

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Caracterização Morfoagronômica e Divergência
Genética entre Acessos de Pimenteiras (*Capsicum*
spp.)**

Luciana Mendes do Espírito Santo

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E DIVERGÊNCIA GENÉTICA
ENTRE ACESSOS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum spp.*)**

LUCIANA MENDES DO ESPÍRITO SANTO

Sob a Orientação da Professora
Margarida Goréte Ferreira do Carmo

Coorientação da Professora
Bruna Rafaela da Silva Menezes

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia na UFRRJ, Área de Concentração Produção Vegetal.

Seropédica, RJ
Outubro de 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

E77c

Espírito Santo, Luciana Mendes do, 1994-
Caracterização morfoagronômica e divergência
genética entre acessos de pimenteiros (Capsicum spp.)
/ Luciana Mendes do Espírito Santo. - Rio de Janeiro,
2021.
52 f.

Orientadora: Margarida Goréte Ferreira do Carmo.
Coorientadora: Bruna Rafaela da Silva Menezes.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Fitotecnia, 2021.

1. Produção. 2. Variabilidade. 3. Pimentas. 4.
Consumo in natura. I. Carmo, Margarida Goréte
Ferreira do, 1963-, orient. II. Menezes, Bruna
Rafaela da Silva, 1985-, coorient. III Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Fitotecnia. IV.
Título.

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – A autora”.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 87/2021 - DeptFITO (12.28.01.00.00.32)

Nº do Protocolo: 23083.076377/2021-03

Seropédica-RJ, 25 de outubro de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

LUCIANA MENDES DO ESPÍRITO SANTO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Fitotecnia** no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRRJ, Área de concentração em Produção Vegetal.

Dissertação aprovada em: 30/08/2021

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

Dra. Margarida Goréte Ferreira do Carmo. UFRRJ/IA/DFITO

(Orientadora/Presidente)

Dr. José Guilherme Marinho Guerra (Embrapa Agrobiologia)

(Membro Interno)

Dra. Maria Luiza de Araújo (PESAGRO)

(Membro Externo)

(Assinado digitalmente em 26/10/2021 10:51)
MARGARIDA GORETE FERREIRA DO CARMO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PPGF (12.28.01.00.00.00.26)
Matrícula: 1213072

(Assinado digitalmente em 25/10/2021 14:44)
JOSÉ GUILHERME MARINHO GUERRA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 785.371.857-87

(Assinado digitalmente em 26/10/2021 16:00)
MARIA LUIZA DE ARAUJO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 582.776.847-20

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **87**, ano: **2021**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **25/10/2021** e o código de verificação: **d7e2c8e9bf**

À minha família,
Por todo suporte e amor em tempos difíceis como esses.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia (PPGF) pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ.

À minha orientadora Margarida Goréte Ferreira do Carmo pela orientação, incentivo, compreensão, suporte e contribuição na pesquisa. Obrigada por todo apoio.

À minha coorientadora Bruna Rafaela da Silva Menezes pela orientação, suporte, incentivo, paciência e contribuição na pesquisa. Obrigada por todo apoio.

Aos meus pais, Mônica e Marcelo, que me incentivaram e me deram suporte durante toda a minha vida acadêmica, especialmente nessa pandemia. Obrigada por serem pais incríveis.

À minha irmã Laura. Obrigada por me apoiar, me ajudar, e especialmente por ser aquela que me acalma quando o caos se instala.

Ao meu namorado Osmar de Freitas. Obrigada por toda ajuda, carinho, incentivo e pelas epifanias sobre a vida profissional que tivemos em 2020.

À minha avó Alacy, um exemplo de persistência e superação.

Aos meus amigos Carol, Amanda, Camila, Bruno e Alex . Obrigada pela amizade de longa data, momentos de descontração e por serem pessoas inspiradoras.

Aos amigos (as) da UFRRJ, em especial: Thaísa, Mayara Débora, Lorena, Talita e Carlos. Obrigada por toda ajuda, conselhos e momentos de descontração durante o mestrado.

Ao Antônio, técnico do setor das Grandes Culturas, por toda ajuda na instalação da irrigação da segunda etapa do trabalho.

Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram com a minha formação profissional.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 0001.

RESUMO

ESPÍRITO SANTO, Luciana Mendes do. **Caracterização morfoagronômica e divergência genética entre acessos de pimenteiras (*Capsicum spp.*)**. 2021. 52p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

As pimentas do gênero *Capsicum* apesar de serem exploradas por povos indígenas da América há mais de 7000 anos possuem ainda enorme potencial a ser explorado, seja para o uso culinário, medicinal, ornamental e industrial. Acessos de *Capsicum* mantidos em Banco de Germoplasma precisam ser caracterizados visando o seu possível uso em programas de melhoramento genético ou para recomendação de cultivo. A caracterização morfoagronômica possibilita identificar o potencial e sugerir novas variedades visando a expansão dos mercados e o aproveitamento da diversidade do gênero. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivos preservar, caracterizar e estimar a divergência genética entre acessos de parte da coleção de germoplasma de *Capsicum* do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), além de avaliar agronomicamente os mais promissores para o consumo *in natura*, em condições de casa de vegetação. Inicialmente, foram caracterizados 29 acessos quanto às características morfoagronômicas e à identificação das espécies. Em seguida, foram escolhidos 10 acessos com características mais desejáveis para o consumo *in natura*, que foram avaliados quanto à produção e aos aspectos morfoagronômicos. Com os dados do primeiro ensaio, determinou-se o índice de dissimilaridade de Cole-Rodgers, o agrupamento hierárquico Vizinho Mais Próximo (VMP) e o agrupamento por otimização de Tocher. O método de Tocher foi o mais adequado para agrupar os acessos da coleção, formando cinco grupos. O acesso ENAS 5043 foi o mais produtivo da coleção e os fatores ambientais exerceram pouca influência nos resultados. Os acessos ENAS 5043 e ENAS 5017 foram os que apresentaram maiores ganhos de seleção em todos os parâmetros avaliados. Verificou-se a presença de acessos com ampla variabilidade genética e potencial agrônomo para produção e atendimento de diferentes nichos de mercado. Os acessos ENAS 5043 e 5017 são acessos promissores para compor programas de melhoramento com vistas ao consumo de frutos *in natura*.

Palavras-chave: Produção. Variabilidade. Pimentas. Consumo *in natura*.

ABSTRACT

ESPÍRITO SANTO, Luciana Mendes do. **Morphoagronomic characterization and genetic divergence among pepper accessions**. 2021. 52p. Dissertation (Master of Science). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

Peppers of the *Capsicum* genus, despite being explored by indigenous peoples of America for over 7000 years, still have enormous potential to be explored, whether for culinary, medicinal, ornamental and industrial use. *Capsicum* accessions kept in a Germplasm Bank need to be characterized aiming at their possible use in genetic improvement programs or for cultivation recommendation. The morphoagronomic characterization makes it possible to identify the potential and suggest new varieties seeking expanding markets and taking advantage of the diversity of the genus. Given the above, this work aimed to preserve, characterize and estimate the genetic divergence between accessions of part of the *Capsicum* germplasm collection of the Departamento de Fitotecnia of Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), in addition to evaluating the most promising agronomically for fresh consumption, under greenhouse conditions. Initially, 29 accessions were characterized regarding morphoagronomic characteristics and species identification. Then, 10 accessions with the most desirable characteristics for fresh consumption were chosen, which were evaluated in terms of production and morphoagronomic aspects. With the data from the first trial, the Cole-Rodgers dissimilarity index, the Nearest Neighbor hierarchical cluster (VMP) and the Tocher optimization cluster were determined. Tocher's method was the most suitable for grouping the accessions of the collection, forming five groups. Access ENAS 5043 was the most productive in the collection and environmental factors had little influence on the results achieved. Accessions ENAS 5043 and ENAS 5017 were the ones that presented the greatest selection gains in all parameters evaluated. It was verified the presence of accessions with wide genetic variability and agronomic potential of production to serve different market niches. Accessions ENAS 5043 and 5017 are promising accessions to compose selection and genetic improvement programs aiming at the consumption of fresh fruits.

Keywords: Production. Variability. Peppers. Fresh consumption.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Descritores mínimos para a caracterização de acessos de pimentas do gênero <i>Capsicum</i> extraídos do IPIGRI (1995), com modificações propostas por Junior e Silva et al. (2013).	10
Tabela 2: Acessos selecionados para avaliação com vistas ao consumo <i>in natura</i> . Seropédica, UFRRJ, 2020.	12
Tabela 3: Relação de acessos de pimentas do gênero <i>Capsicum</i> da Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e respectivas espécies identificadas. Seropédica, UFRRJ, 2020.	14
Tabela 4: Matriz de dissimilaridade entre 29 acessos de <i>Capsicum</i> spp.	16
Tabela 5: Acessos de <i>Capsicum</i> spp. (ENAS) agrupados com base na análise de Tocher.	17
Tabela 6: Caracterização dos acessos pré-selecionados quanto à pungência, dias até florescimento de 50% das plantas, e duração do ciclo (até que 50% das plantas apresentassem frutos maduros).	21
Tabela 7: Parâmetros genéticos de 13 características avaliadas em acessos de pimentas do gênero <i>Capsicum</i> da coleção de germoplasma da UFRRJ.	22
Tabela 8: Médias de características morfoagronômicas de dez acessos de pimentas do gênero <i>Capsicum</i> spp. selecionados para o consumo <i>in natura</i> .	24
Tabela 9: Estimativa dos coeficientes de correlação fenotípica e genotípica de doze atributos agronômicos.	25
Tabela 10: Estimativa dos efeitos diretos (diagonal) e indiretos (fora da diagonal) a partir do coeficiente de determinação aplicado para doze atributos fitotécnicos sobre a massa fresca total de frutos em pimentas do gênero <i>Capsicum</i> spp. da coleção de germoplasma da UFRRJ.	27

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Figura 1: A, B, C, D e E: Exemplos de flores encontradas nas pimenteiras do gênero *Capsicum* na coleção de germoplasma da UFRRJ. Foto da autora. 2
- Figura 2:** Exemplo de frutos produzidos por pimenteiras do gênero *Capsicum* spp, ainda na planta, em cortes, com vista longitudinal e transversal, e frutos inteiro. Foto da autora. 3
- Figura 3:** Distâncias médias intra e intergrupos estimadas pelo método de otimização de Tocher. 17
- Figura 4:** Dendrograma de dissimilaridade genética (em porcentagem) entre 29 acessos de *Capsicum* spp.. 20
- Figura 5:** Classificação dos acessos em ordem crescente para o índice genótipo-ideótipo. Os genótipos selecionados com base neste item são representados pelos pontos vermelhos. 29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
2.1. Origem e Taxonomia	1
a) <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i>	3
b) <i>Capsicum baccatum</i>	3
c) <i>Capsicum chinense</i>	4
d) <i>Capsicum frutescens</i>	4
e) <i>Capsicum pubescens</i>	4
2.2. Importância Econômica e Tipos de Mercado	4
2.3. Exigências Climáticas, Edáficas, Nutricionais e Tipos de Manejo	5
2.4. Principais Pragas e Doenças das Pimenteiras	6
2.5 Bancos de Germoplasma	6
2.6. Diversidade Genética entre Acessos de <i>Capsicum</i> spp.	7
2.7. Caracterização Morfológica e Agrônômica de <i>Capsicum</i> spp.	8
2.8. Correlações e Análise de Trilha	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Preservação e Multiplicação dos Acessos de <i>Capsicum</i> spp.	10
3.2. Caracterização dos Acessos quanto à Identificação Botânica no Nível de Espécie e Descritores Mínimos.	10
3.2.1. Análise dos Dados	12
3.3. Avaliação Fitotécnica e Seleção de Acessos Promissores em Casa de Vegetação	12
3.3.1. Análise dos Dados	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
4.1. Identificação das Espécies e Caracterização Morfológica	14
4.2. Avaliação Fitotécnica dos Acessos Selecionados para o Consumo <i>in natura</i>	21
5. CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXO	38

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* spp., originário do continente americano, vem sendo utilizado na gastronomia de diversos países como condimento e está presente em inúmeras receitas tradicionais e contemporâneas, com grande aceitação da população. Plantas de *Capsicum* também são de grande interesse e importância na medicina e na farmacologia (PINTO et al., 2013). Suas plantas destacam-se pela pluralidade dos frutos quanto à coloração, tonalidade, formato, tamanho e pela beleza, sendo esses traços reveladores de seu potencial ornamental (NEITZKE et al., 2015).

Uma das características mais marcantes das pimenteirias é a presença de alcaloides que lhes conferem um sabor pungente, como as capsaicinas e diidrocapsaicinas. Estes alcaloides encontram-se na superfície da placenta do embrião, conferindo a estas uma ardência que pode ser medida de acordo com a Scoville Heat Units-SHU (escala de Unidades de Calor Scoville) que varia de 0 a 300.000 (CARVALHO, 2003). Esta característica possibilita o uso das pimentas com alta pungência em armas de autodefesa, como é o caso de sprays de pimenta (NEITZKE, 2012).

As pimentas têm também propriedades antimicrobianas conhecidas há tempos por tribos indígenas que as utilizavam para conservação de alimentos (AROUCHE, 2017). Estes povos também as usavam em rituais e no tratamento de doenças, especialmente a pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) (DeWITT, 1996; NUEZ, 1996; BOSLAND, 1999; apud PORTO e SILVA, 2012).

As pimenteirias, por serem de origem tropical, apresentam boa adaptabilidade ao clima brasileiro, sendo cultivadas em diferentes regiões, com destaque para a região Sudeste, especialmente nos estados de Minas Gerais e São Paulo (ESTEVES, 2011; REIFSCHNEIDER, NASS e HENZ, 2015). Seu cultivo e produção também são associados à agricultura familiar e a comercialização tem sido feita em feiras livres e diferentes mercados como frutos *in natura* ou processados como geléias, conservas e pó (páprica) (MACEDO, 2015).

Por ser uma hortaliça associada à agricultura familiar, ou de pequena escala, o resgate, a valorização e a difusão da biodiversidade do gênero é extremamente conveniente e estratégica para a sua preservação e a ampliação das oportunidades e dos mercados. Nesse sentido, os bancos de germoplasma são responsáveis por armazenar e preservar parte da imensa biodiversidade vegetal. Dentro destes bancos ou coleções, existem acessos que tem grande potencial de mercado. É imprescindível que seja estimada a divergência genética entre estes genótipos, para que sejam identificados e selecionados acessos com valor de mercado e possíveis progenitores para programas de melhoramento genético que viabilize e fomente o desenvolvimento de novas cultivares para a produção e a ampliação do mercado e das oportunidades.

O trabalho foi realizado tendo como premissas a existência de acessos de pimenteirias com diferentes origens e com diversidade genotípica na coleção da UFRRJ, portanto, há progenitores para programas de melhoramento, com vistas ao atendimento de demandas de mercado. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivos: 1) caracterizar acessos da Coleção de Germoplasma quanto à espécie e descritores multicategóricos para o gênero *Capsicum*; 2) estimar a divergência genética entre os acessos do gênero *Capsicum*; 3) preservar e multiplicar parte dos acessos constantes na referida Coleção; 4) avaliar do ponto de vista fitotécnico os mais promissores para o comércio *in natura*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e Taxonomia

O gênero *Capsicum*, pertencente à família Solanaceae, tribo Solanae e subtribo Solaninae, é originário do continente americano. As pimentas do gênero *Capsicum* spp. apresentam uma grande variabilidade genotípica e fenotípica e vem sendo cultivadas desde antes da chegada dos portugueses ao Brasil. O seu cultivo iniciou-se há mais de 7000 anos no México, destacando-se o seu uso alimentício e medicinal (CARVALHO, 2006). A palavra “pimenta” tem origem latina, deriva de “pigmentum”, que significa “matéria corante” e pode ser para denominar a especiaria picante oriunda de plantas de diferentes origens (BONTEMPO, 2007; NIETZKE, 2014).

As pimenteiras podem ter portes distintos, que variam de acordo com as espécies. Seu sistema radicular pode atingir de 70 a 120 cm de profundidade. As folhas, de modo geral, são verdes, mas podem também apresentar coloração violeta e variegadas. As hastes podem ser arroxeadas, em função da presença de antocianina ao longo de seu comprimento, podendo apresentar nós com ou sem pilosidade. As ramificações das plantas das espécies de *Capsicum* seguem um único modelo de dicotomia quando a planta atinge 15 a 20 cm de altura. Um ramo jovem sempre termina por uma ou várias flores. Quando isso acontece, dois novos ramos vegetativos (geralmente um mais desenvolvido que o outro) emergem das axilas das folhas e continuarão crescendo até a formação de novas flores. Esse processo vegetativo se repete ao longo do período de crescimento, sempre condicionado pela dominância apical e dependência hormonal (COSTA e HENZ, 2007).

As flores típicas (Figura 1) são hermafroditas e, predominantemente autógamas, podendo porém ocorrer uma taxa de polinização cruzada que varia de 2 a 90%. Possuem cálice com 5 (em alguns casos 6-8) sépalas e a corola com 5 (em alguns casos 6-8) pétalas. Com relação ao número de flores por nó, posição da flor e do pedicelo, coloração da corola e da antera, presença ou ausência de manchas nos lobos das pétalas e margem do cálice, variam de acordo com a espécie, sendo características fundamentais para identificação (CARVALHO et al., 2012).

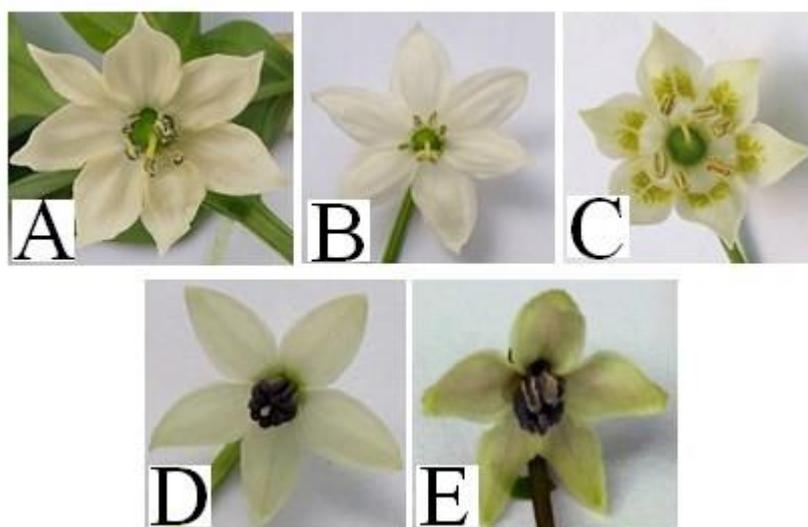


Figura 1: A, B, C, D e E: Exemplos de flores encontradas nas pimenteiras do gênero *Capsicum* na coleção de germoplasma da UFRRJ. Foto da autora.

Os frutos das plantas das diferentes espécies de *Capsicum* (Figura 2; ANEXO I) apresentam formato de cápsula e são consideradas como bagas ocas (COSTA e HENZ, 2007). Além de serem fontes de vitamina C, carotenoides e compostos fenólicos, apresentam alcaloides na superfície da placenta (capsaicina e diidrocapsaicina) que lhes conferem o sabor

picante, liberados após danos físicos, e propriedades antioxidantes, antiinflamatória, antimutagênica e quimiopreventiva (PINTO et al., 2013).



Figura 2: Exemplo de frutos produzidos por pimenteiras do gênero *Capsicum* spp, ainda na planta, em cortes, com vista longitudinal e transversal, e frutos inteiro. Foto da autora.

Segundo Lopes e Carvalho (2008), no território brasileiro, existem quatro espécies de pimentas domesticadas, nove semi-domesticadas e vinte silvestres. Dentre estas, somente as espécies domesticadas são consumidas: *C. annum*, *C. chinense*, *C. baccatum*, *C. frutescens* e *C. pubescens*.

a) *Capsicum annum* L. var. *annuum*

Conhecida pela gama de diversidade de frutos quanto ao formato, cor, tamanho, pungência e posição na planta, a espécie *C. annum* é amplamente consumida e, é a mais cultivada no Brasil (CARVALHO et al., 2006). Suas plantas são vigorosas, de alta produtividade e de fácil cultivo. Evidências apontam que sua domesticação se deu na América Central. Pertencem a essa espécie os pimentões e as pimentas mais conhecidas como as pimentas doces, jalapeños, cayenne, serrano, cereja e as pimentas ornamentais (*C. annum* var. *glabriusculum*). De modo geral, os frutos são pendentes na planta, característica que foi introduzida no gênero ao longo de anos de seleção, deixando-os menos suscetíveis à danos mecânicos em relação aos frutos eretos. Apresentam polpa firme e sementes cor de palha (COSTA e HENZ, 2007).

b) *Capsicum baccatum*

Têm como provável centro de dispersão a América do Sul e são facilmente encontradas na Região Sul do Brasil. Os seus frutos variam quanto à forma e à coloração, em geral alongados, com polpa firme e sementes cor de palha e persistentes, o que os tornam de colheita mais difícil (COSTA e HENZ, 2007; ESHBAUGH 2012; apud AQUINO, 2016). Os frutos variam de jovens a pendentes à medida que se desenvolvem. Dentre as variedades cultivadas nesta espécie, encontram-se a pimenta dedo-de-moça, também conhecida como chifre-de-veado”, pimenta-vermelha ou calabresa e a cambuci ou chapéu-de-frade, sendo esta a mais cultivada da espécie no Brasil (CARVALHO et al., 2006).

c) *Capsicum chinense*

Esta espécie foi domesticada na América do Sul, sendo a Bacia Amazônica seu principal centro de diversidade. É adaptável às condições edafoclimáticas variadas e tem sido cultivada em diferentes localidades do Brasil. Neste grupo encontram-se as pimentas popularmente conhecidas como murupi, habanero, cumari-do-Pará, pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode e biquinho. Os frutos são caracterizados de modo geral como pungentes, possuem forte aroma, com grande variação de coloração e formato, pendentes, persistentes, com polpa firme. Apresentam constrição no cálice possibilitando diferenciá-las das de *C. frutescens*, visto que ambas são morfologicamente parecidas (CARVALHO et al., 2006).

d) *Capsicum frutescens*

Espécie originária das Américas subtropical e tropical. As principais variedades desta espécie são a tabasco nos Estados Unidos da América e a malagueta no Brasil. Apresentam menor diversidade genética quando comparadas às outras espécies domesticadas do gênero. Seus frutos são eretos, pequenos, alongados, vermelhos, com polpa mole, casca fina e pungentes. O que distingue a pimenta tabasco da malagueta é a transição de cores durante a maturação, visto que a primeira apresenta frutos verdes quando em estágio inicial de desenvolvimento, para laranja e vermelhos quando maduros (CARVALHO et al., 2006).

e) *Capsicum pubescens*

Espécie que tem a Bolívia como seu centro de diversidade e mais encontrada em locais de altitude elevada e apresenta boa tolerância ao frio. Diferente das outras espécies do gênero, essa produz sementes enrugadas e de cor preta. É também conhecida como rocoto (REIFSCHNEIDER, 2000; HEISER, 1995 apud NEITZKE et al., 2014).

2.2. Importância Econômica e Tipos de Mercado

As pimentas do gênero *Capsicum* correspondem a 13,5% do valor total de hortaliças exportadas pelo Brasil, sendo a segunda mais exportada, perdendo apenas para o melão (ESTEVES, 2011). Segundo Pelvine (2019), nos últimos anos as exportações brasileiras de pimentas atingiram aproximadamente nove toneladas e um valor estimado de US\$ 18 mil.

A produção de pimentas pode ser destinada à indústria e ao consumo *in natura*. No primeiro caso, para elaboração de produtos com valor agregado e com uso de frutos com elevada pungência, visando a fabricação de molhos, geleias e até mesmo sprays de defesa pessoal. No segundo caso, os produtos serão consumidos *in natura* ou na produção de conservas, e tendem a ser doces ou picantes. As pimentas também apresentam propriedades medicinais e ornamentais, podendo ser comercializadas com esta finalidade (HUNZIKER, 1979; 2001; PICKERSGILL, 1991; ESHBAUGH, 1993; HEISER, 1995; REIFSCHNEIDER et al., 1998; HENZ, 2004 apud ALVES, 2015).

No mercado de pimentas processadas, atuam empresas de pequeno, médio e grande porte. As pequenas empresas geralmente produzem conservas e as vendem em feiras livres; as de médio porte fabricam molhos, geleias, conservas ornamentais, que normalmente são comercializadas em supermercados, mercearias, lojas de conveniência, entre outros. Por outro lado, as grandes empresas produzem pasta de pimenta e páprica (pimenta vermelha, doce e desidratada que o Brasil exporta para Europa) por serem produtos que exigem maior grau de tecnificação (AMARO et al., 2012).

O cultivo de pimentas tem crescido entre os agricultores familiares por ser uma cultura que, comparada a outras hortaliças, exige poucos tratos culturais e exigência hídrica. Dentre as cultivares mais plantadas estão BRS Mari (dedo-de-moça), BRS Moema (biquinho) e BRS Seriema (bode). De acordo com o extensionista Paulo Luiz dos Santos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PB), as pimentas mais recomendadas para agricultores familiares são: malagueta, habanero, jalapeño, dedo de moça e a pimenta de cheiro (BRASIL, 2016; MACEDO, 2015).

Em publicação de 2000, o pesquisador Reifschneider relata a comercialização das seguintes variedades de pimentas: Malagueta, Cambuci, Firenze (tipo Jalapeño), Hot Tropic, Híbrida Jalapeño Grande, Híbrida Jalapeño Mitla, Híbrida Canal (doce) e Agrônômico 11 (doce). A Embrapa Hortaliças já lançou várias cultivares de pimenta como a BRS Mari (dedo-de-moça), BRS Seriema (tipo bode), BRS Moema (biquinho), BRS Juruti e Nandaia, BRS Brasilândia, BRS Ema, BRS Sarakura e BRS Garça (REVISTA A LAVOURA, 2016). Há relatos de produção superior a 40 t/ha para as cultivares BRS Garça e BRS Sarakura (MACEDO, 2015).

Cada região brasileira tem preferência por uma determinada pimenta ou forma de consumo. No Sul do Brasil predomina o consumo de pimenta processada; no Norte o das pimentas murupi, cumari do Pará e a pimenta de cheiro; no Sudeste predomina o consumo de pimentas doces do tipo americana como a pimenta cambuci, malagueta e cumari vermelha; no Nordeste predomina o consumo de pimenta malagueta e pimenta-de-cheiro; na região Centro-Oeste predomina o consumo de pimenta-de-bode, malagueta, cumari-do-Pará', dedo-de-moça e de cheiro (AMARO et al., 2012).

No ano de 2010 a produção mundial de pimentas e pimentões foi de 30,6 milhões de toneladas em 3,8 milhões de hectares (REIFSCHNEIDER, NASS e HENZ, 2015). Os autores alegam dificuldades na obtenção de dados estatísticos confiáveis sobre a produção de pimentas no Brasil por ser esta muito dispersa. O Brasil ocupou no ano de 2009 o 8º lugar na produção mundial de exportadores (8.600 t), atrás de China, Índia e Peru, com produção distribuída em todos os estados brasileiros, mas principalmente em Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará, Bahia e Rio Grande do Sul, em uma área estimada de 5000 hectares e produção de aproximadamente 75 mil toneladas (REIFSCHNEIDER, NASS e HENZ, 2015).

2.3. Exigências Climáticas, Edáficas, Nutricionais e Tipos de Manejo

Segundo Lima et al. (2012), as plantas das diferentes espécies do gênero *Capsicum* são exigentes em luminosidade e são capazes de se desenvolverem em temperaturas relativamente altas, 21 a 30 °C, e não toleram frio e geadas. Em regiões de temperaturas mais amenas, recomenda-se o cultivo de agosto a fevereiro. Para as demais, indica-se o semeio na primavera, de setembro a novembro. Em regiões de inverno quente, o semeio pode ser realizado durante o ano inteiro. A necessidade hídrica da cultura varia de 500 a 800 mm ao longo do ciclo e, em caso de cultivares de ciclo longo, pode ultrapassar 1000 mm (COSTA e HENZ, 2007).

A cultura se desenvolve melhor em solos de textura média, pH entre 5,5 a 6,8, saturação de bases de 70% e com bom aporte de macronutrientes como potássio, cálcio, nitrogênio, magnésio, enxofre e fósforo (FILGUEIRA, 2013). O plantio, feito com transplante de mudas produzidas em bandejas de isopor de 128 células, pode ser feito em espaçamentos variando de 1,0 a 1,2 metros entre linhas e 0,50 a 0,70 metros entre plantas. As mudas são transplantadas quando alcançam 10 a 15 centímetros de altura ou 4 a 6 folhas definitivas, normalmente aos 40 dias após a germinação.

Dentre os tratos culturais para as pimentas estão a irrigação, imprescindível, que pode

ser por gotejamento, as capinas e o desbaste de frutos em excesso, principalmente de flores ou frutos que aparecem até primeira forquilha. O uso de tutores (1,0 m) para sustentar as planta sem prejudicar o produto comercial também é importante.

O cultivo em ambiente protegido pode fornecer condições mais adequadas para a cultura por permitir melhor controle de variáveis como temperatura, umidade relativa do ar, ventos, radiação solar, dependendo da região ou estação do ano. Essa tecnologia possibilita o cultivo ao longo do ano sem a interferência de intempéries climáticas (PURQUERIO e TIVELLIS, 2008). Ventos de alta intensidade podem comprometer a integridade da cultura no campo pela quebra e acamamento das hastes e queda de flores e frutos (HORTIFRUTI BRASIL, 2014).

A pimenta é cultivada majoritariamente em pequenas propriedades, em áreas de até 0,5 ha e, raramente, em áreas maiores, em virtude da alta demanda de mão-de-obra na colheita que é obrigatoriamente manual. Esta etapa demanda muito mão-de-obra e corresponde a 30% dos custos de produção o que dificulta os cultivos em grandes áreas (COSTA, 2010; AMARO, 2012). As perdas pós-colheita no comércio de frutos *in natura* também é elevada, por se tratar de frutos com elevado teor de água e perecíveis.

2.4. Principais Pragas e Doenças das Pimenteiras

Dentre as principais pragas de plantas de *Capsicum* spp. estão espécies de pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*), tripses (*Thrips tabaci* e *Frankliniella shulzei*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*), ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), ácaros-vermelhos (*T. evansi* e *T. marinae* - Acarina, Tetranychidae), ácaro-branco (*Poly-phagotarsonemus latus* - Acarina, Tarsonemidae), ácaro-plano (*Brevipalpus phoenicis* - Acarina, Tenuipalpidae), besouros como a “vaquinha” (*Diabrotica speciosa*), “burrinho” (*Epicauta suturalis*), diferentes espécies de lagartas como a “Lagarta-rosca” (*Agrotis ipsilon* e *Prodenia* spp.), “broca-do-ponteiro” e “broca-dos-frutos” (*Tuta absoluta* e *Gnorimos chemabarsaniella*) e a mosca do mediterrâneo, que podem causar danos diretos e, indiretos pela transmissão de vírus (REIFSCHNEIDER, 2000). Para o controle, devem-se priorizar as práticas previstas pelo manejo integrado de pragas (MIP) que garantam o estabelecimento e o sucesso da lavoura.

Dentre as principais doenças estão: murcha de phytophthora (*Phytophthora capsici*), antracnose (*Colletotrichum* spp.), mancha-de-cercospora (*Cercospora capsici*), oídio (*Oidiopsis taurica*), tombamento (*Pytium* spp., *Phytophthora* spp. e *Rhizoctonia solani*) mancha aveludada (*Phaeoramularia* sp.), murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), talo-oco (*Erwinia* spp.), que podem causar queda das plantas, perdas da área fotossintetizante e do produto comercial (COSTA e HENZ, 2007). Nessa perspectiva, é imprescindível que o melhoramento genético atue no desenvolvimento de cultivares resistentes, além do uso de técnicas do manejo integrado de doenças (MID).

2.5. Bancos de Germoplasma

No início na década de 70, despertou-se para a importância da preservação dos recursos genéticos, especialmente pelo avanço das linhas comerciais no cenário agrícola com expansão da fronteira agrícola em detrimento da preservação de biomas. Além da perda da biodiversidade natural e consequente estreitamento da base genética de populações de plantas, há o agravamento pelas alterações das condições ambientais e seus efeitos sobre a sobrevivência de várias espécies (REIFSCHNEIDER, NASS e HENZ, 2015). Ademais, a

expansão dos monocultivos também culminou na extinção de sistemas de cultivo e de práticas socioculturais milenares de agricultores e povos indígenas. A erosão genética foi um dos principais temas da RIO-92, sendo até hoje uma fonte de preocupação mundial (MACHADO, 2014).

Esse problema tem sido apenas parcialmente amenizado a partir dos bancos de germoplasma. A conservação da variabilidade genética é essencial por si só para aprimorar características de uma espécie (e pode) se dar no habitat natural das espécies em processos evolutivos tornando-se mais adequadas ao meio (*in situ*). Outra possibilidade é a conservação *ex situ*, ou em condições diferentes da ocorrência natural da espécie, com a utilização de propágulos, meristemas, embriões ou da planta em condições controladas, como em câmaras frias e/ou em criotânques (FAIAD et al., 2001 apud NETTO, 2010). Existe ainda a conservação *on farm*, ou materiais genéticos mantidos sob cultivo, raças locais e variedades tradicionais de plantas, em comunidades indígenas, rurais ou em campos de agricultores, integrando ecossistemas extintos (SALOMÃO, 2010). De acordo com Machado (2014), as comunidades locais desempenham um papel fundamental na conservação da biodiversidade.

Os materiais genéticos de um banco de germoplasma são conhecidos como acessos e podem ser agrupados e classificados em diferentes tipos de coleções. Dentre elas, encontram-se: coleções de base – cuja finalidade é o armazenamento em longo prazo dos acessos na forma de sementes, em temperaturas de -18 a -20°C e umidade de 3 a 7%. O principal objetivo desta coleção é a preservação da variabilidade genética e o intercâmbio entre os bancos de germoplasma. Coleções ativas que permitem a realização de trocas de materiais entre bancos de germoplasma, com o objetivo de ampliar a coleção e reposição da coleção de base. Nestes bancos ativos de germoplasma, conhecidos como BAGs, os materiais são restaurados, multiplicados, caracterizados, avaliados, armazenados e distribuídos. Os materiais podem ser armazenados em temperaturas de 0 a 15°C e em umidade de 3 a 7%, no caso das sementes conhecidas como recalitrantes, devem ser armazenadas diretamente no campo. Coleções de trabalho - são amostras de trabalho individuais que serão utilizadas pelos melhoristas. Seu armazenamento é em curto prazo. Coleções nucleares - representam 70 a 80% do material genético, porém, apenas 10 a 15% da coleção (SALOMÃO, 2010; PÁDUA, 2016).

É possível encontrar em uma coleção de germoplasma parentes silvestres, híbridos, linhas puras, linhas de polinização cruzada, variedades obsoletas, variedades nativas, de modo a englobar o máximo de variabilidade genética. O Brasil conta com uma abundância de acessos de *Capsicum* distribuídos em bancos de germoplasma. Dentre estes está o da Embrapa Hortaliças, terceiro maior do mundo e o maior da América Latina, que possui mais de quatro mil acessos; do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas); da UFV (Universidade Federal de Viçosa) e da UENF (Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos de Goytacazes- RJ) (REIFSCHNEIDER, NASS e HENZ, 2015).

2.6. Diversidade Genética de Acessos de *Capsicum* spp.

Programas de melhoramento genético tem como pré-requisito básico a variabilidade genética de forma a permitir o desenvolvimento de novas cultivares mais adaptadas, resistentes e produtivas. Nesse sentido, é imprescindível que uma coleção de germoplasma apresente acessos com expressiva distância genética entre si para que possam ser selecionados como progenitores para o aprimoramento de determinada característica (LOPES e CARVALHO, 2008). O gênero *Capsicum* spp. engloba uma infinidade de variedades cultivadas em diversas localidades dos trópicos, especialmente na América Latina, sendo o Brasil um enorme centro de diversidade (CARVALHO et al., 2003).

A caracterização das espécies em bancos de germoplasma é vital para que a diversidade genética de uma coleção seja identificada e estudada, sendo realizada principalmente com base em caracteres fenotípicos, de alta herdabilidade, mas também em características agronômicas e com o uso de marcadores moleculares. Trata-se de uma etapa essencial do pré-melhoramento genético (FERREIRA, 2008).

A estimativa da divergência genética pode ser realizada por meio de métodos estatísticos no qual se obtêm uma matriz de similaridade ou dissimilaridade entre amostras, que podem posteriormente ser agrupadas por métodos de otimização e de agrupamentos hierárquicos (BEZERRA NETO et al., 2010). Desta forma, a estatística multivariada tem sido bastante utilizada como uma das principais ferramentas de melhoristas que desejam conhecer com maior profundidade os acessos presentes em uma coleção de germoplasma, facilitando assim sua tomada de decisão.

Estudos de divergência genética vêm sendo empregados em diversas culturas agrícolas de importância econômica como: feijão (CABRAL et al., 2011), alface (SILVA et al., 2010), tomate (VARGAS et al., 2015), soja (SANTOS et al., 2011), entre outros. Em pimentas do gênero *Capsicum*, Ferrão et al. (2011), utilizaram técnicas multivariadas para a avaliação de caracteres morfoagronômicos e conseguiram identificar os melhores genótipos para o melhoramento genético visando a produção de pimentas para o envase em conservas.

O método de Tocher consiste na formação de grupos em que os valores das distâncias intragrupos sejam inferiores a quaisquer distâncias intergrupos, sendo este um método de otimização muito utilizado em pesquisas acerca da diversidade genética de inúmeras culturas agrícolas (VASCONCELOS et al., 2007). Dentre os métodos utilizados para facilitar a visualização dos dados em estudos de distância genética, encontram-se os métodos hierárquicos aglomerativos que através de sucessivas fusões resultam em um dendrograma (CARVALHO et al., 2009).

Em estudo realizado por Batista et al. (2014) apontaram que o método de agrupamento hierárquico Vizinho Mais Próximo (VMP) foi eficiente no agrupamento 30 subamostras de pimentas a partir de descritores morfoagronômicos. Segundo Bento et al. (2007), a vantagem da adoção de variáveis multicategóricas baseia-se no pressuposto de serem características de fácil observação e que demandam menos uso de mão-de-obra e tempo, consideradas ideais em coleções com pouca disponibilidade de recursos humanos e financeiros. De acordo com os mesmos autores, a análise de variáveis multicategóricas se mostrou eficiente no agrupamento dos acessos de pimenta e que os métodos de agrupamento Tocher e VMP foram parcialmente concordantes para a estimativa de divergência genética em pimentas.

2.7. Caracterização Morfológica e Agronômica de *Capsicum* spp.

As coleções ativas dos bancos de germoplasma conservadas *ex situ*, podem ser caracterizadas a fim de se conhecer o material genético e o seu potencial agronômico. Dentre as características que podem ser averiguadas estão os descritores morfológicos, características de alta herdabilidade, que são controladas por poucos genes e sofrem pouca influência do ambiente. Esses devem ser facilmente identificáveis a olho nu. A caracterização morfológica possibilita a identificação dos genótipos, facilita o intercâmbio entre os bancos de germoplasma, permite estimar a variabilidade genética, eliminar duplicatas e verificar a integridade dos materiais armazenados. Os descritores mínimos podem auxiliar o profissional que realizará a caracterização das espécies presentes nos bancos ativos de germoplasma, através da observação dos aspectos morfológicos das plantas (BURLE e OLIVEIRA, 2010).

Para o gênero *Capsicum* spp. encontram-se disponíveis descritores morfoagronômicos propostos pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) que permitem a

caracterização dos acessos (IPGRI, 1995). Dentre eles encontram-se: espécie, cor da haste, antocianina nodal, formato da haste, hábito de crescimento, densidade de ramificação, brotação abaixo da primeira bifurcação, densidade de folhas, cor da folha, formato da folha, número de flores por axila, posição da flor, cor da corola, cor da mancha na corola, cor da antera, cor do filamento, posição do estigma, pigmento do cálice, margem do cálice, constricção anelar do cálice, cor do fruto imaturo, posição do fruto, cor do fruto maduro, formato do fruto, comprimento do fruto, largura do fruto, massa fresca do fruto, comprimento do pedúnculo, espessura de parede do fruto (epicarpo, mesocarpo e endocarpo), ombro do fruto, presença de pescoço na base do fruto, formato da ponta do fruto, apêndice na ponta do fruto, secção transversal do fruto, número de lóculos, superfície do fruto, persistência entre fruto e pedicelo, comprimento da placenta, pungência, cor das sementes, superfície da semente (CARVALHO et al., 2003; apud NEITZKE et al., 2014).

No que se refere aos descritores agrônômicos para o gênero, é importante ressaltar a altura das plantas, dossel de plantas, número de dias para o florescimento, dias para frutificação, comprimento do fruto, largura do fruto, média de peso dos frutos, peso de mil sementes, número de sementes por fruto, número de frutos por planta, produção de frutos por planta (IPGRI, 1995).

2.8. Correlações e Análise de Trilha

O estudo das correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais consiste em verificar as relações entre as variáveis avaliadas em um experimento, que podem ser positivas, negativas ou nulas. De acordo com Lombardi et al. (2013), torna-se possível realizar previsões acerca do comportamento de uma variável quando for efetuada seleção sobre outra que esteja relacionada. Nesse sentido, o estudo de correlações é importante em programas de melhoramento genético no qual se deseja praticar a seleção para determinado atributo agrônômico.

As correlações fenotípicas expressam os fatores genéticos e ambientais, ao passo que as genotípicas revelam o caráter herdável, sendo assim, de maior valor prático para o melhorista (RODRIGUES et al., 2010). Apesar do estudo de correlações revelar a relação entre duas variáveis, não permite identificar quais outras exercem influência significativa, direta ou indiretamente, na característica em que se deseja melhorar. Nesse sentido, a análise de trilha faz-se necessária para conhecer os desdobramentos das correlações. A análise de trilha é o estudo dos efeitos de caracteres sobre uma determinada variável básica. As estimativas dos efeitos são obtidas via equações de regressão em variáveis previamente padronizadas (CRUZ et al., 2012).

Essas técnicas têm sido empregadas em pesquisas com diversas culturas de interesse agrônômico como feijão (KUREK et al., 2001), pimenta (MOREIRA et al., 2013), jaboticaba (SALLA et al., 2015) e milho (ENTRINGER et al., 2014), visando o aumento da produtividade por meio da seleção em programas de melhoramento genético.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 29 acessos da coleção de germoplasma de pimenteiros do gênero *Capsicum* mantidos na Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ. Na primeira etapa do trabalho foi feita a multiplicação das sementes dos acessos que apresentavam riscos de perdas, pelo reduzido número de sementes ou com sementes armazenadas há mais de dez anos, e a caracterização morfoagronômica destes mesmos acessos. O ensaio foi conduzido no período de outubro de 2019 a maio de 2020, em casa de

vegetação do Instituto de Agronomia da UFRRJ.

Na segunda etapa, foi feita a avaliação quanto à produção de frutos em um ensaio realizado no período de julho de 2020 a abril de 2021.

3.1 Preservação e Multiplicação dos Acessos de *Capsicum*

A multiplicação dos acessos foi realizada na casa de vegetação do Instituto de Agronomia, pertencente à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada no município de Seropédica. A sementeira foi efetuada em outubro de 2019 em bandejas de poliestireno de 128 células, contendo substrato Mecplant e três sementes por célula. As bandejas foram irrigadas diariamente até o momento do transplante das mudas para os vasos. Utilizaram-se vasos de 8,0 L preenchidos com amostras de terra coletado do setor de Horticultura da UFRRJ. Foram realizadas adubações de acordo com o Manual de Calagem e Adubação do estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), sendo 80 mg/dm³ de N, com uréia, e de K₂O, com cloreto de potássio, aos 30 dias após o transplantio. A irrigação foi realizada manualmente de acordo com a necessidade das plantas. O controle de pulgões foi realizado semanalmente diluindo-se o 200 mL do produto comercial Cladosbio® em 20 L de água. As colheitas foram realizadas conforme os frutos atingiam o ponto de maturação no período de março até maio de 2020.

As sementes extraídas dos frutos de cada acesso foram secas ao ar e depois em geladeira. Esta estratégia buscou preservar a coleção de genótipos de *Capsicum* spp. e aumentar a disponibilidade de sementes para as avaliações morfoagronômicas do presente estudo.

3.2 Caracterização dos Acessos quanto à Identificação Botânica no Nível de Espécie e Descritores Mínimos

A caracterização foi realizada com o auxílio dos descritores (Tabela 1) para as espécies do gênero *Capsicum* recomendados pelo IPGRI (1995), com modificações sugeridas por Junior e Silva et al. (2013). Primeiramente, foi realizada a identificação da espécie relativa a cada acesso com base na chave de identificação elaborada por Carvalho et al. (2006). A análise dos caracteres quantitativos foi obtida através de valores médios de 10 frutos de cinco plantas de cada acesso. Posteriormente, para cada característica foi realizada a classificação em diferentes categorias. Em relação aos descritores qualitativos, os dados foram obtidos por meio da moda de cada acesso para cada descritor.

Tabela 1: Descritores mínimos para a caracterização de acessos de pimentas do gênero *Capsicum* extraídos do IPIGRI (1995), com modificações propostas por Junior e Silva et al. (2013).

Descritores Qualitativos	Categorias
Antocianina nodal	verde (1); verde claro (3); violeta (5); violeta escuro (7)
Hábito de crescimento	prostrado (3); intermediário (5); ereto (7); outro (9)
Formato da folha	deltóide (1); ovalada (2); lanceolada (3)
Número de flores por axila	uma (1); duas (2); três ou mais (3); muitas com entrenó curto (4); uma e duas (5); uma, duas e três (6); duas e três (7); duas, três e quatro (8)
Cor da antera	branca (1); amarelo (2); azul pálido (3); azul (4); violeta (5); amarelo com mancha azul clara (6)

Cor do filamento	branco (1); amarelo (2); verde (3); azul (4); violeta claro (5); violeta (6); azul violeta (7)
Cor da corola	branco (1); amarelo clara (2); amarelo (3); amarelo esverdeado (4); violeta com base branca (5); branco com base violeta (6); branco com margem violeta (7); violeta (8); branco esverdeado (9); branco com mancha púrpura (10); branco esverdeado com mancha púrpura (11).
Posição do estigma	inserto (3); mesmo nível (5); excerto (7)
Posição da flor	pendente (3); intermediária (5); ereta (7); todas formas (8)
Posição do fruto	pendente (3); intermediário (5); ereto (7); todos (8); pendente e intermediário (9); pendente e ereto (10); intermediário e ereto (11)
Persistência entre fruto e pedicelo	pouco resistente (3); intermediário (5); persistente (7)
Margem do cálice	inteiro (1); intermediário (2); dentado (3)
Formato do fruto	alongado (1); arredondado (2); triangular (3); campanulado (4); retangular (5); tipo pitanga (6)
Ombro do fruto	agudo (1); obtuso (2); truncado (3), cordato (4); lobato (5)
Comprimento da placenta	até ¼ do comprimento do fruto (1); de ¼ a ½ do comprimento do fruto (2); acima de ½ do comprimento do fruto (3)
Cor do fruto maduro	branco (1); amarelo limão (2); amarelo laranja pálido (3); amarelo laranja (4); laranja pálido (5); laranja (6); vermelho claro (7); vermelho (8); vermelho escuro (9); violeta (10); marrom (11); preto (12); amarelo (13); amarelo pálido (14)
Formato da ponta do fruto	pontiagudo (1); truncado (2); afundado (3); afundado com ponta (4)
Pungência	doce (1); picante baixo (2); picante médio (3); picante alto (4)
Seção transversal do fruto	levemente corrugado (3); intermediário (5); corrugado (7)
Aroma	baixo (1); médio (2); alto (3)
Superfície do fruto	liso (1); semi rugoso (2); rugoso (3); liso com estrias (4); semi rugoso com estrias (5)
Descritores Quantitativos	Categorias
Comprimento da haste principal	até 15 (1); >15 a 30 (2); >30 a 50 (3); acima de 50 (4)
Comprimento da planta	até 25 (1); >25-45 (2); >45-65 (3); >65-85 (4); acima de 85 (5)
Espessura de parede do fruto	Até 1 (1); >1 a 2 (2); >2 a 3 (3); >3 a 4 (4); >4 a 5 (5); acima de 5 (6)
Largura do fruto	até 1 (1); >1 a 2,5 (2); >2,5 a 5 (3); >5 a 8 (4); acima de 8 (5).
Peso do fruto	até 1 (1); >1 a 3 (2); >3 a 9 (3); >9 a 27 (4); >27 a 81 (5); acima de 81 (6)
Número de sementes por fruto	menor de 20 (1); entre 20 e 50 (2); acima de 50 (3)

Número de lóculos	um (1); dois (2); três (3); quatro (4); cinco (5)
Comprimento do pedúnculo	até 2 (1); >2 a 4 (2); >4 a 6 (3); acima de 6 (4)
Dias para o início da frutificação	até 60 (1); 61 até 90 (2); 91 até 120 (3); acima de 120 (4)
Comprimento do fruto	até 1 (1); >1 a 2 (2); 2 a 4 (3); 4 a 8 (4); 8 a 12 (5); acima de 12 (6)

3.2.1 Análise dos Dados

Após a coleta dos dados multicategóricos para caracterização morfoagronômica com base em 31 descritores, foi obtido o índice de dissimilaridade de acordo com Cole-Rodgers et al. (1997). Em seguida, foi realizado o agrupamento dos acessos por meio de duas metodologias: Otimização de Tocher e o hierárquico “Vizinho Mais Próximo”. A validação dos agrupamentos foi determinada pelo coeficiente de correlação cofenético (CCC)(SOKAL e ROHLF, 1962). As análises foram realizadas com o auxílio do programa computacional Genes (CRUZ, 2016).

3.3 Avaliação Fitotécnica e Seleção de Acessos Promissores em Casa de Vegetação

Após as fases de multiplicação e de caracterização, foram selecionados os acessos que se diferenciaram quanto à aparência, ao tamanho do fruto, à espessura de parede do fruto e à pungência para avaliação em uma segunda etapa da produção dos frutos para o consumo *in natura*. Desse modo, foram selecionados 10 acessos previamente caracterizados conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Acessos selecionados para avaliação com vistas ao consumo *in natura*. Seropédica, UFRRJ, 2020.

Numeração	Acesso	Espécie
1	ENAS Y	<i>Capsicum baccatum</i>
2	ENAS 5017	<i>Capsicum frutescens</i>
3	ENAS 5044	<i>Capsicum chinense</i>
4	ENAS 5051	<i>Capsicum chinense</i>
5	ENAS 5049 B	<i>Capsicum chinense</i>
6	ENAS 5031	<i>Capsicum chinense</i>
7	ENAS 5015	<i>Capsicum baccatum</i>
8	ENAS 5043	<i>Capsicum annuum</i>
9	ENAS 5035	<i>Capsicum baccatum</i>
10	ENAS 5047	<i>Capsicum chinense</i>

A produção das mudas foi realizada no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA)- Fazendinha Agroecológica Km 47, espaço físico situado no campus do Km 47 em Seropédica-RJ, destinado à pesquisa, ao ensino e a extensão em agroecologia e produção orgânica cuja gestão é compartilhada pela UFRRJ, a Embrapa Agrobiologia e a Pesagro-Rio. A semeadura foi feita no mês de agosto de 2020 em bandejas de 128 células preenchidas com substrato orgânico desenvolvido na própria Fazendinha contendo 83% de húmus de minhoca,

15% de fino de carvão e 2% de torta de mamona (OLIVEIRA et al., 2011). Aos 56 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para vasos de 8L, contendo solo coletado no Setor de horticultura da UFRRJ. O trabalho experimental foi conduzido na casa de vegetação do Instituto de Agronomia da UFRRJ. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. Foram realizadas adubações de acordo com o Manual de Calagem e Adubação do Estado do Rio de Janeiro (FREIRE et al., 2013), sendo 80 mg/dm³ de N, utilizando-se uréia, e de K₂O, utilizando-se cloreto de potássio, aos 30 dias após o plantio. A irrigação foi realizada por gotejamento. O controle de pulgões e cochonilhas foi realizado diluindo-se o 5 mL do produto Dimy em 1L de água a cada 30 dias. As colheitas foram realizadas manualmente, conforme os frutos atingiam o estágio de maturação no período de janeiro até abril de 2021.

As avaliações morfoagronômicas iniciaram-se em Outubro de 2020 aos 29 dias após o transplante e assim seguiram até abril de 2021, conforme o desenvolvimento das plantas. Para esta caracterização foram utilizadas as seguintes variáveis:

- a) Florescimento (flo): foram contabilizados os dias desde o transplante até que 50% das plantas apresentassem pelo menos uma flor aberta;
- b) Ciclo cultural (cc): foram contabilizados os dias desde o transplante até que 50% das plantas apresentassem frutos maduros na primeira e segunda bifurcação;
- c) Número de frutos por planta (nf): total de frutos colhidos por planta;
- d) Diâmetro médio da copa (dicop): medido na maior dimensão da copa, com auxílio de fita métrica (cm);
- e) Altura das plantas (alt): as plantas foram medidas da base até a extremidade com auxílio de fita métrica, os resultados expressos em centímetro.

As colheitas iniciaram-se quando os frutos atingiram a fase de maturidade fisiológica. As amostras colhidas foram levadas ao Laboratório de Epidemiologia e Patologia de Sementes. As seguintes características foram analisadas:

- f) Massa fresca total dos frutos (mft): a massa fresca total dos frutos (g) foi obtida pesando-se todos os frutos colhidos de cada repetição, com o auxílio da balança de precisão;
- g) Massa fresca dos frutos (mfrfsc): obtida através de uma amostra de 10 frutos que foram pesados em balança de precisão;
- h) Massa de frutos sem sementes (mfrsm): obtida através de uma amostra de 10 frutos, após a remoção das sementes, que foram pesados em balança de precisão e os resultados expressos em gramas;
- i) Massa seca de frutos (msfrss): para aferir a massa seca total de frutos, em gramas, foi necessário a secagem de uma amostra de 10 frutos, em estufa à 65°C até o peso constante, verificado na balança de precisão;
- j) Comprimento do fruto (comfr): foi estimado através da média de uma amostra de 10 frutos maduros. O comprimento do fruto, em milímetros, foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital, após a remoção do pedúnculo;
- l) Diâmetro do fruto (difr): foi estimado através da média de uma amostra de 10 frutos maduros. O diâmetro, em milímetros, foi obtido no ponto mais largo do fruto, com o auxílio de um paquímetro digital;
- m) Comprimento do pedúnculo (cp): foi estimado através da média de uma amostra de 10 frutos maduros. O comprimento do pedúnculo, em milímetros, foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital, desde a sua inserção no fruto;
- n) Espessura de parede do fruto (esfr): foi estimado através da média de uma amostra de 10 frutos maduros. A espessura de parede do fruto, em milímetros, foi obtida com o auxílio de um paquímetro digital, medida no ponto de maior largura;
- o) Peso de sementes (ms): o peso das sementes, em gramas, foi estimado através de uma

amostra de 10 frutos maduros selecionados ao acaso em cada repetição, que foram pesados em uma balança de precisão. Posteriormente as sementes foram removidas, e os frutos foram novamente pesados. Foi calculado a diferença da massa das amostras, com e sem sementes, para obter o peso das sementes;

- p) Teor de água (tda): o teor de água (%) foi calculado pelo método da estufa em base úmida, a partir da seguinte equação: $U(\% \text{ b.u}) = \frac{\text{massa inicial} - \text{massa final}}{\text{massa inicial}} * 100$ (CELESTINO, 2010).

3.3.1. Análise dos Dados

Inicialmente, as variáveis cujos valores foram inferiores a 10 sofreram transformações dos dados para $\log(x+1)$, à saber: massa fresca de frutos com sementes (mfrsfrsc), massa fresca de frutos sem sementes (mfrsm), massa de sementes (ms). Posteriormente, os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e quando identificadas significâncias pelo teste de F no nível de 5% de probabilidade, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade com o auxílio do software Rbio (BHERING, 2017). Também foram estimadas as correlações fenotípicas e genotípicas, e o desdobramento dos efeitos diretos e indiretos das correlações foi realizado através da análise de trilha. O índice genótipo-ideótipo foi utilizado para estimar os ganhos de seleção e para selecionar os genótipos com maior produção de frutos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Identificação das Espécies e Caracterização Morfológica

Com base nos resultados obtidos, constatou-se que a maioria dos 29 acessos avaliados pertence a espécie *C. chinense* (53,85%), seguida de *C. baccatum* (30,77%), *C. annuum* (23,08%), e apenas um genótipo pertence à espécie *C. frutescens* (3,85%) (Tabela 3).

Tabela 3: Relação de acessos de pimentas do gênero *Capsicum* da Coleção de Germoplasma do Departamento de Fitotecnia da UFRRJ e respectivas espécies identificadas. Seropédica, UFRRJ, 2020.

Numeração	Acesso	Espécies (Esp)
1	ENAS Y	<i>Capsicum baccatum</i>
2	ENAS 5023	<i>Capsicum baccatum</i>
3	ENAS 5041	<i>Capsicum annuum</i>
4	ENAS 5017	<i>Capsicum frutescens</i>
5	ENAS 5044	<i>Capsicum chinense</i>
6	ENAS 5032	<i>Capsicum chinense</i>
7	ENAS 5002	<i>Capsicum baccatum</i>
8	ENAS X	<i>Capsicum chinense</i>
9	ENAS 5020	<i>Capsicum baccatum</i>
10	ENAS 5009	<i>Capsicum baccatum</i>
11	ENAS 5010	<i>Capsicum annuum</i>
12	ENAS 5051	<i>Capsicum chinense</i>
13	ENAS 5049	<i>Capsicum chinense</i>
14	ENAS 5049 B	<i>Capsicum chinense</i>
15	ENAS 5049 C	<i>Capsicum chinense</i>

16	ENAS 5007	<i>Capsicum annuum</i>
17	ENAS 5048	<i>Capsicum chinense</i>
18	ENAS 5045	<i>Capsicum chinense</i>
19	ENAS 5031	<i>Capsicum chinense</i>
20	ENAS 5019	<i>Capsicum annuum</i>
21	ENAS 5024	<i>Capsicum baccatum</i>
22	ENAS 5015	<i>Capsicum baccatum</i>
23	ENAS 5043	<i>Capsicum annuum</i>
24	ENAS 5035	<i>Capsicum baccatum</i>
25	ENAS 5018	<i>Capsicum annuum</i>
26	ENAS 5047 B	<i>Capsicum chinense</i>
27	ENAS 5047	<i>Capsicum chinense</i>
28	ENAS 5028	<i>Capsicum baccatum</i>
29	ENAS 5030	<i>Capsicum chinense</i>

Os índices de dissimilaridade entre os acessos ENAS X (8), 5032 (6), 5049C (15), identificados como sendo da espécie *Capsicum chinense*, foi de 0%, (Tabela 4), indicando a presença de duplicatas.

Tabela 4: Matriz de dissimilaridade entre 29 acessos de *Capsicum* spp.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	0,74	0,61	0,61	0,65	0,52	0,68	0,52	0,55	0,71	0,58	0,42	0,42	0,45	0,52	0,71	0,55	0,42	0,32	0,61	0,68	0,48	0,58	0,81	0,68	0,35	0,39	0,55	0,23
2		0,45	0,68	0,52	0,68	0,26	0,68	0,71	0,35	0,68	0,74	0,74	0,65	0,68	0,58	0,55	0,68	0,68	0,65	0,1	0,65	0,58	0,35	0,55	0,65	0,68	0,52	0,71
3			0,48	0,42	0,61	0,58	0,61	0,74	0,65	0,58	0,52	0,61	0,48	0,61	0,29	0,58	0,58	0,45	0,52	0,48	0,74	0,26	0,52	0,52	0,55	0,52	0,71	0,58
4				0,48	0,74	0,68	0,74	0,65	0,55	0,71	0,58	0,77	0,65	0,74	0,45	0,77	0,61	0,61	0,52	0,68	0,65	0,42	0,65	0,39	0,65	0,68	0,61	0,65
5					0,71	0,52	0,71	0,84	0,65	0,61	0,74	0,71	0,65	0,71	0,42	0,65	0,77	0,68	0,39	0,48	0,77	0,35	0,55	0,45	0,65	0,58	0,81	0,65
6						0,61	0	0,65	0,52	0,55	0,42	0,32	0,26	0	0,65	0,35	0,42	0,39	0,74	0,71	0,65	0,68	0,71	0,61	0,35	0,29	0,74	0,39
7							0,61	0,61	0,35	0,68	0,74	0,68	0,68	0,61	0,61	0,61	0,74	0,68	0,68	0,16	0,55	0,61	0,42	0,42	0,61	0,58	0,55	0,65
8								0,65	0,52	0,55	0,42	0,32	0,26	0	0,65	0,35	0,42	0,39	0,74	0,71	0,65	0,68	0,71	0,61	0,35	0,29	0,74	0,39
9									0,61	0,74	0,65	0,58	0,61	0,65	0,68	0,77	0,61	0,55	0,71	0,68	0,06	0,61	0,65	0,65	0,55	0,61	0,42	0,65
10										0,81	0,65	0,68	0,61	0,52	0,65	0,52	0,58	0,61	0,68	0,39	0,55	0,65	0,42	0,55	0,65	0,55	0,45	0,61
11											0,55	0,55	0,65	0,55	0,58	0,68	0,52	0,55	0,68	0,65	0,81	0,65	0,74	0,68	0,55	0,55	0,84	0,55
12												0,39	0,32	0,42	0,65	0,55	0,48	0,13	0,68	0,74	0,65	0,65	0,74	0,71	0,39	0,32	0,71	0,29
13													0,23	0,32	0,65	0,45	0,39	0,39	0,71	0,71	0,58	0,58	0,77	0,61	0,26	0,35	0,77	0,35
14														0,26	0,55	0,35	0,42	0,32	0,65	0,68	0,61	0,55	0,71	0,65	0,29	0,32	0,74	0,29
15															0,65	0,35	0,42	0,39	0,74	0,71	0,65	0,68	0,71	0,61	0,35	0,29	0,74	0,39
16																0,65	0,55	0,61	0,35	0,61	0,68	0,26	0,48	0,48	0,65	0,58	0,65	0,68
17																	0,55	0,52	0,68	0,58	0,71	0,61	0,68	0,71	0,52	0,52	0,81	0,48
18																		0,39	0,71	0,74	0,61	0,65	0,68	0,68	0,39	0,39	0,58	0,45
19																			0,61	0,65	0,55	0,58	0,71	0,65	0,26	0,26	0,68	0,29
20																				0,61	0,68	0,39	0,52	0,52	0,65	0,61	0,77	0,65
21																					0,61	0,55	0,32	0,45	0,61	0,65	0,58	0,65
22																						0,61	0,58	0,65	0,55	0,55	0,35	0,58
23																							0,61	0,45	0,55	0,58	0,65	0,55
24																								0,61	0,68	0,61	0,52	0,74
25																									0,55	0,71	0,71	0,68
26																										0,32	0,74	0,26
27																											0,61	0,26
28																												0,68

* 1-ENAS Y; 2-ENAS 5023; 3-ENAS 5041; 4-ENAS 5017; 5-ENAS 5044; 6-ENAS 5032; 7-ENAS 5002; 8-ENAS X; 9-ENAS 5020; 10-ENAS 5009; 11-ENAS 5010; 12-ENAS 5051; 13-ENAS 5049; 14-ENAS 5049 B; 15-ENAS 5049 C; 16-ENAS 5007; 17-ENAS 5048; 18-ENAS 5045; 19-ENAS 5031; 20-ENAS 5019; 21-ENAS 5024; 22-ENAS 5015; 23-ENAS 5043; 24-ENAS 5035; 25-ENAS 5018; 26-ENAS 5047 B; 27-ENAS 5047; 28-ENAS 5028; 29-ENAS 5030.

Uma vez estimada a matriz de dissimilaridade para dados multicategóricos foi possível realizar agrupamentos através do método de otimização via Tocher totalizando cinco grupos conforme demonstrado na Tabela 5 e na Figura 3.

Tabela 5: Acessos de *Capsicum* spp. (ENAS) agrupados com base na análise de Tocher.

Grupo	ENAS
1	5032 X 5049C 5049B 5049 5047 5047B 5030 5031 5051 Y 5045 5048
2	5020 5015 5028
3	5023 5024 5002 5035 5009
4	5041 5043 5007 5044 5019 5017 5018
5	5010

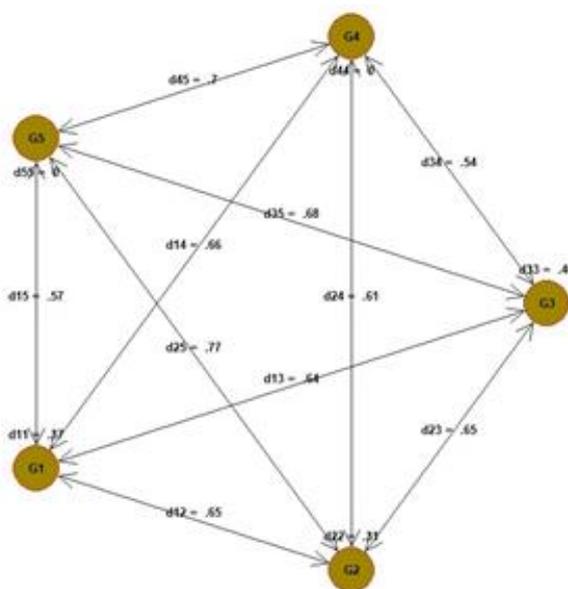


Figura 3: Distâncias médias intra e intergrupos estimadas pelo método de otimização de Tocher.

O Grupo 1 é o maior dos agrupamentos, composto pelos acessos ENAS X, 5049C, 5032, 5049B, 5030, 5047, 5047B, 5031, 5051, 5049, 5045, Y e 5048, todos da espécie *C. chinense*. Dentre as principais características deste grupo estão: frutos de largura de 1 a 2,5 cm, com espessura de parede de 1 a 2 mm e placenta acima da metade de seu comprimento; flores com anteras de cor violeta e de filamento violeta claro; frutificação entre 91-120 dias. A maioria dos acessos apresentou hábito de crescimento intermediário, à exceção dos acessos ENAS X, 5049C, 5032, 5049B, 5049 e 5048, que apresentam crescimento ereto. Com relação ao tipo de folhas e posição das flores, a maioria apresentou folha do tipo ovalada e flores posicionadas de todas as formas, excetuando-se ENAS X, 5049C, 5032, 5048, cujas flores são pendentes, e o ENAS 5047B que possui flores eretas. A pungência variou de doce à alta pungência; a cor, entre tons de laranja e vermelho.

O Grupo 2 é composto por três acessos ENAS 5020, 5015 e 5028, todos da espécie *C. baccatum*. De modo geral, o grupo 2 é caracterizado por apresentar uma flor por axila foliar em posições variadas, antera na coloração amarela de filamento branco, corola amarelo esverdeado, estigma inserto, frutos pendentes, pontiagudos, de formato alongado, ombro obtuso e cálice inteiro, de pungência baixa, aroma médio, placenta acima da metade do comprimento do fruto, persistência intermediária entre fruto e pedicelo, plantas de comprimento acima de 65 até 85 cm e comprimento de fruto entre 4 e 8 cm. Os ENAS 5015 e

5020 apresentaram hábito de crescimento prostrado e coloração laranja, enquanto o ENAS 5028 tem hábito de crescimento intermediário e cor vermelha. O tempo de frutificação para os acessos do grupo variou de 91 à 120 dias.

O Grupo 3 é constituído por cinco acessos, ENAS 5023, 5024, 5002, 5035 e 5009, todos pertencentes à espécie *C. baccatum*. Os acessos apresentam hábito de crescimento intermediário, formando plantas de porte alto (acima de 85 cm); folhas de formato deltóide; flores eretas (de anteras na cor amarela e filamento branco); tempo para frutificação variando de 91 até 120 dias; frutos vermelhos, contendo três lóculos, cuja placenta atinge mais da metade de seu comprimento, com cálice inteiro e de largura na faixa de 1 a 2,5 cm. As plantas dos acessos ENAS 5002 e 5009 produzem duas flores por axila foliar, enquanto as dos demais produzem de uma a duas.

O Grupo 4 é composto por sete acessos ENAS 5041, 5043, 5007, 5044, 5019, 5017 e 5018, de três espécies distintas: ENAS 5017 da espécie *C. frutescens*, ENAS 5044 da espécie *C. chinense* e os demais, ENAS 5041, 5043, 5007, 5019 e 5018, da espécie *C. annuum*. As plantas de todos estes acessos apresentam hábito de crescimento intermediário, produzem frutos na faixa de 3 a 9 gramas, com pedúnculo no comprimento de 2 a 4 cm e flores de corola branca com estigma do tipo excerto. Apenas em um acesso observou-se a presença de folhas do tipo ovalada (ENAS 5019), enquanto que nas demais se observaram folhas do tipo lanceolada. A maioria apresentou apenas uma flor por axila, salvo os ENAS 5041 (apresentando uma e duas) e o ENAS 5044 (apresentando duas). O tempo de frutificação da maioria dos acessos variou de 91 à 120 dias, ao passo que os ENAS 5007 e 5019 levaram mais de 120 dias para frutificar. A cor dos frutos variou entre tons de vermelho, excetuando-se o ENAS 5018, que exibiu uma coloração “amarelo laranja”. A pungência da maioria dos acessos foi tida como média, excetuando-se os ENAS 5043 e 5018, que apresentaram pungência baixa e alta, respectivamente.

O Grupo 5 contém apenas um acesso, ENAS 5010, da espécie *Capsicum annuum*. Este se caracteriza por ser o mais tardio, um dos poucos que frutificou com mais de 120 dias após o transplante; poucas sementes por fruto, no máximo 15, pedúnculo curto (até 2 cm), largura e peso de fruto até 1cm e 1 grama, respectivamente. É possível observar através da análise de dissimilaridade que esse genótipo apresentou valores elevados de divergência em relação aos demais, variando em torno de 52% à 84%. Alvares et al. (2012) também obteve um grupo contendo apenas um genótipo e atribuiu este fato em função da largura do fruto e comprimento de pedúnculo, além de outras características avaliadas.

Os grupos 2 e 5 foram os que demonstraram maior distância intergrupos (0,796), sendo assim os mais indicados e sugeridos como progenitores de programas de melhoramento genético, em função da alta divergência, explicitada pela distância entre os acessos ENAS 5010 e 5028 (83,87%). Por outro lado, a menor distância foi entre os grupos 1 e 5 (56,60%), porém, a distância entre eles é maior que 50%, divergindo em muitas variáveis para pertencerem ao mesmo grupo.

O valor de correlação cofenética encontrado foi de 0,84, o que sugere uma boa concordância entre os valores da matriz de dissimilaridade e o dendrograma, de acordo com Sokal e Rohlf (1962), sendo aceitável para a caracterização morfológica de *Capsicum*. Valores similares foram encontrados por Vasconcelos et al. (2012), Villela et al. (2014), Neitzke et al. (2010) que ao realizarem trabalhos de caracterização para este gênero encontraram valores de, respectivamente, 0,83, 0,79 e 0,91.

No dendrograma (Figura 4), observou-se a formação de quatro grupos distintos. Os dois métodos de agrupamento aplicados, tanto o de “Otimização de Tocher” quanto o “Vizinho mais Próximo”, permitiram isolar o acesso ENAS 5010. Estudos previamente realizados para o gênero *Capsicum* spp. também encontraram resultados semelhantes em relação à concordância entre o método de Tocher e Vizinho mais próximo, como constatado

por Sudré et al. (2005), Sudré et al. (2006) e Bento et al. (2007). Entretanto, observa-se que no método de Vizinho mais Próximo houve a fusão dos grupos 3 e 4 da análise de Tocher, e a distância no grupo formado (0,579), foi maior que as distâncias intragrupo dos grupos 3 (0,313) e 4 (0,419), sinalizando uma redução da homogeneidade dentro do novo grupo (CRUZ et al., 2014).

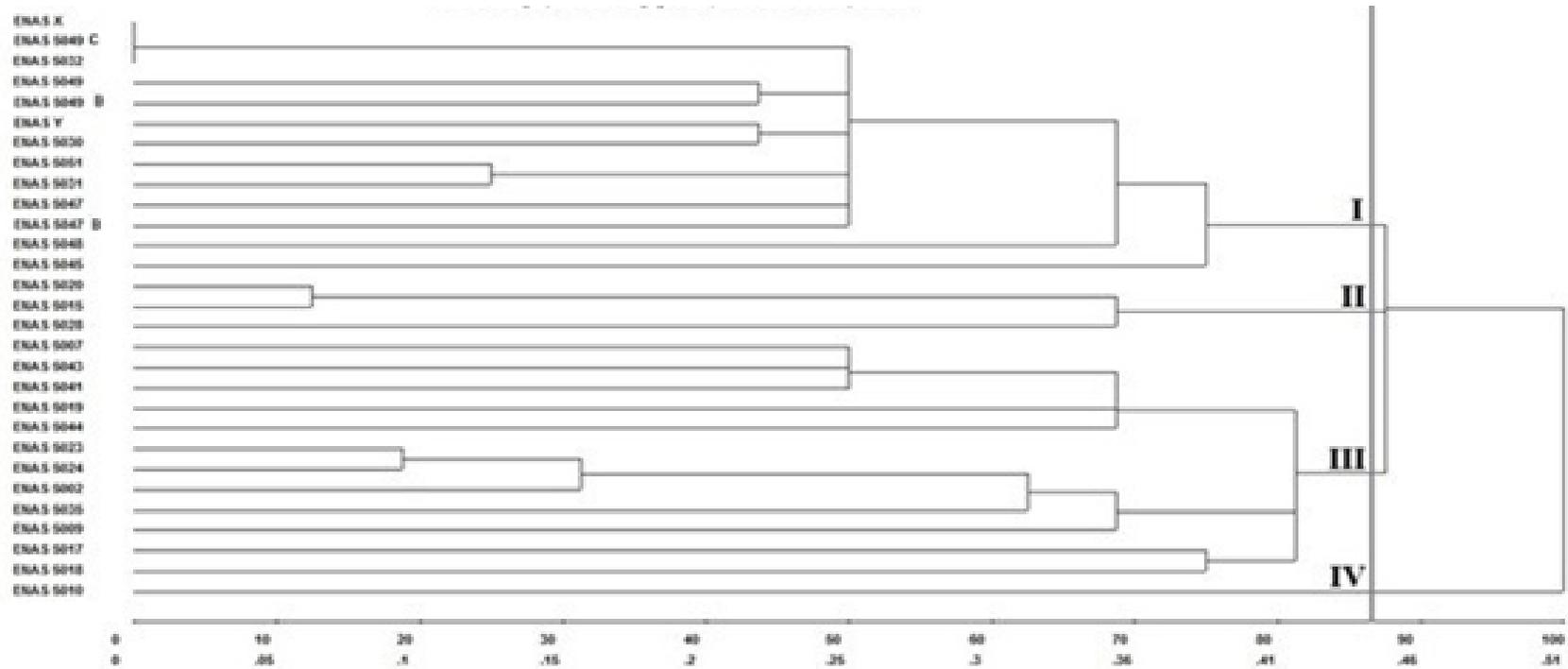


Figura 4: Dendrograma de dissimilaridade genética (em porcentagem) entre 29 acessos de *Capsicum* spp..

4.2. Avaliação Fitotécnica dos Acessos Selecionados para o Consumo *in natura*

Os acessos avaliados apresentaram pungência variável, doce, baixa e média; diferenças quanto ao número de dias até o florescimento, 29 a 39 dias; e quanto ao ciclo (até que 50% das plantas apresentassem frutos maduros), de 69 a 87 dias (Tabela 6). É possível observar que a pungência predominante foi de doce a média, sendo essa a preferência do consumidor de pimentas *in natura*. O ciclo das pimentas do gênero *Capsicum* varia dentro da faixa de 60 à 120 dias, e os acessos avaliados encontram-se no intermédio dessa faixa. Desse modo, as plantas com ciclos mais curtos ficam menos expostas a intempéries climáticas, além de pragas e doenças (BOLFARINI, 2014). Além disso, ciclos curtos de cultivo favorecem o produtor, que poderá ter mais de uma safra ao ano, mantendo o mercado de pimentas *in natura* abastecido.

Tabela 6: Caracterização dos acessos pré-selecionados quanto à pungência, dias até florescimento de 50% das plantas, e duração do ciclo (até que 50% das plantas apresentassem frutos maduros).

Acessos de <i>Capsicum</i> spp.	Pungência	Florescimento (dias)	Ciclo (dias)
ENAS Y	baixa	39	81
ENAS 5017	média	29	69
ENAS 5044	média	29	69
ENAS 5051	Doce	39	69
ENAS 5049 B	Média	32	81
ENAS 5031	Doce	39	81
ENAS 5015	baixa	29	81
ENAS 5043	baixa	29	81
ENAS 5035	Média	32	87
ENAS 5047	média	39	81

Os resultados da análise de variância (Tabela 7) apontam a existência de variabilidade na coleção para todas as variáveis analisadas ($p < 0,05$), sendo fundamental em programas de melhoramento genético (ACEVEDO et al., 2020). O ambiente exerceu pouca influência nos atributos avaliados.

A razão entre os coeficientes de variação genético e de ambiente (CV_g/CV_e) revela se a variação entre os acessos, para os caracteres avaliados, deve ser atribuída ao componente genético ou ao fator ambiente. Todos os parâmetros apresentaram valores de razão CV_g/CV_e acima de 1, o que indica que as causas genéticas atuam fortemente na expressão das características em relação às causas ambientais (PRADO, 2013). Os valores encontrados para a variável cp (comprimento do pendúculo) estão de acordo com o valor detectado por Prado (2013). Acevedo et al. (2020) identificaram para largura de fruto uma razão de 5,79%, superior ao encontrado no presente experimento. Oliveira et al. (2013) também avaliou parâmetros genéticos em pimentas e a razão encontrada para mft (massa fresca total de frutos) foi inferior a desse trabalho (1,3%). Guimarães et al. (2020) avaliaram parâmetros genéticos de caracteres morfológicos em *Capsicum annuum* L. e encontraram para dicop (diâmetro de copa) o valor de 1,05%, de acordo com o presente experimento.

O coeficiente de determinação genotípico [H^2 (%)] variou de 84,49% para dicop (diâmetro de copa) e 99,23% para ms (massa de sementes). Acevedo et al. (2020) encontraram para a variável difr (diâmetro de fruto) 99,26%, semelhantemente ao presente estudo (97,45%). O comfr (comprimento de fruto) apresentou H^2 de 98,87%, similar ao encontrado por Monteiro (2009). Neto et al. (2014) encontraram 96,14% de herdabilidade

para dicop, superior ao encontrado nesse trabalho e 92,87% para alt (altura de plantas), semelhantemente ao verificado na Tabela 6. Os altos valores de herdabilidade e da razão CVg/CVe, sugerem que a influência do ambiente sobre o fenótipo das características avaliadas foi baixa. Nesse sentido, torna-se facilitada a tomada de decisão na seleção com base no fenótipo, uma vez que os caracteres observados serão transmitidos às próximas gerações.

De acordo com a classificação elaborada por Silva et al. (2011), os coeficientes de variação (CVe) para mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes) e esfr (espessura de parede do fruto) foram considerados baixos, enquanto para cp (comprimento do pedúnculo), comfr (comprimento do fruto) e difr (diâmetro do fruto) foram considerados médios. Ulhoa (2013) também obteve CVe médios para comprimento e diâmetro de fruto, enquanto para massa fresca foi alto e médio para espessura de parede do fruto. Moreira et al. (2013) encontrou CV elevado para mft (23,16%), valor parecido com o do presente estudo (20,42%). Soares et al. (2017) encontrou CV superior ao do presente estudo para a mesma variável (35,56%). Os autores atribuem o alto coeficiente de variação à natureza quantitativa da variável.

Tabela 7: Parâmetros genéticos de 13 características avaliadas em acessos de pimentas do gênero *Capsicum* da coleção de germoplasma da UFRRJ.

Carac.	QMT	QMR	Média geral	Vf	Vg	H ²	CVe (%)	CVg (%)	CVg/CVe
Alt	1978,70*	191,60	66,12	395,74	357,41	90,31	20,94	28,59	1,36
Dicop	508,60*	78,90	51,52	101,73	85,95	84,49	17,24	17,99	1,04
Nf	485,00*	19,00	20,42	96,99	93,18	96,07	21,36	47,26	2,21
Mft	3031,60*	131,50	56,16	606,33	580,02	95,66	20,42	42,88	2,10
Cp	167,12*	11,45	25,94	33,42	31,13	93,14	13,05	21,51	1,65
Comfr	1126,00*	12,70	34,10	225,19	222,65	98,87	10,46	43,76	4,18
Difr	104,83*	2,67	17,31	20,97	20,43	97,45	9,44	26,12	2,77
Esfr	2,25*	0,0484	2,24	0,45	0,44	97,85	9,82	29,68	3,02
Mfrfrsc	0,89*	0,0085	3,45	0,18	0,18	99,05	6,56	30,02	4,58
Mfrsm	0,86*	0,0103	2,89	0,17	0,17	98,80	7,91	32,11	4,06
Ms	0,05*	0,0004	0,52	0,010	0,010	99,23	11,55	58,67	5,08
Msfrss	0,14*	0,0045	0,34	0,03	0,03	96,92	19,48	48,88	2,51
Tda	12,23*	0,72	89,75	2,45	2,30	94,07	0,95	1,69	1,78

* alt (altura); dicop (diâmetro da copa); nf (nº de frutos/planta); cp (comprimento do pedúnculo); comfr (comprimento do fruto); difr (diâmetro do fruto); esfr (espessura de parede do fruto); mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes); mfrsm (massa fresca de frutos sem sementes); ms (massa de sementes); msfrss (massa seca de frutos sem sementes) e tda (teor de água).

Tendo em vista os resultados obtidos do teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade (Tabela 8), observou-se que o acesso ENAS 5043 (*C. annuum*) foi o que apresentou melhor desempenho quanto à mft (massa fresca total de frutos)- 112,520 g.planta⁻¹, sendo portanto o mais produtivo dos genótipos. Contudo, os resultados foram inferiores aos encontrados por Paulus et al. (2015), em estudos com a mesma espécie (143,45 g.planta⁻¹) em ensaio realizado sob condições de campo. Outra característica na qual o acesso se destacou foi a massa de sementes, com média de 0,380g, sendo significativamente superior aos demais acessos. A

semente é a principal unidade de propagação de pimentas, dessa forma, é desejável pelo melhoramento genético, pois permite futuros estudos com o gênero. Ademais, o genótipo também apresentou de forma significativa a maior espessura de parede do fruto (3,294g), o que dificulta as perdas de água por evapotranspiração, conservando melhor a aparência do fruto até o consumo (OLIVEIRA et al., 2011). Em relação à variável tda (teor de água), o acesso ENAS 5015 foi o que apresentou o menor percentual de água dentre os genótipos avaliados (85,798%). O baixo teor de água é uma vantagem por garantir maior conservação pós-colheita (RINALDI, 2011).

Os acessos ENAS Y, 5015 e 5035, da espécie *Capsicum baccatum*, apresentaram resultados semelhantes aos de Ferraz et al. (2016) em termos de massa fresca total de frutos, com variação de 8 a 340 g/planta entre 16 acessos avaliados pelo autor. Por outro lado, no que se refere às variáveis comprimento e largura de fruto, os autores observaram uma variação de 5 à 16 mm e 2 à 8 mm, respectivamente. Nesse sentido, os acessos estudados na coleção são superiores para as duas características supracitadas. Dentre esses, o ENAS Y destacou-se dos demais e essa diferença pode ser explicada pelo maior tamanho dos frutos.

A espécie *C. chinense* foi representada por cinco acessos na coleção estudada e os resultados de produtividade foram inferiores aos de Domenico et al. (2012). O ENAS 5049B foi superior aos demais quanto à altura das plantas, com 102,4 cm, uma característica importante no que tange à ergonomia de trabalho, uma vez que plantas muito altas dificultam a etapa da colheita. De acordo com Araújo (2013), plantas mais altas podem ser mais lucrativas, pois tendem a aumentar a largura da copa, favorecendo o aumento do número de frutos. No caso do presente estudo, o acesso avaliado apresentou diâmetro médio de copa igual a 60,2 e uma média de 31 frutos por planta. Além do ENAS 5049B, os acessos 5051 e 5031 foram os que apresentaram maiores médias para a característica nº de frutos/planta. Em contrapartida foram os que apresentaram a menor massa seca de frutos sem sementes. Desse modo, para obter-se rendimento de polpa, é necessário um grande número de frutos desses genótipos. No que tange ao comprimento dos frutos, os acessos ENAS 5017 e Y foram os que apresentaram os frutos mais longos, com 57,9 e 61,5 mm, respectivamente. Segundo Paulus et al. (2015), essa característica diz respeito à qualidade quando comercializado na forma *in natura* e em conservas. Com base em Neitzke (2012), os acessos que apresentam maior comprimento de fruto não são considerados interessantes para a confecção de conservas, pois geralmente estas são produzidas com frutos pequenos. Neste caso, os ENAS 5044, 5051 e 5035 são os mais adequados para essa finalidade.

Observou-se correlação fenotípica significativa (>5%) e positiva (Tabela 9) pelo teste T entre as variáveis mft com difr, esfr, mfrfrsc, mfrsm, ms e msfrss. Nesse sentido, ao realizar a seleção sobre quaisquer dessas variáveis, acarretará em um incremento em mft. Moreira et al. (2013) em estudos com *C. annuum*, também observaram correlação fenotípica positiva entre peso total de frutos e diâmetro do fruto. Porém, no que se refere a correlação entre peso total de frutos e comprimento de frutos, os mesmos autores encontram correlação significativa e positiva, diferente do presente estudo.

Tabela 8: Médias de características morfoagronômicas de dez acessos de pimentas do gênero *Capsicum* spp. selecionados para o consumo *in natura*.

Tratamento	alt(cm)	dicop(cm)	nf	mftf(g.pla nta ⁻¹)	cp(mm)	comfr(m m)	difr(mm)	esfr(g)	mfrfrsc(g)	mfrsm(g)	ms(g)	msfrss(g)	tda(%)
ENAS Y	84,2b	59,2a	15,600b	54,264b	27,334b	61,496a	15,418b	1,786d	4,090c	3,887c	0,203e	0,382c	90,668a
ENAS 5017	32,4d	35,0b	12,000b	69,086b	24,524b	57,940a	23,486a	2,560c	5,180b	4,579b	0,601c	0,600a	90,224a
ENAS 5044	65,2b	45,2b	14,600b	65,918b	24,460b	17,910e	21,936a	2,960b	4,362c	2,986c	0,870b	0,474b	89,902a
ENAS 5051	44,4d	51,8a	37,500a	53,858b	18,746c	21,770e	13,482c	1,946d	1,315g	1,321g	0,228e	0,132e	89,884a
ENAS5049 B	102,4a	60,2a	31,400a	65,442b	24,942b	31,310c	16,394b	1,756d	2,328e	2,076e	0,242e	0,222e	90,438a
ENAS 5031	56,0c	58,6a	34,188a	40,858c	20,420c	30,698c	13,628c	2,106d	1,916f	1,512f	0,222e	0,174e	90,010a
ENAS 5015	58,4c	61,2a	17,000b	36,896c	29,216b	41,072b	10,886d	1,330f	1,925f	1,413f	0,502d	0,276d	85,798c
ENAS 5043	72,6b	40,2b	15,750b	112,520a	22,310c	26,068d	24,662a	3,294a	7,967a	6,567a	1,389a	0,618a	91,292a
ENAS 5035	75,6b	61,8a	14,200b	38,058c	39,484a	21,800e	16,872b	3,012b	3,226d	2,568d	0,649c	0,296d	90,716a
ENAS 5047	70,0b	42,0b	12,000b	24,692c	27,968b	30,946c	16,304b	1,640e	2,278e	2,018e	0,250e	0,260d	88,548b
CV (%)	20,94	17,24	21,36	20,42	13,04	10,46	9,44	9,82	6,56	7,91	11,55	19,48	0,95

* alt (altura); dicop (diâmetro da copa); nf (n° de frutos/planta); cp (comprimento do pedúnculo); comfr (comprimento do fruto); difr (diâmetro do fruto); esfr (espessura de parede do fruto); mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes); mfrsm (massa fresca de frutos sem sementes); ms (massa de sementes); msfrss (massa seca de frutos sem sementes) e tda (teor de água).

Tabela 9: Estimativa dos coeficientes de correlação fenotípica e genotípica de doze atributos agrônômicos.

variável		dicop	nf	mft	cp	comfr	difr	esfr	mfrfrsc	mfrsm	ms	msfrss	tda
alt	rfe	0,4714	-0,0030	0,0641	0,3262	-0,1218	-0,0858	-0,0884	0,0776	0,1025	-0,0962	-0,1522	0,2317
	rge	0,5356	-0,0030	0,0778	0,3557	-0,1235	-0,0900	-0,0916	0,0801	0,1063	-0,1031	-0,1599	0,2736
dicop	rfe		0,4166	-0,4604	0,3552	-0,0520	-0,7728*	-0,4206	-0,5577	-0,5627	-0,4806	-0,6806*	-0,1988
	rge		0,4342	-0,5138	0,4036	-0,0595	-0,8544*	-0,4609	-0,6090*	-0,6118*	-0,5348	-0,7579*	-0,2109
nf	rfe			-0,0570	-0,5690	-0,3082	-0,4857	-0,3097	-0,6552*	-0,6301*	-0,5006	-0,6906*	0,1049
	rge			-0,0746	-0,6000*	-0,3203	-0,4966	-0,3189	-0,6721*	-0,6471*	-0,5123	-0,7038*	0,1196
mft	rfe				-0,4061	-0,0338	0,7518*	0,6187*	0,7507*	0,7413*	0,7004*	0,7073*	0,5519
	rge				-0,4371	-0,0400	0,7765*	0,6322*	0,7647*	0,7548*	0,7202*	0,7240*	0,5812
cp	rfe					0,0226	-0,1056	0,1035	0,0863	0,0503	0,0913	0,0051	-0,1302
	rge					0,0194	-0,1099	0,1016	0,0893	0,0517	0,0918	-0,0058	-0,1341
comfr	rfe						-0,0202	-0,3687	0,2153	0,2811	-0,2822	0,2932	-0,0875
	rge						-0,0254	-0,3753	0,2142	0,2807	-0,2852	0,2934	-0,0876
difr	rfe							0,7980*	0,8850*	0,8781*	0,7488*	0,8847*	0,5787
	rge							0,8077*	0,8940*	0,8874*	0,7612*	0,8941*	0,5943*
esfr	rfe								0,7212*	0,6773*	0,8113*	0,6465*	0,6478*
	rge								0,7303*	0,6856*	0,8274*	0,6586*	0,6645*
mfrfrsc	rfe									0,9925*	0,7772*	0,9558*	0,4996
	rge									0,9927*	0,7815*	0,9704*	0,5124
mfrsm	rfe										0,6996*	0,9392*	0,5487
	rge										0,7057*	0,9538*	0,5643
ms	rfe											0,7802*	0,2081
	rge											0,7951*	0,2103
msfrss	rfe												0,3188
	rge												0,3386

*Alt (altura); dicop (diâmetro da copa); nf (nº de frutos/planta); cp (comprimento do pedúnculo); comfr (comprimento do fruto); difr (diâmetro do fruto); esfr (espessura de parede do fruto); mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes); mfrsm (massa fresca de frutos sem sementes); ms (massa de sementes); msfrss (massa seca de frutos sem sementes) e tda (teor de água).

O coeficiente de determinação encontrado na análise de trilha (Tabela 10) foi de 0,97, o que sugere que o modelo adotado representa de forma eficiente os dados analisados. Dentre as variáveis analisadas, as que tiveram maior efeito direto sobre a variável mft foram, respectivamente: massa fresca de frutos com sementes (mfrfrsc), número de frutos (nf), massa de sementes (ms), massa seca de frutos sem sementes (msfrss), diâmetro do fruto (difr), espessura de parede do fruto (esfr) e comprimento do fruto (comfr). Contudo, observa-se que as variáveis nf e comfr apresentaram correlação fenotípica não significativa com a variável dependente.

Tendo em vista que os valores das correlações fenotípicas são a soma dos efeitos diretos e indiretos da análise de trilha, o nº de frutos/ planta e comprimento de frutos exerceram efeito indireto e negativo via mfrfrsc e nf, respectivamente. Desse modo, quanto maior o número de frutos, menor a massa fresca de frutos com sementes, uma vez que plantas com muitos frutos geralmente apresentam frutos pequenos, influenciando assim no coeficiente de correlação para a variável comfr. Os resultados diferem de Moreira et al. (2013), que ao realizar a análise de trilha verificou que a variável comprimento de fruto foi a que apresentou maior efeito direto sobre peso total de frutos.

As variáveis de maior contribuição indireta para o aumento de mft, via massa fresca de frutos com sementes (mfrfrsc), foram o diâmetro do fruto e a massa de sementes. Portanto, uma seleção voltada para qualquer uma dessas variáveis, provocará ganhos de seleção na massa fresca de frutos com sementes, que influenciará na massa fresca total de frutos. O comprimento do fruto é uma das principais características associadas à produtividade no gênero *Capsicum*. A espessura de parede do fruto contribuiu para o aumento do comprimento dos frutos, influenciando positivamente na mft. Por outro lado, o nº de frutos/planta provocou um efeito indireto negativo em comfr e difr. Isso sugere que quanto mais frutos uma planta produz, menores esses valores tendem a ser (MOREIRA et al., 2013). Soares et al. (2017) ao avaliar a produtividade em pimentão, também encontrou uma correlação negativa entre nº de frutos/ planta e comprimento de frutos (-0,4991).

Tabela 10: Estimativa dos efeitos diretos (diagonal) e indiretos (fora da diagonal) a partir do coeficiente de determinação aplicado para doze atributos fitotécnicos sobre a massa fresca total de frutos em pimentas do gênero *Capsicum* spp. da coleção de germoplasma da UFRRJ.

	alt	dicop	nf	cp	comfr	difr	esfr	mfrfrsc	mfrsm	ms	msfrss	tda
alt	-0,0703	-0,0029	0,0000	0,0279	-0,0270	-0,0707	0,0621	0,0969	0,0019	-0,0792	0,1267	-0,0054
dicop	-0,0330	-0,0063	0,3778	0,0304	-0,0113	-0,6047	0,2896	-0,6661	-0,0109	-0,4049	0,5745	0,0047
nf	0,0000	-0,0026	0,8996	-0,0482	-0,0698	-0,3848	0,2138	-0,7872	-0,0122	-0,4489	0,5830	-0,0026
cp	-0,0232	-0,0023	-0,5127	0,0846	0,0045	-0,0864	-0,0759	0,1090	0,0010	0,0968	-0,0084	0,0031
comfr	0,0084	0,0003	-0,2789	0,0017	0,2250	-0,0157	0,2552	0,2664	0,0056	-0,2552	-0,2450	0,0021
difr	0,0063	0,0048	-0,4408	-0,0093	-0,0045	0,7854	-0,5517	1,0658	0,0171	0,6425	-0,7520	-0,0136
esfr	0,0063	0,0026	-0,2789	0,0093	-0,0833	0,6283	-0,6896	0,8720	0,0132	0,7129	-0,5576	-0,0153
mfrfrsc	-0,0056	0,0035	-0,5847	0,0076	0,0495	0,6911	-0,4965	1,2111	0,0192	0,6777	-0,8111	-0,0117
mfrsm	-0,0070	0,0035	-0,5667	0,0042	0,0653	0,6911	-0,4689	1,1990	0,0194	0,6073	-0,7942	-0,0129
ms	0,0063	0,0029	-0,4588	0,0093	-0,0653	0,5733	-0,5586	0,9326	0,0134	0,8801	-0,6506	-0,0047
msfrss	0,0105	0,0043	-0,6207	0,0008	0,0653	0,6990	-0,4552	1,1627	0,0182	0,6777	-0,8449	-0,0077
tda	-0,0162	0,0013	0,0990	-0,0110	-0,0203	0,4555	-0,4483	0,6056	0,0107	0,1760	-0,2788	-0,0235
R ²	0,9731											
Resíduo	0,1640											

alt (altura); dicop (diâmetro da copa); nf (nº de frutos/planta); cp (comprimento do pedúnculo); comfr (comprimento do fruto); difr (diâmetro do fruto); esfr (espessura de parede do fruto); mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes); mfrsm (massa fresca de frutos sem sementes); ms (massa de sementes); msfrss (massa seca de frutos sem sementes) e tda (teor de água).

As variáveis *msfrss* (massa seca de frutos sem sementes) e *esfr* (espessura de parede do fruto) apresentaram alta correlação fenotípica e positiva com a variável principal (massa fresca total de frutos), todavia a primeira apresentou um baixo efeito direto e a segunda apresentou efeito direto negativo. Segundo Cruz et al. (2012), caracteres com alta correlação, que possuam baixo efeito direto, sugerem que a seleção indireta através destes será pouco eficiente visando ganhos na característica desejada.

A única variável que de forma direta e significativa afetou negativamente a *mft* (massa fresca total de frutos) foi *esfr* (espessura de parede do fruto). Frutos com maior espessura de mesocarpo são altamente desejáveis para o consumidor de frutos *in natura* devido à menor taxa de evapotranspiração e, conseqüentemente, a maior conservação da aparência do fruto fresco e por maior tempo. Ademais, esta característica também torna o produto menos suscetível a danos mecânicos na colheita e pós-colheita (RÊGO et al., 2010). Nesse sentido, a seleção deveria favorecer a espessura de parede do fruto para garantir o maior sucesso da cultura no campo e após a colheita. Em contrapartida, ganhos sobre essa característica resultam em uma redução na massa fresca total de frutos.

A análise genótipo-ideótipo (Figura 5) foi realizada considerando todos os parâmetros relacionados à produtividade (massa fresca total de frutos, comprimento do fruto, diâmetro do fruto, espessura de parede do fruto, massa fresca de frutos com sementes, massa fresca de frutos sem sementes, massa seca de frutos sem sementes). Os acessos ENAS 5017 e 5043 proporcionaram os maiores ganhos de seleção nos atributos agronômicos avaliados. Destaca-se o ganho de 72,1% em massa seca, o que confere a qualidade para a fabricação de páprica (MEDEIROS et al., 2018). Desse modo, O ENAS 5017 apresentou médias superiores ao demais em características como diâmetro, comprimento e massa seca de frutos. No caso do ENAS 5043, somado às características citadas para o ENAS 5017, encontram-se também a massa fresca total, massa de sementes e espessura de parede do fruto. O coeficiente de determinação genotípico (H^2) variou de 0,956 à 0,991, o que indica que mais de 90% da variação observada no caráter é de origem genética e que o fenótipo reflete seguramente o genótipo. Dessa forma, é possível esperar ganhos genéticos expressivos na seleção (ENTRINGER, 2014; POUR ABOUGHADAREH, 2021).

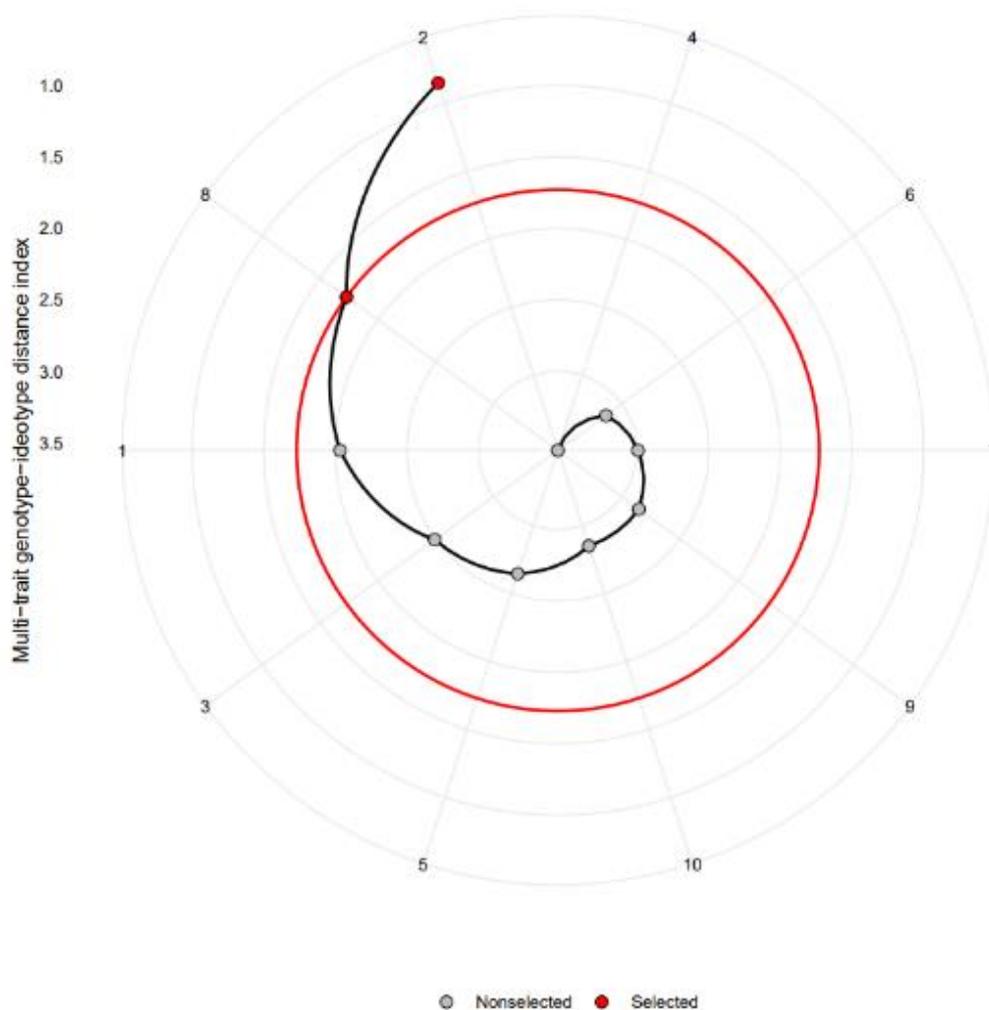


Figura 5: Classificação dos acessos em ordem crescente para o índice genótipo-ideótipo. Os genótipos selecionados com base neste item são representados pelos pontos vermelhos.

Com base na seleção genótipo-ideótipo, os acessos podem ser selecionados como progenitores em programas de melhoramento genético, visando ao consumo *in natura*, devido ao potencial agrônomo de produção. Dentre as características desejáveis para o consumo *in natura* encontram-se: pimentas de sabor suave, de boa digestão, aromáticas, coloridas, de formatos e tamanho reduzido, além de crocantes, para a confecção de conservas ornamentais (COSTA e HENZ, 2007; NEITZKE, 2012; HEINRICH et al., 2015). Os materiais em questão são de pungência baixa (ENAS 5043) e média (ENAS 5017), e pouco aromáticos, de forma a atender parcialmente as exigências sensoriais. Em adendo, apresentam coloração vermelho claro (ENAS 5017) e vermelho escuro (ENAS 5043), portanto, são atraentes ao consumidor.

Em relação ao tamanho do fruto, o ENAS 5017 apresentou valor médio de 57,94 mm e o ENAS 5043 de 26,07 mm. Pimenta (2015) recomendou duas linhagens de *Capsicum* para o consumo *in natura*, cujos frutos atingiram de 35,22 e 53,01 mm. Esta autora encontrou valores de espessura de mesocarpo semelhantes aos do presente trabalho nas duas linhagens avaliadas com valores respectivos de 2,26 e 2,61 mm. Todavia, os valores encontrados de espessura de parede do fruto foram inferiores ao do ENAS 5043, que alcançou, em valor médio, 3,29 mm. De acordo com Siddiqui et al. (2015), em estudos com tomates, salientaram que maiores espessuras de parede do fruto conferem maior crocância, firmeza e maior vida útil.

5 CONCLUSÕES

A caracterização morfoagronômica possibilitou melhor conhecer os materiais disponíveis na coleção de germoplasma da UFRRJ, permitindo estimar a variabilidade presente bem como a distância genética entre os acessos.

Os métodos aplicados foram eficientes para agrupar os acessos de acordo com os índices obtidos na matriz de dissimilaridade, com destaque para a maior capacidade discriminatória do método de Tocher.

A coleção apresenta variabilidade genética e os fatores ambientais não influenciam as variáveis avaliadas.

A análise da matriz de correlação fenotípica evidencia a existência de relações positivas entre a variável mft (massa fresca total de frutos) com difr (diâmetro de frutos), com esfr (espessura de parede do fruto), com mfrfrsc (massa fresca de frutos com sementes), mfrsm (massa fresca sem sementes), ms (massa de sementes) e msfrss (massa seca de frutos sem sementes). A variável de maior influência sobre mft foi a mfrfrsc.

O acesso ENAS 5043 é o mais produtivo e, juntamente com o ENAS 5017 podem ser indicados como progenitores para um programa de melhoramento genético à disponibilização de frutos de pimentas do gênero *Capsicum* orientado ao mercado de para o consumo *in natura*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, A. K. de O. S.; MEDEIROS, A. M.; BARROSO, P. A.; COSTA, G. do N.; LOPES, A. C. de A; GOMES, R. L. F. Genetic parameters and simultaneous selection using traits of ornamental interest in pepper plants. *Horticultura Brasileira*, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 394-399, dez. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620200409>. Disponível em: <http://ashbmcd.com>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- ALVARES, R.C.; REIS, E.F.; PINTO, J.F.N. 2012. Genetic divergence in pepper genotypes from southwest Goiás. *Ciência e Agrotecnologia* 36: 498-506.
- ALVES, S. R. M. Pre-melhoramento em *Capsicum*: identificação de espécies, hibridação interespecífica e variabilidade genética em caracteres de sementes. 2015. 116 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.
- AMARO, G. B.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; HENZ, G. P.; RIBEIRO, C. S. da C. Mercado. *In*: AMARO, G. B. (Ed.). *Pimenta*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn05zz5y02wx5ok0liq1mq6ank2j1.html>. Acesso em: 09 out. 2019.
- AQUINO, H. F. Caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética de acessos de pimenta. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2016.
- ARAÚJO, C. M. M. de. Análise genética em variedades crioulas de pimenta murupi (*Capsicum Chinense* Jacq.) da Amazônia. 2013. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2013.
- AROUCHE, R. R. Processo de produção artesanal de molho de pimenta murupi (*Capsicum chinense*). 2017. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- BATISTA, M.R.A.; SILVA-FILHO, D.F. Caracterização morfoagronômica de pimentas não pungentes do gênero *Capsicum* spp., da Amazônia. *Revista Agro@mbiente On-line*, 89, p. 204-211, 2014.
- BENTO CS; SUDRÉ CP; RODRIGUES R; RIVA EM; PEREIRA MG. 2007. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimenta. *Scientia Agraria* 8: 149-156.
- BEZERRA NETO, F. V. B. Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 02, p. 294-299, 2010.
- BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.17: 187-190p, 2017.
- BOLFARINI, A. C. B.; JAVARA, F. S.; LEONEL, S.; LEONEL, M. Crescimento, ciclo fenológico e produção de cinco cultivares de bananeira em condições subtropicais. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, v.10, n.1, p.74-89, 2014.
- BONTEMPO, M. *Pimenta e seus benefícios à saúde*. São Paulo: Editora Alaúde, 2007.
- BURLE, M. L.; OLIVEIRA, M. Manual de Curadores de Germoplasma-Vegetal:Caracterização Morfológica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Documentos (INFOTECA-E), 2010.

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Cultivo de pimenta surge como alternativa econômica 2016. Acesso em: 28 set 2019. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/cultivo-de-pimenta-surge-como-alternativa-econ%C3%B4mica>>.
- CABRAL, P.D.S.; SOARES, T.C.B.S.; LIMA, A.B.P.; ALVES, D.S.; NUNES, J.A. (2011) Diversidade genética de acessos de feijão comum por caracteres agronômicos. Revista Ciência Agronômica, 42:898-905.
- 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 (Embrapa Hortaliças, Documentos 49).
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A. 2006. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 27 p.
- CARVALHO, M.F. et al. Aplicação da análise multivariada em avaliações de divergência genética através de marcadores moleculares dominantes em plantas medicinais. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.11, n.3, p.339-46, 2009.
- CARVALHO, S.I.C; BIANCHETTI, L.B.; LOPES, A.C.A.; CRUZ, E. M. Árvore do Conhecimento: Pimenta. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn08zc7m02wx5ok0liq1mq6ardhzq.html>>. Acesso em: 10/09/2020.
- CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.
- COLE-RODGERS, P.; SMITH, D.W.; BOSLAND, P. W. A novel statistical approach to analyze genetic resource evaluations using *Capsicum* as an example. Crop Science v.37, p.1000-1002, 1997.
- COSTA, C. S. R.; HENZ, G. P. (Eds.). Pimenta (*Capsicum* spp.). Distrito Federal: Embrapa Hortaliças, 2007. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/index.html> . Acesso em: 01 out. 2019.
- COSTA, L. Cultura de pimenta é própria para pequenas áreas. ESTADÃO. 2010. Disponível em:<<https://www.estadao.com.br/noticias/geral,cultura-de-pimenta-e-propria-para-pequenas-areas,525631>> . Acesso em 28 jan. 2020.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2012. v.1, 514p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: Editora UFV. 668 p. 2014.
- CRUZ, C.D. PROGRAMA GENES–Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. Acta Sci. Agron. 2016, 38, 547–552.
- De todos os sabores e gostos. Revista A Lavoura. Sociedade Nacional da Agricultura. Ano 229 nº 716/2016. Disponível em https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_11_01+Revista+A+Lavoura+++Pimenta+%28NCO+via+AE%29.pdf/cb54ee6c-6de0-4a4d-ab8c-1137a38a05f9. Acessado em 23 dez, 2019.
- DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. 2012. Caracterização

- agronômica e pungência em pimenta de cheiro. *Horticultura Brasileira*, 30: 466-472.
- ENTRINGER, G.C.; SANTOS, P.H.A.D.; VETTORAZZI, J.C.F.; CUNHA, K.S. da; PEREIRA, M.G. Correlação e análise de trilha para componentes de produção de milho superdoce. *Revista Ceres*, v.61, p.356-361, 2014.
- ESTEVES M. 2011. As novas variedades de pimenta da Embrapa e o mercado pimenteiro: oportunidade de renda para agricultores. Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2011/cultivares-de-pimenta-mais-resistentes-e-produtivas-1>. Acessado em 01 out. 2019.
- FERRÃO RS; CECON PR; FINGER FL; SILVA FF; PUIATTI M. 2011. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. *Horticultura Brasileira* 29: 354-358.
- FERRAZ, R. M.; RAGASSI, C. F.; HEINRICH, A. G.; LIMA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Caracterização morfoagronômica preliminar de acessos de pimentas cumari. *Horticultura Brasileira*, v. 34, n. 4, p. 498-506, 2016.
- FERREIRA, M.E. Genotipagem de coleções de germoplasma vegetal. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L.; RIBEIRO JUNIOR, W.Q. Prémelhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 75-89.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.
- FREIRE, L. R.; CAMPOS, D. V. B.; ANJOS, L. H. C.; ZONTA, E.; PEREIRA, M. G.; BLOISE, R. M.; MOREIRA, G. N. C.; EIRA, P. A. Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, 2013. 430 p.
- GUIMARÃES, M. E. da S.; OLIVEIRA, A.C.R. de; FREIRE, A. I.; PEREIRA, A. M.; GONÇALVES, D. N.; DARIVA, F. D.; LIMA, P. C. C.; MENDONÇA NETO, A. B. de; CRUZ, R. R. P.; GOMES, M. de P.; SOARES, L. G.; FINGER, F. L. Parâmetros genéticos de caracteres morfológicos em genótipos de *Capsicum annuum* L. In: RIBEIRO, Júlio César (org.). Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias. 3. ed. Ponta Grossa: Atena, 2020. Cap. 7. p. 61-68. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/3571>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- HEINRICH, A.G.; FERRAZ, R.M.; RAGASSI, C.F.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. (2015) Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. *Horticultura Brasileira*, 33: 465-470.
- HORTIFRUTI BRASIL. **cultivo protegido, em busca de mais eficiência produtiva** (2019). Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf. Acesso em: 02 out. 2019.
- IPGRI. *Descritores para Capsicum (Capsicum spp.)*. Roma: IPGRI. 1995. 51 p.
- JUNIOR e SILVA WC; CARVALHO SIC; DUARTE JB. 2013. Identification of minimum descriptors for characterization of *Capsicum* spp. germplasm. *Horticultura Brasileira* 31: 190-202.
- KUREK, A. J.; CARVALHO, F. I. F.; ASSMANN, I. C.; MARCHIORO, V. S.; CRUZ, P. J. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 7, n. 1, p. 29-32, 2001.
- LIMA, E. M de C.; CARVALHO, J. de A.; REZENDE, F. C.; THEBALDI, M. S.; GATTO,

- R.F. (2012). Rendimento da pimenta Cayenne em função de diferentes tensões de água no solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 17. 1181-1187. 10.1590/S1415-43662013001100008.
- LOMBARDI; G.M.R., NUNES; J.A.R., PARRELLA; R.A.C., BRUZI; A.T., DURÃES; N.N.L.; FAGUNDES; T.G. (2013). Correlações fenotípicas e ambientais entre caracteres agroindustriais de sorgo sacarino.
- LOPES, J.F.; CARVALHO,S.I.C. A variabilidade genética e o pré-melhoramento. In: FALEIRO, FARIAS NETO, A.L.; RIBEIRO JUNIOR, W.Q. Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios. Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p. 65-74.
- MACEDO, A. Pimentas *Capsicum*. Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015. 19 p. (Embrapa Hortaliças. Hortaliças em revista, 18).
- MACHADO, A. T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 35-50, 2014.
- MEDEIROS, A.M.; RODRIGUES, R.; COSTA, D.V.; PIMENTA, S.; OLIVEIRA, J.G. 2018. Non-parametric indexes in selecting hybrids of chili pepper. *Horticultura Brasileira* 36: 027-032. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620180105>.
- MIRANDA, J.E.C.; MALUF, W.R.; CAMPOS, J.P. Correlações ambientais, genotípicas e fenotípicas em um cruzamento dialélico de cultivares de tomate. *Pesq. Agropec. Brasil.*, 17(6):899-904, 1982.
- MONTEIRO, C. E. da S. Estudos genéticos em população segregante oriunda de cruzamento interespecífico em *Capsicum*. 2009. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf, Campos dos Goytacazes, 2009.
- MOREIRA, S.O., GONÇALVES, L.S.A., RODRIGUES, R.R., SUDRÉ, C.P., JÚNIOR, A.T.A., MEDEIROS, A.M. 2013. Correlações e análise de trilha sob multicolinearidade em linhas recombinadas de pimenta (*Capsicum annum* L.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 8: 15-20.
- NEITZKE, R.S; BARBIERI RL; RODRIGUES WF; CORRÊA IV; CARVALHO FIF. 2010. Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. *Horticultura Brasileira* 28: 47-53.
- NEITZKE, R.S. (2012)Recursos genéticos de pimentas do gênero *Capsicum* - explorando a multiplicidade de usos. Tese de Doutorado.Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 114p.
- NEITZKE, R.S.; BARBIERI, R.L.; VASCONCELOS, C.S.; FISCHER, S.Z.; VILELLA,J.C.B.; CASTRO, C.M. Caracterização morfológica e estimativa da distância genética de acessos de pimenta do banco ativo de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2014. 40p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 178).
- NEITZKE, R. S.; FISCHER, S. Z.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; TREPTOW,R. O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. *Horticultura Brasileira*, v. 34, p. 91-98, 2015.
- NETTO, D. A. M. 2010. Coleção de base e coleção ativa: banco de germoplasma de sorgo.Sete

- Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 27 p. (http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2010/documento/Doc_99.pdf). Acesso em 01 out. 2019.
- OLIVEIRA, A.C. R. de; CECON, P.R; NASCIMENTO, M; FINGER, F.L; PEREIRA, GM; PUIATTI, G. A. Genetic divergence between pepper accessions based on quantitative fruit traits. *Científica*, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 83-90, 20 mar. 2019. FUNEP. <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2019v47n1p83-90>. Disponível em: www.cientifica.org.br. Acesso em: 15 jun. 2020.
- OLIVEIRA, E. A. G. de; RIBEIRO, R. de L. de; GUERRA, J. G. M; LEAL, M. A. de A.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; ARAÚJO, E. da S. Substrato Produzido a partir de Fontes Renováveis para a Produção Orgânica de Mudas de Hortaliças: Embrapa Agrobiologia, 2011. 4 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 134).
- OLIVEIRA, E. M. de; PRADO, P. R. C. di; PINTO, J. F. N.; REIS, E. F. dos. Parâmetros Genéticos em uma População de Pimenta de Bode. In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. Anais [...] . Pelotas: Sbmp, 2013. p. 1-4.
- OLIVEIRA, L.S; ALVES, S.R.M; LOPES, R; COSTA, L.V; ROCHA, M.Q. 2011. Produtividade e qualidade de genótipos de pimenta de cheiro em Manaus – AM. *Horticultura Brasileira* 29: S3393- S3401 *Hortic. bras.*, v.29, n. 2 (Suplemento - CD ROM), julho 2011 S3398 de melhoramento e obtenção de população base para o desenvolvimento de cultivares de alto desempenho.
- PÁDUA, J. G. Banco Genético da Embrapa e o seu papel de Conservação da Diversidade Genética da Flora Brasileira. *Revista Recursos Genéticos News - Rg News: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos*, Brasília, Df, v. 2, n. 1, p. 62-69, 2016. Disponível em: http://www.recursosgeneticos.org/Recursos/Arquivos/13._Banco_Gen_tico_da_Embrapa_e_o_seu_papel_de_Conserva_o_da_Diversidade_Gen_tica_da_Flora_Brasileira.pdf. Acesso em: 02 out. 2020.
- PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; SANTIN, A.; TOFFOLO, E.; PAULUS, E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. *Horticultura Brasileira*, v.33, p.91-100, 2015.
- PELVINE, R. A: Os números estatísticos da safra de pimenta. *Revista Campo & Negócios: Hortifruti*. 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/os-numeros-estatisticos-da-safra-de-pimenta/> . Acesso em: 23 jan. 2020.
- PIMENTA, S. “UENF CARIOCA” E “UENF CARIOQUINHA”: Novas cultivares de pimenta (*Capsicum annuum* var. *annuum*) resistentes à mancha bacteriana. 2015. 80 f. Tese (Doutorado) - Curso de Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2015.
- PINTO, C.M.F.; PINTO, C. L. de O.; DONZELES, S. M. L.Sérgio. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, MG, dez. 2013. ISSN 2236-9724. Disponível em:<<https://periodicos.ufv.br/ojs/rbas/article/view/2816/1299>>. Acesso em: 01 out. 2019.
- PORTO, F. R., & SILVA, J. C. (2012). Etnobotânica E Uso Medicinal Da Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens*) Pelos Horticultores E Consumidores Da Horta Comunitária Da Vila Poty, Teresina, Piauí, Brasil.

- POUR-ABOUGHADAREH, A.; POCZAI, P. Dataset on the use of MGIDI index in screening drought-tolerant wild wheat accessions at the early growth stage. Data In Brief, [S.L.], v. 36, p. 107096, jun. 2021. Elsevier BV.
- PRADO, P. R. C. di. Parâmetros genéticos e ganhos de seleção em pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq). 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2013.
- PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. (2008) Manejo do ambiente em cultivo protegido. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MANEJO_Cultivo_Protegido/Manejo_Cultivo_protegido.htm - Acesso em: 01 out. 2019.
- RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; CRUZ, C.D.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. (2010) Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). Genetic Resources and Crop Evolution. 7:1-10.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. Cultivo. In: RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Pimentas *Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p.11-14
- REIFSCHNEIDER FJB. 2000. *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia. Embrapa Hortaliças. 113 p.
- REIFSCHNEIDER, FJB; NASS, LL; HENZ, GP. (org). 2015. Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros. Brasília, DF: {s.n.}. 156 p. il., color. Acessado em: 31 out. 2019. Disponível em: <https://issuu.com/cica/docs/uma_pitada_de_biodiversidade>.
- RINALDI, M. M. Perdas pós-colheita devem ser consideradas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011.
- RODRIGUES, H. C. de A.; CARVALHO, S. P. de; CARVALHO, A. A. de; SANTOS, C. E. M. dos; CARVALHO FILHO, J. L. S.s de. Correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre caracteres de mamoneira. Ciência e Agrotecnologia, [S.L.], v. 34, n. 6, p. 1390-1395, dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO).
- SALLA, V.P.; DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A.Z.:(1), DONAZZOLO, J.; GIL, B.V. Análise de trilha em caracteres de frutos de jaboticabeira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.50, n.3, p.219-223, 2015.
- SALOMÃO, A. N. Manual de curadores de germoplasma – vegetal: Glossário. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 326). Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/curadorias/docs/manuais/doc326.pdf>> . Acesso em: 19 set 2021.
- SANTOS, E. R. DOS; BARROS, H. B.; FERRAZ, E. DE C.; CELLA, A. J. S.; CAPONE, A.; SANTOS, A. F. DOS; FIDELIS, R. R. (2011). Divergência entre genótipos de soja, cultivados em várzea irrigada. *Revista Ceres*, 58(6), 755-764.
- SIDDIQUI, M. W.; AYALA-ZAVALA, J. F.; DHUA, R. S. Genotypic variation in tomatoes affecting processing and antioxidant properties. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Boca Raton, v. 55, n.13, p. 1819-1835, 2015.
- SILVA, A.R., CECON, P.R., RÊGO, E.R., NASCIMENTO, M. 2011. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. *Revista Ceres* 58:168-171.
- SILVA, S.A.; SILVA-MANN R.; CARVALHO, S.V.A. 2010. Diversidade genética e seleção

- assistida por marcadores moleculares RAPD em populações de alface. *Scientia Plena* 6: 1-9.
- SILVA NETO, J.J., RÊGO, E.R., NASCIMENTO, M.F., SILVA FILHO, V.A.L., ALMEIDA NETO, J.X., RÊGO, M.M. 2014. Variabilidade em população base de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). *Revista Ceres* 61 (1): 84-89.
- SOARES, R. S.; SILVA, H. W. da; CANDIDO, W. dos S.; VALE, L.S. R. Correlations and path analysis for fruit yield in pepper lines (*Capsicum chinense* L.). *Comunicata Scientiae*, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 247-255, 1 fev. 2018. Lepidus Tecnologia.
- SOKAL RR; ROHLF FJ. 1962. The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon* 11: 33-40.
- SUDRÉ CP; RODRIGUES R; RIVA EM; KARASAWA M; AMARAL JÚNIOR AT. 2005. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. *Horticultura Brasileira* 23: 22-27.
- SUDRÉ, C.P., CRUZ, C.D., RODRIGUES, R., RIVA, E.M., AMARAL JUNIOR, A.T., SILVA, D.J.H., PEREIRA, T.N.S. Variáveis multicategóricas na determinação da divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2006.
- ULHOA, A.B.; PEREIRA, T.N.S.; RIBEIRO, C.S.C.; MOITA, A.W.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. 2017. Obtenção e caracterização morfoagronômica de linhagens de pimenta do tipo Jalapeño Amarelo. *Horticultura Brasileira* 35: 343-348.
- VARGAS T.O, ALVES E.P, ABOUD A.CS, LEAL M.A.A, CARMO M.G.F (2015). Diversidade genética em acessos de tomateiro heirloom. *Hortic. Bras.* 33(2):174-180
- VASCONCELOS, E.S. et al. Método alternativo para análise de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1421-1428, 2007.
- VASCONCELOS, C.S. et al. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em características de flores. *Revista Ceres*, Viçosa, v.59, n.4, p.493-498, 2012.
- VILLELA, J.C.; BARBIERI, R.L.; CASTRO, C.M.; NEITZKE, R.S.; VASCONCELOS, C.S.; CARBONARI, T., PRIORI, D. Molecular characterization of landraces of peppers (*Capsicum baccatum*) with SSR markers. *Horticultura Brasileira*, 32, p. 131-137, 2014.ornamental. *Horticultura Brasileira* 28: 47-53.

ANEXO



