

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE
PLANTAS**

ALESSANDRO APARECIDO BRITO DOS SANTOS

**Variabilidade Genética Visando o Potencial Ornamental de Acessos
de *Capsicum* spp.**

CÁCERES
MATO GROSSO-BRASIL
FEVEREIRO – 2014

ALESSANDRO APARECIDO BRITO DOS SANTOS

**Variabilidade Genética Visando o Potencial Ornamental de Acessos
de *Capsicum* ssp.**

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MATO GROSSO, como parte
das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Genética e Melhoramento, para
obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr.: Petterson Baptista da Luz

CÁCERES
MATO GROSSO-BRASIL
FEVEREIRO– 2014

Santos, Alessandro Aparecido Brito.
SS2373v Variabilidade genética visando o potencial ornamental
de acessos de *Capsicum* ssp / Alessandro Aparecido Brito
dos Santos. – Cáceres, 2014.
67 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de
plantas) Universidade do Estado de Mato Grosso.

Bibliografia: f. 62-67

Orientador: Petterson Baptista da Luz

1. *Capsicum* ssp. 2. Genética. 3. Potencial ornamental. I.
Autor. II. Título.

CDU 633.842

VARIABILIDADE GENÉTICA VISANDO O POTENCIAL ORNAMENTAL
DE ACESSOS DE CAPSICUM SSP

ALESSANDRO APARECIDO BRITO DOS SANTOS

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE DO
ESTADO DE MATO GROSSO, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação em
Genética e Melhoramento de Plantas, para
obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 04 de fevereiro de 2014.

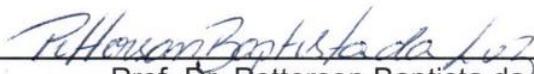
Comissão Examinadora:



Profª Dra. Kathia Fernandes Lopes Pivetta – UNESP



Profª. Dra. Leonarda Grillo Neves – UNEMAT



Prof. Dr. Peterson Baptista da Luz – UNEMAT
(Orientador)

A Ela, "...Baby quando você chega tudo vira verão; Um fogo ardente, aquece o meu coração; Baby quando você fica comigo, viro um menino, me transformo, nem me reconheço; Baby você é tão linda, que eu nem sei se te mereço"...

Eu Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de estudo concedida.

Ao meu orientador, amigo e conselheiro, Petterson Baptista da Luz, pela orientação, atenção, paciência, e conselhos, fazendo com que esse trabalho pudesse ser realizado.

À professora Leonarda Grillo Neves, pela singular contribuição neste trabalho.

Ao professor Marco Antonio Aparecido Barelli pela contribuição na realização deste trabalho.

Ao professor Severo de Paiva Sobrinho, amigo de todas as horas, que sempre colaborou ao longo desta longa caminhada.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, bem como aos demais servidores, pela colaboração ao longo desta jornada.

A todos os colegas do Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento, pela amizade e carinho em especial à primeira turma; Aline, Adryellison, Danilo, Felipe, Gizelly, Luana, Marcelo, Nadsley, Sandra, Simone, Thalita e Thiago, pelo companheirismo e a amizade que tornaram os dias dessa caminhada mais alegre e prazerosa.

Aos amigos Valeriano e Maria Zysko, casal abençoado, pela ajuda, conselho e ombro amigo em todos os momentos difíceis.

Ao professor Severo de Paiva Sobrinho, amigo de todas as horas, que sempre colaborou ao longo desta longa caminhada.

Aos amigos (as) Thallita Guimarães, Thaysa Gomes, Raphael Egues, Claudete Rosa, e aos demais amigos que contribuíram para este momento tão importante.

Ao meu primo Weberson dos Santos e minha tia Rocildes dos Santos, que proporcionaram alegrias, e tornaram esta caminhada mais agradável e mais divertida.

Aos meus avós paternos Constâncio Ribeiro e Joana Pereira, pelo amor, carinho, compreensão e dedicação, não só ao longo desta jornada, mas ao longo de toda minha vida. E Que Deus permita a bênção de sempre tê-los comigo.

Ao meu pai, Ribanez Pereira dos Santos, pelo amor e carinho.

A minha sogra e meu sogro, Veronice e Nascimento, pelo carinho e ensinamentos.

A Valdete Campos, mulher batalhadora, esforçada, a quem admiro respeito e amo.

A DEUS, que em sua infinita misericórdia e amor, permitiu que hoje eu chegasse aqui, fazendo com que na minha caminhada, pudesse encontrar pessoas abençoadas que muito fizeram em favor da minha caminhada...

BIOGRAFIA

ALESSANDRO APARECIDO BRITO DOS SANTOS, filho de Ribanez Pereira dos Santos e Maria Joana Brito, nasceu em 08 de maio 1985, em São Felix do Araguaia, Estado de Mato Grosso.

Diplomou-se em Engenharia Agrônômica, em março de 2012, pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, MT.

Em março de 2012, Iniciou o curso de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, na área de concentração em Biotecnologia e Recursos Genéticos Vegetais, na Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Origem e dispersão	2
2.2. Importância Socioeconômica do <i>Capsicum</i> ssp.....	3
2.3. Variabilidade do gênero <i>Capsicum</i>	5
2.4. Uso de <i>Capsicum</i> para Fins Ornamentais	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Características Morfoagronômica	12
3.2. Descritores Qualitativos	13
3.3. Descritores Quantitativos	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Variáveis Qualitativas.....	16
4.2. Variáveis Quantitativas	36
5. CONCLUSÕES	52
6. REFERÊNCIAS.....	53

RESUMO

SANTOS, Alessandro Aparecido Brito dos, M. Sc., UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, Fevereiro de 2014. **Variabilidade Genética Visando o Potencial Ornamental de Acessos de Capsicum ssp.** Professor Orientador: Petterson Baptista da Luz. Professores Conselheiros: Leonarda Grillo Neves e Kathia Fernandes Lopes Pivetta.

A principal forma de uso das pimentas é como condimento alimentar em função dos alcaloides presentes nos frutos, responsáveis pelo sabor, cor e aroma dos alimentos. Além do uso na culinária, alguns tipos de pimentas do gênero *Capsicum* são utilizados como plantas ornamentais por possuírem caracteres que conferem valor estético, como folhagem variegada, pequeno porte, frutos de coloração intensa que contrastam com a folhagem, e por serem de fácil cultivo e possuírem grande durabilidade. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização genética de acessos de pimenta quanto ao potencial para a ornamentação. Foram utilizados 55 acessos de *Capsicum spp.* da coleção de germoplasma da UNEMAT, provenientes de diversas procedências. Foram avaliadas 25 variáveis qualitativas, as quais foram submetidas a análises de agrupamentos, e 11 variáveis quantitativas, as quais foram submetidas a análise de trilha, correlações canônicas, e índices de seleção. Verificou-se variação genética entre os acessos de pimenta (teste-F, $P < 0,01$), para todas as características estudadas, indicando com isso a presença de variabilidade genética e a possibilidade de ganhos genéticos com a seleção dos melhores acessos. Quando se observa a correlação entre a variável Área do Dossel e a Altura da Planta verifica-se uma correlação positiva, 0,44. No entanto, o efeito direto da Largura do Dossel apresentou valor negativo, com -0,85. Os resultados encontrados de cargas canônicas, no primeiro par canônico, evidenciam que a Área do Dossel está correlacionada positivamente com a Largura do Dossel, o Comprimento do Dossel e a Altura da Planta, sendo que a Largura do Dossel e o Comprimento do Dossel apresentaram as menores correlações, 0,28 e 0,29 respectivamente. Comparando os índices de seleção pode-se observar que o Índice baseado na soma de Ranks, de Mulamba e Mock, permitiu alcançar um maior ganho dentre os índices utilizados no presente trabalho. De modo geral, os acessos de *Capsicum* estudados revelaram diferenças para todos os descritores utilizados. Observando o dendrograma, nota-se que o método de agrupamento hierárquico UPGMA,

fundamentado na matriz de dissimilaridade, apresentou a formação de 14 grupos. O método de agrupamento de otimização de Tocher, apresentou a formação de 28 grupos de Capsicum. Todos os grupos, com exceção do grupo XXVIII, foram formados com 2 acessos, ou seja 3,36% do total avaliado.

Palavras-chave: pepper, biometric templates, multicategoric characteristics.

ABSTRACT

SANTOS, Alessandro Aparecido Brito dos, M. Sc., UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, February 2014. **Characterization of Potential Ornamental of *Capsicum* ssp. Accessions.** Advisor Professor: Petterson Baptista da Luz. Counselor Professor: Leonarda Grillo Neves e Kathia Fernandes Lopes Pivetta.

The main use of peppers is as a food condiment, because the alkaloids present in these fruits, responsible for food taste, color and aroma. Besides its use in cooking, some types of *Capsicum* are used as ornamental plants, because its characters that give aesthetic value, such as variegated foliage, small size, intensely colored fruits that contrast with the foliage, easiness to grow and great durability. The present work aimed genetically characterizes accessions of pepper according to its potential for ornamentation. It was used 55 accessions of *Capsicum* spp. from the UNEMAT germplasm collection, coming from several origins. It was evaluated 25 qualitative variables, which were subjected to cluster analysis, and 11 quantitative variables, which were submitted to analysis of track, canonical correlations, and selection index. It was found genetic variation among the pepper accessions (F-test, $P < 0.01$) for all evaluated characteristics, indicating the presence of genetic variability and the possibility of genetic gains with selection. Observing the correlation between the variable of canopy area and plant height it was found a positive correlation, 0.44. However, the direct effect of the canopy width showed a negative value, -0.85. The results of canonical loads, in the first canonical pair, showed that the canopy area is positively correlated with the canopy width, the canopy length and plant height. The canopy width and length showed the lowest correlations, 0.28 and 0.29 respectively. Comparing the selection index it was observed that the index based on the sum of ranks, Mulamba and Mock, achieves a higher gain among the indices used in this work. Overall, the *Capsicum* accessions evaluated showed differences for all of the descriptors used. The dendrogram showed that the hierarchical clustering method UPGMA, based on the dissimilarity matrix showed the formation of 14 groups. The method of cluster optimization Tocher, showed the formation of 28 groups of *Capsicum*. All groups, except Group XXVIII, were formed with 2 accessions, ie 3.36% of the total assessed.

Keywords: *Capsicum* ssp., ornamental potential, selection index.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de flores e paisagismo está em expansão. Inicialmente a produção estava concentrada em alguns países europeus como Holanda, Itália e Dinamarca e no continente asiático, no Japão, sendo que estes países produziam uma quantidade limitada de flores. Com advento da globalização e com a busca constante de se descobrir novos polos de produção, visando principalmente baixar os custos de produção através do plantio em regiões que possuam condições climáticas mais adequadas e disponibilidade de mão de obra, surgiram em todo o mundo novas regiões de produção, como por exemplo, Colômbia, Equador, Costa Rica, Israel, África do Sul e Espanha (Motos, 2000; IBRAFLO, 2010).

No Brasil, o mercado vem acompanhando a tendência mundial e crescendo a cada ano. Embora não seja um exportador tradicional de flores e plantas ornamentais, o desempenho deste mercado nas duas últimas décadas tem sido bastante satisfatório, com taxa de crescimento de 20% ao ano (IBRAFLO, 2010).

O mercado de pimentas para fins ornamentais é um setor recém-explorado, mas com grande potencial de crescimento que vem fazendo diferença nas floriculturas (Fabri, 2006). Segundo Carvalho et al. (2006), as pimenteiras que possuem folhagem variegada, porte baixo, frutos com coloração variada em seus diferentes estádios de maturação e que contrastam com a folhagem, já são utilizadas como plantas ornamentais, cultivadas e comercializadas em vasos.

Embora haja grande potencial de mercado para as pimentas com fins ornamentais, no Brasil são poucas as variedades comerciais destinadas a este propósito. Entretanto os bancos de germoplasma do gênero *Capsicum* existentes no país possuem em seu acervo acessos que podem ser utilizados no melhoramento genético com o objetivo de desenvolver novas cultivares de *Capsicum* para uso ornamental (Neitzke et al., 2010).

Para selecionar espécies com potencial ornamental devem-se considerar características morfológicas ornamentais como: porte baixo, tipo de flor (ou inflorescência), cor e formato dos frutos e folhas, indicação para o cultivo em vaso, principalmente, para a decoração de ambientes internos (Vieira, 2002).

Em várias áreas de estudo, muitas vezes se faz necessário medir a existência e/ou a intensidade da interação entre caracteres. Por exemplo, em

produção vegetal o estudo das relações entre as variáveis envolvidas no melhoramento genético é um dos aspectos mais importantes a se considerar, pois possibilita a obtenção de ganhos para caracteres de interesse por meio da manipulação de outras características correlacionadas (Souza, 2013).

No contexto apresentado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a Variabilidade Genética Visando o Potencial Ornamental de Acessos de *Capsicum* spp. através de modelos biométricos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem e dispersão

O nome pimenta vem da forma latina pigmentum, “matéria corante”, que no espanhol virou pimienta, passando depois ao entendimento contemporâneo de “especiaria aromática” (Bontempo, 2007).

O centro de origem do gênero *Capsicum* é a América, destacando-se as regiões tropicais (Reifschneider et al., 2000). Com base em informações geográficas e dados de eletroforese, McLeod et al. (1982), elaboraram a hipótese de que a “área nuclear” seria numa zona central da Bolívia. Esses autores sugeriram que a espécie ancestral se dividiu em dois agrupamentos, um de flores brancas e outro de flores púrpuras que, subsequentemente, sofreram especiação quando se formou a cordilheira dos Andes. As plantas foram forçadas a adaptarem-se às novas condições climáticas que resultaram em características distintas como pungência e porte ereto das bagas.

Foi relatado por Martin et al. (1979), que o centro de origem de *C. annuum* é o México; de *C. frutescens* as Américas tropical e subtropical; de *C. baccatum*, a América do Sul; *C. pubescens* foi dispersada a partir dos Andes e *C. chinense*, em toda a América tropical, sendo a espécie mais comum encontrada na Amazônia.

A descoberta das pimentas, assim como dos pimentões, iniciou-se pelos navegadores europeus, portugueses e espanhóis, na época das grandes navegações, no final do século XV. Com a chegada destes, muitas espécies de plantas conhecidas e utilizadas pelos nativos foram ‘descobertas’, entre elas, as pimentas. Relatos descrevem que a pimenta era amplamente cultivada e utilizada pelos indígenas na alimentação para dar aroma, cor e sabor aos alimentos, e como

forma de preservá-los de contaminações por organismos patogênicos, além de serem empregadas para outros fins. Os indígenas Caetés, por exemplo, foram os primeiros brasileiros a usar a pimenta como arma, arremessando o pó de pimenta seca contra seus inimigos, o que tempos depois deu origem a produtos como spray de pimenta, aerossol ou espumas feitas de oleoresina de pimenta utilizadas pelas forças armadas. Acredita-se que a dispersão da pimenta pelo mundo foi realizada pelos próprios navegadores e pelos povos por eles transportados, sendo assim, introduzidas em outros continentes (Reifschneider et al., 2000; Reifschneider e Ribeiro, 2008).

Atualmente, contam-se mais de 150 variedades de *Capsicum* catalogadas no mundo, todas derivadas de apenas cinco espécies consideradas domesticadas. Há também as espécies silvestres, aproximadamente 40, as quais, eventualmente são usadas em cruzamentos para tornar os cultivos comerciais mais resistentes a doenças e pragas. Existem também inúmeras outras variedades que ainda não foram descobertas, especialmente na Mata Atlântica brasileira (Reifschneider et al., 2000).

2.2. Importância Socioeconômica do *Capsicum* ssp.

As pimentas do gênero *Capsicum* são amplamente cultivadas no mundo, sendo utilizadas como matéria-prima para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética (Yamamoto e Nawata, 2005; Bento et al., 2007).

Aproximadamente 89% de toda área cultivada com pimentas está no continente asiático, com as principais áreas de cultivo localizadas na Índia, Coreia, Tailândia, China, Vietnã, Srilanka e Indonésia. A segunda região mais importante no cultivo de pimentas compreende os Estados Unidos e o México, com cerca de 7% do total mundial. Finalmente, 4% da área cultivada está nos países da Europa, África e Oriente Médio (Pinto et al., 2010).

O cultivo de pimenta no Brasil é de grande importância, quer por suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao produto, quer por sua importância social, por empregar elevado número de mão de obra. Além de permitir a fixação de pequenos produtores rurais e suas famílias no campo, a contratação sazonal de mão de obra durante o período de colheita e o estabelecimento de novas indústrias processadoras são fundamentais para a

geração de novos empregos. O cultivo de pimenta é realizado em praticamente todas as regiões, sendo a região Sudeste e Centro Oeste as principais. Os estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul são os principais produtores, com 75 mil hectares de área cultivada e produtividade de 10 ton/ha a 30 ton/ha, dependendo do tipo de pimenta (Rufino e Penteado, 2006; Reifschneider e Ribeiro, 2008).

No país são cultivadas pimentas de vários tipos, nomes, tamanhos, cores, sabores e ardume. A pimenta cumari ou pimenta passarinho (*Capsicum baccatum* var *praetermissum*) é mais comum região Sudeste. As pimentas de cheiro (*Capsicum chinense*), mais cultivadas, especialmente no Norte do País, destacam-se pela grande variedade de cores dos frutos que vão de amarelo, amarelo leitoso, amarelo claro, amarelo forte, alaranjando, salmão, vermelho e até preto. Com menor produção, mas muito importantes em *C. chinense* existem a pimenta-murupi, cujos principais produtores são os estados do Amazonas e do Pará e a pimenta de bode, cultivada principalmente na região Centro Oeste do Brasil. A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) é cultivada em todo o país, porém destacam-se as produções dos estados de Minas Gerais, da Bahia e do Ceará. No Ceará também há grandes áreas com cultivo de pimenta-tabasco, também da espécie *C. frutescens* (Pinto et al., 2006).

As pimentas são especiais para a produção de condimentos, devido a características como cor dos frutos e princípios ativos, que lhes conferem aroma e sabor. Do ponto de vista social, o agronegócio de pimenta tem importância, principalmente, em função de requerer grande quantidade de mão-de-obra, em especial durante a colheita. Além disso, o mercado de pimenta abrange a comercialização de frutos para consumo *in natura* e conservas caseiras até a exportação de páprica, pó de pimentão ou pimenta doce madura. Os frutos de pimentas picantes podem ser desidratados e comercializados inteiros, em flocos (calabresa) e em pó (páprica picante), ou ainda, em conservas e em molhos líquidos (Moreira et al., 2006).

Os dados estatísticos de produção e comercialização de pimenta hortícola no Brasil são escassos e a pouca informação disponível não reflete a realidade econômica dessa hortaliça, visto que grande parte da produção é comercializada em

mercados regionais e locais que não fazem parte das estatísticas (Domenico et al., 2010).

Além do uso na culinária, alguns tipos de pimentas do gênero *Capsicum* são utilizados como plantas ornamentais, por possuírem caracteres que conferem valor estético, como folhagem variegada, pequeno porte, frutos de coloração intensa que contrastam com a folhagem (Carvalho et al., 2006), e também por serem de fácil cultivo e possuírem grande durabilidade. Um fator distintivo para uso ornamental é sua capacidade de crescer em recipientes como planta perene. No paisagismo, elas podem atingir um porte maior do que em vasos, principalmente se os vasos forem recipientes pequenos que limitam o crescimento radicular e aéreo. Cultivares ornamentais são usadas principalmente para decoração, mas os frutos podem ser usados para confecção de conservas ou serem desidratados (Witt, 1999).

2.3. Variabilidade do gênero *Capsicum*

Grande parte da diversidade existente nos organismos vivos deve-se, em última análise, à variabilidade existente nos genes, tanto nucleares quanto de organelas. Com recentes avanços tecnológicos, diversos métodos vêm sendo utilizados para um melhor entendimento sobre a organização e o funcionamento destes genomas, gerando conhecimento fundamental para o desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas. As análises citogenéticas e moleculares têm auxiliado o entendimento da evolução, da genética e da estabilidade cariotípica dos indivíduos (Costa et al., 2011).

A citogenética das espécies domesticadas de *Capsicum* e de seus prováveis ancestrais silvestres tem sido alvo de estudos por parte dos melhoristas. O sucesso de cruzamentos interespecíficos está relacionado, dentre outros fatores, à homologia genômica das espécies parentais envolvidas. Assim, é possível se obter ganhos com o melhoramento genético das espécies domesticadas por meio da introgressão de genes de interesse, como resistência a doenças, encontrada principalmente em espécies silvestres. Neste sentido, a ampliação do conhecimento sobre a variabilidade intra e interespecífica, a organização e a evolução genômica do gênero podem ser úteis, tanto em hibridação, via melhoramento clássico, quanto em pesquisas de cunho biotecnológico, como é o caso dos transgênicos (Costa et al., 2011).

O gênero *Capsicum* é diploide, com poucas espécies poliploides, onde o número básico de cromossomos é $2n=2x=24$, (Barbosa et al., 2002). Existem relatos sobre a ocorrência de um tetraploide natural em *C. annuum*, $2n=4x=48$, o qual, segundo Pickersgill (1977) citado por Costa et al. (2011), seria acesso silvestre dessa espécie.

Ainda não há consenso quanto ao número de espécies classificadas de acordo com o nível de domesticação. Existem cerca de 20 a 30 espécies (Carvalho et al. 2003; Reifschneider et al., 2000). Mas no que se refere às espécies domesticadas, Reifschneider (2000) e Pickersgill (1997) afirmam a existência de cinco espécies, que são: *Capsicum annuum* L., *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum frutescens* L., *Capsicum baccatum* L. e *Capsicum pubescens* Ruiz e Pav. Essas cinco espécies formam três complexos de *Capsicum*: complexo *C. annuum*, complexo *C. baccatum*, e complexo *C. pubescens*. Um complexo de espécie inclui aquelas que podem hibridizar, embora algumas vezes com dificuldade. O complexo *C. annuum* inclui três espécies proximoamente relacionadas, *C. annuum*, *C. chinense* e *C. frutescens*, sendo o complexo mais amplamente distribuído nas Américas e no mundo inteiro. O complexo *C. baccatum* consiste em pelo menos três espécies, *C. baccatum*, *C. praetermissum*, e *C. tovarii*. O complexo *C. pubescens* contém: *C. pubescens* Ruiz e Pav., *C. cardenasii* Heiser e Smith e *C. eximium* Hunz.

As diferentes espécies e variedades domesticadas podem ser distinguidas por características morfológicas visualizadas principalmente nas flores, número de flores por nó, posição e forma dos frutos, além de possuírem algumas características peculiares (Pickersgill, 1997; Tong et al., 1999).

A espécie *Capsicum annuum* engloba os pimentões, as pimentas doces e a maioria das pimentas ornamentais. Apresenta uma flor por nó, corola de cor branca leitosa (raramente violeta) e sem manchas na base das pétalas. Possuem frutos com grande diversidade de cores, tamanhos, formas e com polpa firme (Viñals et al., 1996). Para Pickersgill (1997), as plantas desta família foram domesticadas nas terras altas do México, e incluem a maioria das pimentas mexicanas, pimentas quentes da África e Ásia, e muitas das cultivares de pimenta doce crescidas em países temperados. No entanto, ela não está bem adaptada às planícies úmidas dos trópicos, onde, ao menos na América Latina, ela é substituída por *C. frutescens* e *C. chinense*.

A espécie *Capsicum chinense* equivocadamente considerada de origem chinesa é, das espécies domesticadas, considerada como a mais brasileira devido, principalmente, à sua grande diversidade na Bacia Amazônica. Caracterizam-se por apresentar duas ou mais flores por nó, apresentando a corola de cor branca esverdeada e sem manchas na base das pétalas (Viñals et al., 1996). As anteras são geralmente azuis, roxas, violetas ou amarelas. Os frutos desta espécie apresentam uma enorme variabilidade em tamanho, forma e cor, com diferentes intensidades indo desde o amarelo até o vermelho, quando maduros. A espécie *Capsicum chinense* foi originalmente encontrada na bacia do rio Amazonas, mas está comercialmente distribuída por todo o Sul e Norte do Brasil, devido à sua adaptabilidade a diferentes solos e climas, e seu popular aroma cítrico (Lannes et al., 2007; Reifschneider et al., 2000). A espécie *C. chinense* é mais cultivada na Região Norte do País. Evolutivamente, as espécies *C. chinense* e *C. frutescens* são muito semelhantes e podem ser diferenciadas pela presença de uma constrição anelar existente no cálice dos frutos de *C. chinense*. Além disso, apresentam forte aroma, que é muito distinto daquele apresentado pelas demais espécies de pimentas domesticadas. Entre os tipos de pimenta dessa espécie, habanero, pimenta-de-cheiro, murupi, pimenta de bico, bode e cumari-do-Pará são os mais conhecidos (Carvalho et al., 2003).

A espécie *C. frutescens*, por englobar os tipos malagueta e tabasco, também é considerada muito importante para o agronegócio pimenta e representa grande parcela da produção na agricultura familiar. As pimentas do tipo malagueta são cultivadas especialmente na região da Zona da Mata Mineira (Carvalho et al., 2003), sendo destinadas tanto para consumo in natura quanto para a fabricação de molhos e conservas. *Capsicum frutescens* está distribuída por toda a América Central e planícies da América do Sul, e também em outras regiões tropicais e subtropicais, tais como Ásia, África, e ilhas do Pacífico. A *C. frutescens* é geralmente muito picante e tem um sabor característico que realça o gosto dos alimentos locais nos trópicos. É a espécie domesticada com menor variabilidade morfológica (Reifschneider et al., 2000). Apresenta plantas perenes e de maturação tardia, a altura varia de 1,5–2,0 metros, de uma flor por nó, ocasionalmente fasciculada, possui corola de cor branca esverdeada, sem mancha na base das pétalas, as anteras, em geral, são púrpura a azul, roxas, violetas ou amarelas. A presença de

vários caules e o tipo arbustivo, caules e folhas glabros a muito pubescentes; folhas maleáveis e mais largas do que as de *C. annuum*; sementes cor creme a amarelo também caracterizam essa espécie. Os frutos geralmente são pequenos, alongados, eretos, com parede muito delgada e polpa mole quando imaturo variando de verde a branco amarelado; fruto maduro vermelho a laranja escuro (Viñals et al., 1996; Reifschneider et al., 2000; Yamamoto e Nawata, 2005).

As variedades *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* ou *Capsicum annuum* var. *aviculare*, são muito utilizadas como ornamentais. Possuem uma flor por nó; a cor da corola é completamente branca, violeta ou roxa, ou branca com manchas violetas difusas; as anteras são geralmente azuis e violetas; o formato e posição dos frutos são do tipo ovalados a cônicos e são eretos de coloração amarelo esverdeada, verde ou violeta (imaturos) e vermelha (maduros). *C. baccatum* var. *baccatum* possui ampla distribuição geográfica, enquanto *C. baccatum* var. *praetermissum* é exclusiva do Brasil, ou seja, é endêmica. A ocorrência de *C. baccatum* var. *pendulum* abrange o noroeste da América do Sul, incluindo Colômbia, Equador, Peru e Bolívia, e sudoeste do Brasil. *C. baccatum* var. *baccatum* possui flores brancas com duas manchas esverdeadas na base, enquanto *C. baccatum* var. *praetermissum*, além das cores da outra variedade, apresenta uma característica faixa lilás-violeta na margem das pétalas (Reifschneider et al., 2000). A espécie *C. baccatum* var. *pendulum* tem manchas amarelas e corola branca, anteras amarelas, caule ereto, uma flor por nó, fruto largo, alongado e persistente. O fruto maduro é laranja (Tong et al., 1999).

A espécie *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, cujo nome significa 'semelhante a uma baga', que corresponde ao formato dos frutos que dela fazem parte; é a espécie mais consumida nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Apresentam uma flor por nó, com a corola de cor branca ou branca esverdeada, com um par de manchas amareladas na base de cada lobo das pétalas. As anteras são amarelas. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme (Viñals et al., 1996; Reifschneider et al., 2000).

A espécie *Capsicum baccatum* var. *praetermissum* é uma variedade exclusiva do Brasil, tendo geralmente duas ou mais flores por nó, e sempre menores do que as de *C. baccatum* var. *pendulum*. Possui flores com coloração branca com manchas amareladas ou esverdeadas nas bases de cada lobo das pétalas e uma

faixa lilás-violeta na margem das pétalas. As anteras têm cor amarela. Os frutos têm formatos arredondados a ovalados e são eretos de cor verde (imaturos) e vermelha (maduros) (Bianchetti, 1996; Reifschneider et al., 2000).

A espécie *Capsicum baccatum* var. *baccatum* se diferencia da variedade *praetermissum* pela cor da corola (Reifschneider et al., 2000). Possui uma a duas flores por nó, e sempre menores que as de *C. baccatum* var. *pendulum*. A cor da corola é branca, com manchas amareladas ou esverdeadas nas bases de cada lobo das pétalas e as anteras são de cor amarela (Bianchetti, 1996; Reifschneider et al., 2000).

A espécie *Capsicum pubescens* possui uma flor por nó, corola roxas e sem manchas na base das pétalas e frutos de polpa firme. A *C. pubescens*, espécie popularmente conhecida como “rocoto”, é a única espécie domesticada do gênero que não é cultivada no Brasil. É típica de áreas com elevadas altitudes e pode ser encontrada principalmente na região Andina. Morfologicamente, ela é considerada bem distinta das demais espécies domesticadas, especialmente por apresentar características peculiares como sementes escuras e enrugadas, corolas púrpuras e folhas rugosas (Viñals et al., 1996).

As diferentes espécies e variedades de pimentas podem ser discriminadas por características morfológicas dos frutos e, principalmente das flores (Moreira et al., 2006). O gênero *Capsicum* tem sido separado de acordo com a cor de suas corolas em dois grandes grupos: branco e púrpura. As espécies domesticadas do gênero apresentam esses dois tipos de cor de corola, ao que se pode claramente diferenciar entre as espécies *C. baccatum* e *C. pubescens*: a primeira apresenta corola branca e anteras amarelas, já a segunda tem corola púrpura e anteras púrpuras ou violetas. A dificuldade se apresenta entre as espécies *C. annuum*, *C. chinense* e *C. frutescens*, pois nas três a cor da corola varia de branco a amarelo esverdeado e as anteras de púrpura a violeta. O que as diferencia, ao nível de chaves taxonômicas, é o número de flores por nó e a constrição do cálice (Guerra, 2001). Além dessas características, as principais espécies domesticadas do gênero podem ser identificadas pela posição da flor e do pedicelo, presença ou ausência de manchas nos lobos das pétalas e margem do cálice (Carvalho e Bianchetti, 2004).

Com relação ao sistema reprodutivo, as espécies domesticadas de *Capsicum*, em geral, apresentam-se como autógamias, porém existe uma possível

taxa de alogamia que segundo Tanksley (1984) pode variar até 83% sendo facilitada por alterações morfológicas na flor, pela ação de insetos polinizadores, por práticas de cultivo entre outros fatores. Considerando a existência de alogamia entre essas espécies, é possível que exemplos discrepantes, observados no processo de caracterização morfológica, sejam produtos de cruzamento entre diferentes espécies, pois apresentam a maior parte das características pertinentes a uma espécie, juntamente com características de outra (Carvalho et al., 2003).

2.4. Uso de *Capsicum* para Fins Ornamentais

Além do uso na culinária, alguns tipos de pimentas do gênero *Capsicum* são utilizados como plantas ornamentais por possuírem caracteres que conferem valor estético, como folhagem variegada, pequeno porte, frutos de coloração intensa que contrastam com a folhagem (Carvalho et al., 2006), e também por serem de fácil cultivo e possuírem grande durabilidade. Um fator distintivo para uso ornamental é sua capacidade de crescer em recipientes como planta perene. No paisagismo, elas podem atingir um porte maior do que em vasos, principalmente se os vasos forem recipientes pequenos que limitam o crescimento radicular e aéreo. Cultivares ornamentais são usadas principalmente para decoração, mas os frutos podem ser usados para confecção de conservas ou desidratados (Witt, 1999).

O mercado brasileiro das pimentas para fins ornamentais possui, ainda que poucas, algumas cultivares que estão em circulação para suprir essa demanda, como 'Sangria', que possui frutos com diversas cores e ardência leve; 'Cajun belle' com frutos que passam do verde para vermelho intenso, excelente sabor e de ardência leve; 'Purple flash' cujos frutos são pequenos, redondos, em cachos, muito ardidos; 'Black pearl' de frutos pretos a vermelhos, ardidos; 'Black olive' com frutos verdes, pretos, vermelhos, muito ardidos; 'Garda tricolore' considerada a primeira ornamental para jardim, com frutos de cores roxa, creme, laranja e vermelha; 'Numex centennial' que foi a primeira ornamental liberada pela NMSU (New Mexico State University) para vasos pequenos, com flores e folhagem púrpura e frutos de cores púrpura, amarela, laranja, e vermelha; e as pimentas ditas como as mais populares no Brasil - a 'Pirâmide ornamental' (*C. frutescens*) e 'Calypso' (*C. annuum*) (PINTO et al., 2012).

No início de 2012, a empresa Isla lançou cinco cultivares de pimentas, sendo duas ornamentais: 'Etna' e 'Stromboli', e possui no mercado outras duas cultivares de pimentas ornamentais: 'Pirâmide' e 'Espagueteinho' (ISLA, 2013).

São poucas as variedades comerciais destinadas ao paisagismo, embora os bancos de germoplasma de *Capsicum* do país possuam em seu acervo acessos que podem ser utilizados no melhoramento genético com o objetivo de criar novas cultivares de pimentas ornamentais (Witt, 1999; Neitzke et al., 2010). Luz (2007) encontrou uma grande variabilidade entre acessos de *Capsicum chinense* avaliados por meio de descritores morfológicos e com potencial de uso desse germoplasma em programas de melhoramento. Sudré et al. (2005) publicaram um estudo de distância genética entre 56 acessos de pimenta e pimentão pertencentes à Coleção de Germoplasma de *Capsicum* da Universidade Estadual do Norte Fluminense utilizando técnicas multivariadas, onde sugeriram acessos para este fim. A Embrapa Clima Temperado mantém desde 2003 um Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum*, o qual conserva acessos de *C. annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens*.

Para selecionar espécies com potencial ornamental devem-se considerar características morfológicas ornamentais como: porte baixo, tipo de flor (ou inflorescência), cor e formato frutos e folhas, indicados para o cultivo em vaso, principalmente, para a decoração de ambientes internos (Vieira, 2002).

A disponibilidade de informações a respeito dos acessos mantidos nos bancos de germoplasma está diretamente ligada ao seu uso em programas de melhoramento e por comunidades rurais. Tais informações são geradas a partir de estudos morfoagronômicos e de divergências genotípica e fenotípica que permitem o maior conhecimento dos acessos possibilitando suas utilizações (Schuelter, 1996).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, localizado na latitude 16° 07' 78.78" S e 57° 65' 30.31" N, na Avenida Santos Dumont, antigo aeroporto, no Campus Universitário de Cáceres.

Foram utilizados 55 acessos de *Capsicum* spp. existentes na coleção de germoplasma da UNEMAT (Tabela 1).

Tabela 1. Nome dos acessos de *Capsicum* ssp. da coleção da UNEMAT que foram utilizados no presente trabalho, Cáceres – MT, 2014

Nomes dos Acessos	Nomes dos Acessos	Nomes dos Acessos
UNEMAT 1	UNEMAT 20	UNEMAT 39
UNEMAT 2	UNEMAT 21	UNEMAT 40
UNEMAT 3	UNEMAT 22	UNEMAT 41
UNEMAT 4	UNEMAT 23	UNEMAT 42
UNEMAT 5	UNEMAT 24	UNEMAT 43
UNEMAT 6	UNEMAT 25	UNEMAT 44
UNEMAT 7	UNEMAT 26	UNEMAT 45
UNEMAT 8	UNEMAT 27	UNEMAT 46
UNEMAT 9	UNEMAT 28	UNEMAT 47
UNEMAT 10	UNEMAT 29	UNEMAT 48
UNEMAT 11	UNEMAT 30	UNEMAT 49
UNEMAT 12	UNEMAT 31	UNEMAT 50
UNEMAT 13	UNEMAT 32	UNEMAT 51
UNEMAT 14	UNEMAT 33	UNEMAT 52
UNEMAT 15	UNEMAT 34	UNEMAT 53
UNEMAT 16	UNEMAT 35	UNEMAT 54
UNEMAT 17	UNEMAT 36	UNEMAT 55
UNEMAT 18	UNEMAT 37	
UNEMAT 19	UNEMAT 38	

Cada um dos 55 acessos de *Capsicum* spp. foi semeado em bandejas de poliestireno com 128 células contendo substrato comercial Plantimax® e mantidas em casa de vegetação para germinação. Após um período de 46 dias, quando as mudas tinham de quatro a seis folhas definitivas, por volta de 10 cm de altura, as plântulas foram transferidas para campo.

O Delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizado (DBC), sendo três blocos, com três plantas em cada parcela.

Os tratos culturais requeridos pela cultura durante todo seu ciclo foram realizados conforme recomendado por Filgueira (2005).

3.1. Características Morfoagronômica

A caracterização morfoagronômica dos acessos foi realizada considerando diferentes partes da planta, onde iniciaram-se as coletas de dados quando a parcela a ser caracterizada possuía 50% ou mais de plantas com frutos. Os descritores utilizados para o gênero *Capsicum* forma os propostos pelo IPGRI (1995) e segundo o recomendado por Neitzke et al., (2010) de modo a tornar mais expedita à obtenção

de alguns dados. Foram avaliadas 25 variáveis qualitativas e 11 variáveis quantitativas, conforme descrito a seguir.

3.2. Descritores Qualitativos

Os descritores multicategóricos utilizados para quantificar a variabilidade genética dos acessos foram:

- 01) cor da haste: (1) verde; (2) verde com estrias violeta; (3) violeta;
- 02) antocianina nodal: (1) verde; (2) violeta claro; (3) violeta; (4) violeta escuro;
- 03) pubescência da haste: (1) esparsa; (3) intermediária; (5) densa;
- 04) hábito de crescimento da planta: (3) prostrado; (5) intermedia (compacta); (7) ereta; (9) Outro;
- 05) densidade de ramificação: (1) esparsa; (2) intermediária; (3) densa;
- 06) brotação abaixo da primeira bifurcação: (1) ausente; (2) esparsa; (3) intermediária; (4) densa;
- 07) densidade de folhas: (1) esparsa; (2) intermediária; (3) densa;
- 08) cor da folha: (1) amarela; (2) verde clara; (3) verde; (4) verde escura; (5) violeta clara; (6) violeta; (7) variegada; (8) verde com antocianina;
- 09) forma da folha: (1) Deltóide; (2) Oval; (3) Lanceolada
- 10) pubescência da folha: (1) esparsa; (2) intermediária; (3) densa;
- 11) número de flores por axila: (1) uma; (2) duas; (3) três ou mais; (4) muitas com entrenó curto; (5) uma e duas; (6) uma, duas e três; (7) duas e três; (8) duas, três e quatro;
- 12) posição das flores na planta: (3) pendente; (5) intermediária; (7) ereta;
- 13) cor da corola: (1) branca; (2) amarela clara; (3) amarelo; (4) amarela esverdeada; (5) violeta com base branca; (6) branca com base violeta; (7) branca com margem violeta; (8) violeta; (9) branca esverdeada; (10) branca com mancha púrpura; (11) branca esverdeada com mancha púrpura;
- 14) cor da mancha na corola: (1) branca; (2) amarela; (3) verde amarelada; (4) verde; (5) violeta; (6) sem mancha;
- 15) forma da corola: (1) rotada; (2) campanulada; (3) intermediária;
- 16) cor do fruto imaturo: (1) branco; (2) amarelo; (3) verde; (4) laranja; (5) violeta; (6) violeta escuro; (7) amarelo esverdeado; (8) verde amarelado; (9) branco amarelado;

(10) marrom. Quando o fruto apresenta mais de uma cor de fruto imaturo, foi considerada a cor do primeiro estágio;

17) posição dos frutos na planta: (1) pendente; (2) intermediária; (3) ereta;

18) cor do fruto maduro: (1) branco; (2) amarelo limão; (3) amarelo laranja pálido; (4) amarelo laranja; (5) laranja pálido; (6) laranja; (7) vermelho claro; (8) vermelho; (9) vermelho escuro; (10) violeta; (11) marrom; (12) preto; (13) amarelo; (14) amarelo pálido;

19) cor do fruto no estado intermediário: Observa-se apenas antes da maturação: (1) branco; (2) amarelo; (3) verde; (4) laranja; (5) roxo; (6) roxo escuro; (7) Outros

20) formato do fruto: (1) alongado; (2) arredondado; (3) triangular; (4) campanulado; (5) retangular;

21) formato da ponta do fruto: (1) pontiagudo; (2) truncado; (3) afundado; (4) afundado com ponta;

22) apêndice na ponta do fruto: (1) ausente; (2) presente;

23) superfície do fruto: (1) liso; (2) semirrugoso; (3) rugoso; (4) liso com estrias; (5) semirrugoso com estrias.

24) formato do fruto na junção com o pedicelo: (1) aguda; (2) obtuso; (3) truncado; (4) cordado; 5) lobadas;

25) pescoço, na base do fruto: (0) ausente; (1) presente;

Todos os caracteres qualitativos foram obtidos a partir da moda de três observações tomadas por planta.

Os dados coletados foram avaliados utilizando a metodologia de variáveis multicategóricas, segundo Cruz e Carneiro (2003), através da fórmula:

$$d_{ii'} = \frac{D}{C + D}$$

Em que:

$d_{ii'}$: dissimilaridade considerando um conjunto de variáveis multicategóricas;

D: concordância de categoria;

C: discordância de categoria.

Na delimitação dos grupos, foi empregada a técnica de otimização, proposta por Tocher, citada por Rao (1952). Foi empregado também o Método de Agrupamento médio entre grupos – UPGMA

Os procedimentos estatísticos foram realizados empregando o recurso computacional GENES (Cruz, 2010).

3.3. Descritores Quantitativos

Os 11 descritores quantitativos utilizados para quantificar a variabilidade genética dos acessos foram analisados com base nas médias dos valores observados em cada acesso: 1) Altura de Planta – ALT (cm), sendo medida da base da planta ao ponto mais alto da copa, utilizando-se trena, quando 50% das plantas tinham frutos maduros. 2) Largura do Dossel (cm); 3) Comprimento do Dossel (cm); 4) Área do Dossel (m^2), onde multiplicou-se a Largura do Dossel pelo seu Comprimento.

Para as características dos frutos foram avaliados: 5) Comprimento do Fruto (cm) CPF; 6) Diâmetro do Fruto – DIF; 7) Peso do Fruto (massa fresca dos frutos MFF (g)); 8) Comprimento do Pedúnculo do Fruto (CPeF). Para as análises de CPF, PEF, DIF e CPeF foram utilizadas as médias de 30 frutos maduros selecionados ao acaso. O CPF e o CPeF foram medidos utilizando uma régua milimétrica. DIF foi medido com paquímetro digital e expresso em milímetros (mm). O MFF é igual à massa dos frutos obtido em gramas (g) através de balança analítica.

Para as características das folhas foram avaliados: 9) Comprimento da Folha (CF); 10) Largura da Folha (LF); e 11) Comprimento do Pecíolo (CP). Sendo que estas características foram mensuradas utilizando uma régua milimétrica, e expressas em centímetros.

Os dados quantitativos foram analisados com base em: Análise de Trilha; Variáveis Canônicas e Índice de Seleção.

Os cálculos dos efeitos diretos e indiretos das variáveis explicativas da análise de trilha foram feitos conforme Li (1975) e Cruz e Regazzi (1997).

As estimativas das correlações canônicas do grupo formado pelas características avaliadas foram obtidas a partir da matriz de correlação genética conforme Cruz et al. (2001).

Os índices de seleção utilizados no estudo foram: Clássico proposto por Smith (1936) e Hazel (1943) (SH); índice com base nos Ganhos Desejados (Pesek e Baker, 1969) (PB); índice Base proposto por Willians (1962) (WB); e índice com Base em Soma de Postos (ou “Ranks”), proposto por Mulamba e Mock (1978).

Os procedimentos estatísticos foram realizados empregando o recurso computacional GENES (Cruz, 2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis Qualitativas

De modo geral, os acessos de *Capsicum* estudados revelaram diferenças para os descritores utilizados. O ponto de corte foi feito a 73,69%, sendo 48% de significância. O coeficiente de correlação cofenética (CCC), aplicado ao método de agrupamento pelo teste T, apresentou valores significativos para os métodos, com $r=0,72$ (a 1% de probabilidade – $P<0,01$) demonstrando confiabilidade na relação entre a matriz de dissimilaridade e o dendrograma, com um bom ajuste. De acordo com Rohlf (2000), o coeficiente de correlação cofenética do dendrograma a partir de 70% revela um bom ajuste entre a representação gráfica das distâncias e a sua matriz original, possibilitando a realização de inferências por meio da avaliação visual.

Analisando o dendrograma gerado pelo método de agrupamento Hierárquico UPGMA (figura 1), foi possível evidenciar a existência de variabilidade genética, sendo possível a formação de 14 grupos, sendo os grupos I, III e VIII formados por mais acessos: 9, 10, e 11 acessos, respectivamente. Os demais grupos foram menos expressivos em termos de quantidade de acessos por grupo. O grande número de grupos que foi estabelecido é um indicativo da grande variabilidade existente entre os acessos avaliados.

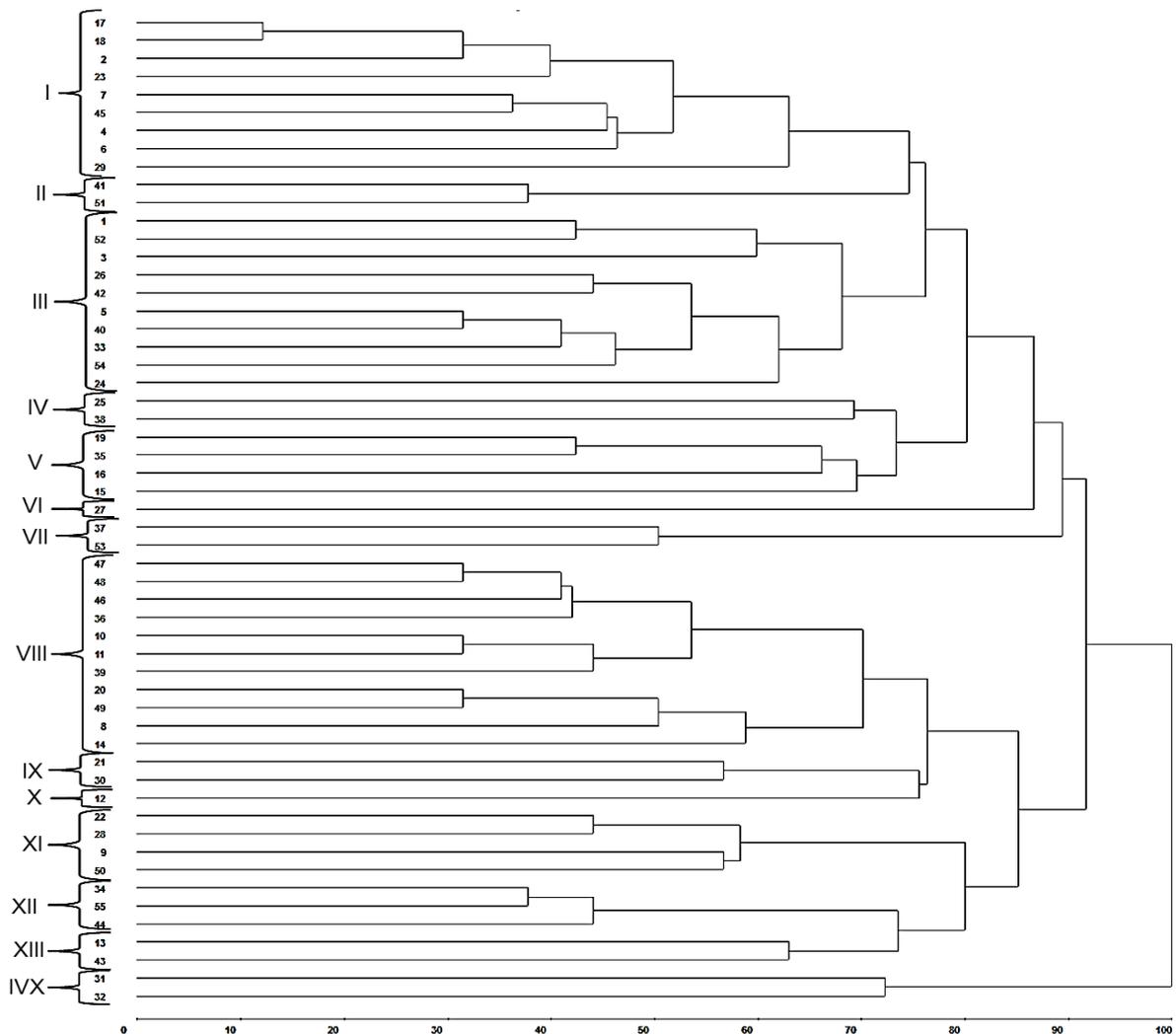


Figura 1. Dendrograma ilustrativo da divergência genética entre os 55 acessos de pimenteiras (*Capsicum spp.*), obtido pelo Método de Agrupamento de Ligação médias Entre Grupos (UPGMA), com base na matriz de dissimilaridade, mediante a utilização das 25 características avaliadas, Cáceres-MT, 2014.

O grupo I foi formado por 16,36% dos acessos avaliados, sendo que neste grupo foram agrupados os seguintes acessos: UNEMAT 17; UNEMAT 18; UNEMAT 2; UNEMAT 23; UNEMAT 7; UNEMAT 45; UNEMAT 4; UNEMAT 6. As características similares entre estes acessos são: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da folha (1-esparsa); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); posição dos frutos na planta (3-ereta); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo). Observando as características como flores eretas, corola colorida e frutos eretos, alongados e pontiagudos pode-se sugerir que este grupo possui potencial ornamental, pelo menos no que se refere às características qualitativas.

Os grupos II, IV, VII, IX, XIII e XIV foram formados por 3,63% dos acessos avaliados. O grupo II foi formado pelos acessos UNEMAT 41 e UNEMAT 51, os quais possuem como similaridade as características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3- intermediária); hábito de crescimento da planta (5 -intermedia (compacta)); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); forma da folha (3- lanceolada); número de flores por axila (2-duas); posição das flores na planta (3-pendente); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto no estado intermediário (4- laranja); cor do fruto maduro (8-vermelho); posição dos frutos na planta (1-pendente); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); formato do fruto na junção com o pedicelo (3-truncado). Características como planta de hábito de crescimento intermediário (compacto), com densidade de ramificação intermediária, duas flores por axila, frutos com cores diferenciadas durante as fases de desenvolvimento do fruto, são características importantes para a ornamentação, por outro lado flores e frutos pendentes não são muito promissores para o uso ornamental, pois os mesmos ficam escondidos sob as folhas, o que impede sua visualização. Sendo assim, para este objetivo, este grupo não é o ideal.

O grupo III foi formado por 18,18% dos acessos avaliados, sendo que foram agrupados os seguintes acessos: UNEMAT 1; UNEMAT 52; UNEMAT 3; UNEMAT 26; UNEMAT 42; UNEMAT 5; UNEMAT 40; UNEMAT 33; UNEMAT 54 e UNEMAT 24. As características similares entre estes acessos são: cor da mancha na corola (6-sem mancha); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (2-presente); antocianina nodal (1-verde); densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (2-intermediária). Observando as similaridades do grupo nota-se que o mesmo não apresentou características similares com potencial ornamental.

O grupo IV foi formado pelos acessos UNEMAT 25 e UNEMAT 38, os quais possuem como similaridade as características: antocianina nodal (3-violeta); pubescência da haste (3- intermediária); densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (3-densa); número de flores por axila (2-duas); posição das flores na planta (3-pendente); cor da corola (4-amarelo esverdeado); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto no estado intermediário (3- verde); posição

dos frutos na planta (2-intermediária); formato da ponta do fruto (2-truncado); formato do fruto na junção com o pedicelo (2-obtuso); pescoço na base do fruto (1). Características como densidade de ramificação e de folhas intermediária, duas flores por axila e corola amarela esverdeada, são características apreciáveis para ornamentação, no entanto flores e frutos pendentes, e a falta de variação de cores durante as fases de desenvolvimento do fruto são características que desfavorecem este grupo para a ornamentação.

O grupo VII foi formado pelos acessos UNEMAT 37 e UNEMAT 53, os quais possuem como similaridade as características: cor da haste (2-verde com estrias violeta); pubescência da haste (5-densa); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (1-ausente); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (2-verde clara); pubescência da folha (2-intermediária); número de flores por axila (5-uma e duas); cor da corola (1-branca); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); superfície do fruto (2-semirrugoso); formato do fruto na junção com o pedicelo (3-truncado); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Características como a intermediária densidade de ramificação e de folhas, uma e duas flores por axila, fruto com diferentes colorações durante os seus estágios de desenvolvimento são características importantes para a ornamentação, as quais foram observadas neste grupo, no entanto, apresentou acessos com diferentes hábitos de crescimento, diferentes posições das flores e dos frutos na planta (variando de pendente a intermediário), o que faz com que este grupo não seja recomendado para fins ornamentais.

O grupo IX foi formado pelos acessos UNEMAT 21 e UNEMAT 30, que possuem como similaridade as características: antocianina nodal (2-violeta claro); densidade de ramificação (3-densa); pubescência da folha (1-esparsa); Forma da folha (3- Lanceolada); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem macha); forma da corola (2-campanulada); cor do fruto imaturo (3-verde); Cor do fruto no estado intermediário (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); posição dos frutos na planta (1-pendente); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Apesar de apresentar ramificação densa e frutos vermelhos quando maduros, este grupo de

pimenteira não pode ser recomendando para ornamentação por apresentar diferentes hábitos de crescimento, frutos pendentes, diferentes posições de flores e frutos na planta, ou seja, possuiu acessos com flores e frutos eretos, o que é importante para a ornamentação, mas também possuem acessos com flores e frutos pendente e intermediário, o que não são muito promissores para o uso ornamental, pois possuem frutos pendentes que ficam escondidos sob as folhas, o que impede sua visualização.

O grupo XIII foi formado pelos acessos UNEMAT 13 e UNEMAT 43, os quais possuem como similaridade as características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (2-violeta claro); pubescência da haste (3-intermediária); hábito de crescimento da planta (3-prostrado); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); cor da folha (3-verde); pubescência da folha (1-esparsa); forma da folha (2-oval); número de flores por axila (1-uma); posição das flores na planta (7-ereta); forma da corola (1-rotada); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades deste grupo pode-se notar que o referido grupo apresentou acessos com diferentes números de flores por axila, e diferentes posições de frutos e flores na planta, variando entre pendente e intermediária, de modo que não se pode sugerir este grupo para a ornamentação.

O grupo XIV foi formado pelos acessos UNEMAT 31 e UNEMAT 32, os quais possuem como similaridade as características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (5-densa); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); cor da folha (2-verde clara); pubescência da folha (3-densa); número de flores por axila (1-uma); cor da corola (1-branca); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (2-campanulada); cor do fruto maduro (8-vermelho); posição dos frutos na planta (2-intermediária); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades e a dissimilaridade desde grupo nota-se que os acessos apresentaram diferentes hábitos de crescimento, diferentes posições de flores e frutos, frutos com pouca variação de cor durante os estágios de desenvolvimento, de modo que não foram apresentados padrões para ornamentação.

Os grupos V e XI foram formados por 7,27% dos acessos avaliados, sendo que no grupo V foram agrupados os acessos: UNEMAT 19; UNEMAT 35; UNEMAT

16 e UNEMAT 15: pubescência da haste (3-intermediária); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto maduro (8-vermelho); posição dos frutos na planta (1-pendente); formato do fruto (1-alongado); superfície do fruto (3-rugoso); formato do fruto na junção com o pedicelo (2-obtuso); posição das flores na planta (3-pendente); cor da folha (3-verde). Observando as similaridades do grupo nota-se que o mesmo não apresentou características similares com potencial ornamental.

No grupo XI foram agrupados os acessos: UNEMAT 22; UNEMAT 28; UNEMAT 9 e UNEMAT 50. As características similares entre estes acessos são: cor da haste (1-verde); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); densidade de folhas (3-densa); cor da folha (4-verde escura); pubescência da folha (2-intermediária); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); posição dos frutos na planta (3-ereta); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); superfície do fruto (1-liso); Formato do fruto na junção com o pedicelo (3-truncado). Características como hábito de crescimento intermediário (Compacto), a densa densidade de folhas, frutos eretos na planta, diferentes coloração de frutos nos diferentes estágios de desenvolvimento, fazem com que este grupo tenha potencial para ornamentação.

Os grupos VI e X foram formados por 1,81 dos acessos avaliados, formados pelos acessos: UNEMAT 27 e UNEMAT 12, respectivamente. O acesso UNEMAT 27 possui como características similares: cor da haste (2-verde com estrias violeta); hábito de crescimento da planta (7-ereto); densidade de ramificação (1-esparsa); densidade de folhas (1- esparsa); cor da folha (3-verde); número de flores por axila (1-uma); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); Cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); cor do fruto maduro (8-vermelho); posição dos frutos na planta (3-ereta); formato do fruto (3-triangular). Quando se observam as características do acesso UNEMAT 27, características como hábito de crescimento ereto, densidade esparsa de ramificação e de folhas, flores e frutos eretos, frutos apresentando diferentes tonalidades durante os estágios de desenvolvimento, fazem com que este acesso tenha potencial para ornamentação.

Quando se observam as características do acesso UNEMAT 12, nota-se que existem algumas características com potencial ornamental, tais como: hábito de

crescimento da planta (5-Intermedia (compacta)); densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (3-densa); cor do fruto maduro (6-laranja); número de flores por axila (2-duas). Por outro lado também existem características desfavoráveis para a ornamentação: posição das flores na planta (5-intermediária); posição dos frutos na planta (1-pendente); cor do fruto imaturo (3-verde); Cor do fruto no estado intermediário (3-verde). De modo que este acesso deverá passar por um programa de melhoramento genético para melhorar ou modificar estas características desfavoráveis. Pode-se notar ainda que de acordo com o dendograma, o acesso 12 ficou isolado dos demais acessos avaliados, indicando este ser um dos mais distante geneticamente dos demais acessos avaliados. Vieira et al. (2005), afirma que grupos formados por apenas um indivíduo apontam na direção de que tais indivíduos sejam mais divergentes em relação aos demais.

O grupo VIII foi formado por 20% dos acessos avaliados, sendo que neste grupo foram agrupados os seguintes acessos: UNEMAT 47; UNEMAT 48; UNEMAT 46; UNEMAT 36; UNEMAT 10; UNEMAT 11; UNEMAT 39; UNEMAT 20 UNEMAT 49; UNEMAT 8; UNEMAT 14. As características similares entre estes acessos são: hábito de crescimento da planta (5-Intermedia (compacta)); densidade de ramificação (3-densa); densidade de folhas (3-densa); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); posição dos frutos na planta (1-pendente); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Observando as similaridades nota-se que as características: hábito de crescimento intermediário, densa ramificação e folhagens são características apreciáveis para ornamentação, por outro lado as diferentes posições de flores e frutos, frutos com pouca variação de cor durante as fases de desenvolvimento do fruto nos acessos desde grupo faz com que não se indique o mesmo para ornamentação.

O grupo XII foi formado por 5,45% dos acessos avaliados, sendo que neste grupo foram agrupados os seguintes acessos: UNEMAT 34; UNEMAT 55; UNEMAT 44. As características similares entre estes acessos são: cor da haste (1- verde) antocianina nodal (2-violeta claro); pubescência da haste (5-densa); hábito de crescimento da planta (3-prostrado); densidade de folhas (3-densa); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); posição dos frutos na planta (3-ereta); formato do fruto (3-afundado); apêndice na ponta do fruto (1-ausente);

superfície do fruto (1-liso); Formato do fruto na junção com o pedicelo (3-truncado); Pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades entre os acessos deste grupo pode-se notar que as características: hábito de crescimento prostrado, densa folhagens, flores e frutos eretos, diferentes coloração durante as fases de desenvolvimento do fruto fazem com que este grupo apresente potencial para ornamentação.

De acordo com Cruz e Carneiro (2003), os caracteres multicategóricos são comumente utilizados no melhoramento genético vegetal, principalmente os que se referem à morfologia e estrutura da planta. Além disso, são de grande interesse em relação à qualidade do produto comercializado.

Segundo Neitzke et al. (2010), para complementação da avaliação do potencial de pimenteiras para ornamentação e uma caracterização mais detalhada deve-se realizada a análise de dissimilaridade por meio de descritores qualitativos. Estes descritores são muito importantes para a identificação dos acessos com maior potencial ornamental, assim como para utilizar em cruzamentos para obtenção de cultivares ornamentais de pimentas. Os descritores qualitativos mais importantes para avaliação do potencial ornamental, em relação ao aspecto estético, são coloração dos frutos quando imaturos e maduros, posição dos frutos na planta, hábito de crescimento da planta, densidade de ramificação, densidade de folhas, cor das folhas e formato dos frutos.

Alguns tipos de pimentas do gênero *Capsicum* são utilizados como plantas ornamentais, por possuírem caracteres que conferem valor estético, como folhagem variegada, pequeno porte, frutos de coloração intensa que contrastam com a folhagem (Carvalho et al., 2006).

Observando a Tabela 2 nota-se que o método de agrupamento de otimização de Tocher, fundamentado na matriz de dissimilaridade, apresentou a formação de 28 grupos de pimenteiras. Todos os grupos, com exceção do grupo XXVIII, foram formados com 2 acessos, ou seja 3,36% do total avaliado.

Tabela 2. Representação do agrupamento gerando pelo método de Otimização de Tocher com base na dissimilaridade genética entre os 55 acessos de *Capsicum* ssp. avaliados, mediante a utilização das 25 características, Cáceres-MT, 2014

Grupos	Acessos	Porcentagem (%)
I	UNEMAT 1 e UNEMAT 2	3,36
II	UNEMAT 3 e UNEMAT 5	3,36
III	UNEMAT 4 e UNEMAT 6	3,36
IV	UNEMAT 7 e UNEMAT 9	3,36
V	UNEMAT 8 e UNEMAT 10	3,36
VI	UNEMAT 11 e UNEMAT 13	3,36
VII	UNEMAT 12 e UNEMAT 14	3,36
VIII	UNEMAT 15 e UNEMAT 17	3,36
IX	UNEMAT 16 e UNEMAT 18	3,36
X	UNEMAT 19 e UNEMAT 21	3,36
XI	UNEMAT 20 e UNEMAT 22	3,36
XII	UNEMAT 23 e UNEMAT 25	3,36
XIII	UNEMAT 24 e UNEMAT 26	3,36
XIV	UNEMAT 27 e UNEMAT 29	3,36
XV	UNEMAT 28 e UNEMAT 30	3,36
XVI	UNEMAT 31 e UNEMAT 33	3,36
XVII	UNEMAT 32 e UNEMAT 34	3,36
XVIII	UNEMAT 35 e UNEMAT 37	3,36
XIX	UNEMAT 36 e UNEMAT 38	3,36
XX	UNEMAT 39 e UNEMAT 41	3,36
XXI	UNEMAT 40 e UNEMAT 42	3,36
XXII	UNEMAT 43 e UNEMAT 45	3,36
XXIII	UNEMAT 44 e UNEMAT 46	3,36
XXIV	UNEMAT 47 e UNEMAT 49	3,36
XXV	UNEMAT 48 e UNEMAT 50	3,36
XXVI	UNEMAT 51 e UNEMAT 53	3,36
XXVII	UNEMAT 52 e UNEMAT 54	3,36
XXVIII	UNEMAT 55	1,18

O grupo I, formado pelos acessos UNEMAT 1 e UNEMAT 2, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); cor da corola (4-amarelo esverdeado); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto imaturo (3-verde); Cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); superfície do fruto (1-liso). Observando as similaridades nota-se que existem algumas características com potencial ornamental: Intermediária densidade de ramificação; corola amarela esverdeada, fruto passando por diferentes colorações durante as fases de desenvolvimento. Por outro lado observam-se

algumas características desfavoráveis como: diferentes hábitos de crescimento, posição de flores e frutos variando entre as categorias avaliadas. De modo que estes acessos precisam passar por um programa de melhoramento para que os mesmos possam ser recomendados para ornamentação.

O grupo II, formado pelos acessos UNEMAT 3 e UNEMAT 5, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3- intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (2-intermediária); pubescência da folha (1-esparsa); número de flores por axila (1-uma); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (2-presente); superfície do fruto (2-semirrugoso); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades pode-se notar que existem algumas características de interesse para a ornamentação: Planta compacta, ramificação intermediária, folhagens intermediárias, e frutos com diferentes colorações durante as fases de desenvolvimento. No entanto também existem algumas características desfavoráveis à ornamentação: posição de flores e frutos variando entre as categorias avaliadas, e poucas flores por axila, de modo que não se pode utilizar este grupo para fins de ornamentação.

O grupo III, formado pelos acessos UNEMAT 4 e UNEMAT 6, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3-intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); densidade de ramificação (3-densa); densidade de folhas (3-densa); cor da folha (3-verde); pubescência da folha (1-esparsa); forma da folha (2-oval); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); posição dos frutos na planta (3-ereta); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); formato do fruto na junção com o pedicelo (1-agudo); pescoço, na base do fruto (1-presente). Observando as similaridades desde grupo: planta compacta, densa ramificação e folhagens, flores e frutos eretos, corola colorida. Pode-se sugerir que este grupo tem potencial para ornamentação.

O grupo IV, formado pelos acessos UNEMAT 7 e UNEMAT 9, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3- intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); cor da folha (4-verde escura); forma da folha (3-lanceolada); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); posição dos frutos na planta (3-ereta); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Observando as similaridades, este grupo apresenta planta compacta, flores e frutos eretos, corola colorida. Por outro lado, os frutos possuem diferentes categorias em uma mesma fase de desenvolvimento, possuem diferentes categorias de ramificação, folhagens e números de flores por axila, de modo que não se pode sugerir este grupo para ornamentação.

O grupo V, formado pelos acessos UNEMAT 8 e UNEMAT 10, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (2-verde com estrias violeta); antocianina nodal (2-violeta claro); pubescência da haste (5-densa); densidade de ramificação (3-densa); densidade de folhas (3-densa); número de flores por axila (2-duas); posição das flores na planta (3-pendente); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (3-intermediária); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto no estado intermediário (3-verde); posição dos frutos na planta (1-pendente); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades, nota-se que apesar deste grupo apresentar algumas características de interesse para ornamentação: densa ramificação e folhagens; duas flores por axila; corola colorida, observa-se também algumas características desfavoráveis: flores e frutos pendentes; pouca variação de cor durante as fases de desenvolvimento do fruto, de modo que não se pode recomendar estes acessos para ornamentação.

O grupo VI, formado pelos acessos UNEMAT 11 e UNEMAT 13, possui como similaridade as seguintes características: antocianina nodal (2-violeta claro); pubescência da haste (3-intermediária); densidade de ramificação (3-densa); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (3-densa); pubescência da folha (1-esparsa); forma da folha (2-oval); cor da mancha na corola (6-sem mancha); formato da ponta do fruto (2-truncado); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Apesar de apresentar algumas

características favoráveis para a ornamentação: nódulos com coloração diferente da haste e densa ramificação. Este grupo não pode ser recomendado para ornamentação devido às seguintes características: diferentes categorias de hábitos de crescimento; diferentes posições de flores e frutos, variando entre pendente e intermediária; diferentes categorias de densidade de ramificação e folhagens, e a variação no número de flores por axila.

O grupo VII, formado pelos acessos UNEMAT 12 e UNEMAT 14, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); densidade de folhas (3-densa); cor da folha (3-verde); forma da folha (2-oval); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto no estado intermediário (3-verde); posição dos frutos na planta (1-pendente); formato do fruto (1-alongado); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Neste grupo podem-se observar algumas características de interesse para ornamentação: planta compacta, folhagens densa, corola colorida. Por outro lado também existem algumas características desfavoráveis: Pouca variação de cor do fruto durante as fases de desenvolvimento; frutos pendentes na planta; variação de categoria na posição e na quantidade de flores por axila dentro do grupo, de modo que não se pode sugerir este grupo para ornamentação.

O grupo VIII, formado pelos acessos UNEMAT 15 e UNEMAT 17, possui como similaridade as seguintes características: pubescência da haste (3-intermediária); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); pubescência da folha (1-esparsa); posição das flores na planta (7-ereta); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); cor do fruto maduro (8-vermelho); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); pescoço, na base do fruto (1-presente). Observando as similaridades desde grupo, pode-se notar que existem algumas características de interesse ornamental: intermediária densidade de folhas; flores eretas; diferentes colorações de frutos durante as fases de desenvolvimento. Por outro lado, existem também as desfavoráveis: diferentes hábitos de crescimento; diferentes posições de fruto de uma planta para a outra; diferentes categorias de densidade de ramificação, de modo que não se pode sugerir este grupo para ornamentação.

O grupo IX formado pelos acessos UNEMAT 16 e UNEMAT 18, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); pubescência da haste (3-intermediária); hábito de crescimento da planta (7-ereto); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparça); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); pubescência da folha (1-esparça); cor da mancha na corola (6-sem mancha); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Avaliando as dissimilaridades deste grupo, observa-se que o mesmo possui diferentes categorias dentro do grupo para: posição das flores e frutos nas plantas; frutos com pouca variação de cor no decorrer das fases de desenvolvimento do mesmo; variação de categoria quanto a densidade de ramificação, de modo que este grupo não possui potencial ornamental.

O grupo X formado pelos acessos UNEMAT 19 e UNEMAT 21, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); antocianina nodal (2-violeta claro); pubescência da haste (3-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (1-ausente); cor da folha (3-verde); número de flores por axila (2-duas); posição das flores na planta (3-pendente); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); posição dos frutos na planta (1-pendente); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); superfície do fruto (3-rugoso); formato do fruto na junção com o pedicelo (2-obtuso). Avaliando as dissimilaridades deste grupo pode-se notar que o mesmo apresenta diferentes categorias de hábitos de crescimento, frutos e flores, apresentando diferentes categorias, variando de intermediário a pendente, frutos com pouca variação de cores durante as fases de desenvolvimento, variação no número de flores por axila, de modo que não se pode sugerir o uso deste grupo para a ornamentação.

O grupo XI formado pelos acessos UNEMAT 20 e UNEMAT 22, possui como similaridade as seguintes características: antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3-intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermediária (compacta)); densidade de ramificação (3-densa); densidade de folhas (3-densa); posição das flores na planta (3-pendente); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Este grupo

apresenta varias características apreciáveis para a ornamentação: planta compacta; densa ramificação e folhagens; corola colorida. Por outro lado possui pouca variação de cores nos frutos durante as fases de desenvolvimento, as flores são pendentes e os frutos variando entre pendentes e intermediários, variação no número de flores por axila. Sendo assim, este grupo não deve ser utilizado para ornamentação.

O grupo XII, formado pelos acessos UNEMAT 23 e UNEMAT 25, possui como similaridade as seguintes características: pubescência da haste (3-intermediária); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparça); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (4-verde escura); pubescência da folha (1-esparça); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto maduro (8-vermelho); formato do fruto (1-alongado). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; variação na densidade de ramificação; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; variação no número de flores por axila.

O grupo XIII, formado pelos acessos UNEMAT 24 e UNEMAT 26, possui como similaridade as seguintes características: Cor da haste (1-verde); antocianina nodal (1-verde); pubescência da haste (3-intermediária); densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); número de flores por axila (1-uma); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (2-presente); superfície do fruto (2-semirrugoso); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; variação no número de flores por axila.

O grupo XIV, formado pelos acessos UNEMAT 27 e UNEMAT 29, possui como similaridade as seguintes características: pubescência da folha (1-esparça); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); posição dos frutos na planta (3-ereta); superfície do fruto (2-semirrugoso).

Apesar de apresentar variação de cores durante as fases de desenvolvimento do fruto e frutos eretos, não se sugere este grupo para ornamentação devido algumas dissimilaridades importantes para a ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; densidade de ramificação e folhagens variando de intermediária a esparsa; diferentes posições de flores na planta; variação no número de flores por axila.

O grupo XV, formado pelos acessos UNEMAT 28 e UNEMAT 30, possui como similaridade as seguintes características: hábito de crescimento da planta (5-Intermedia (compacta)); densidade de ramificação (3-densa); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (3-densa); cor da folha (4-verde escura); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Avaliando as similaridades deste grupo nota-se que existem algumas características de importância para a ornamentação: planta compacta; densa ramificação e folhagens; corola colorida; frutos com variação de cores durante as fases de desenvolvimento do mesmo. Por outro lado, a ramificação das flores e frutos variam de intermediária a pendente e ainda se tem a variação no número de flores por axila. De modo que para se utilizar este grupo para ornamentação será necessário melhorar estas características dissimilares.

O grupo XVI, formado pelos acessos UNEMAT 31 e UNEMAT 33, possui como similaridade as seguintes características: Densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (2-intermediária); número de flores por axila (1-uma); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); formato do fruto na junção com o pedicelo (2-obtuso); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; somente uma flor por axila.

O grupo XVII, formado pelos acessos UNEMAT 32 e UNEMAT 34, possui como similaridade as seguintes características: pubescência da haste (5-densa); densidade de folhas (3-densa); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (2-campanulada); superfície do fruto (1-liso). Neste

grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; somente uma flor por axila.

O grupo XVIII, formado pelos acessos UNEMAT 35 e UNEMAT 37, possui como similaridade as seguintes características: hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); posição das flores na planta (3-pendente); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); posição dos frutos na planta (1-pendente); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo). Observando as similaridades deste grupo, notam-se algumas características desfavoráveis para a ornamentação: posição das flores e frutos pendente; fruto imaturo não apresentando variação de cor. As dissimilaridades também contribuem para que o grupo não seja usado para a ornamentação: densidade de folhas e folhagens variadas dentro do grupo; pouca variação de cor durante as fases de desenvolvimento do fruto; diferentes categorias no número de flores por axila.

O grupo XIX, formado pelos acessos UNEMAT 36 e UNEMAT 38, possui como similaridade as seguintes características: pubescência da haste (3-intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); formato da ponta do fruto (2-truncado); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Observando as similaridades desde grupo percebe-se que existem algumas similaridades de interesse para a ornamentação: planta compacta e corola colorida. Por outro lado, existem algumas dissimilaridades que fazem com que este grupo não seja recomendado para a ornamentação: pouca variação de coloração do fruto nas fases de desenvolvimento; flores e frutos variando de pendente a intermediário; densidade de ramificação e de folhagens variando entre intermediária a esparsa.

O grupo XX, formado pelos acessos UNEMAT 39 e UNEMAT 41, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); pubescência da haste (3- intermediária); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); número de flores por axila (2-duas); posição das flores na planta (3-pendente); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); posição dos frutos na planta

(1-pendente); apêndice na ponta do fruto (1-ausente). Avaliando as similaridades observa-se que existem algumas características apreciáveis para a ornamentação: planta compacta e duas flores por axila. Por outro lado também existem algumas dissimilaridades importantes: frutos e flores pendentes; pouca variação de coloração nos frutos, durante as fases de desenvolvimento; densidade de ramificação e folhagens variando entre esparsa e intermediária, de modo que não se pode sugerir este grupo para ornamentação.

O grupo XXI, formado pelos acessos UNEMAT 40 e UNEMAT 42, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); densidade de ramificação (2-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (2-intermediária); cor da folha (3-verde); forma da folha (2-oval); número de flores por axila (1-uma); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto no estado intermediário (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (2-presente); superfície do fruto (2-semirrugoso). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; somente uma flor por axila; densidade de ramificação variada.

O grupo XXII, formado pelos acessos UNEMAT 43 e UNEMAT 45, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (1-verde); pubescência da haste (3-intermediária); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); pubescência da folha (1-esparsa); posição das flores na planta (7-ereta); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); superfície do fruto (1-liso). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; somente uma flor por axila; densidade de ramificação variada.

O grupo XXIII, formado pelos acessos UNEMAT 44 e UNEMAT 46, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (2-verde com estrias violeta); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); densidade de folhas (3-

densa); posição das flores na planta (7-ereta); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (3-intermediária); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); posição dos frutos na planta (3-ereta); formato do fruto (3-triangular); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); superfície do fruto (1-liso); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Avaliando as similaridades deste grupo pode-se notar que o mesmo possui características favoráveis para a ornamentação: hábito de crescimento compacto para o acesso UNEMAT 46 e intermediário para o acesso UNEMAT 44; haste com coloração diferenciada; flores e frutos eretos na planta; frutos com variação de cores durante as fases de desenvolvimento.

O grupo XXIV, formado pelos acessos UNEMAT 47 e UNEMAT 49, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (2- verde com estrias violeta); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); densidade de ramificação (3-densa); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparça); densidade de folhas (3-densa); número de flores por axila (2-duas); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Observando as similaridades deste grupo nota-se que existem características favoráveis para a ornamentação: planta compacta; densa ramificação e folhagens; duas flores por axila. Por outro lado, neste grupo somente o acesso UNEMAT 47 possui frutos e flores eretos, possuindo, portanto, potencial ornamental.

O grupo XXV, formado pelos acessos UNEMAT 48 e UNEMAT 50, possui como similaridade as seguintes características: hábito de crescimento da planta (5-Intermedia (compacta)); densidade de folhas (3-densa); cor da folha (4-verde escura); cor da corola (4-amarela esverdeada); cor da mancha na corola (6-sem mancha); cor do fruto imaturo (3-verde); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); apêndice na ponta do fruto (1-ausente); superfície do fruto (1-liso); pescoço, na base do fruto (0-ausente). Apesar de apresentar algumas similaridades interessantes para a ornamentação: planta compacta; densa ramificação e corola colorida. Este grupo não é recomendado para esta finalidade devido a algumas importantes dissimilaridades: flores e frutos apresentando variações nas posições na planta; pouca variação de cor nos frutos durante as fases de desenvolvimento; variação no número de flores por axila.

O grupo XXVI, formado pelos acessos UNEMAT 51 e UNEMAT 53, possui como similaridade as seguintes características: densidade de ramificação (2-intermediária); densidade de folhas (2-intermediária); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); formato do fruto (1-alongado). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: diferentes hábitos de crescimento; flores e frutos com diferentes posições na planta; somente uma flor por axila; densidade de ramificação variada.

O grupo XXVII, formado pelos acessos UNEMAT 52 e UNEMAT 54, possui como similaridade as seguintes características: cor da haste (2- verde com estrias violeta); hábito de crescimento da planta (5-intermedia (compacta)); brotação abaixo da primeira bifurcação (2-esparsa); número de flores por axila (1-uma); cor da corola (1-branco); cor da mancha na corola (6-sem mancha); forma da corola (1-rotada); cor do fruto imaturo (3-verde); formato do fruto (1-alongado); formato da ponta do fruto (1-pontiagudo); apêndice na ponta do fruto (2-presente). Neste grupo pode-se observar que existem algumas dissimilaridades importantes para que o mesmo não seja utilizado para ornamentação: flores e frutos com diferentes posições na planta; pouca variação na coloração dos frutos durante as fases de desenvolvimento; somente uma flor por axila; e densidade de ramificação variada.

O grupo XXVIII, formado por apenas um acesso, UNEMAT 55, possui algumas características de interesse para a ornamentação: hábito de crescimento da planta (3-prostrado); densidade de ramificação (3-densa); densidade de folhas (3-densa); posição das flores na planta (7-ereta); cor do fruto imaturo (7-verde); cor do fruto no estado intermediário (4-laranja); cor do fruto maduro (9-vermelho escuro); posição dos frutos na planta (3-ereta). De modo que este acesso possui potencial ornamental.

Em trabalho realizado por Neitzke et al. (2010), que teve por objetivo caracterizar e estudar a distância genética dos acessos com potencial ornamental do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado, foi realizada a caracterização morfológica dos acessos através de 22 descritores qualitativos. Os autores concluíram que, assim como no presente trabalho, existe dissimilaridade genética entre os acessos de *Capsicum* estudados, evidenciada mediante a análise de caracteres qualitativos, e esta pode ser explorada para

compor blocos de cruzamentos em programas de melhoramento genético com objetivo de desenvolver cultivares ornamentais de pimentas.

Nascimento et al. (2013a), caracterizando fenotipicamente híbridos simples, duplos e triplos de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum*), pertencentes ao banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal da Paraíba e da Universidade Federal de Viçosa, utilizaram como genitores dois híbridos simples e quatro linhagens, sendo obtidos: seis híbridos simples, um híbrido duplo e oito híbridos triplos. Os autores concluíram que houve grande variabilidade para os caracteres qualitativos analisados tanto nos genitores, como nos híbridos simples, duplos e triplos. E Sudré et al. (2006) avaliando a divergência genética entre acessos de *Capsicum* ssp. e verificando a eficiência da utilização de medidas de dissimilaridade, concluíram que as características qualitativas analisadas pelo método de Tocher foram capazes de diferenciar as espécies avaliadas.

Em trabalho realizado por Neitzke et al. (2010), que teve por objetivo caracterizar e estudar a distância genética dos acessos com potencial ornamental do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado, foi realizada a caracterização morfológica dos acessos através de 22 descritores qualitativos, através dos quais os autores concluíram que os acessos de *Capsicum* avaliados (P66 e P78) não foram muito promissores para o uso ornamental, pois possuem frutos pendentes que ficam escondidos sob as folhas, o que impede sua visualização. Para fins ornamentais foram sugeridos caracteres que aumentem o valor estético da planta, como: planta compacta, com ramificação densa, posição ereta dos frutos e a presença de um maior número de cores durante o processo de maturação do fruto, e um maior número de flores por axila.

Nascimento et al. (2013b), caracterizaram fenotipicamente genitores e híbridos interespecíficos de pimenteira ornamental, pertencentes ao banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e da Universidade Federal de Viçosa (UFV), com base em 9 descritores qualitativos para fins de seleção em programa de melhoramento de *Capsicum*. Os caracteres avaliados foram: hábito de crescimento, cor da flor, manchas antocianínicas, cor do fruto em estágio intermediário, forma do fruto, epiderme do fruto, persistência fruto-pedicelo, persistência pedicelo-talo. Foram utilizados como genitores sete acessos de pimenta pertencentes ao banco de germoplasma da UFPB: *Capsicum annuum*

(HS1, L1, L4 e L5), *Capsicum chinense* (L2), *Capsicum baccatum* (L6), e *Capsicum frutescens* (L7), foram cruzados entre si com o intuito de se obter todas as combinações possíveis entre estes. Os autores concluíram que houve grande variabilidade para os caracteres qualitativos analisados tanto nos genitores, como nos híbridos interespecíficos. Tendo sido identificados acessos de plantas compactas, com frutos eretos e que passam por diversas cores durante o processo de maturação, características estas que são determinantes na escolha por uma pimenteira ornamental. Sendo indicados os genitores HS1, L4, L5 e L6, bem como os híbridos interespecíficos HS1xL7, L1xL7 e L6xL4 para continuidade do programa de melhoramento de *Capsicum* com finalidade ornamental da UFPB e UFV.

Quando se compara os métodos de agrupamento percebe-se que o método de Tocher formou mais grupos que o método de UPGMA. Entretanto o método de UPGMA ofereceu uma apresentação mais detalhada, possibilitando uma visualização das distâncias dentro de um determinado grupo, complementando o Tocher, que por sua vez, forneceu grupos distintos. Fato também observado por Kvitschal (2008), que estudando a caracterização e divergência genética de germoplasma de Mandioca da região urbana de Maringá – Paraná, que concluiu que a combinação dos dois métodos permite melhor orientação na condução dos acessos.

4.2. Variáveis Quantitativas

No Tabela 3, apresentam-se os resultados das análises de variância, a média geral e os coeficientes de variação relativos às 11 variáveis estudadas. Observando as médias, verificou-se variação genética entre os acessos de pimenta (teste-F, $P < 0,01$), para todas as características estudadas, evidenciando a presença de variabilidade genética na população, o que é bastante favorável ao melhoramento na medida em que a heterogeneidade genética possibilita a obtenção de ganhos por meio de seleção. Esta variabilidade genética possibilita ainda o aprofundamento e continuidade de estudos biométricos, como a análise de trilha, correlações canônicas, índice de seleção, como o proposto para o presente trabalho para que se tenha um melhor direcionamento em um programa de melhoramento genético.

Os coeficientes de variação encontrados para as 11 variáveis analisadas apresentaram valores de diferentes magnitudes, variando entre 5,32 a 14,45. Estes

valores são considerados baixos a medianos. Para o carácter Área do Dossel (AD) foi verificado o maior coeficiente de variação, 14,45%, sendo assim, essa característica pode ser considerada como a de maior sensibilidade à variação ambiental e, portanto, mais sujeita a erros experimentais. A característica Comprimento da Folha (CF) obteve o menor coeficiente de variação, com 5,32%, podendo-se considerar esta característica a menos influenciada pelo ambiente. Nas demais características estudadas pode-se considerar que os coeficientes de variação calculados foram de médios a baixos quanto à interferência ambiental.

Em trabalho realizado por Negreiros e Miqueloni (2013), o objetivo era avaliar a divergência genética entre populações de pimenta longa (*Piper hispidinervum*), de ocorrência no Estado do Acre, buscando-se subsidiar programas de melhoramento genético da espécie, na região. Foram avaliadas quinze populações de *P. hispidinervum*, mantidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Acre, em Rio Branco, com a análise de oito caracteres. Os autores concluíram que, assim como no presente trabalho, as análises de variância mostraram que todas as características expressaram diferenças significativas entre as populações, portanto, os resultados indicam que os acessos são diferentes, nos caracteres estudados, com possibilidades de ganhos por seleção.

Segundo a Tabela 4, verificou-se correlação negativa entre as variáveis Diâmetro do Fruto e Altura da planta, sendo uma correlação inexpressiva, com -0,18.

Tabela 3. Resumo da análise de variância em blocos ao acaso das 11 características avaliadas em acessos *Capsicum* ssp. Cáceres, 2014

FV	Quadrados Médios											
	GL	DF	CFT	CPD	PS	PF	LF	CF	ALTP	CD	LD	AD
Blocos	2	0,46 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,001 ^{ns}	17,49 ^{ns}	98,75 ^{ns}	10,10 ^{ns}	20 ^{ns}
Acessos	54	96,8 ^{**}	241,6 ^{**}	1,25 ^{**}	18,5 ^{**}	1,91 ^{**}	0,9 ^{**}	3,48 ^{**}	381,09 ^{**}	431,31 ^{**}	382,13 ^{**}	0,04 ^{**}
Resíduo	108	1,31	0,27	0,06	0,06	0,04	0,04	0,08	22,24	31,65	41,57	0,00
Média		13,81	4,60	2,47	2,69	1,90	3,04	5,48	44,77	59,84	62,25	0,38
CV(%)		8,31	11,48	10,48	9,20	11,31	7,25	5,32	10,54	9,40	10,36	14,45

** significativos a 1% de probabilidade pelo teste F; ns: não-significativo pelo teste F. Diâmetro do Fruto(DF); Comprimento do Fruto (CFT); Comprimento do Pedúnculo (CPD); Peso do Fruto (PS); Pecíolo da Folha (PF); Largura da Folha (LF); Comprimento da Folha (CF); Altura da Planta (ALTP); Comprimento do Dossel (CD); Largura do Dossel (LD); Área do Dossel (AD).

Esta correlação não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$), de modo que esta associação é determinada pelo efeito indireto do Comprimento da Folha (0,0658). Então, a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Diâmetro do Fruto sem levar em consideração o Comprimento da Folha não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Comprimento de Fruto foi de -0,0461, o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$), correlação determinada pelo efeito indireto via Área do Dossel (0,1163). Assim, a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Comprimento de Fruto sem levar em consideração o efeito indireto via Área do Dossel não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Comprimento do Pedúnculo, determinada pelo efeito indireto via Comprimento da Folha (0,1396), foi de -0,0572, o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). Deste modo, a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Comprimento do Pedúnculo sem levar em consideração o efeito indireto via Comprimento da Folha não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Peso do Fruto, determinada pelo efeito indireto via Área do Dossel (0,1220), foi de -0,1117, o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). De modo que a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Peso do Fruto sem levar em consideração o efeito indireto via Área do Dossel, não é uma boa estratégia.

Tabela 4. Estimativas dos efeitos diretos e indiretos entre a variável Altura da Planta (cm, g por parcela) e as variáveis: Diâmetro do Fruto, Comprimento do Fruto, Comp. do Pedúnculo, Peso, Pecíolo, Largura da Folha, Comprimento da Folha, Comp. do Dossel, Largura do Dossel, Área do Dossel . Cáceres-MT, 2014

	Efeito Direto	Efeito Indireto	
	Diâmetro do Fruto		$R^2=0,7472$
Direto Sobre Altura da Planta	-0,2961		
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	-0,0037	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0275	
Indireto Via Peso	-	0,0366	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0091	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0149	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,0658	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	-0,0119	
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,0228	
Indireto Via Área do Dossel	-	0,0296	
TOTAL	-	-0,1785	

continua...

Tabela 4, Cont...

	Comp. do Fruto		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	-0,0281		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0398	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0418	
Indireto Via Peso	-	0,0113	
Indireto Via Pecíolo	-	0,0003	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0079	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,0979	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	-0,0846	
Indireto Via Largura do Dossel	-	-,08564	
Indireto Via Área do Dossel	-	0,11638	
TOTAL	-	-0,0461	
	Comp. do Pedúnculo		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	-,1428		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0570	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	-0,0082	
Indireto Via Peso	-	0,0283	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0223	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0159	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,1396	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,0335	
Indireto Via Largura do Dossel	-	-0,0236	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,0207	
TOTAL	-	-0,0572	
	Peso Do Fruto		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	0,0738		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,1470	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	-0,0043	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0548	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0123	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0014	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,0561	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	-0,1815	
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,0349	
Indireto Via Área do Dossel	-	0,1220	
TOTAL	-	-0,1117	
	Pecíolo		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	-0,0469		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0577	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	0,0002	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0678	
Indireto Via Peso	-	0,0194	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0245	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,1039	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,0070	
Indireto Via Largura do Dossel	-	-0,0754	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,0012	
TOTAL	-	-0,0941	

continua...

Tabela 4, Cont...

	Larg. da Folha		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	0,0941		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0469	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	-0,0023	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0242	
Indireto Via Peso	-	0,0011	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0122	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,3241	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,2271	
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,1308	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,2524	
TOTAL	-	0,4391	
	Comp. da Folha		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	0,3945		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0494	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	-0,0069	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0505	
Indireto Via Peso	-	0,0105	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0123	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0773	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,1473	
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,1332	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,2252	
TOTAL	-	0,4184	
	Comp. do Dossel		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	0,7080		
Indireto Via Diâmetro	-	0,0050	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	0,0033	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0067	
Indireto Via Peso	-	-0,0189	
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0004	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0302	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,0820	
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,3781	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,7703	
TOTAL	-	0,4102	
	Larg. do Dossel		R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	0,6065		
Indireto Via Diâmetro	-	-0,0111	
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	0,0039	
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	0,0055	
Indireto Via Peso	-	0,0042	
Indireto Via Pecíolo	-	0,0058	
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0203	
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,0866	
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,4413	
Indireto Via Área do Dossel	-	-0,7286	
TOTAL	-	0,4348	

continua...

Tabela 4, Cont...

	Área do Dossel	R ² =0,7472
Direto Sobre Altura da Planta	-0,8501	
Indireto Via Diâmetro	-	0,0103
Indireto Via Comprimento do Fruto	-	0,0038
Indireto Via Comp. do Pedúnculo	-	-0,0034
Indireto Via Peso	-	-0,0106
Indireto Via Pecíolo	-	-0,0001
Indireto Via Largura da Folha	-	0,0279
Indireto Via Comprimento da Folha	-	0,1045
Indireto Via Comp. do Dossel	-	0,6415
Indireto Via Largura do Dossel	-	0,5198
TOTAL	-	0,4438

A relação entre a Altura de Planta e Pecíolo da Folha foi de -0,0941, com correlação é determinada pelo efeito indireto via Comprimento da Folha (0,1039), o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). De modo que a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Pecíolo da Folha sem levar em consideração o efeito indireto via Comprimento da Folha, não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Largura da Folha foi de 0,4391, não superando o efeito residual ($R^2=0,7472$), com correlação determinada pelo efeito indireto via Comprimento da Folha (0,3241). De modo que a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Pecíolo da Folha sem levar em consideração o efeito indireto via Comprimento da Folha, não é uma boa estratégia.

A relação determinada pelo efeito indireto via Comprimento do Dossel (0,1473) entre a Altura de Planta e Comprimento da Folha foi de 0,4184, não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). De modo que a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Comprimento da Folha sem levar em consideração o efeito indireto via Comprimento do Dossel, não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Comprimento do Dossel foi de 0,4102, determinada pelo efeito indireto via Largura do Dossel (0,3781), o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). De modo que a seleção baseada na Altura da Planta para obter ganho no Comprimento do Dossel sem levar em consideração o efeito indireto via Largura do Dossel, não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Largura do Dossel, determinada pelo efeito indireto via Comprimento do Dossel (0,4413), resultou em 0,4348, não superando o efeito residual ($R^2=0,7472$). De modo que a seleção baseada na Altura

da Planta para obter ganho na Largura do Dossel sem levar em consideração o efeito indireto via Comprimento do Dossel, não é uma boa estratégia.

A relação entre a Altura de Planta e Área do Dossel foi de 0,4438, o que não supera o efeito residual ($R^2=0,7472$). Esta correlação é determinada pelo efeito indireto via Comprimento do Dossel (0,6415) e não é considerada uma boa estratégia.

Segundo Cruz et al. (2012), caracteres com correlação favorável com a variável básica, mas com efeito direto desfavorável, valor negativo, indicam a ausência de causa e efeito, ou seja, o carácter auxiliar não é o principal determinante das alterações na variável básica, existindo outras variáveis que poderão proporcionar maior impacto em termos de ganho de seleção.

A seleção com base em uma única característica é inadequada, pois apesar de conduzir a um produto final superior em relação a esta característica, pode levar a desempenhos não satisfatórios para as demais (Cruz et al., 2004). Uma forma de se aumentar o êxito com a seleção é o uso da seleção simultânea quanto a várias características, por meio da utilização de índices de seleção.

Na Tabela 5 encontram-se as cargas canônicas para a função canônica. Segundo Hair Junior et al. (2005), as cargas canônicas (ou correlações estruturais canônicas) medem a correlação linear simples entre uma variável original observada no conjunto dependente ou independente e a variável estatística canônica do seu respectivo conjunto. Quanto maior a carga, mais importante é a variável para derivar a variável estatística canônica.

Analisando as cargas canônicas, do primeiro par canônico, para a variável canônica relativa às características Área do Dossel, Largura do Dossel, Comprimento do Dossel e Altura da Planta, grupo I, observa-se que as mesmas apresentaram (em módulo) valores elevados: 0,42; 0,28; 0,29; 0,78, respectivamente. Já para o outro grupo de características, apenas o Comprimento do Fruto (0,023) e Comprimento do Pedúnculo (0,0023) apresentaram baixa carga canônica, sendo que as demais cargas canônicas também apresentaram valores elevados. Pode-se observar também que as variáveis Largura e Comprimento de folha são determinantes para a Altura da Planta.

Tabela 5. Cargas canônicas do grupo I e grupo II de variáveis de pimenteiros, Cáceres, 2014

Grupo	Variáveis	Cargas Canônicas			
		1°	2°	3°	4°
I	Área do Dossel	0,427	-0,342	-0,337	0,765
	Largura do Dossel	0,286	0,105	-0,591	0,746
	Comprimento Do Dossel	0,294	-0,700	-0,328	0,561
	Altura	0,781	-0,115	-0,589	-0,167
II	Diâmetro Do Fruto	-0,480	0,023	-0,209	0,397
	Comp. Do Fruto	-0,027	0,051	0,165	-0,631
	Comp. do Pedúnculo	-0,002	-0,153	0,195	0,208
	Peso Do Fruto	-0,242	0,656	-0,158	0,099
	Pecíolo Da Folha	0,167	-0,143	0,580	0,218
	Largura da Folha	0,584	-0,371	-0,456	-0,018
	Comprimento da Folha	0,735	-0,051	-0,236	0,164

Os resultados encontrados de cargas canônicas, no primeiro par canônico, evidenciam que a Área do Dossel está correlacionada positivamente com a Largura do Dossel, o Comprimento do Dossel e a Altura da Planta, sendo que a Largura e o Comprimento do Dossel apresentaram as menores correlações, 0,28 e 0,29 respectivamente. No segundo grupo de variáveis, pode-se observar que somente o Pecíolo da Folha, a Largura da Folha e o Comprimento da Folha estão correlacionados positivamente. Por outro lado o Diâmetro e o Comprimento do Fruto, o Comprimento do Pedúnculo, e o Peso do Fruto estão negativamente correlacionados. De modo que pode-se inferir que quando a Área e a Largura do Dossel, a Largura e o Comprimento da Folha, o Comprimento do Dossel, a Altura e o Pecíolo da Folha apresentarem valores mais elevados, menores serão o Diâmetro do Fruto, o Comprimento do Pedúnculo e o Peso do Fruto.

Analisando as cargas canônicas do segundo par canônico para as variáveis do primeiro grupo, pode-se observar que as variáveis Área, Largura e Comprimento do Dossel e Altura da Planta apresentaram (em módulo) valores elevados: 0,34; 0,10; 0,70; e 0,11 respectivamente. Já para o outro grupo de características, o Diâmetro do Fruto (0,023), o Comprimento do Fruto (0,051) e o Comprimento da Folha (0,051) apresentaram baixa carga canônica.

Segundo os resultados encontrados de cargas canônicas, no segundo par canônico, observa-se que não existe, para o primeiro grupo de variáveis, correlação positiva. Onde as variáveis Área e Comprimento do Dossel e a Altura da Planta estão correlacionadas negativamente. De modo que pode-se afirmar que quanto

menor for a Área do Dossel menor será o Comprimento do Dossel e a Altura da Planta. No segundo grupo de variáveis, pode-se observar que o Diâmetro, o Comprimento e o Peso do Fruto estão positivamente correlacionados, no entanto somente o Peso do Fruto apresentou carga canônica elevada, 0,65. Já as características Comprimento do Pedúnculo, Pecíolo, Largura e Comprimento da Folha estão negativamente correlacionadas. Observa-se ainda que folhas menores e peso de fruto de maiores, tendem a proporcionar menor comprimento do dossel.

Analisando as cargas canônicas do terceiro par canônico, para as variáveis do primeiro grupo, pode-se observar que todas as variáveis apresentaram cargas canônicas elevadas (em módulo), sendo a menor carga canônica representada pela variável Comprimento do Dossel, com 0,32, e a maior carga canônica representada pela variável Largura do Dossel, com 0,59. Já para o segundo grupo de cargas canônicas variaram entre 0,15, da variável Peso do Fruto, a 0,58 da variável Pecíolo da Folha.

Os resultados encontrados de cargas canônicas no terceiro par canônico, pode-se observar que todas as cargas foram negativas no primeiro grupo. Para o segundo grupo de cargas canônicas observa-se que o Comprimento do Fruto, Comprimento do Pedúnculo, e o Pecíolo da Folha estão correlacionados positivamente, sendo 0,16; 0,19; 0,58 respectivamente os valores das cargas canônicas. As demais variáveis estão correlacionadas negativamente, sendo Diâmetro do Fruto com -0,20; Peso do Fruto -0,15; Largura da Folha com -0,45; e Comprimento da Folha com -0,23. Observa-se ainda que largura folhas menores e pecíolo da folha de maiores, tendem a proporcionar menor largura do dossel.

Analisando as cargas canônicas, do quarto e último par canônico, para as variáveis do primeiro grupo, pode-se observar que todas as variáveis apresentaram cargas canônicas elevadas (em módulo), sendo a menor carga representada pela variável Altura da Planta com 0,32 e as maiores cargas canônicas representadas pelas variáveis Área do Dossel com 0,76 e pela variável Largura do Dossel com 0,74. Já no segundo grupo de cargas canônicas, os maiores valores de carga canônica foram representados pela variável Comprimento do Fruto com 0,63. Os menores valores foram das variáveis Peso de Fruto, com 0,09; e Largura da Folha com 0,01.

Os resultados encontrados de cargas canônicas, no quarto par canônico, pode se observar que a variável Altura da Planta está correlacionada com as demais variáveis negativamente, com -0,16 de carga canônica. As variáveis Área, Largura e Comprimento do Dossel estão correlacionadas positivamente, com 0,76; 0,74; 0,56 de carga canônica respectivamente. No segundo grupo de cargas canônicas, observa-se que as variáveis, Comprimento e a Largura da Folha, estão correlacionados negativamente, com -0,63 e -0,01 respectivamente de cargas canônicas, sendo que as demais variáveis apresentaram correlações positivas. Observa-se ainda que menores comprimentos do fruto e maiores diâmetros dos frutos tendem a proporcionar menores comprimentos de dossel.

A Tabela 6 apresenta os coeficientes da matriz estrutural ou matriz dos fatores canônicos, ou seja, a matriz de correlação entre as variáveis originais e as canônicas. A interpretação por meio das correlações entre as variáveis originais e as canônicas fornece, em geral, o caminho mais adequado (Abreu e Vetter, 1978).

Verificou-se que as três primeiras correlações canônicas foram significativas (Tabela 6). Isso significa que os dois grupos de características não podem ser considerados independentes. E as associações intergrupos foram estabelecidas, principalmente, pelas influências de:

- a) O primeiro par de correlações canônicas, com correlação de 0,61, associa plantas com o dossel curto e estreito, e plantas altas com folhas compridas e frutos curtos. Esta associação para fins ornamentais seria vantajosa se não fosse pela associação com plantas altas, sendo que para ornamentação o ideal são plantas de porte baixo.
- b) O segundo par de correlações canônicas, com correlação de 0,54, associa plantas com dossel maior quanto se refere à Área e Largura do Dossel, mas com Comprimento do Dossel menor, associado a folhas estreitas e compridas, e fruto pesado. Esta associação para plantas ornamentais não é vantajosa, uma vez que para esta finalidade prefere-se plantas com dossel relativamente compacto e fruto leve para que o mesmo não fique pendente na planta e sim com o ápice do fruto apontando para cima.
- c) O terceiro par de correlações canônicas, com correlação de 0,51, associa plantas com Área do Dossel compacto-densa, com comprimento e largura de dossel menores e de pequeno porte, associado com folhagens estreitas

e de pecíolo grande. Esta associação é vantajosa para ornamentação, segundo Carvalho et al. (2006), o gênero *Capsicum* é utilizado como ornamental, por possuir caracteres que conferem valor estético, como folhagem variegada, pequeno porte e frutos de coloração intensa que contrastam com a folhagem.

Segundo Hair Junior et al. (2005), as cargas canônicas (ou correlações estruturais canônicas) medem a correlação linear simples entre uma variável original observada no conjunto dependente ou independente e a variável estatística canônica do seu respectivo conjunto. Quanto maior a carga, mais importante é a variável para derivar a variável estatística canônica.

Tabela 6. Coeficientes de correlações canônicas e pares canônicos estimados entre variáveis do Grupo I e variáveis do Grupo II de Pimenteira. Cáceres-MT, 2014

Grupo	Variáveis	Par Canônico			
		1°	2°	3°	4°
I	Área do Dossel	3,146	0,850	3,574	1,505
	Largura do Dossel	-1,588	0,471	-2,230	0,114
	Comprimento Do Dossel	-1,921	-1,777	-2,022	-0,614
	Altura	0,863	0,031	-0,376	-0,633
II	Diâmetro Do Fruto	-0,581	-0,320	-0,123	0,580
	Comprimento do Fruto	-0,111	-0,012	0,270	-0,903
	Comprimento Do Pedúnculo	-0,287	-0,571	-0,121	0,279
	Peso Do Fruto	-0,027	0,943	-0,372	-0,278
	Pecíolo Da Folha	0,191	-0,039	0,918	0,015
	Largura da Folha	-0,205	-0,909	-0,986	-0,827
	Comprimento da Folha	1,084	0,830	0,380	0,908
Correlação	0,606	0,544	0,512	0,189	

O ganho de seleção é fundamental para o sucesso do trabalho de melhoramento. Para obter ganhos por seleção há várias estratégias, de acordo com o objetivo do trabalho. Se o desejo é de selecionar somente uma característica, a seleção direta é a estratégia mais viável. Entretanto, no melhoramento vegetal, não só uma característica interessa, mas sim o conjunto de variáveis, que poderá favorecer o produtor em razão do favorecimento econômico, do aumento da qualidade do produto, entre outros benefícios (Castoldi, 1997). Segundo Cruz et al. (2004), a seleção com base em uma única característica é inadequada, pois apesar de conduzir a um produto final superior em relação a esta característica, pode levar a desempenhos não satisfatórios para as demais. Uma forma de se aumentar o êxito

com a seleção é o uso da seleção simultânea quanto a várias características, por meio da utilização de índices de seleção.

Os índices utilizados no estudo foram: Clássico proposto por Smith (1936) e Hazel (1943) (SH), índice com base nos Ganhos Desejados (Pesek e Baker, 1969) (PB), índice Base proposto por Willians (1962) (WB), índice com Base em Soma de Postos (ou "Ranks"), proposto por Mulamba e Mock (1978).

Observando a herdabilidade das variáveis estudadas (Tabela 7) pode-se verificar que todas as variáveis apresentaram alta herdabilidade, sendo os maiores valores, de 99,88% e 99,67%, para Comprimento e Peso do Fruto, respectivamente, e os menores valores, de 89,12% e 92,66%, para Comprimento e Largura do Dossel, respectivamente. Esses resultados são indicativos de boa possibilidade de ganho genético com a seleção e de ampla variabilidade genética entre os acessos estudados. Moraes et al. (2005) estimaram parâmetros genéticos para caracteres relacionados à produção e à qualidade de frutos. Observou ampla variabilidade genética, o que pode ser comprovado pelas altas estimativas dos coeficientes de herdabilidade, que variaram de 52,6% a 83,2%.

Segundo a Tabela 7, observando os ganhos genéticos preditos pelo método Índice Base, de Willians (1962), do total de 76,86%, nota-se que os maiores ganhos foram de 26,95% para a variável Peso do Fruto; e 123,17% para a variável Comprimento do Fruto. Por outro lado os menores ganhos preditos foram de 0,35% para a variável Comprimento da Folha; 14,56% para a variável Comprimento do Pedúnculo; e 16,14 para a variável Pecíolo da Folha. Ainda pode-se observar que para as características: Largura da Folha, com -4,09%; Altura da Planta, com -24,15%; Comprimento do Dossel com -18,07%; Largura do Dossel, com -18,59%; Área do Dossel, com -33,39% houve um ganho genético negativo, ou seja, a seleção nessas características resultará em redução nas mesmas.

A seleção baseada neste índice resultaria em plantas com frutos e pedúnculos compridos, frutos com maior média de peso, com folhas e pecíolos com maiores médias de comprimento, e com redução nas demais características. O que para a ornamentação é apreciável, pois resultaria em plantas com dossel compacto e porte reduzido.

Dos 55 acessos avaliados, segundo o Índice Base, de Willians (1962), foram selecionados 11 acessos, sendo: UNEMAT 46; UNEMAT 21; UNEMAT 30; UNEMAT

15; UNEMAT 49; UNEMAT 27; UNEMAT 20; UNEMAT 5; UNEMAT 42; UNEMAT 25; UNEMAT 34.

Tabela 7. Estimativas de percentuais de herdabilidade (h^2 %) e ganhos percentuais com seleção (Gs%) de 55 acessos de pimenteira, mediante as características: Diâmetro do Fruto; Comp.do Fruto; Comp. do Pedúnculo; Peso do Fruto; Pecíolo da Folha; Largura da Folha; Comprimento da Folha; Altura da Planta; Comprimento do Dossel; Largura do Dossel; Área do Dossel . Cáceres-MT, 2014

VARIÁVEL	h^2 %	IBW GS %	IBGDPB GS %	ICSH GS %	IBSRMM GS %
Diâmetro do Fruto	98,64	-6,02	14,39	-6,02	1,34
Comp.do Fruto	99,88	123,17	-18,34	123,17	125,36
Comp. do Pedúnculo	94,67	14,56	8,12	14,56	16,38
Peso do Fruto	99,67	26,95	15,89	26,95	39,24
Pecíolo da Folha	97,5	16,14	43,8	16,14	13,32
Largura da Folha	94,68	-4,09	11,42	-4,09	-2,71
Comprimento da Folha	97,55	0,35	8,31	0,35	3,55
Altura da Planta	94,16	-24,15	7,89	-24,15	-21,02
Comprimento do Dossel	92,6	-18,07	-1,79	-18,07	-20,13
Largura do Dossel	89,12	-18,59	-0,23	-18,59	-18,63
Área do Dossel	93,75	-33,39	-4,6	-33,39	-35,56
GANHO TOTAL	-	76,86	84,86	76,86	101,14

IBW: Índice-Base - Willians (1962); IBGDPB: Índice baseado em Ganhos Desejados - Pesek e Baker (1969); ICSH: Índice Clássico - Smith (1936) e Hazel (1943); IBSRMM: Índice baseado em Soma de Ranks - Mulamba e Mock (1978).

Segundo a Tabela 7, observando os ganhos genéticos preditos pelo método Índice baseado em Ganhos Desejados, de Pesek e Baker (1969), do total de 84,86%, nota-se que os maiores ganhos foram de 14,39% para a variável Diâmetro do Fruto; 11,42% para a variável Largura da Folha; 15,89% para a variável Peso do Fruto; e 43,8% para a variável Pecíolo da Folha. Por outro lado os menores ganhos preditos foram de 7,89% para a variável Altura da Planta; 8,12% Comprimento do Pedúnculo; e 8,31% para a variável Comprimento da Folha. Ainda pode-se observar que para as características: Largura da Folha, com -0,23%; Comprimento do Dossel com -1,79%; Área do Dossel, com -4,60%; Comprimento do Fruto, com -18,34% houve um ganho genético negativo, ou seja, a seleção nessas características resultará em redução nas mesmas.

A seleção baseado neste índice de seleção, resultaria em plantas de frutos com maior diâmetro, frutos com maior média de peso, pedúnculos longos, frutos mais pesados, folhas maiores, plantas de porte médio mais elevado, e com redução

das demais características avaliadas. De modo que para a ornamentação não seria vantajoso devido ao porte elevado da planta.

Dos 55 acessos avaliados, segundo o Índice baseado em Ganhos Desejados, de Pesek e Baker (1969), foram selecionados 11 acessos, sendo: UNEMAT 31, UNEMAT 32, UNEMAT 33, UNEMAT 41, UNEMAT 26, UNEMAT 42, UNEMAT 11, UNEMAT 24, UNEMAT 50, UNEMAT 12, e UNEMAT 5.

Segundo a Tabela 7, observando os ganhos genéticos preditos pelo método Índice Clássico, de Smith (1936) e Hazel (1943), do total de 76,86%, nota-se que o maior ganho genético foi de 123,17% para a variável Comprimento do Fruto. Por outro lado os menores ganhos preditos foram de 0,35% para a variável Comprimento da Folha; 14,56% para a variável Comprimento do Pedúnculo; 16,95% para a variável Pecíolo da Folha; e 26,95% para a variável Peso do Fruto. Ainda pode-se observar que para as características: Diâmetro do Fruto, com -6,02%; Comprimento do Dossel, com -18,07%; Largura do Dossel, com -18,59; Altura da Planta -24,15%; e Área do Dossel com -33,39% houve um ganho genético negativo, ou seja, a seleção nessas características resultará em redução nas mesmas.

A seleção baseada neste índice, resultaria em plantas com frutos e pedúnculos compridos, frutos com maior média de peso, com folhas e pecíolos com maiores médias de comprimento, e com redução nas demais características. O que para a ornamentação, assim como no Índice Base, de Willians (1962), é apreciável, pois resultaria em plantas com dossel compacto e porte reduzido.

Dos 55 acessos avaliados, segundo o método Índice Clássico, de Smith (1936) e Hazel (1943), foram selecionados 11 acessos, sendo: UNEMAT 46, UNEMAT 21, UNEMAT 30, UNEMAT 15, UNEMAT 27, UNEMAT 5, UNEMAT 20, UNEMAT 49, UNEMAT 25, UNEMAT 42, e UNEMAT 34.

Segundo a Tabela 7, observando os ganhos genéticos preditos pelo método Índice Baseado em Soma de Ranks, de Mulamba e Mock (1978), do total de 101,14%, nota-se que os maiores ganhos foram de 39,24% para a variável Peso do Fruto; 125,36% para a variável Comprimento do Fruto. Por outro lado os menores ganhos preditos foram de 1,34% para a variável Diâmetro do Fruto; 3,55% Comprimento da Folha; 13,32% Pecíolo da Folha; e 16,38% Comprimento do Pedúnculo. Ainda pode-se observar que para as características: Largura da Folha, com -2,71%; Altura da Planta, com -21,02; Comprimento do Dossel, com -20,13%;

Largura do Dossel, com -18,63%; e Área do Dossel, com -35,56% houve um ganho genético negativo, ou seja, a seleção nessas características resultará em redução nas mesmas.

A seleção baseada neste índice, resultaria em plantas com frutos e pedúnculos compridos, frutos com maior média de peso e mais largos, com folhas e pecíolos com maiores médias de comprimento, e com redução nas demais características. O que para a ornamentação, assim como no Índice Base, de Willians (1962) e no Índice Clássico, de Smith (1936) e Hazel (1943), é apreciável, pois resultaria em plantas com dossel compacto e porte reduzido.

Dos 55 acessos avaliados, segundo o Índice Baseado em Soma de Ranks, de Mulamba e Mock (1978), foram selecionados 11 acessos, sendo: UNEMAT 46; UNEMAT 15; UNEMAT 21; UNEMAT 30; UNEMAT 5; UNEMAT 49; UNEMAT 42; UNEMAT 25; UNEMAT 20; UNEMAT 27; UNEMAT 8.

Comparando os índices de seleção pode-se observar que o Índice baseado na soma de ranks, de Mulamba e Mock (1978) permitiu alcançar um maior ganho dentre os índices utilizados no presente trabalho. Os demais índices também proporcionaram ganhos de seleção considerados, no entanto, o índice Baseado em Ganhos Desejados, de Pesek e Baker (1969), proporcionou ganho positivo para a variável Altura da Planta, o que não é favorável para a ornamentação, uma vez que planta com porte baixo é primordial para estes objetivos. Os índices, Índice Base, de Willians (1962) e o índice Clássico, de Smith (1936) e Hazel (1943) apresentaram valores iguais nos totais dos índices de seleção, 76,86%, de modo que ao se usar um desses índices resultará em ganhos semelhantes nas variáveis estudadas.

Quando se compara os acessos que foram selecionados pelos índices de seleção em estudo, percebe-se que os mesmos foram concordantes, exceto o Índice baseado em Ganhos Desejados, de Pesek e Baker (1969), o qual tem como similaridade com os outros índices os acessos UNEMAT 42 e UNEMAT 5. Nos demais índices de seleção apenas o acesso UNEMAT 8 não foi concordante nos mesmos, sendo selecionado apenas pelo Índice Baseado em Soma de Ranks, de Mulamba e Mock (1978). Sendo que para os demais acessos selecionados houve mudança apenas na ordem de seleção.

Ao analisar diversos índices de seleção em uma população de maracujá-amarelo estruturada no delineamento I, Gonçalves et al. (2007) obtiveram

melhor ganho genotípico predito ao utilizar o índice de Mulamba e Mock (1978). Os ganhos observados por esses autores foram de 15,85% para número de frutos por planta, 0,82% para peso de frutos, 0,35% para comprimento de frutos, 0,77% para largura de frutos, 1,55% para espessura de casca.

Santos et al. (2008) avaliaram o vigor e a resistência à verrugose e obtiveram ganhos genéticos de aproximadamente 10%, para ambas as características, com uso do mesmo índice de seleção. Já Silva et al. (2009), ao utilizar o índice de Mulamba e Mock (1978) em 26 progênies de meios-irmãos, observaram ganhos genéticos preditos de 3,18% para peso de fruto, 0,47% para comprimento de fruto, 1,36% para largura de fruto e 0,65% para espessura de casca. Oliveira et al. (2008), ao avaliar 16 progênies de meios-irmãos, obtiveram ganhos positivos em todos os caracteres pela seleção direta, que variaram de 2,5%, para formato do fruto, a 27,58%, para número de frutos. Para a característica produtividade de polpa, estes autores observaram ganho de 11,33%.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciam que os acessos de *Capsicum* com caracteres qualitativos mais adequados ao uso ornamental e mais recomendados para o melhoramento genético são: UNEMAT 2; UNEMAT 4; UNEMAT 6; UNEMAT 7; UNEMAT 17; UNEMAT 18; UNEMAT 23; UNEMAT 27; UNEMAT 34; UNEMAT 44; UNEMAT 45; UNEMAT 46; UNEMAT 47; UNEMAT 55.

Ficou evidenciada a presença de variabilidade genética na população, o que é bastante favorável ao melhoramento na medida em que a heterogeneidade genética possibilita a obtenção de ganhos por meio de seleção.

Os resultados encontrados de cargas canônicas evidenciam que a seleção baseada no terceiro e quarto par de cargas canônicas resultariam em ganhos para a ornamentação.

As análises de correlação canônica permitem observar que os grupos considerados não são independentes e que as associações intergrupos para fins de ornamentação são estabelecidas, principalmente, pela influência do terceiro par de correlações canônicas que associa plantas com Área do Dossel compacto, com

comprimento e largura de dossel menor e de porte baixo, associado folhagens estreitas e de pecíolo grande.

O índice baseado na soma de Ranks, de Mulamba e Mock (1978) permitiu alcançar um maior ganho dentre os índices utilizados no presente trabalho.

Dos 55 acessos avaliados, segundo o Índice Baseado em Soma de Ranks, de Mulamba e Mock (1978), foram selecionados 11 acessos, sendo: UNEMAT 46; UNEMAT 15; UNEMAT 21; UNEMAT 30; UNEMAT 5; UNEMAT 49; UNEMAT 42; UNEMAT 25; UNEMAT 20; UNEMAT 27; UNEMAT 8.

6. REFERÊNCIAS

- ABREU, M. A.; VETTER, D. A análise de relações entre conjuntos de variáveis na matriz geográfica: correlação canônica. In: FAISSOL, S. **Tendências atuais na geografia urbano/ regional: teorização e quantificação**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. p. 133-144.
- BENTO, C. S.; SUDRE, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; PEREIRA, M. G. Descritores qualitativos e multcategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. **Scientia Agraria**. 8: 149-156, 2007.
- BIANCHETTI, L. B. **Aspectos morfológicos, ecológicos e biogeográficos de dez táxons de Capsicum (Solanaceae) ocorrentes no Brasil**. Brasília: UnB, 1996. 174p. (Tese-Mestrado em Botânica).
- BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios**. São Paulo: Alaúde, 2007.
- CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B. **Botânica**. Embrapa Hortaliças (2004). Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/botanica.htm>>. Acesso em: 18, setembro, 2013.
- CARVALHO, S. I. C; BIANCHETTI, L. B; RIBEIRO, C. S. C; LOPES, C. A. **Pimentas do gênero Capsicum no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. (Documentos, 94).
- CARVALHO, S. I. C; BIANCHETTI, L. B; BUSTAMANTE, P. G; SILVA, D. B. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (Capsicum spp.) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003, 49p. (Documentos, 49).

- CASTOLDI, F.L. **Comparação de Métodos Multivariados Aplicados na Seleção em Milho**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 100p. (Tese-Doutorado em Genética e Melhoramento Vegetal).
- COSTA, F. R. da; ASSIS, F.N. M. de; ALVES, L. I. F.; REGÔ, E. R. do. Citogenética em *Capsicum*. In: **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.)**. REGÔ, E. R. do; FINGER, Fernanda Luiz; REGÔ, M. M. do. Universidade Federal da Paraíba Centro de Agrárias. Recife: Imprima, 2011.
- CRUZ, C.D. **Análise multivariada e simulação**. Viçosa: UFV. 2006. 175p.
- CRUZ, J. de O.; OLIVEIRA, I. C. dos S.; PORCINO, G. O.; MARINHO, C. de O.; RÊGO, E. R. do. Caracterização de Frutos e Correlação com Perda de Peso em Pimentas Ornamentais (*Capsicum* spp.). In: XIX Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais: VI Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos de Plantas. **Anais...** Recife-PE, 2013.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2004. 480 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. Viçosa. Editora UFV. 1997. 390p.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, F. C.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV. 2001. 390p.
- DOMENICO, C. I.; LILLI, A. J. O.; MELO, A. M. T. Caracterização de componentes de produção de híbridos intra-específicos de pimenta-hortícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 50. **Anais**. Guarapari: ABH. 2010.
- FAOSTAT - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 1, março, 2013.
- FABRI, E. G. Pimenta. **Globo Rural**, 2006. p. 96-97.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**. Viçosa: UFV, 2005, 413p.
- GUERRA, N. A. Estudios cromosômicos de cuatro selecciones de *Capsicum chinense* Jacq. **Revista UDO Agrícola**, 1: 34-41. 2001.
- GONÇALVES, G.M.; VIANA, A.P.; BEZERRA NETO, F.V.; PEREIRA, M.G.; PEREIRA, T.N.S. Seleção e herdabilidade na predição de ganhos genéticos em maracuja-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42: 193-198, 2007.

HAIR JUNIOR, F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593 p.

HAZEL, L. N.; The genetic basic for constructing selection indexes. **Genetics, Bethesda**, 28: 476, 1943.

HENZ, G. P. Perspectivas e potencialidade do mercado para pimentas, In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum* spp.), 2004. Brasília, **Anais**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 3p. 1 CD-ROM.

IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura 2010. **Uma Visão do Mercado de Flores**. Disponível em: <[http:// www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=21](http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=21)>. Acesso em: 07, Julho, 2012.

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

ISLA. **ISLA Sementes**. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.isla.com.br>> Acesso em: 31, Março, 2013.

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

LI, C. C. **Path analysis a primer**. Pacific Grove. The Boxwood Press. 1975. 346 p.

LUZ F. J. F. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de pimenta (*Capsicum chinense* Jaqc)**. Jaboticabal: UNESP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal. 2007. 81p. (Tese-Doutorado em Agronomia).

KVITSCHAL, M. V.; VIDIGAL FILHO, P. S.; ZUIN, G. C.; PEQUENO, M. G.; GONÇALVES VIDIGAL, M. C.; SILVA, L. I. da; COSTA, T. R. da. Divergência Genética em Germoplasma de Mandioca-de-Mesa da Região Urbana de Maringá Por Meio de Variáveis Multicategóricas. **Anais... XIII Congresso Brasileiro de Mandioca** (2008). Disponível em <http://www.pgm.uem.br/sistema_teses/detalhe.php?id=72>. Acesso em: 15, agosto, 2013.

MARTIN, F. D.; SANTIAGO, J.; COOK, A. A. The peppers, *Capsicum* species. **Agricultural Research**, 16: 200-218, 1979.

McLEOD, M. J.; GUTTMAM, S. I.; ENSHBAUGH, W. H. Early evolution of chili peppers (*Capsicum*). **Economic Botany**, 36: 361-368, 1982.

MORAES, M. C. de; GERALDI, I. O.; MATTA, F. de P.; VIEIRA, M. L. C. Genetic and phenotypic parameter estimates for yield and fruit quality traits from a single wide cross in yellow passion fruit. **HortScience**, 40: 1978-1981, 2005.

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

MOTOS, J. R. Apostila "Flores de Corte". Pernambuco: **SEBRAE**. 2000.

MULAMBA, N.N.; Mock, J.J. Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, 7: 40-51, 1978.

NASCIMENTO, M. F.; NASCIMENTO, N. F. F. do; RÊGO, E. R. do; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F. L. Caracterização Qualitativa em Híbridos Simples, Duplos e Triplos em Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum* Ssp.). In: XIX Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais: VI Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos de Plantas. **Anais...** Recife-PE, 2013a.

NASCIMENTO, N. F. F. do; RÊGO, E. R. do; NASCIMENTO, M. F.; FINGER, F. L.; BRUCKNER, C. H. Variabilidade Fenotípica em Híbridos Interespecíficos de Pimenteiros Ornamentais (*Capsicum* spp.). In: XIX Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais: VI Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos de Plantas. **Anais...** Recife-PE, 2013b.

NEGREIROS J. R. da S.; D. P. MIQUELONI. Divergência genética de populações de *Piper hispidinervum* C. DC. com base em caracteres morfoagronômicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 43: 209-217, 2013.

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

OLIVEIRA, E. J. de; SANTOS, V. da S.; LIMA, D. S. de; MACHADO, M. D.; LUCENA, R. S.; MOTTA, T. B. N.; CASTELLEN, M. S. Seleção em progênies de maracujazeiro-amarelo com base em índices multivariados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43: 1543-1549, 2008.

PESEK, J., BAKER, R. J. Desired improvement in relation to selected indices. **Canadian Journal of Plant Sciences**, 49:803-804. 1969.

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

PINTO, C. M. F.; PUIATTI, M.; CALIMAN, F. R. B.; MOREIRA, G. R.; MATTOS, R. N. Clima, época de sementeira, produção de mudas, plantio e espaçamento na cultura da pimenta. **Informe Agropecuário**, 27: 40-49, 2006.

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

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; FINGER, F. L.; RIBEIRO, W. S. Pimentas Ornamentais Comestíveis: uma oportunidade para o agronegócio familiar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 4., 2012. **Anais...** Viçosa: UFV, 2012, p. 138-157.

RAO, R. C. **Advanced statistical methods in biometric research**. New York: J. Willey, 1952. 390 p.

REIFSCHNEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. **Cultivo de Pimentas *Capsicum***. Brasília: Athalaya, 2008, p. 11-14.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; OLIVEIRA, A. B.; SILVA, A. M.; LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, D.; CRUZ, D. M. R.; MARQUES, D. M. C.; FRANÇA, F. H.; BUSO, G. S. C.; BIANCHETTI, L. B.; FERREIRA, M. E.; POZZOBON, M. T.; RESENDE, R. O.; CARVALHO, S. I. C.; PINHEIRO, V. L.; CASALI, V. W. D. ***Capsicum* - pimentas e pimentões no Brasil**. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2000. 113p.

ROHLF, F. J. **NTSYS pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system**. New York: Exeter Software, 2000.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, 2: 7-15, 2006.

SANTOS, C. E. M. dos; PISSIONI, L. L. M.; MORGADO, M. A. D.; CRUZ, C. D.; BRUCKNER, C. H. Estratégias de seleção em progênies de maracujazeiro-amarelo quanto ao vigor e incidência de verrugose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30: 444-449, 2008.

SILVA, M. G. de M.; VIANA, A. P.; GONÇALVES, G. M.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do; PEREIRA, M. G. Seleção recorrente intrapopulacional no maracujazeiro amarelo: alternativa de capitalização de ganhos genéticos. **Ciência e Agrotecnologia**, 33: 170-176, 2009.

- SOUZA, T. V. de. **Aspectos Estatísticos da Análise de Trilha (*Path Analysis*) Aplicada em Experimentos Agrícolas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2013. 81p. (Dissertação – Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária).
- SCHUELTER, A. R. **Análise isozimática, dialélica e diversidade genética da pimenta silvestre (*Capsicum flexuosum* Sendt.)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 80p. (Dissertação- Mestrado em Genética e Melhoramento).
- SMITH, R. R.; TAYLOR, N. L.; BOWLEY, S. R. Red clover. In: TAYLOR, N. L. (Ed.) **Clover science and technology**. Madison: ASA, 1985. p.457-470.
- SMITH, H. F. A discriminant function for plant selection. **Annals of Eugenics**, 7: 240-250, 1936.
- SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A. T.. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, 23: 22-27, 2005
- TANKSLEY, S. D. High rates of cross-pollination in chile pepper. **HortScience**, 19: 580-582, 1984.
- TONG, N; BOSLAND, P. W. *Capsicum tovarii*, a new member of the *Capsicum baccatum* complex. **Euphytica**, 109: 71-77, 1999.
- VIEIRA, M. A. **Uso de polímero hidroabsorvente efeitos sobre a qualidade de substratos hortícolas e crescimento de mudas de pimentão ornamental**. Pelotas: UFPel - FAEM, 2002. 113p. (Dissertação- Mestrado em Produção Vegetal).
- VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. DE F.; FALEIRO, F. G.; FUKUDA, W. M. G.; JUNQUEIRA N. T. V. Variabilidade genética para caracteres morfológicos entre acessos do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11. 2005b, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 2005.
- VIÑALS, F. N.; GIL ORTEGA, R.; COSTA GARCIA, J. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996. 607p.
- YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, 59: 18-28, 2005.
- WITT, D. **The chile pepper encyclopedia**. New York: William Morrow and Company, 1999. 337p.
- WRIGHT, S. Correlation and causation. **Journal of Agricultural Research**, 20: 557-585, Jan. 1921.

WRIGHT, S. The method of path coefficients. **Annals of Mathematical Statistics**, 5: 161-215, 1934.

WILLIAMS, J. S. The evolution of a selection index. **Biometrics**, 18: 375-393, 1962.