente, R.F., Silva, D.J.H. (2002b) Estimativas de parâmetros genéticos em acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV. CD ROM do 42º Congresso Brasileiro de Olericultura - *Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Guimarães, M.A., Silva, D.J.H., Valente, R.F. (2002c) Importância relativa das características vegetativas e de produção para

- discriminação de acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. CD ROM do *42º Congresso Brasileiro de Olericultura - Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Mandelli, M.S., Guimarães, M.A., Belfort, G., Silva, D.J.H. (2002d) Divergência genética entre acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV, baseada em descritores de fruto. CD ROM do *42º Congresso Brasileiro de Olericultura - Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Sedyama, M.A., Guimarães, M.A., Alves, M.F. (2002e) Importância relativa dos descritores de fruto para a discriminação de acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV. CD ROM do *42º Congresso Brasileiro de Olericultura - Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Silva, D.J.H. (2003) Análise agrupada para características de produção em tomateiro. CD-ROM, Resumos, do *2º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas*, Porto Seguro, BA.
- Abreu, F.B., Marim, B.G., Silva, D.J.H., Guimarães, M.A., Luca, C.A.C., Fagundes, R.A.R. (2002f) Determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro mediante a utilização de variáveis multicategóricas. CD ROM do *42º Congresso Brasileiro de Olericultura - Horticultura Brasileira*, v. 20, Uberlândia, MG.
- Aguiar, A.T.E., Guerreiro-Filho, O., Maluf, M.P., Gallo, P.B., Fazuoli, L.C. Caracterização de cultivares de *Coffea arábica* mediante à utilização de descritores mínimos. *Bragantia*. 2004, 63 (2):179-192; http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052004000200003&lng=pt&nrm=iso em 26.04.06.
- Allard, R.W. (1971) *Princípios do melhoramento de plantas*. São Paulo: Edgard Blucher, 381p.
- Allem, A.C. (2003) *Manejo de coleções-base: a coleção de sementes examinada*. Brasília: Embrapa Recursos genéticos e Biotecnologia. Documento n. 95.
- Alves, R.M. (2002) *Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos*. (Doutorado em Agronomia) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 146p.
- Alves, R.M., Figueira, A. (2002) Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) genetic resources and breeding in the Brazilian Amazon. *Ingenic Newsletter*, Inglaterra, 27:25-32.
- Alves, R.M., Garcia, A.A.F., Cruz, E.D., Figueira, A. (2003) Seleção de descritores botânico-agronômicos para caracterização de germoplasma de cupuaçuzeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 38 (7):807-818.
- Amaral Júnior, A.T., Casali, V.W.D., Cruz, C.D., Finger, L.F. (1996) Utilização de variáveis canônicas e de análise de agrupamentos na avaliação da divergência

- genética entre acessos de moranga. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 14 (2):182-184.
- Amaral Júnior, A.T., Silva, D.J.H., Sedyiama, M.A.N., Casali, V.W.D., Cruz, C.D. (1994) Dissimilaridade genética de descritores botânico-agronômicos e isozimáticos em clones de couve-comum. *Horticultura Brasileira*, 12 (2):113-117.
- Amaral Júnior, A.T., Thiébaud, J.T.L. (1999) *Análise multivariada na avaliação da diversidade em recursos genéticos vegetais*. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF/CCTA, Campos dos Goytacazes -RJ, 55p.
- Araújo, D.G., Carvalho, S.P., Alves, R.M. (2002) Divergência genética entre clones de cupuaçuzeiro (*Teobroma grandiflorum*). *Ciência e Agrotecnologia*, 26 (1):13-21.
- Barros, L.M. (1991) *Caracterização morfológica e isoenzimática do cajueiro*. (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, 256p.
- Bedigian, D., Smith, C.A., Harlan, J.R. (1986) Patterns of morphological variation in *Sesamum indicum*. *Economic Botany*, New York, 40:353-365.
- Bekele, F.L., Kennedy, A.J., McDavid, C., Lauckner, F.B., Bekele, I. (1994) Numeral taxonomic studies on cacao (*Theobroma cacao*) in Trinidad. *Euphytica*, 75:231-240.
- Bohs, L., Olmstead, R.G. (1997) Phylogenetic relationships in *Solanum* (Solanaceae) based on ndhF sequences. *Systematic Botany*, 22:5-17.
- Borém, A. (1998) *Melhoramento de plantas*. 2. ed. Viçosa: UFV, 453p.
- Bueno, L.C.S., Mendes, A.N.G., Carvalho, S.P. (2001) *Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos*. Lavras: UFLA, 282p.
- Caliman, F.R.B., Marim, B.G., Moreira, G.R., Silva, D.J.H. (2003a) Divergência genética entre acessos de tomateiro do BGH-UFV, com base em características de qualidade de fruto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Caliman, F.R.B., Marim, B.G., Silva, D.J.H., Stringheta, P.C., Moreira, G.R. (2003b) Caracterização de acessos de tomateiro do BGH-UFV, com base em características de qualidade de fruto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Campos, G.A. (1999) *Inter-relações entre teor de zingibereno, tipos de tricomas foliares e resistência a ácaros *Tetranychus evansi* em tomateiro*. (Mestrado em Fitotecnia) – Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras - UFLA, 68p.
- CDB - Convenção Sobre Diversidade Biológica, Glossário (1992); http://www.onu-brasil.org.br/doc_cdb1.php em 24.04.06.
- Coimbra, R.R., Miranda, G.V., Moreira, G.R., Silva, D.J.H., Cruz, C.D., Carneiro, P.C.S., SOUZA, L.V., Guimarães, L.J.M., Marcasso, R.C., Caniato, F.F. (2001) Divergência genética de cultivares de milho baseada em descritores

qualitativos. *Anais do Simpósio de recursos genéticos para América Latina e Caribe*, 3, Londrina: SIRLEAC. p. 266-268.

- Conti, J.H. (1998) *Estudo de caracteres morfológicos, agronômicos e moleculares em cultivares do morango (Fragaria x ananassa Duch.)*. (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, 154p.
- Corti, I.B., Silva, D.J.H., Abreu, F.B. (2003) Variabilidade de acessos de tomateiro do BGH-UFV com relação a características quantitativas e qualitativas do fruto, CD-ROM, Resumos, do 2º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Porto Seguro, BA.
- Cruz, C.D. (2001) *Programa GENES (versão Windows) aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 648p. Versão 2005.0.0.
- Cruz, C.D., Carneiro, P.C.S. (2003) *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. v. 2, Viçosa: UFV, 585p.
- Cruz, C.D., Regazzi, A.J. (2001) *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 390p.
- Cruz, C.D. (1990) *Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas*. (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 188p.
- Cury, R. (1993) *Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (Manihot esculenta) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo*. (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Piracicaba – SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 103p.
- Daher, R.F., Moraes, C.F., Cruz, C.D., Pereira, A.V., Xavier, D.F. (1997a) Diversidade morfológica e isoenzimática em capim elefante (*Pennisetum purpureum*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26 (2):255-264.
- Daher, R.F., Moraes, C.F., Cruz, C.D., Pereira, A.V., Xavier, D.F. (1997b) Seleção de caracteres morfológicos discriminantes em capim elefante (*Pennisetum purpureum*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26 (2):247-254.
- Dias, L.A.S. (1994) *Divergência genética e fenética multivariada na predição de híbridos e preservação de germoplasma de cacau (Theobroma cacao)*. (Doutorado em Agronomia) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 94p.
- Engels, J.M.M. (1993) The use of botanical descriptors for cacao characterization: CATIE experiences. In: International Workshop on Conservation, Characterisation and Utilisation of Cocoa Genetic Resources in the 21st Century, Proceedings. The Cocoa Research Unit, Trinidad, p. 69-76; <http://ecoport.org/ep?SearchType=earticleView&earticleId=166&page=2#section2145>. em 25/04/06.
- Ferreira, P.V. (2000) *Estatística experimental aplicada à agronomia*. Maceió: EDUFAL, 422p.

- Fonseca, J.R., Silva, H.T. (1999) Identificação de duplicidade de acessos de feijão por meio de técnicas multivariadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 34 (3):409-414.
- Fonseca, J.R. (1993) *Emprego da análise multivariada na caracterização de germoplasma de feijão*. (Doutorado em Fitotecnia) – Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras – UFLA, 123p.
- Garcia, S.L.R. (1998) *Importância de características de crescimento, de qualidade da madeira e da polpa na diversidade genética de clones de eucalipto*. (Mestrado em Ciência Florestal) – Viçosa – MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 103p.
- Griffith, J.J. (1987) Economia da conservação *in situ* de recursos genéticos florestais. *IPEF*, 35:85-92.
- IPGRI (1996) *Descriptors for Tomato (Lycopersicon spp.)* Roma, Italy. 44p; <www.ipgri.cgiar.org/publications/pdf/286.pdf> em 14/10/05
- Jaramillo, S., Baena, M. (2000) *Material de apoyo a la capacitación en conservación ex situ de recursos fitogenéticos*. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colômbia; <http://www.ipgri.cgiar.org/training/exsitu/exsitu.pdf> em 24/04/06.
- Karasawa, M. (2005) *Divergência genética com base em caracterização morfoagronômica e avaliação para resistência à mancha bacteriana em tomateiro*. (Doutorado em Produção Vegetal) - Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 80p.
- Karasawa, M., Rodrigues, R., Sudré, C.P., Silva, M.P., Riva, E.M., Amaral Júnior, A.T. (2005) Aplicação de métodos de agrupamento na quantificação da divergência genética entre acessos de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 23 (4):1000-1005.
- Lefrançois, C., Chupeau, Y., Bourgin, J.P. (1993) Sexual and somatic hybridization in the genus *Lycopersicon*. *Theoretical and Applied genetics*, 86:533-546.
- Maluf, W.R., Ferreira, P.E. (1983) Análise multivariada da divergência genética em feijão vagem. *Horticultura brasileira*, 1:31-34.
- Maluf, W.R., Ferreira, P.E., Miranda, J.E.C. (1983) Genetic divergence in tomatoes and its relationship with heterosis for yield in F1 hybrids. *Revista Brasileira de Genética*, 6 (3):453-460.
- Manly, B.F.J. (1986) *Multivariate statistical methods: a primer*. London: Chapman and Hall, 159p.
- Marim, B.G., Abreu, F.B., Silva, D.J.H., Sampaio Júnior, J.D., Guimarães, M.A., Luca, C.A.C. (2002b) Dissimilaridade entre 34 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV, utilizando características da fase vegetativa e de produção. *Horticultura Brasileira*, 20 (2):

- Marim, B.G., Abreu, F.B., Ferreira Júnior, W.G., Guimarães, M.A., Sedyama, M.A.N., Silva, D.J.H. (2002c) Estimativas de correlações entre caracteres morfoagronômicos em tomateiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 20 (2):
- Marim, B.G., Juhász, A.C.P., Silva, D.J.H., Mattedi, A.P., Soares, B.O., Guimarães, M.A., Abreu, F.B. (2004) Divergência genética de acessos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da UFV em relação a fatores de perdas em frutos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (2):
- Marim, B.G., Moreira, G.R., Caliman, F.R.B., Silva, D.J.H., Stringheta, P.C., Vasconcelos, A.A. (2003a) Correlações fenotípica, genotípica e ambiental entre caracteres agronômicos e de qualidade do fruto de acessos de tomateiro do BGH-UFV. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Marim, B.G., Silva, D.J.H., Abreu, F.B., Caliman, F.R.B. (2003b) Divergência entre acessos de tomateiro quanto a características de qualidade de frutos. CD-ROM, Resumos, do 2º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Porto Seguro, BA.
- Marim, B.G., Silva, D.J.H., Mattedi, A.P., Rocha, P.R.R., Luca, C.A.C., Marques, W.P. (2003c) Divergência entre acessos de tomateiro do BGH-UFV quanto ao desempenho produtivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Marim, B.G., Abreu, F.B., Guimarães, M.A., Belfort, G., Sampaio Júnior, J.D., Silva, D.J.H. (2002a) Divergência genética entre 30 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV, na fase de plântula. *Horticultura Brasileira*, 20 (2):
- Martinello, G.E., Leal, N.R., Amaral Júnior, A.T., Pereira, M.G., Daher, R.F. (2003) Diversidade genética em quiabeiro baseada em marcadores RAPD. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (1):20-25.
- Martinello, G.E., Leal, N.R., Amaral Júnior, A.T., Pereira, M.G., Daher, R.F. (2001) Divergência genética em acessos de quiabeiro com base em marcadores morfológicos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 20 (1):52-58.
- Mattedi, A.P., Caliman, F.R.B., Moreira, G.R., Soares, B.O., Silva, D.J.H., Guimarães, M.A., Marim, B.G. (2004a) Diversidade genética entre acessos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa e cultivares comerciais quanto à qualidade dos frutos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (2):
- Mattedi, A.P., Soares, B.O., Marim, B.G., Silva, D.J.H., Guimarães, M.A., Abreu, F.B. (2004b) Caracterização e diversidade genética entre acessos de tomateiro do banco de germoplasma de hortaliças da UFV em relação a caracteres de fruto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (2):
- MELO, P.C.T. (2003) Desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do tomate para consumo *in natura* no Brasil e os desafios do melhoramento genético. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Nass, L.L., Valois, A.C.C., Melo, I.S.E., Valadares-Ilgis, M.C. (2001) *Recursos genéticos e melhoramento – plantas*. Rondonópolis: Fundação MT. 1183p.

- Painting, K.A., Perry M.C., Denning, R.A., AYAD, W.G. (1993) *Guía para la Documentación de Recursos Genéticos*. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma; <http://www.ipgri.cgiar.org/Publications/pdf/507.pdf> em 24/04/06.
- Paterniani, E. (2003) *Melhoramento de plantas no século 21*. CD-ROM, Palestras, do 2º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Porto Seguro, BA.
- Peixoto, N., Braz, L.T., Banzato, D.A., Moraes, E.A., Moreira, F.M. (2002) Características agronômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 20 (3):447-451.
- Pereira, A.V. (1989) *Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihot esculenta)*. (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 180p.
- Pereira, F.H.F., Puiatti, M., Miranda, G.V., Silva, D.J.H., Finger, F.L. (2003) Divergência genética entre acessos de taro utilizando caracteres morfo-qualitativos de inflorescência. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (3):520-524.
- Pereira, F.H.F., Puiatti, M., Miranda, G.V., Silva, D.J.H., Finger, F.L. (2004) Divergência genética entre acessos de taro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 22 (1):55-60.
- Pimentel Gomes, F. (1990) *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Piracicaba: Nobel, 476p.
- Pires, C.E.L.S. (1993) *Diversidade genética de variedades de cana-de-açúcar cultivadas no Brasil*. (Doutorado em Agronomia) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 120p.
- Pnueli, L., Carmel-Goren, L., Hareven, D., Gutfinger, T., Alvarez, J., Ganal, M., Zamir, D., Lifschitz, E. (1998) The self-pruning gene of tomato regulates vegetative to reproductive switching of sympodial meristems and is the ortholog of CEN and TFL1. *Development*, 125 (11):1979-89.
- Ramalho, M.A.P., Ferreira, D.F., Oliveira, A.C. (2000) *Experimentação em genética e melhoramento de plantas*. Lavras: UFLA, 326p.
- Rao, R.C. (1952) *Advanced statistical methods in biometrics research*. New York: John Wiley and Son, 389p.
- Reis, J.N.P., Soares, K.E., Carvalho, K.F., Rabelo Filho, F.A.C. (2005) Situação da produção de tomate no Brasil e no mundo entre 1994 e 2003. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 23 (2):
- Resende, E.M.S. (1991) *Aplicação de técnicas de análise multivariada e eletroforese de isoenzimas em estudos de relações fenéticas no gênero Laelia seção Parviflorae*. (Mestrado em Agronomia) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 130p.

- Rick, C.M., Fobes, J.F., Tanksley, S.D. (1978) Evolution of mating systems in *Lycopersicon hirsutum* as deduced from genetic variation on electrophoretic and morphological characters. *Plant systematics and Evolution*, Vienna, 132 (2):279-298.
- Rick, C.M., Laterrot, H., Philouze, J. (1990) A revised key for the *Lycopersicon* species. *Tomato Genet Coop Rep.* 40:31
- Rodrigues, R., Ramos, S.R.R., Sudré, C.P., Karasawa, M., Riva, E.M., Pereira, T.N.S. (2002) Indicação preliminar de descritores relevantes para o melhoramento do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, 20 (2):
- Ronzelli Júnior, P. (1996) *Melhoramento genético de plantas*. Curitiba: Graffice, 219p.
- Scott, A.J., Knott, M. (1974) Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30 (1):507-512.
- Shimoya, A., Ferreira, J.M., Valentini, L., Eklund, C.R.B., Caetano, L.C.S., Gomes, J.M.C. (2003) Divergência genética entre cultivares de pimentão utilizando análises multivariadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):
- Singh, D. (1981) The relative importance of characters affecting genetic divergence. *The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, New Dehli, 41:237-245.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R. (1973) *Numerical taxionomy: the principles and practice of numerical classification*. San Francisco: W.H. Freeman, 573p.
- Soares, L. (1991) *Melhoramento da batata-baroa: divergência genética entre clones com base em procedimentos multivariados e estimativas de parâmetros genéticos*. (Mestrado em Genética e melhoramento) - Viçosa – MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 75p.
- Souza, F.F., Silva, A.C.G., Souza, E.B.A., Neves, L.R.S., Dias, R.C.S., Queiróz, M.A., Holanda Filho, Z.F.H. (2005) Escolha de genitores em melancia, por meio de técnicas de análise multivariada. *45^o CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA*, Fortaleza. Brasília: ABH, Horticultura Brasileira, v. 23.
- Souza, J.C. (1996) *Divergência genética entre acessos de acerola com base em dados isoenzimáticos e agronômicos*. (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Viçosa – MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 67p.
- Strapasson, E., Vencovsky, R., Batista, L.A.R. (2000) Seleção de descritores na caracterização de germoplasma de *Paspalum sp.* por meio de componentes principais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29 (2):373-381.
- Sudré, C.P., Rodrigues, R., Riva, E.M., Karasawa, M., Amaral Júnior, A.T. (2005) Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 23 (1):22-27.
- Sudré, C.P., Rodrigues, R., Riva, E.M., Leal, F.C., Souza, N.A., Almeida, E.G., Souza, L.S. (2003a) Caracterização morfoagronômica da coleção de

germoplasma de pimentas e pimentão da UENF, com base em descritores qualitativos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):

Sudré, C.P., Rodrigues, R., Riva, E.M., Leal, F.C., Souza, N.A., Amaral Júnior, A.T. (2003b) Contribuição relativa de características quantitativas para a divergência genética em acessos de pimenta e pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):

Sudré, C.P., Rodrigues, R., Riva, E.M., Leal, F.C., Souza, N.A., Karasawa, M. (2003c) Caracterização morfoagronômica da coleção de germoplasma de pimenta e pimentão da UENF, utilizando descritores quantitativos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (2):

Veasey, E.A. (1998) *Variabilidade genética em acessos de espécies de Sesbania scop.: caracterização morfológica, agrônômica e isoenzimática*. (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Piracicaba - SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, 142p.

Vencovsky, R. (1987) Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. *IPEF*, 35:79-84.

Viana, A.P. (2001) *Correlações e parâmetros genéticos em populações de maracujazeiro amarelo e diversidade molecular no gênero Passiflora*. (Doutorado em Produção Vegetal) - Campos do Goytacazes - RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 98p.