

SANTINA RODRIGUES SANTANA

**PRÉ-MELHORAMENTO DE *Capsicum chinense* Jacq. MEDIANTE
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E FITOQUÍMICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2019

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S232p
2019 Santana, Santana Rodrigues, 1969-
Pré-melhoramento de *Capsicum chinense* Jacq. mediante
caracterização morfológica e fitoquímica / Santana Rodrigues
Santana. – Viçosa, MG, 2019.
viii, 68 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Derly José Henriques da Silva.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 57-64.

1. Pimentas. 2. Recursos do germoplasma. 3. Amazônia.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia.
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 633.84

SANTINA RODRIGUES SANTANA

**PRÉ-MELHORAMENTO DE *Capsicum chinense* Jacq. MEDIANTE
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E FITOQUÍMICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 11 de março de 2019.



Carlos Eduardo Magalhães dos Santos



Carlos Nick Gomes



Leonardo Lopes Bhering



Renato Domiciano Silva Rosado



Derly José Henriques da Silva
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por não me deixar faltar fé e esperança.

À minha família querida, pelo apoio incondicional.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), em especial ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

À Universidade Federal de Rondônia, pela licença concedida.

Ao meu orientador, professor Derly, pela orientação, confiança e amizade.

Aos professores Leonardo Bhering, Carlos Eduardo, Carlos Nick, Renato Rosado, Fernando Finger e Cosme Damião, pelas valiosas sugestões.

Aos professores membros suplentes da banca de qualificação, Aluizio Borém e o pós-doutorando Rhuston, e da banca de defesa, professor Wagner e o pós-doutorando Bruno Laurindo, pelo apoio.

Ao Núcleo de Estudos em Olerícolas (NEO), pelo apoio com os estagiários Nicolay, Gabriela, Lucas e Adenis, na coleta de dados e na realização das análises.

Aos Laboratórios de Recursos Genéticos, Pós-Colheita, Plantas Daninhas, Sementes, Fisiologia Vegetal e Bioagro, pelo apoio na realização das análises.

Aos laboratoristas Jamilton, José Maurício e Vanessa, pelo apoio na realização das análises.

Ao colega Renato Rosado, pelo apoio com os programas software Genes e R, utilizados na análise dos dados, e pelas valiosas sugestões.

Ao colega Fabio Delazari, pelo apoio com a fertirrigação.

Às colegas Paula e Rafaela, pelo apoio na análise de vitamina C.

Aos funcionários da Horta Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, especialmente ao Wilson, Felicinho e Marcos, pelo apoio na condução do experimento de campo.

Aos colegas Ronaldo, Ronaldo Junior, Cleverson, Rafael, Jacob, Emanuel, Felipe, Gabriella, Mariane, Flavia, Hérika e Françoise, pelo companheirismo e pela amizade.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

SANTINA RODRIGUES SANTANA, filha de Venceslau Rodrigues Neto e de Maria Julia Rodrigues, nasceu em São João do Manteninha, Minas Gerais, Brasil. Em 1995, iniciou o curso de graduação de licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Durante a graduação realizou estágio em Botânica, na área de Morfologia e Taxonomia de Fanerógamas. No período de 1997 a 1998, foi bolsista do Programa de Iniciação Científica. Em 1999, atuou como professora de Ciências e Biologia na Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá, MT, e cursou disciplinas como aluna assistente no Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Em 2000, iniciou o curso de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, linha de pesquisa Etnobotânica, onde desenvolveu a pesquisa intitulada “Plantas Usadas na Medicina Tradicional em Dom Aquino, Mato Grosso, Brasil.” Em 2008, concluiu o curso de pós-graduação *latu sensu* em Didática do Ensino Superior, na Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, RO. Em 2002, iniciou a carreira como docente de graduação na Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá, MT, no Curso de Ciências Biológicas. Em 2003, foi contratada como docente pela FACIMED, no estado de Rondônia, onde assumiu o cargo de Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas por 14 meses. Nessa faculdade, trabalhou como docente até 2010, nos Cursos de Ciências Biológicas e Farmácia Bioquímica, onde ministrou aulas, orientou trabalhos de TCC, desenvolveu projetos de extensão e foi membro do Comitê de Ética e Pesquisa por cinco anos. Em 2004, foi aprovada no concurso público da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Rondônia para o cargo de docente, para ministrar aulas de Biologia no ensino médio, na cidade de Cacoal. Nessa escola permaneceu até 2010, quando pediu exoneração para assumir o cargo de docente, após aprovação em concurso público, na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Atualmente é membro do Grupo de Pesquisa em Produção Vegetal na Amazônia Ocidental. Orienta projetos de Iniciação Científica e desenvolve projetos de extensão em educação ambiental. Em março de 2017, iniciou o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, linha de pesquisa Melhoramento de Plantas, Recursos Genéticos e Biotecnologia, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, sob a orientação do professor Dr. Derly José Henriques da Silva.

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| RESUMO | v |
| ABSTRACT | vii |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS | 3 |
| 2.1 Coleta das amostras de germoplasma..... | 3 |
| 2.2 Condução do experimento | 6 |
| 2.3 Modelo estatístico | 8 |
| 2.4 Caracterização dos acessos | 9 |
| 2.4.1 Descritores quantitativos..... | 9 |
| 2.4.2 Descritores qualitativos..... | 13 |
| 2.4.3 Análise estatística dos dados | 17 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 20 |
| 3.1 Variabilidade genética entre os acessos..... | 20 |
| 3.1.1 Descritores quantitativos..... | 20 |
| 3.1.2 Teste de médias de Dunnett..... | 22 |
| 3.2 Descritores qualitativos multicategóricos | 33 |
| 3.3 Capsaicinoides: Capsaicina e Dihidrocapsaicina | 40 |
| 3.4 Estudo da relação entre vitamina C, ardência e cor dos frutos | 44 |
| 3.5 Diversidade genética entre os acessos..... | 47 |
| 3.5.1 Rede de correlações..... | 47 |
| 3.5.2 Agrupamento de UPGMA | 49 |
| 4 CONCLUSÃO | 56 |
| 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 57 |
| ANEXO | 65 |

RESUMO

SANTANA, Santana Rodrigues, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2019. **Pré-melhoramento de *Capsicum chinense* Jacq. mediante caracterização morfológica e fitoquímica.** Orientador: Derly José Henriques da Silva.

As pimentas *Capsicum chinense* são hortaliças cujo centro de diversidade é a região Amazônica. A variedade de cores, formas e pungência de seus frutos, que são ricas fontes de antioxidantes naturais, favoreceu o seu uso entre as diferentes etnias. Essa diversidade pode ser explorada de forma consciente, para que esse recurso não seja erodido da natureza. O objetivo deste estudo foi realizar o pré-melhoramento da espécie *C. chinense* a partir de 55 acessos coletados no estado de Rondônia, região Amazônica, com base em descritores quantitativos e qualitativos, com a finalidade de identificar descritores de interesse morfoagronômicos e químicos nutricionais, para uso em programas de melhoramento. Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco repetições, e uma planta por parcela. As plantas cresceram em ambiente protegido na Horta Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais. Para análise dos descritores quantitativos, foram utilizados o teste ANOVA e o teste de Dunnett. Os descritores qualitativos foram analisados por meio da distribuição de frequências. As correlações entre grupos de descritores foram avaliadas por meio da rede de correlações. A similaridade genética entre os acessos foi calculada com base no coeficiente de similaridade geral de Gower, e a diversidade genética foi avaliada pelo *Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average* (UPGMA), utilizando a técnica de Mojema, para determinação dos grupos. A média geral do descritor vitamina C ($1.108 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) superou a média geral das testemunhas, BGH 8340 e BGH 8341 ($1.092 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$). Na análise descritiva, foi observada maior variabilidade para a coloração dos frutos, predominando a cor vermelha, com 63 % dos acessos, e a forma triangular dos frutos, em 40 % dos acessos. Houve correlação para os grupos de descritores relativos a frutos e químicos nutricionais. A diversidade genética foi observada por meio da formação de sete grupos. No Grupo 1 (G1), foram alocados os acessos BGH 8330 e BGH 8337, promissores para o alto teor de capsaicina, frutos alongados e de cor amarela. No G2, foram identificados os acessos BGH 8288, BGH 8323 e BGH 8326, promissores para os descritores de uso

ornamental. No G3, foi identificado o acesso BGH 8328, com a maior média (1.510 mg 100⁻¹) para vitamina C. No G4, foram identificados os acessos BGH 8324 e BGH 8339, promissores para frutos pequenos, com manchas de antocianina, de cor salmão, epiderme lisa e sólidos solúveis com 12 °Brix. No G5, foi alocado o acesso BGH 8320, promissor por ter cor vermelho-vinho e forma triangular. No G6, foi identificado o acesso BGH 8290, com 804.816 *Scovill Heat Unit* (SHU), o fruto mais ardido dentre os acessos avaliados. A maioria dos acessos foi reunida no G7, onde foi identificado o BGH 8321, que é um acesso promissor para o melhoramento de pimenta sem ardência e com alta concentração de vitamina C (1.117 mg 100 g⁻¹). Os descritores que mais contribuíram para a divergência genética foram os qualitativos de flores e frutos.

ABSTRACT

SANTANA, Santana Rodrigues, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2019. ***Capsicum chinense* Jacq. Pre-breeding by morphological and phytochemical characterization.** Advisor: Derly José Henriques da Silva.

Capsicum chinense peppers are vegetables whose diversity center is the Amazon region. The variety of colors, shapes and pungency of its fruits, which are rich in natural antioxidant sources, has favored its use among different ethnicities. This diversity may be explored in a conscious way, so that this source is not eroded from nature. The aim of this study was to carry out the pre-breeding of the *C. chinense* species from 55 accesses collected in the state of Rondônia, Amazon Region, Brazil, based on quantitative and qualitative descriptors, with the purpose of identifying descriptors of morphoagronomic interest and nutritional chemicals to be used in breeding programs. The Entirely Randomized Design (ERD), with five repetitions and one plant per plot was used. The plants grew in protected environment at the Horta Experimental (Experimental Orchard) from the Plant Science Department at the Universidade Federal de Viçosa (UFV) (Federal University of Viçosa), Viçosa, State of Minas Gerais, Brazil. In order to analyze the quantitative descriptors, the ANOVA test and the Dunnett test were used. The qualitative descriptors were analyzed through frequency distribution. The correlations among the descriptors groups were assessed through correlation network. The genetic similarity among the accesses was calculated based on the Gower general similarity coefficient, and the genetic diversity was assessed by the *Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average* (UPGMA), using the Mojema technique, in order to determine the groups. The Vitamin C general average ($1.108 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) surpassed the witnesses general average BGH 8340 and BGH 8341 ($1.092 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$). In the descriptive analysis, a greater variability in the fruits coloring was observed, where the color red was predominant, with 63% of the accesses, and the triangular shape of the fruits, in 40% of the accesses. There were correlations for the groups of descriptors related to the fruits and nutritional chemicals. The genetic diversity was observed through the formation of seven groups. In Group 1 (G1), the BGH 8330 and BGH 8337 accesses were allocated, and they were considered promising for the high content of capsaicin, elongated fruits and the yellow color. In G2, the BGH 8288, BGH 8323 and BGH 8326 were identified, and they were considered promising for the descriptors of ornamental usage. In G3, the BGH

8328 was identified, and it had the highest average (1.510 mg 100⁻¹) for Vitamin C. In G4, the accesses BGH 8324 and BGH 8339 were identified, and they were promising for small fruits, with anthocyanin stains, of salmon color, smooth epidermis and soluble solids with 12 °Brix. In G5, the access BGH 8320 was allocated, and it was promising for having the color red-wine and the triangular shape. In G6, the access BGH 8290 was identified, with 804.816 *Scovill Heat Unit* (SHU), the sourest fruit among the evaluated accesses. Most of the accesses were gathered in G7, where BGH 8321 was identified, which is a promising access for the breeding of sweet pepper and presenting high concentration of Vitamin C (1.117 mg 100 g⁻¹). The descriptors that contributed the most for the genetic divergence were the flower and fruits qualitative.

1 INTRODUÇÃO

As pimentas *Capsicum* spp. pertencem à família Solanaceae, a mesma família botânica do pimentão, do tomate e da batata. Essas hortaliças são muito apreciadas nos mais diferentes países (RODRIGUES et al., 2016). Os tailandeses, coreanos, indianos e mexicanos são os maiores consumidores de pimentas do mundo, com uma média de 5 a 8 gramas por pessoa/dia. No Brasil, o consumo diário está em torno de meio grama por pessoa/dia (CARVALHO et al., 2006).

De acordo com os dados de FAOSTAT (2018), os países com maior produção de pimentas *Capsicum*, em 2016, foram Vietnã (216.432 t), Indonésia (82.167 t), Índia (55.000 t), Brasil (54.425 t) e Sri Lanka (28.901 t). No Brasil, o cultivo da pimenta ocorre em todas as regiões, e os estados mais produtores são Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul (CARVALHO et al., 2006).

As pimentas *Capsicum* são exemplos de plantas que podem contribuir para a agricultura familiar e para a integração pequeno agricultor-agroindústria (CARVALHO et al., 2006). Na indústria alimentícia são empregadas para o processamento de condimentos, molhos, produtos em pó, páprica, curtidas em vinagre, geleias e conservas artesanais (CHUNAB et al., 2011; JÄGER; AMAYA, 2013; PINTO et al., 2013). Elas ainda são ricas em vitaminas A, C e E, sais minerais, carotenoides e alcaloides, como a capsaicina e a dihidrocapsaicina (BOSLAND; VOTAVA, 2000; PINTO et al., 2013).

As pimentas mais comumente apreciadas no Brasil são a pimenta-malagueta (*C. frutescens*), a pimenta dedo-de-moça (*C. baccatum*) e as variedades de *C. chinense*, como as pimentas-doces, a pimenta-de-cheiro, a pimenta-de-bode, a pimenta-cumari-do-Pará e a pimenta-biquinho (RUFINO; PENTEADO, 2006). Os agricultores familiares geralmente fazem molhos de pimenta em vinagre, óleo de soja, azeite de oliva e cachaça, que são muito bem aceitos pelos apreciadores, que os utilizam em comidas caldeadas.

O Brasil é considerado um importante centro de diversidade do gênero *Capsicum*, em razão da grande variedade existente (SUDRÉ et al., 2009). Na região Amazônica a variabilidade de *C. chinense*, fontes possíveis de genes de resistência e tolerância a estresses bióticos e abióticos, é conservada principalmente por comunidades tradicionais, como as indígenas, as ribeirinhas e os pequenos

agricultores, cujos frutos são comercializados maduros nas feiras, *in natura* ou em forma de conservas artesanais. Essa prática de conservação pode ser ampliada com a aplicação de programas, por exemplo, o melhoramento genético participativo, como uma abordagem para o desenvolvimento de variedades que atendam aos produtores de pimenta e ao setor público industrial, contribuindo, assim, para a construção de um ambiente agrícola sustentável, a qualidade dos frutos, o rendimento, a elevação de renda e a agregação de valor ao produto (SPERLING et al., 2001; MACHADO, 2007).

Capsicum chinense, de ocorrência natural na região Amazônica, é considerada a mais brasileira entre as espécies domesticadas do gênero (REIFSCHNEIDER, 2000). Foram as primeiras pimentas encontradas pelos exploradores do Novo Mundo, e utilizadas como alimento e medicamento. A espécie se destaca pela ampla adaptação às condições tropicais (clima quente e úmido), principalmente por apresentar melhores níveis de resistência às principais doenças tropicais. Possui grande variabilidade, expressa na diversidade de formas e cores dos frutos, que são muito picantes e aromáticos (CARVALHO et al., 2006), o que favorece a seleção de genitores para uso em programas de melhoramento da espécie.

Parte dessa diversidade tem sido conservada em bancos de germoplasma, em instituições brasileiras como a Universidade Federal de Viçosa (UFV), que instituiu o Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH) em 1966; a Empresa de Investigação Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG); o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que mantém o BGH-IAC; e a Embrapa Hortaliças, que conserva o BGH-Embrapa Hortaliças (BIANCHETTI; CARVALHO, 2005), que é o maior banco de germoplasma da América do Sul e considerado o segundo maior do mundo, formado por mais de 4.200 acessos provenientes de vários países e de várias regiões brasileiras (RIBEIRO et al., 2008).

A caracterização dos recursos genéticos é uma atividade indispensável no manejo de coleções de germoplasma, consiste em tomar dados para descrever, identificar e diferenciar acessos de uma mesma espécie (BURLE; OLIVEIRA, 2010), mediante observações qualitativas e quantitativas, por meio de descritores morfológicos como os sugeridos pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1995), atual *Biodiversity international*. Essas atividades são praticadas por meio de programas de pré-melhoramento de germoplasma, que ainda não foram

submetidos a qualquer programa de melhoramento, como os parentes silvestres e as raças locais (FALEIRO et al., 2008).

Estudos completos de caracterização morfológica para *C. chinense* na região são poucos, assim como os estudos da composição química de seus frutos com ênfase em seus benefícios para o consumidor e da variabilidade existente dessa espécie. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi realizar o pré-melhoramento de uma população de *C. chinense* obtida em feiras livres e hortas no estado de Rondônia, região Amazônica, com base em descritores quantitativos e qualitativos, com a finalidade de identificar descritores de interesse morfoagronômicos e químicos nutricionais para uso em programas de melhoramento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras de germoplasma

Para o estudo da variabilidade genética foram utilizados 53 acessos e duas testemunhas de *C. chinense* (Tabela 1), obtidos nas feiras livres e hortas (Figura 1) de nove municípios do estado de Rondônia, localizado na Amazônia Legal, na Região Norte do Brasil (Figura 2). As duas testemunhas, BGH 8340 e BGH 8341 (Tabela 1), são variedades comerciais representadas pela pimenta biquinho vermelha e amarela, respectivamente.

Cada amostra foi composta de 250 a 500 g de frutos completamente maduros, que após selecionados tiveram suas sementes extraídas, secas e guardadas em envelopes de papel devidamente identificados com os dados de passaporte. Os acessos foram armazenados à temperatura de 4° C, até o momento da semeadura (Figura 3).

Tabela 1: Acessos de *C. chinense* coletados em diversos municípios no estado de Rondônia (Figura 2), para caracterização morfoagronômica. UFV, Viçosa, 2019

| Número | Acesso | Local de Coleta | Latitude | Longitude | Ano |
|--------|----------|------------------------------------|------------------|------------------|------|
| 1 | BGH 8287 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2015 |
| 2 | BGH 8288 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2015 |
| 3 | BGH 8289 | Bairro Liberdade Cacoal | 11° 26' 46.38" S | 61° 26' 53.35" O | 2015 |
| 4 | BGH 8290 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2015 |
| 5 | BGH 8291 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2015 |
| 6 | BGH 8292 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 7 | BGH 8293 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 8 | BGH 8294 | Linha 152 - Novo Horizonte D'Oeste | 11° 43' 28.60" S | 62° 02' 32.02" O | 2016 |
| 9 | BGH 8295 | Linha 152 - Horizonte D'Oeste | 11° 43' 28.60" S | 62° 02' 32.02" O | 2016 |
| 10 | BGH 8296 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 11 | BGH 8297 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 12 | BGH 8298 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 13 | BGH 8299 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 14 | BGH 8300 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 15 | BGH 8301 | Feira Livre – Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 16 | BGH 8302 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 17 | BGH 8303 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 18 | BGH 8304 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 19 | BGH 8305 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 20 | BGH 8306 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 21 | BGH 8307 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 22 | BGH 8308 | Feirão do produtor- Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 23 | BGH 8309 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 24 | BGH 8310 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 25 | BGH 8311 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 26 | BGH 8312 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 27 | BGH 8313 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 28 | BGH 8314 | São F ^{co} do Guaporé | 12° 03' 57.14" S | 63° 34' 10.48" O | 2016 |
| 29 | BGH 8315 | Linha 160 - Novo Horizonte D'Oeste | 11° 43' 26.71" S | 61° 59' 55.04" O | 2016 |
| 30 | BGH 8316 | Linha 160 - Novo Horizonte D'Oeste | 11° 43' 26.71" S | 61° 59' 55.04" O | 2016 |
| 31 | BGH 8317 | Linha 160 - Novo Horizonte D'Oeste | 11° 43' 26.71" S | 61° 59' 55.04" O | 2016 |
| 32 | BGH 8318 | Rolim de Moura | 11° 43' 39.95" S | 61° 47' 47.38" O | 2016 |
| 33 | BGH 8319 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 34 | BGH 8320 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 35 | BGH 8321 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 36 | BGH 8322 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 37 | BGH 8323 | Feira Livre - Presidente Médici | 11° 10' 5.96" S | 61° 54' 14.23" O | 2016 |
| 38 | BGH 8324 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 39 | BGH 8325 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 40 | BGH 8326 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 41 | BGH 8327 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 42 | BGH 8328 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2016 |
| 43 | BGH 8329 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 44 | BGH 8330 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |

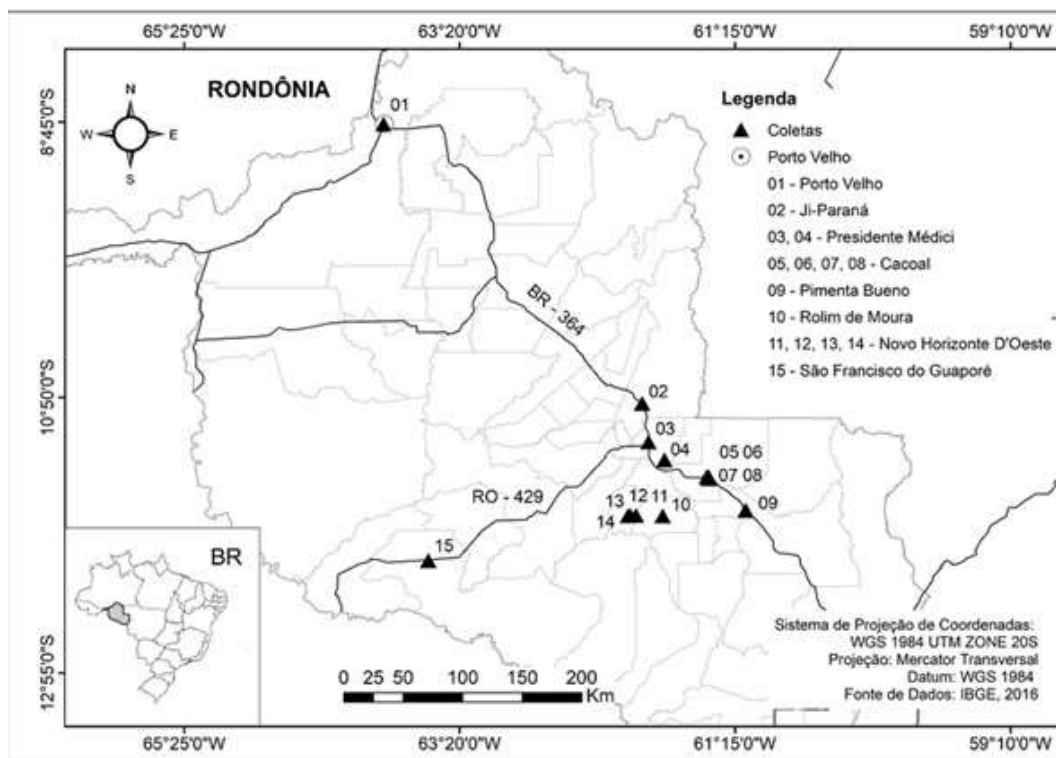
Tabela 1: Acessos de *C. chinense* coletados em diversos municípios no estado de Rondônia (Figura 2), para caracterização morfoagronômica. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)

| Número | Acesso | Local de Coleta | Latitude | Longitude | Ano |
|--------------------|----------|---|------------------|------------------|------|
| 45 | BGH 8331 | Feira Livre - Pimenta Bueno | 11° 41' 07.78" S | 61° 10' 07.93" O | 2016 |
| 46 | BGH 8332 | Feirão do produtor Ji-Paraná | 10° 52' 37.38" S | 61° 57' 07.47" O | 2016 |
| 47 | BGH 8333 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2016 |
| 48 | BGH 8334 | Mercado Central - Porto Velho | 8° 45' 54.14" S | 63° 54' 34.30" O | 2016 |
| 49 | BGH 8335 | Linha 152 Novo Horizonte | 11° 43' 28.60" S | 62° 02' 32.02" O | 2016 |
| 50 | BGH 8336 | Linha 152 Novo Horizonte | 11° 43' 28.60" S | 62° 02' 32.02" O | 2017 |
| 51 | BGH 8337 | Mercado Central - Porto Velho | 8° 45' 54.14" S | 63° 54' 34.30" O | 2017 |
| 52 | BGH 8338 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2017 |
| 53 | BGH 8339 | Feirão do produtor – Cacoal | 11° 25' 59.71" S | 61° 27' 50.97" O | 2017 |
| Testemunhas | | | | | |
| 54 | BGH 8340 | Feira Livre - Cacoal | 11° 26' 27.20" S | 61° 26' 41.03" O | 2017 |
| 55 | BGH 8341 | Estrela de Rondônia - Presidente Médici | 11° 18' 15.87" S | 61° 46' 59.54" O | 2017 |

Figura 1: A) Conservas de pimentas comercializadas no feirão popular de Cacoal; B) pimentas comercializadas no Mercado Central de Porto Velho; C) feira livre em Cacoal, onde são comercializados vários tipos de pimentas *Capsicum*; e D) pimentas-de-cheiro e pimentas-doces comercializadas em feira livre em Rolim de Moura. UFV, Viçosa, 2019



Figura 2: Localização do estado de Rondônia na Região Norte do Brasil (à esquerda) e dos municípios do estado onde foram realizadas as coletas de germoplasma de *C. chinense*. UFV, Viçosa, 2019



2.2 Condução do experimento

O experimento foi conduzido na Horta de Pesquisa do Departamento de Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG, situada na latitude de 20° 45' S, longitude de 42° 54' W e altitude de 648 m, nos períodos de julho de 2017 a setembro de 2018.

As sementes foram semeadas em bandeja de polietileno com 128 células, preenchidas com substrato comercial, e após 60 dias as plântulas foram transplantadas para vasos (Figura 4), onde permaneceram em ambiente protegido (Figura 5). O substrato utilizado foi solo (50 %), areia (25 %) e esterco bovino curtido (25 %).

Todos os tratamentos culturais foram os recomendados para a cultura da pimenta, conforme Embrapa (2007).

O sistema de irrigação adotado foi via gotejamento, duas vezes ao dia (EMBRAPA, 2007). A fertilização foi realizada semanalmente, com nitrato de potássio,

nitrato de cálcio, fosfato-monoamônio, ácido bórico e sulfato de magnésio, em gramas. O controle fitossanitário foi realizado semanal e quinzenalmente, conforme a necessidade da cultura, sendo eles preventivos e curativos.

Figura 3: A) Amostras de pimentas coletadas em feiras livres; B) sementes de *C. chinense* extraídas; e C) envelopes contendo as sementes armazenadas. UFV, Viçosa, 2019



Figura 4: Plântulas de *C. chinense* com 60 dias de germinadas. UFV, Viçosa, 2019



Figura 5: Experimento cultivado em ambiente protegido na Horta Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. UFV, Viçosa, 2019



2.3 Modelo estatístico

O experimento foi conduzido no Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), conforme o modelo estatístico,

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

em que

Y_{ij} = valor observado para a variável em estudo, referente ao i -ésimo tratamento na j -ésima repetição;

μ = média geral;

T_i = efeito do i -ésimo tratamento considerado aleatório; e

ε_{ij} = efeito do erro aleatório associado à observação de ordem ij .

$$T = g + t$$

em que g = número de genótipos; e t = número de testemunhas.

Cada tratamento foi constituído por cinco repetições, sendo cada parcela constituída por um vaso, com capacidade para 10 litros de solo, com uma planta para a caracterização morfoagronômica.

2.4 Caracterização dos acessos

2.4.1 Descritores quantitativos

Para caracterização e avaliação dos acessos, foram utilizados 26 descritores quantitativos recomendados pelo IPGRI (1995), atual *Bioversity International*. Os descritores quantitativos avaliados foram:

- Altura da planta (AP): mensurada com fita métrica, da base até a parte mais alta da planta, em centímetros (cm), quando 50 % das plantas possuíam frutos maduros.

- Diâmetro do dossel (DD): mensurado com fita métrica, na maior largura da copa, e expresso em centímetros (cm), quando 50 % das plantas possuíam frutos maduros.

- Comprimento da folha (CF) e largura da folha (LF): medidos quando as folhas alcançaram completa formação, na sua maior distância, e expressos em centímetros (cm).

- Número de flores por axila (NFA): mensurado em cinco plantas de cada acesso, durante o primeiro fluxo de floração.

- Comprimento da corola (CC): mensurado em pétalas de dez flores dissecadas, por meio de papel milimetrado e expresso em milímetros (mm).

- Comprimento da antera (CA): mensurado em dez flores selecionadas de cinco plantas, por meio de papel milimetrado e expresso em milímetros (mm).

- Comprimento e diâmetro do fruto (CFR e DFR): mensurados com paquímetro digital na sua maior distância, em dez frutos maduros da segunda colheita, e expressos em milímetros (mm).

- Comprimento do pedúnculo do fruto (CPF): mensurado em dez frutos da segunda colheita, por meio de paquímetro digital e expresso em milímetros (mm);

- Espessura do pericarpo (EP): mensurada em dez frutos maduros da segunda colheita, medida no ponto mais espesso do pericarpo com paquímetro digital e expressa em milímetros (mm).

- Número de lóculos (NL): observado em dez frutos escolhidos aleatoriamente.

- Número de sementes por fruto (NSE): mensurado em dez frutos por acesso, colhidos aleatoriamente.

- Peso de mil sementes (PSE): obtido mediante o peso de 100 sementes, sendo posteriormente avaliado o peso equivalente para 1.000 sementes, em gramas (g).

- Produção total de frutos (PTF): mensurada mediante o peso em gramas (g) dos frutos de cada acesso, obtidos das colheitas realizadas durante nove semanas.

- Número de fruto por planta (NFP): somatório do número dos frutos de cada genótipo obtido nas colheitas realizadas durante nove semanas.

- Determinação da cor dos frutos maduros no ponto de colheita comercial: realizada utilizando o colorímetro Color Reader CR-10 Konica Minolta, que expressa a cor em parâmetros: L* (corresponde à luminosidade), que varia do preto (0) ao branco (100); a* define a transição da cor verde (-a*) para a cor vermelha (+a*) e b* representa a transição da cor azul (-b*) para a cor amarela (+b*); C* (cromaticidade ou intensidade da cor); e H*, que indica a tonalidade da cor, variando de 0° (vermelha), 90° (amarela), 180° (verde) a 270° (azul).

De cada acesso foram utilizados dez frutos maduros, colhidos aleatoriamente, e foram efetuadas duas leituras em lados opostos na região mediana de cada fruto, para obter uma média. Para calcular a cromaticidade (C*) e o ângulo Hue (h*), foi utilizada a seguinte fórmula, de acordo com Itle e Kabelka (2009).

$$\text{Cromaticidade (C}^*\text{)} = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$\text{Hue} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

em que

C* = cromaticidade/saturação;

a* = contribuição do vermelho;

b* = contribuição do amarelo; e

h* = tonalidade.

- Acidez titulável (AT): foram adicionados 5 g da polpa de pimenta triturada em um balão volumétrico de 100 mL, que foi, então, completado com água destilada. Em seguida, 10 mL dessa solução foram pipetados em um Erlenmeyer e adicionaram-se duas gotas do indicador fenolftaleína a 1 %. A mistura foi titulada utilizando-se NaOH 0,005 mol L⁻¹, de acordo com a recomendação do Instituto Adolfo Lutz (2008) (Figura 6). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

$$AT = (V \times N \times Fc \times \text{Meq Ac Cit} \times 100)/p$$

em que

V = volume gasto de NaOH 1,0 N na titulação (mL);

N = normalidade da solução de NaOH 0,005 mol L⁻¹;

Fc = fator de correção 0,89;

Meq Ac Cit = 0,06404 (ácido orgânico predominante, na pimenta-de-cheiro);

P = número de g da amostra (5 g).

Figura 6: Procedimento para determinação da acidez titulável na polpa do fruto da pimenta. A) 5 g de polpa do fruto triturado; B) suco do fruto; C) titulação com NaOH 0,005 mol L⁻¹; e D) solução após titulação. UFV, Viçosa, 2019



- pH: 200 g de polpa de frutos maduros de pimentas foram triturados e, em seguida, o pH foi determinado por leitura direta em peagâmetro digital, marca DIGIMED modelo DM 22, previamente calibrado com a solução-tampão pH 6,86 e depois com a solução-tampão pH 4,01, a uma temperatura de 25 %.

- Sólidos solúveis (SS): para obter o teor de sólidos solúveis, os frutos maduros colhidos ao acaso foram macerados, e uma amostra do suco foi colocada sobre a superfície luminosa do refratômetro digital, onde foi realizada a leitura. Os valores foram expressos em grau Brix^o.

- Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT): feita por meio da divisão de valores encontrados para esses descritores, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em números absolutos.

- Teor de vitamina C (VITC): para a extração, amostras de 1 g de frutos sem sementes foram pesadas em balança analítica de 1.200 g, com precisão de 0,1 g (Bel Engineering M1003). As amostras foram trituradas em 20 mL de ácido oxálico 1 % (Sigma-Aldrich Missouri EUA), com o auxílio de politron, até total homogeneização. Para a quantificação, 1 mL da amostra foi adicionada em Erlenmeyer contendo 25 mL de ácido oxálico 1 %. O teor de ácido ascórbico foi determinado pelo método de Tillmans modificado, mediante titulação 2,6-diclorofenolindofenol-sódio – DFI 0,02 % (Sigma-Aldrich Missouri EUA) (AOAC, 2012). O ácido L-ascórbico P.A. (Sigma-Aldrich Missouri EUA) foi utilizado como padrão. Os resultados foram expressos como mg ácido ascórbico 100 g⁻¹ de amostra, de acordo com a fórmula proposta por MAPA (2013):

$$AA = \frac{100 \times n'}{\frac{n}{5} \times M}$$

em que

AA = teor de ácido ascórbico em mg 100 g⁻¹;

n' = volume de DFI em mL gasto na titulação das amostras;

n = volume de DFI em mL gasto na padronização; e

M = massa da amostra em grama ou volume de amostra usada na titulação.

2.4.2 Descritores qualitativos

Nos descritores qualitativos foram analisados:

- Hábito de crescimento da planta (HC): (1) prostrado, (2) intermediário, (3) ereto e (4) outro, registrado no início do amadurecimento do primeiro fruto.

- Pubescência do caule (PCA): (1) esparsa, (2) intermediária e (3) densa, observada nas plantas jovens antes da floração.

- Cor do caule (CCA): (1) verde, (2) verde com estrias violetas e (3) violeta, observada nas plantas jovens antes da floração.

- Forma do caule (FCA): (1) cilíndrica e (2) angular, observada nas plantas já desenvolvidas.

- Forma da folha (FF): (1) deltoide, (2) ovalada e (3) lanceolada, observada para todos os descritores relacionados à folha, quando amadureceu o primeiro fruto em 50 % das plantas, tendo as observações sido feitas em cinco plantas de cada acesso.

- Margem da folha (MF): (1) inteira e (2) ondulada.

- Pubescência da folha (PBF): (1) esparsa, (2) intermediária e (3) densa.

- Cor da folha (CFL): (1) amarela, (2) verde-clara, (3) verde, (4) verde- escura, (5) roxo- clara e (6) roxa.

- Posição da flor (PFL): (1) pendente, (2) intermediária e (3) ereta, observada logo após a antese.

- Cor da corola (CCO): (1) branco-esverdeada e (2) branca com mancha púrpura, observada imediatamente após a antese.

- Cor da antera (CAT): (1) amarela, (2) azul, (3) roxa e (4) roxo-escura, observada imediatamente após a antese.

- Cor do filete (CFT): (1) branca e (2) roxa, observada quando a antese estava completa.

- Posição do estigma (PET): (1) mesmo nível e (2) excerto, observada em cinco flores, selecionadas de cinco plantas, e quando a antese estava completa.

- Manchas de antocianina (MAT): (1) presentes e (2) ausentes, observadas nos frutos verdes.

- Cor do fruto maduro (CFM): (1) vermelha, (2) amarela, (3) salmão, (4) amarelo-alaranjada, (5) roxo-escura, (6) vermelho-vinho, (7) vermelho-alaranjada e (8) alaranjada, observada quando os frutos estavam completamente maduros.

- Forma do fruto (FFR): (1) alongada, (2) arredondada, (3) triangular e (4) em bloco, observada nos frutos completamente desenvolvidos.

- Forma do fruto na união do pedúnculo (FFP): (1) truncada, (2) obtusa e (3) aguda, observada nos frutos completamente desenvolvidos.

- Forma do ápice do fruto (FAF): (1) pontuda, (2) obtusa e (3) cavada/ afundada, observada nos frutos completamente desenvolvidos.

- Epiderme do fruto (EFR): (1) lisa, (2) semirrugosa e (3) rugosa, observada nos frutos completamente desenvolvidos.

- Tamanho da semente (TSE): (1) pequeno e (2) intermediário, observado em dez frutos de cinco plantas de cada tratamento.

- Capsaicinoides: a capsaicina total dos frutos foi avaliada por cromatografia líquida de alta performance (HPLC), de acordo com a metodologia proposta por Maillard et al. (1997), com as seguintes modificações: cerca de 15 mg de massa seca finamente triturada foram misturados a 10 mL de metanol:água (60:40, v/v) e sonicados por 15 minutos à temperatura ambiente. A mistura foi centrifugada a 4.000 rpm por 15 minutos e o sobrenadante foi coletado para análise após filtração em membrana Millipore de 0,45 µm. Amostras de 30 µL do filtrado foram injetadas em HPLC, com detector UV a 229 e 281 nm, e equipado com coluna C18 (250 x 4,6 mm, com tamanho de partícula de 5 µm de diâmetro). A fase móvel para separação dos capsaicinoides foi composta por uma mistura de metanol:água:ácido acético (70:30, v/v), com fluxo de 1,0 mL/min a 20°C, em gradiente isocrático (Figura 7).

As curvas de calibração da capsaicina e dihidrocapsaicina apresentaram-se sob a forma de retas de regressão linear (Figuras 8 e 9). Os coeficientes de determinação encontrados tanto para a capsaicina como para a dihidrocapsaicina foram de $R^2 = 0,999$.

O tempo de retenção estimado para capsaicina foi 10 minutos e o de dihidrocapsaicina foi 14 minutos (Figuras 10 e 11). A quantificação e a concentração dos capsaicinoides totais foram estimadas pela comparação com o tempo de retenção e a curva de calibração dos padrões de capsaicina e dihidrocapsaicina (SIGMA EUA).

Figura 7: Procedimentos para determinação da capsaicina e dihidrocapsaicina. A) Amostras de pimenta moída; B) pesagem da amostra; C) solução-padrão de capsaicina e dihidrocapsaicina; D) centrifugação das amostras; E) filtração em membrana de 0,45 µm; F) amostras filtradas; e G) injeções do filtrado em HPLC. UFV, Viçosa, 2019



Figura 8: Curva de calibração da capsaicina. UFV, Viçosa, 2019

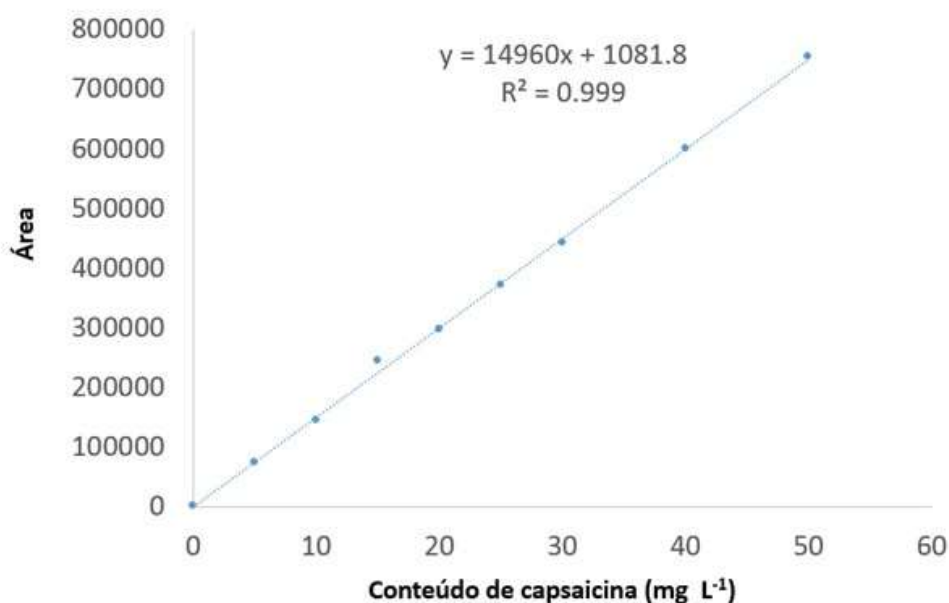


Figura 9: Curva de calibração da dihidrocapsaicina. UFV, Viçosa, 2019

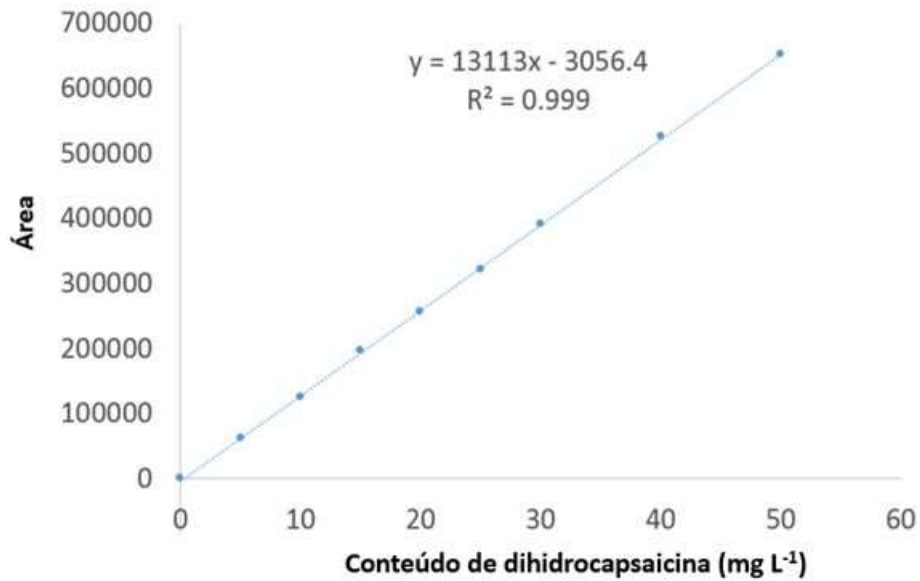


Figura 10: Cromatograma da solução-padrão mostrando o pico de capsaicina. UFV, Viçosa, 2019

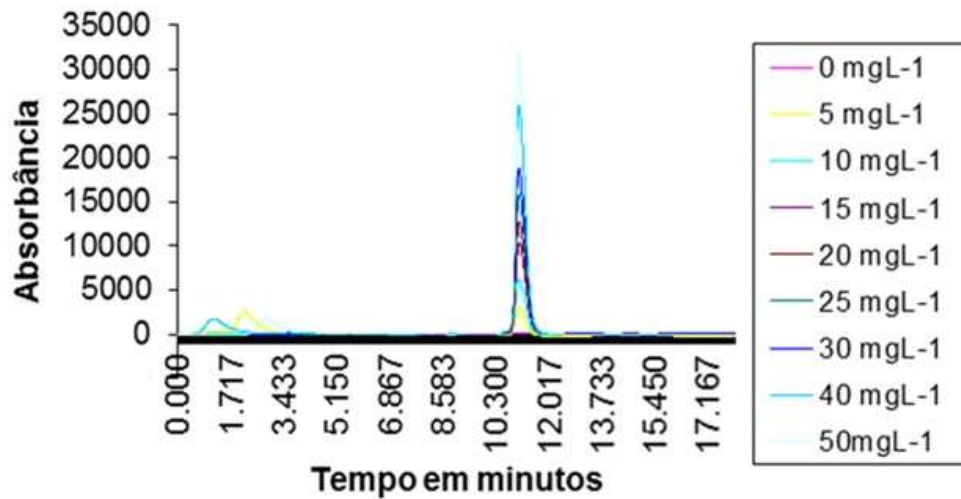
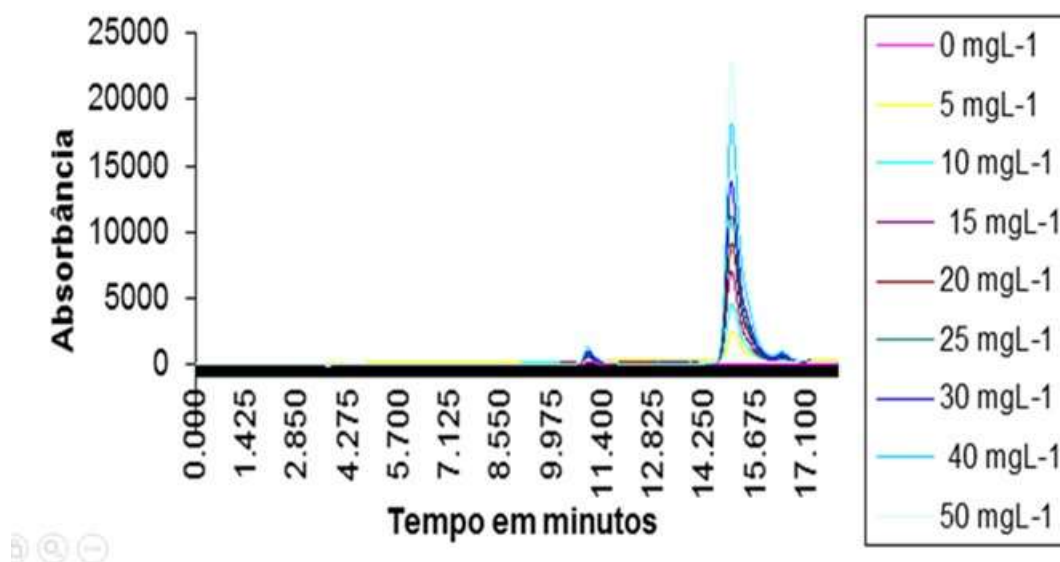


Figura 11: Cromatograma da solução-padrão mostrando o pico dihidrocapsaicina UFV, Viçosa, 2019



2.4.3 Análise estatística dos dados

Para a avaliação dos dados dos descritores quantitativos, efetuou-se a análise univariada, para verificar a presença de variabilidade, a significância estatística pelo teste F, a 1 % de probabilidade, a obtenção dos respectivos quadrados médios e o coeficiente de variação experimental. Os descritores comprimento da folha, número de flor por axila, comprimento da corola, comprimento da antera, diâmetro do fruto, número de lóculos, peso da semente e sólidos solúveis/acidez titulável foram transformados para que atendessem às pressuposições da ANOVA, ou seja, homogeneidade de variâncias e normalidade. Aplicou-se a transformação $1/(X+K)$ para os descritores comprimento da folha e número de flor por axila; $1/(X^2+K)$ para o descritor comprimento da corola; (X^2+K) para os descritores comprimento da antera e diâmetro do fruto; $\text{LN}(X+K)$ para o descritor número de lóculos; e raiz cúbica $(X+K)$ para os descritores peso da semente e sólidos solúveis/acidez titulável.

Para comparar as médias das testemunhas com as dos acessos, adotou-se o teste de Dunnett, a 5 % de probabilidade.

A existência de correlações fenotípicas entre os grupos de descritores relativos a caule, folhas, flores, frutos, sementes e componentes químicos nutricionais dos frutos foi representada de forma gráfica, por meio de redes de correlações (SILVA et al., 2016, ROSADO et al., 2017, ROSADO et al., 2019), nas quais as ligações entre os descritores foram determinadas pela matriz adjacente $A = h(R)$, com a seguinte função: $H(r_{ij}) = 1/2 \{ \text{SGN} [|r_{ij}| - \rho] + 1 \}$, em que ρ é o parâmetro que determina o valor mínimo que uma correlação deve apresentar para que todas as conexões entre as variáveis pudessem ser observadas.

A espessura e a intensidade da cor das bordas foram controladas por aplicação de um valor de corte a 0,5, o que significa que apenas $|r_{ij}| \geq 0,5$ tem suas linhas destacadas. As correlações positivas foram coloridas em verde-escuro e as negativas em vermelho.

Os dados dos descritores qualitativos foram analisados por meio da distribuição de frequências. Efetuou-se uma correlação entre os descritores vitamina C e ardência, vitamina C e cor dos frutos e cor dos frutos e ardência, no programa SigmaPlot.

A estimação da matriz de distância genética foi feita por meio da soma dos descritores quantitativos e qualitativos, obtidos com base no algoritmo de Gower (1971), expresso por:

$$S_{ijk} = \frac{\sum_{k=1}^p W_{ijk} \cdot S_{ijk}}{\sum_{k=1}^p W_{ijk}}$$

em que

K = o número de variáveis ($k = 1, 2, \dots, p$);

i e j = dois indivíduos que representem o acesso;

W_{ijk} = peso dado à comparação ijk , atribuindo valor 1 para comparações válidas e valor 0 para comparações inválidas;

e S_{ijk} = contribuição da variável k na similaridade entre os indivíduos i e j , com valores entre 0 e 1. Para uma variável qualitativa (nominal), se o valor da variável k é o mesmo para ambos os indivíduos, i e j , então $S_{ijk} = 1$, caso contrário, é igual a 0; e para uma variável quantitativa (contínua) $S_{ijk} = 1 - |x_{ik} - x_{jk}| / R_k$, em que x_{ik} e x_{jk} são os valores da variável k para os indivíduos i e j , respectivamente, e R_k é o intervalo (valor

máximo menos valor mínimo) da variável k na amostra. A divisão por R_k elimina as diferenças entre escalas das variáveis, produzindo um valor dentro do intervalo $[0, 1]$ e pesos iguais.

A diversidade genética foi estudada de acordo com os métodos de agrupamento da ligação média não ponderada entre grupos UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average*), baseado na distância de Gower (GOWER, 1971). Adicionalmente, foi quantificada a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética, por meio das distâncias de Gower, utilizando o critério proposto por Singh (1981).

O número ideal de grupos formados no método hierárquico de UPGMA foi determinado de acordo com o critério de Mojena (MOJENA, 1977). Esse método é um procedimento com base no tamanho relativo dos níveis de fusões (distâncias) no dendograma usado para selecionar o número de grupos no estágio j que primeiro satisfizer à seguinte inequação: $\alpha_j > \theta_k$, em que α_j é o valor de distâncias dos níveis de fusão correspondentes ao estágio j ($j = 1, 2, \dots, n$) e θ_k é o valor referencial de corte, expresso por: $\theta_k = \hat{\alpha} + k\hat{\sigma}_\alpha$, em que α e $\hat{\sigma}_\alpha$ são, respectivamente, as estimativas não viesadas da média e do desvio-padrão dos valores de α ; e k é uma constante. Utilizou-se o ponto de corte com base no critério $k = 1,25$, como sugerem Milligan e Cooper (1985) para a definição dos grupos formados.

Para verificar o ajuste entre a matriz de dissimilaridade e o dendograma, foi obtido o coeficiente de correlação cofenética (CCC).

As análises estatísticas e os estudos de diversidade foram realizados por meio do software Genes (CRUZ, 2013). Já a representação gráfica das redes de correlações foi feita por meio da integração do software Genes com o R (CRUZ, 2016), por meio do pacote Qgraph (EPSKAMP et al., 2012).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Variabilidade genética entre os acessos

3.1.1 Descritores quantitativos

Com base na avaliação dos resultados obtidos por meio da análise de variância dos 26 descritores quantitativos, pode-se evidenciar a diferença significativa entre as médias dos dados analisados para os 53 acessos, a 1 % de probabilidade, pelo teste F (Tabela 2), o que evidencia a presença de variabilidade genética entre esses acessos e a possibilidade de seleção de genótipos superiores para diferentes objetivos. Para as testemunhas, constatou-se presença de variabilidade genética para quatro dos descritores: altura da planta, parâmetros colorimétricos CrL*, Crb* e Crh*.

O coeficiente de variação experimental (CV%) ficou entre 1,4 % (NL) e 44,3 %, (DFR) (Tabela 2). Silva et al. (2011) discutiram dados com CV para a média do diâmetro de frutos de 9,12 %, inferior ao CV encontrado neste estudo.

Lannes (2005), em estudos realizados com 49 acessos de *C. chinense* da UFV, obteve CV para comprimento de fruto, diâmetro de fruto e espessura do pericarpo de 18,81, 13,45 e 17,38 %, e para SS e VITC médias de 13,43 e 17,32 %, respectivamente. Rabelo et al. (2013), avaliando acessos de *C. frutescens*, encontraram valores para VITC, SS, AT e SS/AT de 12,91, 4,54, 10,75 e 14,83 %, respectivamente, e Ferreira et al. (2013), avaliando os mesmos descritores para o pimentão, constataram valores de 15,45, 3,31, 15,12 e 14,39 %, respectivamente. Soethe et al. (2017) avaliaram parâmetros colorimétricos em frutos armazenados e refrigerados de pimenta e constataram CV para CrL* de 3,21 %, CrC* de 1,83 % e Crh* de 2,79 %, inferiores aos observados neste estudo (Tabela 2).

As diferenças na variação do CV, quando comparadas com os dados da literatura, podem estar relacionadas às condições de condução dos experimentos em diferentes regiões, como também à natureza genética dos genótipos avaliados.

Tabela 2: Resumo da Anova de 26 descritores quantitativos de pimenteiras *C. chinense* da região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019

| FV | GL | QM | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|--------|-------|-----------|---------|-----------|----------|--------|--------|----------|-------|---------|----------|-------|
| | | AP | ARP | CF | LF | NFA | CC | CA | CFR | DFR | CPF | NL | EP | NSE |
| Tratamentos | 54 | 957** | 498** | 0,01101** | 12,62** | 0,00751** | 0,0103** | 6436** | 1667** | 173838** | 118** | 0,003** | 0,7136** | 689** |
| Genótipos (G) | 52 | 927** | 504** | 0,01107** | 12,72** | 0,0078** | 0,0104** | 6681** | 1722** | 179263** | 118** | 0,003** | 0,7392** | 698** |
| Testemunha (T) | 1 | 1382** | 473 | 0,00001 | 0,08 | 0,00001 | 0,0001 | 0,106 | 20,84 | 4638 | 17,7 | 0,0023 | 0,0317 | 73 |
| G x T | 1 | 2076** | 242 | 0,01923 | 20,07 | 0,00004 | 0,0169 | 0,004 | 432 | 60959 | 222 | 0,0032 | 0,0627 | 870 |
| Resíduo | 180 | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 234 | 68.346 | 68 | 0 | 0,98 | 0 | 0 | 0,67 | 23,87 | 17380 | 16,93 | 0 | 0,07 | 72,54 |
| Média geral | | 81,2 | 72,8 | 14,5 | 8,3 | 3,1 | 8,1 | 1,9 | 31 | 15,9 | 23,7 | 3,1 | 1,7 | 40,9 |
| Média G | | 81,8 | 73 | 14,6 | 8,3 | 3,1 | 8 | 1,9 | 31,2 | 16 | 23,8 | 3,1 | 1,7 | 40,5 |
| Média T | | 64,3 | 67 | 11,9 | 6,6 | 3 | 9,3 | 2 | 23,2 | 14 | 18,1 | 2,9 | 1,8 | 51,9 |
| CV (%) | | 10,2 | 11,3 | 6,5 | 11,9 | 3,4 | 13,7 | 6,4 | 15,8 | 44,3 | 17,4 | 1,4 | 15,3 | 20,8 |

| FV | GL | QM | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|----------|----------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|----------|--------|---------|---------|----------|
| | | PSE | PTF | NFP | CrL* | Cra* | Crb* | CrC* | Crh* | VITC | SS | pH | AT | SS/AT |
| Tratamentos | 54 | 0,1731** | 348254** | 96143** | 660** | 879** | 905** | 725** | 989** | 112963** | 9288** | 0,1205* | 0,0092* | 36,241** |
| Genótipos (G) | 52 | 0,1621** | 361279** | 98508** | 655** | 905** | 793** | 689** | 986** | 117135** | 9491** | 0,1242* | 0,0095* | 37,011** |
| Testemunha (T) | 1 | 0,0152 | 4872 | 2074 | 825** | 381 | 2467** | 334 | 1114** | 7297 | 1,132 | 0,0458 | 0,0002 | 0,4856 |
| G x T | 1 | 0,9005 | 14333 | 67229 | 780** | 7,04 | 5167 | 2994 | 1040 | 1725 | 6,884 | 0,0023 | 0,0002 | 27,542 |
| Resíduo | 180 | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 234 | 0,04 | 17582 | 4017,52 | 35,08 | 40,86 | 41,31 | 34,37 | 41,47 | 8926 | 0,65 | 0,05 | 0 | 0,32 |
| Média geral | | 39,7 | 629,9 | 308,2 | 37,6 | 43,5 | 39,6 | 60,7 | 42,6 | 1107 | 9,3 | 4,9 | 0,1638 | 60,6 |
| Média G | | 40,2 | 631,3 | 305,2 | 37,3 | 43,4 | 38,7 | 60 | 42,2 | 1108 | 9,3 | 4,9 | 0,1637 | 60,9 |
| Média T | | 26,5 | 585,4 | 404,7 | 48 | 44,5 | 66,3 | 81 | 54,6 | 1092 | 8,3 | 4,9 | 0,1686 | 49,8 |
| CV(%) | | 5,3 | 21 | 20,6 | 15,7 | 14,7 | 16,2 | 9,7 | 15,1 | 8,5 | 8,7 | 4,8 | 13,8 | 6,8 |

** , * Significativo a 1 e a 5 % de probabilidade pelo teste F. AP: altura da planta (cm); DD: diâmetro do dossel (cm); CF: comprimento da folha (cm); LF: largura da folha (cm); NFA: número de flor por axila; CC: comprimento da corola (mm); CA: comprimento da antera (mm); CFR: comprimento do fruto (mm); DFR: diâmetro do fruto (mm); CPF: comprimento do pedúnculo do fruto (mm); NL: número de lóculos; EP: espessura do pericarpo (mm); NSE: número de sementes; PSE: peso da semente (g); PTF: produção total de frutos; NFP (g): número de frutos por planta; parâmetros colorimétricos para CrL*: luminosidade; Cra*: contribuição do vermelho; Crb*: contribuição do amarelo; CrC*: croma; Crh*: tonalidade; VITC: vitamina C; SS: sólidos solúveis; pH: potencial de hidrogênio; AT: acidez titulável; e SS/AT: relação sólido solúvel e acidez titulável.

3.1.2 Teste de médias de Dunnett

Pelo teste de comparação de médias de Dunnett, a 5 % de probabilidade (Tabela 3), constatou-se que a maioria das médias dos 53 acessos avaliados diferiram estatisticamente das médias das testemunhas, como apresentado na Tabela 3.

A altura de planta é uma característica importante para definir a classificação de uso da pimenta para fins paisagísticos, de ornamentação, para produção, dentre outros.

Segundo Di Prado (2013), as plantas mais altas possuem vantagens em relação às plantas mais baixas, pois são mais fáceis de realizar a colheita de seus frutos. Já Bento et al. (2007) advertem que conhecer a altura da planta é fundamental para determinar o tipo de tutor, a necessidade de mão de obra e o gasto com defensivos, pois quanto mais alta a planta e maior a sua copa, maior será a quantidade necessária de defensivos e de horas por trabalhador. Para Rego et al. (2011), ganhos em produção podem ser conseguidos por meio de plantas altas.

Para o descritor altura de planta, constatou-se que 13 acessos não diferiram da testemunha BGH 8340, enquanto 33 não diferiram para as alturas de planta em relação à testemunha BGH 8341. Já os acessos BGH 8288, BGH 8310, BGH 8323, BGH 8326, BGH 8327, BGH 8336 e BGH 8339 superaram as duas testemunhas em relação à altura da planta. Os resultados encontrados neste trabalho em relação à altura da planta estão de acordo com os obtidos por Di Prado (2013), que observou médias entre 53,33 e 95,04 cm.

O diâmetro do dossel é uma característica importante para os produtores no planejamento da cultura de pimentas, pois influencia diretamente a determinação do espaçamento a ser utilizado (BENTO et al., 2007). Valores superiores e inferiores às médias das duas testemunhas foram observados somente para os acessos BGH 8336 e BGH 8338, respectivamente.

Tabela 3: Teste de comparação de médias pelo método de Dunnett, a 5% de probabilidade, de 13 descritores quantitativos entre 53 acessos e duas testemunhas de pimenta *C. chinense* da região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019

| Tratamento | AP | DD | CF | LF | NFA | CC | CA | CFR | DFR | CPF | NL | EP | NSE | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|----|----|----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|----|
| BGH 8287 | 63 | b | 68 | ab | 8,8 | 5,9 | ab | 3,0 | ab | 8,0 | a | 2,6 | 53,2 | 16,5 | ab | 22,1 | ab | 2,9 | ab | 2,0 | ab | 53,4 | ab | | | |
| BGH 8288 | 112 | | 63 | b | 16,0 | 8,4 | a | 2,8 | ab | 7,5 | | 1,9 | a | 45,1 | | 22,1 | | 25,9 | b | 3,6 | ab | 1,8 | ab | 62,6 | b | |
| BGH 8289 | 68 | b | 66 | ab | 8,7 | 4,6 | | 3,0 | ab | 7,1 | | 1,4 | | 32,4 | a | 16,6 | ab | 22,7 | ab | 3,1 | ab | 1,8 | ab | 42,8 | ab | |
| BGH 8290 | 70 | b | 63 | b | 9,4 | 5,0 | ab | 2,8 | ab | 6,6 | | 2,0 | ab | 12,9 | | 9,5 | ab | 16,9 | ab | 3,0 | | 1,1 | | 29,4 | | |
| BGH 8291 | 69 | b | 59 | b | 9,6 | 6,3 | ab | 2,0 | | 7,1 | | 1,6 | b | 15,2 | b | 15,1 | ab | 22,5 | ab | 3,0 | ab | 1,5 | ab | 47,8 | ab | |
| BGH 8292 | 62 | b | 61 | b | 13,5 | ab | 6,2 | ab | 2,5 | ab | 8,8 | ab | 2,0 | ab | 23,1 | ab | 13,4 | ab | 24,0 | | 4,0 | | 1,3 | | 57,3 | ab |
| BGH 8293 | 70 | b | 70 | ab | 12,3 | ab | 6,7 | ab | 3,0 | ab | 9,0 | ab | 1,8 | ab | 22,9 | ab | 12,6 | ab | 26,8 | | 4,2 | | 1,3 | | 52,7 | ab |
| BGH 8294 | 76 | a | 71 | ab | 15,9 | 9,9 | | 3,0 | ab | 10,1 | ab | 2,3 | a | 54,6 | | 17,6 | ab | 31,2 | ab | 3,3 | ab | 2,0 | ab | 44,3 | ab | |
| BGH 8295 | 82 | a | 68 | ab | 16,2 | 9,3 | | 4,2 | | 9,4 | ab | 2,2 | ab | 18,0 | ab | 20,7 | a | 25,6 | b | 3,4 | | 2,7 | | 56,1 | ab | |
| BGH 8296 | 64 | b | 68 | ab | 17,8 | 10,3 | | 3,0 | ab | 10,6 | ab | 2,2 | ab | 31,7 | a | 32,6 | | 34,7 | ab | 3,1 | ab | 1,9 | ab | 63,7 | b | |
| BGH 8297 | 86 | a | 73 | ab | 16,2 | 5,2 | ab | 2,2 | | 5,7 | | 1,4 | | 14,9 | b | 10,6 | ab | 15,2 | ab | 3,2 | | 1,1 | | 29,2 | | |
| BGH 8298 | 87 | a | 80 | a | 17,7 | 10,9 | | 3,0 | ab | 9,8 | ab | 1,8 | ab | 39,8 | | 19,8 | ab | 31,4 | ab | 3,2 | ab | 1,9 | ab | 53,0 | ab | |
| BGH 8299 | 85 | a | 79 | a | 15,9 | 9,2 | | 3,0 | ab | 10,0 | ab | 1,9 | ab | 63,6 | | 21,8 | | 31,4 | ab | 3,2 | ab | 1,8 | ab | 56,0 | ab | |
| BGH 8300 | 83 | a | 83 | a | 13,2 | ab | 8,5 | a | 3,0 | ab | 8,0 | a | 1,8 | ab | 36,1 | | 25,5 | | 27,9 | b | 3,5 | ab | 1,8 | ab | 67,0 | b |
| BGH 8301 | 70 | b | 79 | a | 11,3 | ab | 6,9 | ab | 3,4 | ab | 7,8 | a | 1,7 | ab | 20,2 | ab | 14,2 | ab | 14,4 | ab | 3,0 | ab | 2,0 | ab | 46,4 | ab |
| BGH 8302 | 78 | a | 75 | ab | 14,2 | b | 8,2 | ab | 3,4 | ab | 8,2 | ab | 2,0 | ab | 21 | ab | 17,4 | ab | 26,9 | ab | 3,0 | | 2,4 | | 41,1 | ab |
| BGH 8303 | 77 | a | 68 | ab | 15,8 | 9,3 | | 2,5 | ab | 7,0 | | 1,7 | ab | 11,5 | | 10,4 | ab | 15,9 | ab | 3,0 | ab | 1,7 | ab | 34,0 | a | |
| BGH 8304 | 85 | a | 81 | a | 13,3 | ab | 8,2 | ab | 2,5 | ab | 6,4 | | 1,7 | ab | 14,2 | b | 11,6 | ab | 18,7 | ab | 2,8 | b | 1,3 | b | 28,8 | |
| BGH 8305 | 78 | a | 75 | ab | 14,8 | 7,5 | ab | 3,0 | ab | 6,8 | | 1,8 | ab | 8,8 | | 7,8 | ab | 16,7 | ab | 3,0 | ab | 2,1 | ab | 42,3 | ab | |
| BGH 8306 | 99 | a | 81 | a | 13,8 | ab | 8,0 | ab | 3,5 | ab | 7,0 | | 1,2 | | 10,3 | | 9,0 | ab | 19,0 | b | 3,5 | ab | 1,8 | ab | 21,5 | a |
| BGH 8307 | 77 | a | 76 | ab | 13,9 | ab | 7,9 | ab | 2,8 | ab | 8,0 | ab | 1,9 | ab | 18,7 | ab | 13,0 | ab | 19,0 | ab | 2,8 | ab | 1,9 | ab | 16,3 | |
| BGH 8308 | 72 | a | 72 | ab | 14,9 | 10,7 | | 3,2 | ab | 8,8 | ab | 2,0 | ab | 36,0 | | 24,4 | | 29,8 | ab | 3,1 | ab | 1,8 | ab | 40,3 | ab | |
| BGH 8309 | 79 | a | 49 | b | 14,7 | 9,8 | | 2,0 | | 7,1 | | 1,5 | b | 15,8 | b | 10,8 | ab | 21,1 | ab | 2,4 | b | 1,4 | b | 29,6 | | |
| BGH 8310 | 124 | | 75 | ab | 15,8 | 9,9 | | 3,0 | ab | 6,6 | | 1,6 | b | 14,9 | b | 14,3 | ab | 22,4 | ab | 3,0 | ab | 1,7 | ab | 35,6 | a | |
| BGH 8311 | 91 | a | 65 | ab | 15,6 | 9,7 | | 3,0 | ab | 9,0 | ab | 1,5 | b | 18,8 | ab | 18,2 | ab | 22,8 | ab | 3,2 | b | 1,4 | b | 33,5 | a | |
| BGH 8312 | 83 | a | 70 | ab | 16,1 | 9,8 | | 3,0 | ab | 7,0 | | 1,3 | | 12,1 | | 12,2 | ab | 19,5 | ab | 3,2 | b | 1,4 | b | 17,7 | | |
| BGH 8313 | 81 | a | 68 | ab | 15,4 | 8,7 | | 2,0 | | 5,8 | | 1,6 | b | 11,8 | | 10,9 | ab | 20,8 | ab | 2,8 | ab | 1,6 | ab | 16,4 | | |
| BGH 8314 | 76 | a | 65 | b | 17,8 | 10,9 | | 3,0 | ab | 9,0 | ab | 2,2 | ab | 66,0 | | 24,9 | | 32,9 | b | 3,4 | ab | 1,6 | ab | 46,2 | ab | |
| BGH 8315 | 89 | a | 68 | ab | 17,6 | 10,4 | | 3,0 | ab | 8,1 | ab | 1,8 | ab | 26,0 | ab | 15,6 | ab | 22,6 | ab | 3,1 | | 2,5 | | 45,0 | ab | |
| BGH 8316 | 75 | a | 73 | ab | 16,0 | 8,9 | | 3,0 | ab | 9,2 | ab | 2,1 | ab | 40,1 | | 16,3 | ab | 24,9 | ab | 2,6 | ab | 1,8 | ab | 31,6 | a | |

Continua...

...Continuação

| Tratamento | AP | DD | CF | LF | NFA | CC | CA | CFR | DFR | CPF | NL | EP | NSE |
|--------------------|-------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|
| BGH 8317 | 82 a | 71 ab | 17,3 | 10,1 | 3,2 ab | 9,1 ab | 2,1 ab | 22,3 ab | 14,7 ab | 23,5 ab | 3,0 a | 2,4 a | 44,2 ab |
| BGH 8318 | 54 b | 48 b | 17,7 | 9,4 | 2,4 ab | 6,7 | 1,6 ab | 7,9 | 8,4 ab | 12,9 ab | 3,0 b | 13 b | 25,9 |
| BGH 8319 | 81 a | 89 a | 13,4 ab | 8,6 a | 3,0 ab | 7,6 | 2,2 ab | 40,1 | 26,3 | 22,6 ab | 2,6 ab | 2,2 ab | 58,8 ab |
| BGH 8320 | 88 a | 81 a | 18,1 | 10,7 | 3,0 ab | 8,0 a | 2,5 | 30,4 ab | 15,7 ab | 21,5 ab | 3,0 ab | 1,6 ab | 53,2 ab |
| BGH 8321 | 80 a | 72 ab | 16,2 | 8,7 | 3,4 ab | 9,7 ab | 2,2 ab | 54,6 | 13,9 ab | 26,0 ab | 3,1 ab | 1,6 ab | 46,2 ab |
| BGH 8322 | 86 a | 73 ab | 14,0 b | 7,9 ab | 3,4 ab | 8,9 ab | 2,3 ab | 65,1 | 15,5 ab | 30,8 b | 3,7 ab | 1,6 ab | 30,7 |
| BGH 8323 | 103 | 89 a | 16,2 | 9,4 | 3,8 ab | 7,5 | 2,2 ab | 15,6 b | 16,1 ab | 16,2 ab | 3,0 b | 1,3 b | 41,2 ab |
| BGH 8324 | 77 a | 70 ab | 12,8 ab | 6,6 ab | 3,2 ab | 7,6 | 1,7 ab | 8,4 | 9,8 ab | 21,0 ab | 3,0 b | 1,4 b | 23,7 |
| BGH 8325 | 68 b | 70 ab | 13,1 ab | 6,9 ab | 6,4 | 6,9 | 1,7 ab | 20,3 ab | 12,2 ab | 24,4 ab | 2,7 | 1,1 | 34,1 a |
| BGH 8326 | 119 | 92 a | 16,0 | 8,9 | 4,0 | 9,2 ab | 2,7 | 34,2 a | 17,3 ab | 23,5 ab | 3,0 ab | 1,5 ab | 33,8 a |
| BGH 8327 | 103 | 94 a | 14,1 | 7,2 ab | 4,0 | 7,7 | 1,9 ab | 19,1 ab | 15,6 ab | 21,9 ab | 2,8 a | 2,4 a | 40,0 ab |
| BGH 8328 | 84 a | 81 a | 11,6 ab | 6,4 ab | 3,0 ab | 7,7 | 2,4 | 16,0 b | 14,8 ab | 20,2 ab | 3,2 ab | 1,9 ab | 40,4 ab |
| BGH 8329 | 70 b | 91 a | 11,8 ab | 7,2 ab | 3,0 ab | 7,6 | 1,9 ab | 33,8 a | 21,7 a | 19,4 ab | 2,6 | 2,5 | 38,4 ab |
| BGH 8330 | 70 b | 86 a | 11,3 ab | 5,6 ab | 3,2 ab | 6,7 | 1,6 ab | 38,8 | 7,2 ab | 25,2 ab | 3,0 | 0,8 | 25,1 |
| BGH 8331 | 88 a | 73 ab | 14,8 | 7,4 ab | 3,2 ab | 9,4 ab | 1,9 ab | 85,5 | 13,2 ab | 30,1 | 3,8 ab | 1,6 ab | 39,6 ab |
| BGH 8332 | 95 a | 76 ab | 14,5 | 8,0 ab | 3,0 ab | 7,8 | 2,4 | 64,6 | 17,6 ab | 31,6 ab | 3,0 ab | 2,2 ab | 48,5 ab |
| BGH 8333 | 84 a | 75 ab | 16,9 | 10,9 | 3,4 ab | 9,0 ab | 2,4 | 49,8 | 18,3 ab | 27,1 b | 3,3 ab | 1,8 ab | 48,8 ab |
| BGH 8334 | 53 b | 63 b | 14,0 ab | 7,2 ab | 2,0 | 8,1 ab | 1,7 ab | 13,8 b | 12,3 ab | 18,1 b | 3,3 b | 1,4 b | 36,7 a |
| BGH 8335 | 101 a | 73 ab | 15,9 | 9,2 | 2,2 | 6,8 | 1,7 ab | 12,5 | 14,2 ab | 24,1 b | 3,3 ab | 1,8 ab | 36,1 a |
| BGH 8336 | 112 | 98 | 17,0 | 10,5 | 3,0 ab | 9,4 ab | 1,9 ab | 18,2 ab | 19,5 ab | 29,5 ab | 3,3 ab | 2,1 ab | 42,9 ab |
| BGH 8337 | 72 a | 81 a | 16,5 | 8,0 ab | 3,0 ab | 8,8 ab | 2,1 ab | 78,6 | 13,7 ab | 27,3 b | 3,4 ab | 1,9 ab | 35,7 a |
| BGH 8338 | 74 a | 35 | 14,2 ab | 6,3 ab | 3,0 ab | 7,4 | 1,9 ab | 16,8 b | 11,1 ab | 24,8 ab | 3,0 | 1,3 | 15,5 |
| BGH 8339 | 110 | 63 b | 13,5 ab | 8,1 ab | 3,0 ab | 7,6 | 1,7 ab | 17,6 ab | 9,1 ab | 22,5 ab | 2,5 | 1,0 | 9,0 |
| Testemunhas | | | | | | | | | | | | | |
| BGH 8340 | 87 a | 80 a | 11,8 a | 6,8 a | 3,0 a | 9,1 a | 2,0 a | 26,0 a | 15,4 a | 15,6 a | 2,5 a | 1,9 a | 46,8 a |
| BGH 8341 | 55 b | 62 b | 12,0 b | 6,6 b | 3,0 b | 9,3 b | 1,9 b | 22,2 b | 13,4 b | 19,1 b | 3,0 b | 1,8 b | 53,9 b |

AP: altura da planta (cm); DD: diâmetro do dossel (cm); CF: comprimento da folha (cm); LF: largura da folha (cm); NFA: número de flor por axila; CC: comprimento da corola (mm); CA: comprimento da antera (mm); CFR: comprimento do fruto (9mm); DFR: diâmetro do fruto (mm); CPF: o comprimento do pedúnculo do fruto (mm); NL: número de lóculos; EP: espessura do pericarpo (mm); NSE: número de sementes; PSE: peso da semente (g); PTF: produção total de frutos (g); NFP: número de frutos por planta; parâmetros colorimétricos para CrL*: luminosidade; Cra*: contribuição do vermelho; Crb*: contribuição do amarelo; CrC*: croma; Crh*: tonalidade; VITC: vitamina C; SS: sólidos solúveis totais; pH: potencial de hidrogênio; AT: acidez titulável total; e SS/AT: relação sólido solúvel total e acidez titulável total. A mesma letra, na coluna, indica ausência de diferença significativa dos acessos em relação às testemunhas.

Tabela 3: Teste de comparação de médias pelo método de Dunnett, a 5% de probabilidade, de 13 descritores quantitativos entre 53 acessos e duas testemunhas de pimenta *C. chinense* da região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019

| Tratamento | PSE | PTF | NFP | CrL* | Cra* | Crb* | CrC* | Crh* | VITC | SS | pH | AT | SS/AT | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| BGH 8287 | 33,5 | ab | 1.191 | 352 | ab | 50,7 | b | 24,2 | 39,1 | a | 47,6 | 58,9 | b | 1.066 | ab | 7,5 | ab | 4,9 | ab | 0,12 | a | 64,3 | ab | | |
| BGH 8288 | 41,1 | a | 657 | ab | 133 | 22,6 | a | 7,8 | 13,5 | 16,1 | 61,8 | b | 1.113 | ab | 7,1 | b | 4,7 | ab | 0,15 | ab | 48,5 | ab | | | |
| BGH 8289 | 40,6 | a | 849 | a | 323 | ab | 35,0 | a | 42,8 | b | 33,9 | a | 55,8 | 38,7 | a | 1.264 | b | 8,5 | ab | 4,8 | ab | 0,17 | ab | 50,1 | ab |
| BGH 8290 | 41,5 | a | 387 | ab | 721 | 33,7 | a | 59,4 | a | 36,6 | a | 71,4 | a | 31,6 | a | 1.200 | ab | 9,5 | ab | 5,0 | ab | 0,22 | 42,9 | ab | |
| BGH 8291 | 39,9 | a | 404 | ab | 312 | ab | 29,4 | a | 51,1 | ab | 29,6 | a | 61,2 | a | 30,9 | a | 1.111 | ab | 8,5 | ab | 4,7 | ab | 0,22 | 39,8 | ab |
| BGH 8292 | 41,9 | a | 309 | 356 | ab | 30,1 | a | 58,8 | a | 32,1 | a | 65,6 | a | 28,6 | a | 1.260 | b | 13,9 | 5,0 | ab | 0,15 | ab | 91,1 | | |
| BGH 8293 | 42,5 | 383 | ab | 300 | ab | 29,9 | a | 57,8 | a | 34,6 | a | 67,3 | a | 30,5 | a | 1.223 | b | 10,9 | 5,1 | ab | 0,11 | 95,0 | | | |
| BGH 8294 | 33,8 | ab | 1.148 | 232 | 29,0 | a | 43,7 | b | 29,4 | a | 53,7 | 32,0 | a | 888 | a | 8,9 | ab | 4,9 | ab | 0,11 | 77,9 | | | | |
| BGH 8295 | 49,0 | 741 | ab | 225 | 38,1 | a | 49,4 | ab | 37,3 | a | 62,1 | a | 37,2 | a | 1.214 | ab | 8,0 | ab | 5,0 | ab | 0,12 | a | 67,4 | a | |
| BGH 8296 | 50,7 | 1.032 | 97 | 28,6 | a | 40,6 | b | 24,7 | 49,0 | 31,9 | a | 1.013 | ab | 7,2 | b | 5,0 | ab | 0,13 | ab | 52,4 | ab | | | | |
| BGH 8297 | 51,1 | 395 | ab | 513 | b | 61,2 | b | 20,7 | 64,7 | 68,3 | a | 72,4 | b | 1.152 | ab | 9,6 | a | 5,0 | ab | 0,12 | ab | 67,2 | a | | |
| BGH 8298 | 26,8 | ab | 749 | ab | 183 | 27,5 | a | 49,2 | ab | 30,7 | a | 56,9 | 31,5 | a | 1.004 | ab | 8,9 | ab | 5,0 | ab | 0,11 | 85,3 | | | |
| BGH 8299 | 51,2 | 865 | a | 185 | 26,2 | a | 44,9 | ab | 26,2 | a | 51,0 | 29,1 | a | 1.063 | ab | 8,7 | ab | 5,0 | ab | 0,11 | 69,5 | a | | | |
| BGH 8300 | 49,2 | 1.027 | 190 | 27,4 | a | 46,5 | ab | 27,8 | a | 53,8 | 30,8 | a | 901 | a | 6,5 | 4,7 | ab | 0,15 | ab | 43,1 | ab | | | | |
| BGH 8301 | 39,2 | a | 680 | ab | 408 | ab | 27,3 | a | 54,0 | a | 34,1 | a | 62,2 | a | 31,4 | a | 900 | a | 8,4 | ab | 4,7 | ab | 0,22 | 38,8 | b |
| BGH 8302 | 30,5 | ab | 773 | ab | 357 | ab | 63,1 | b | 19,7 | 46,2 | a | 50,3 | 66,7 | b | 1.084 | ab | 9,4 | ab | 4,9 | ab | 0,13 | ab | 71,2 | a | |
| BGH 8303 | 50,8 | 278 | 440 | ab | 30,2 | a | 55,0 | a | 30,2 | a | 62,0 | a | 27,8 | a | 839 | 9,9 | a | 4,7 | ab | 0,24 | 40,0 | ab | | | |
| BGH 8304 | 23,8 | ab | 610 | ab | 665 | 31,7 | a | 52,7 | a | 32,6 | a | 64,1 | a | 34,4 | a | 1.049 | ab | 9,6 | a | 4,6 | ab | 0,19 | ab | 50,1 | ab |
| BGH 8305 | 33,7 | ab | 267 | 376 | ab | 30,9 | a | 57,2 | a | 31,9 | a | 63,0 | a | 28,5 | a | 1.089 | ab | 9,5 | ab | 4,7 | ab | 0,23 | 40,6 | ab | |
| BGH 8306 | 36,5 | ab | 309 | 466 | ab | 32,3 | a | 59,7 | a | 35,7 | a | 68,0 | a | 30,3 | a | 987 | ab | 10,8 | 4,8 | ab | 0,2 | ab | 54,0 | ab | |
| BGH 8307 | 42,2 | a | 313 | 344 | ab | 29,9 | a | 54,8 | a | 34,5 | a | 66,4 | a | 32,7 | a | 1.162 | ab | 9,6 | ab | 4,7 | ab | 0,17 | ab | 55,6 | ab |
| BGH 8308 | 42,7 | 563 | ab | 113 | 41,0 | a | 43,7 | b | 42,4 | a | 60,7 | a | 45,8 | a | 1.113 | ab | 7,5 | ab | 4,7 | ab | 0,16 | ab | 49,2 | ab | |
| BGH 8309 | 47,7 | 315 | 353 | ab | 32,6 | a | 54,4 | a | 32,8 | a | 63,1 | a | 30,0 | a | 1.219 | b | 10,2 | a | 5,2 | b | 0,17 | ab | 58,2 | ab | |
| BGH 8310 | 39,3 | a | 365 | b | 344 | ab | 49,0 | b | 44,8 | ab | 60,2 | 74,0 | a | 53,1 | b | 1.154 | ab | 11,0 | 4,8 | ab | 0,15 | ab | 72,3 | a | |
| BGH 8311 | 45,1 | 582 | ab | 343 | ab | 54,4 | b | 40,1 | b | 62,6 | 75,9 | ab | 57,9 | b | 1.225 | b | 1,3 | 4,7 | ab | 0,14 | ab | 94,9 | | | |
| BGH 8312 | 46,2 | 503 | ab | 476 | ab | 34,8 | a | 53,9 | a | 32,7 | a | 65,2 | a | 30,9 | a | 1.371 | 5,8 | 4,8 | ab | 0,11 | 49,0 | ab | | | |
| BGH 8313 | 37,9 | ab | 328 | b | 414 | ab | 33,2 | a | 59,5 | a | 36,6 | a | 67,9 | a | 30,9 | a | 1.338 | 10,1 | a | 5,0 | ab | 0,24 | 46,7 | ab | |
| BGH 8314 | 33,9 | ab | 1.217 | 136 | 56,1 | b | 21,6 | 44,1 | a | 47,1 | 63,7 | b | 1.213 | ab | 7,7 | ab | 4,9 | ab | 0,12 | a | 61,8 | ab | | | |
| BGH 8315 | 42,1 | a | 708 | ab | 243 | 30,9 | a | 50,3 | ab | 28,5 | a | 58,7 | 29,3 | a | 1.305 | 9,7 | a | 5,1 | ab | 0,14 | ab | 67,2 | a | | |
| BGH 8316 | 53,1 | 340 | b | 122 | 29,7 | a | 54,3 | a | 35,5 | a | 61,3 | a | 31,5 | a | 1.137 | ab | 11,2 | 4,8 | ab | 0,20 | b | 56,4 | ab | | |
| BGH 8317 | 46,7 | 334 | b | 140 | 29,8 | a | 58,2 | a | 38,1 | a | 67,6 | a | 32,6 | a | 994 | ab | 9,7 | a | 5,0 | ab | 0,24 | 40,1 | a | | |

Continua...

...Continuação

| Tratamento | PSE | PTF | NFP | CrL* | Cra* | Crb* | CrC* | Crh* | VITC | SS | pH | AT | SS/AT | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|----|------|----|-------|----|------|---|-------|----|------|-----|-----|------|------|----|-------|----|
| BGH 8318 | 39,3 | a | 361 | b | 485 | ab | 28,9 | a | 59,7 | a | 34,7 | a | 69,6 | a | 30,7 | a | 1.205 | ab | 10,6 | 4,7 | ab | 0,26 | 40,2 | a | | |
| BGH 8319 | 35,2 | ab | 1.275 | | 184 | | 26,4 | a | 45,9 | ab | 29,9 | a | 56,0 | | 33,2 | a | 962 | ab | 8,2 | ab | 4,8 | ab | 0,16 | ab | 50,2 | ab |
| BGH 8320 | 41,1 | a | 642 | ab | 241 | | 25,3 | a | 49,5 | ab | 28,7 | a | 56,2 | | 31,3 | a | 1.119 | ab | 11,6 | | 4,8 | ab | 0,15 | ab | 76,9 | |
| BGH 8321 | 43,2 | | 744 | ab | 190 | | 38,7 | a | 49,5 | ab | 27,7 | a | 56,2 | | 30,6 | a | 1.117 | ab | 11,0 | | 5,0 | ab | 0,14 | a | 89,1 | |
| BGH 8322 | 34,4 | ab | 690 | ab | 160 | | 56,1 | b | 25,8 | | 73,8 | b | 77,8 | ab | 69,3 | b | 1.341 | | 10,6 | | 5,1 | ab | 0,12 | a | 79,9 | |
| BGH 8323 | 42,0 | a | 426 | ab | 361 | ab | 19,3 | | 15,3 | | 19,5 | | 23,9 | | 53,6 | b | 783 | | 9,8 | a | 4,9 | ab | 0,17 | ab | 57,9 | ab |
| BGH 8324 | 34,8 | ab | 244 | | 541 | | 61,1 | b | 38,5 | b | 65,9 | | 75,7 | ab | 59,1 | b | 1.205 | ab | 12,3 | | 4,7 | ab | 0,32 | | 38,3 | b |
| BGH 8325 | 33,3 | ab | 388 | ab | 413 | ab | 30,0 | a | 59,8 | a | 35,2 | a | 66,8 | a | 29,6 | a | 875 | a | 9,9 | a | 4,9 | ab | 0,19 | ab | 52,8 | ab |
| BGH 8326 | 42,5 | a | 549 | ab | 254 | | 35,7 | a | 41,1 | b | 46,5 | a | 61,8 | a | 45,8 | a | 1.147 | ab | 9,1 | ab | 4,9 | ab | 0,17 | ab | 52,5 | ab |
| BGH 8327 | 43,0 | | 798 | ab | 285 | a | 44,2 | b | 48,2 | ab | 62,5 | | 80,1 | ab | 50,2 | | 1.328 | | 8,6 | ab | 5,0 | ab | 0,15 | ab | 57,6 | ab |
| BGH 8328 | 43,7 | | 351 | b | 180 | | 50,4 | b | 44,3 | ab | 75,4 | b | 86,9 | b | 57,9 | b | 1.510 | | 10,9 | | 5,0 | ab | 0,11 | | 100,0 | |
| BGH 8329 | 45,2 | | 1.142 | | 329 | ab | 26,7 | a | 46,6 | ab | 28,2 | a | 51,5 | | 29,6 | a | 969 | ab | 8,4 | ab | 4,7 | ab | 0,13 | ab | 64,9 | a |
| BGH 8330 | 20,9 | ab | 718 | ab | 618 | | 61,5 | b | 14,5 | | 44,2 | a | 46,9 | | 72,1 | b | 1.200 | ab | 9,3 | ab | 5,3 | b | 0,14 | ab | 66,4 | a |
| BGH 8331 | 32,7 | ab | 635 | ab | 163 | | 31,3 | a | 56,3 | a | 36,3 | a | 65,2 | a | 34,0 | a | 1.199 | ab | 9,7 | a | 5,0 | ab | 0,12 | a | 79,5 | |
| BGH 8332 | 35,7 | ab | 785 | ab | 115 | | 28,6 | a | 51,2 | ab | 33,1 | a | 59,9 | a | 32,4 | a | 1.143 | ab | 9,0 | ab | 5,0 | ab | 0,13 | a | 69,4 | a |
| BGH 8333 | 38,2 | a | 853 | a | 209 | | 47,3 | b | 34,3 | b | 41,5 | a | 55,5 | | 52,9 | b | 956 | ab | 8,4 | ab | 4,8 | ab | 0,12 | a | 67,0 | a |
| BGH 8334 | 25,2 | ab | 431 | ab | 594 | | 28,5 | a | 55,5 | a | 33,5 | a | 66,6 | a | 27,9 | a | 1.023 | ab | 8,0 | ab | 5,1 | ab | 0,13 | ab | 60,4 | ab |
| BGH 8335 | 47,1 | | 384 | ab | 335 | ab | 26,5 | a | 56,2 | a | 35,2 | a | 66,8 | a | 31,3 | a | 734 | | 8,9 | ab | 5,1 | ab | 0,15 | ab | 56,9 | ab |
| BGH 8336 | 48,5 | | 885 | | 369 | ab | 51,7 | b | 29,5 | b | 55,6 | | 62,0 | a | 61,1 | b | 844 | | 8,1 | ab | 4,8 | ab | 0,14 | ab | 58,1 | ab |
| BGH 8337 | 41,6 | a | 653 | ab | 160 | | 56,4 | b | 13,0 | | 44,3 | a | 46,1 | | 76,0 | | 1.331 | | 8,7 | ab | 4,5 | a | 0,15 | ab | 56,3 | ab |
| BGH 8338 | 34,8 | ab | 334 | b | 370 | ab | 34,5 | a | 56,6 | a | 38,1 | a | 71,3 | a | 34,8 | a | 1.119 | ab | 10,7 | | 5,1 | ab | 0,19 | ab | 55,6 | ab |
| BGH 8339 | 38,1 | a | 69 | | 186 | | 51,0 | b | 41,3 | b | 56,5 | | 73,2 | a | 53,0 | b | 1.312 | | 11,6 | | 5,0 | ab | 0,16 | ab | 63,7 | ab |
| Testemunhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BGH 8340 | 29,0 | a | 627 | a | 378 | a | 30,9 | a | 56,1 | a | 36,6 | a | 70,1 | a | 34,7 | a | 1.041 | a | 9,0 | a | 4,7 | a | 0,16 | a | 56,3 | a |
| BGH 8341 | 25,5 | b | 569 | b | 416 | b | 54,9 | b | 39,8 | b | 78,2 | b | 85,4 | b | 62,6 | b | 1.112 | b | 8,1 | b | 4,9 | b | 0,17 | b | 47,3 | b |

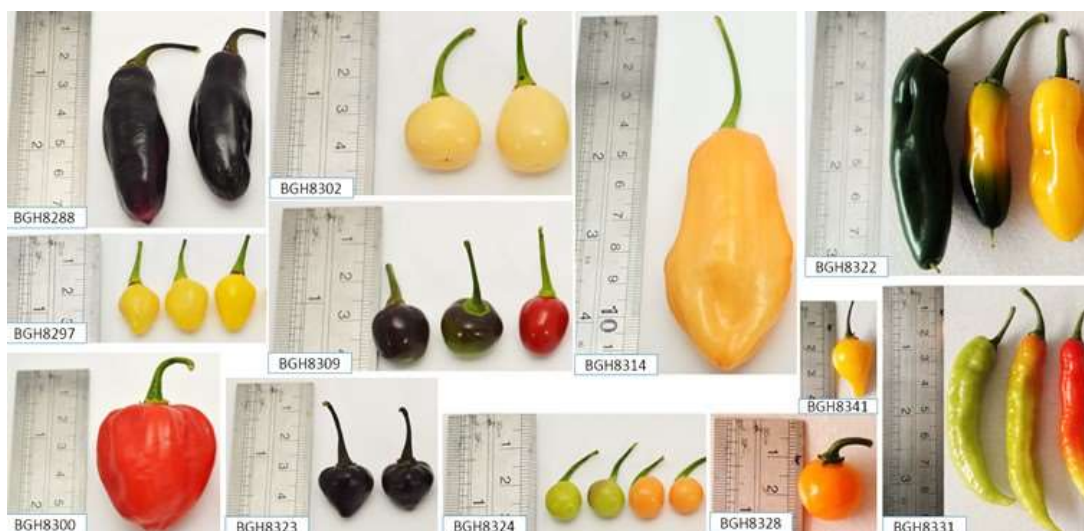
AP: altura da planta (cm); DD: diâmetro do dossel (cm); CF: comprimento da folha (cm); LF: largura da folha (cm); NFA: número de flor por axila; CC: comprimento da corola (mm); CA: comprimento da antera (mm); CFR: comprimento do fruto (9mm); DFR: diâmetro do fruto (mm); CPF: o comprimento do pedúnculo do fruto (mm); NL: número de lóculos; EP: espessura do pericarpo (mm); NSE: número de sementes; PSE: peso da semente (g); PTF: produção total de frutos (g); NFP: número de frutos por planta; parâmetros colorimétricos para CrL*: luminosidade; Cra*: contribuição do vermelho; Crb*: contribuição do amarelo; CrC*: croma; Crh*: tonalidade; VITC: vitamina C; SS: sólidos solúveis totais; pH: potencial de hidrogênio; AT: acidez titulável total; e SS/AT: relação sólido solúvel total e acidez titulável total. A mesma letra, na coluna, indica ausência de diferença significativa dos acessos em relação às testemunhas.

O comprimento e o diâmetro de fruto em pimenta são descritores interessantes, visto que estão associados à qualidade do fruto quando comercializado *in natura* e em conservas (PAULUS et al., 2015). Constatou-se que 30 % dos acessos superaram em 56 % o comprimento do fruto em relação às testemunhas. Apenas no acesso BGH 8290 foi observada média de comprimento de fruto menor que a das testemunhas, que foi em torno de 14 mm (Tabela 3). Resultados semelhantes foram constatados por Lannes (2005), que avaliou acessos de *C. chinense* na UFV e registrou médias para comprimento de fruto variando entre 14 e 76,22 mm, e por Barroca et al. (2015), que avaliaram a produção de pimentas-de-cheiro (*C. chinense*) e dedo-de-moça (*C. baccatum*) e obtiveram valores de 70,83 e 61,10 mm, respectivamente.

O comprimento dos frutos é uma característica importante, pois frutos maiores facilitam a colheita e elevam a produtividade (LOPES et al., 2016).

A Figura 12 ilustra a diversidade de tamanhos de frutos em alguns acessos de pimentas estudadas.

Figura 12: Diversidade de tamanhos dos frutos de *C. chinense* avaliados durante a condução do experimento na Horta Experimental do Departamento de Fitotecnia da UFV. UFV, Viçosa, 2019



Para o descritor diâmetro do fruto, constatou-se que os acessos BGH 8288, BGH 8296, BGH 8299, BGH 8300, BGH 8308, BGH 8314 e BGH 8319 superaram as duas testemunhas; em média as testemunhas obtiveram valores de 15,4 e 13,4 mm, respectivamente. Barroca et al. (2015) constataram, para pimenta dedo-de-moça (*C. baccatum*) e pimenta-de-cheiro (*C. chinense*), médias de 13,21 e 17,18 mm; Pimenta

(2015) obteve valor de 21,76 mm; e Ulhoa et al. (2017) encontraram médias variando de 16 a 28 mm.

Em relação ao descritor produção total de frutos, para sete acessos foram observadas médias variando entre 885 e 1,275 g, os quais superaram às testemunhas, com médias de 627 e 569 g, com maior produção; três acessos (BGH 8289, BGH 8299 e BGH 8333), com médias de 849, 865 e 853 g, respectivamente, ultrapassaram apenas os valores da testemunha BGH 8341, a pimenta biquinho amarela.

Quanto ao descritor número de frutos por planta, nos acessos BGH 8290, BGH 8304, BGH 8324, BGH 8330 e BGH 8334 foram observadas médias superiores às das duas testemunhas, devendo ser ressaltado que o acesso BGH 8290 chegou a produzir, em média, 325 frutos a mais que a média delas. Constatou-se que 44 % dos acessos produziram número de frutos por planta menor do que o das duas testemunhas.

Os acessos BGH 8295, BGH 8302, BGH 8315 e BGH 8329 superaram as duas testemunhas em relação ao descritor espessura do pericarpo. Deve ser ressaltado que o acesso BGH 8295 obteve maior média para espessura do pericarpo, número de fruto por planta e peso da semente, em relação às testemunhas. Já no acesso BGH 8329, além de maior espessura do pericarpo em relação ao das testemunhas, foi observado comportamento semelhante para os descritores peso da semente e produção total de frutos. Em alguns trabalhos de caracterização de pimenta da Amazônia, foram encontrados valores de espessura do pericarpo superiores aos obtidos neste estudo. Por exemplo, Costa et al. (2015) encontraram médias variando de 3 a 4 mm e Pimenta (2015) obteve média de 2,9 mm.

O descritor espessura do pericarpo possui importância comercial, principalmente na produção de polpa para o processamento de molhos. Dessa forma, considera-se que quanto mais espesso o pericarpo, maior resistência ao transporte, maior duração pós-colheita e maior rendimento em massa, além da maior preferência pelo mercado consumidor (ULHOA et al., 2017). Vale destacar que o acesso BGH 8315, além de atender a essa importante característica, apresenta também valores superiores aos das testemunhas para o descritor vitamina C, o que é interessante tanto para comercialização, como para exploração dessa característica em programas de pré-melhoramento.

O número de sementes por frutos é um descritor que pode ser levado em consideração na seleção de genótipos para uso em melhoramento, pois, como sugerido por Batista e Silva Filho (2014), o agricultor poderá obter lucros se optar pela produção de frutos para comercialização de sementes.

Neste estudo foi observado número de sementes por fruto superior ao da média da testemunha BGH 8340. Entretanto, os acessos BGH 8290, BGH 8297, BGH 8304, BGH 8306, BGH 8307, BGH 8309, BGH 8312, BGH 8314, BGH 8322, BGH 8324, BGH 8330, BGH 8338 e BGH 8339 tiveram, em média, 25 sementes por fruto. Esse valor é bem inferior à média encontrada para as testemunhas BGH 8340 e BGH 8341, ou seja, de 46,8 e 53,9 sementes por fruto, respectivamente. Resultados bem inferiores foram encontrados por Gonçalves et al. (2015), com médias que variaram entre 32 e 38 sementes por fruto, e por Lopes et al. (2016), com 11 sementes por fruto.

A cor dos frutos é determinada pela presença de carotenoides, que nas pimentas são expressos em diferentes cores, como vermelha, amarela, alaranjada, entre outras colorações. Os carotenoides têm importante função na dieta dos seres humanos e animais, por causa do seu poder antioxidativo, que sequestra substâncias que reagem ao oxigênio, como o radical peróxido e o oxigênio singleto, e, conseqüentemente, reduz o risco de ocorrência de certas doenças crônicas (SIES, 1997). O uso de descritores para determinar a cor predominante em frutos de pimenta é muito importante para o melhorista que deseja obter cultivares de pimentas com maior incremento de carotenoides, devido a seus benefícios para a saúde e à obtenção de produtos processados de maior qualidade.

O descritor luminosidade (L^*) teve os mais altos valores para 15 acessos, com médias que variaram entre 44,2 e 63,1 %, diferindo somente da testemunha BGH 8340, que teve média de 30,9 %; 37 acessos com média de 30,6 % diferiram apenas da testemunha BGH 8341, indicando cor escura em relação aos 15 acessos que possuem cores mais claras. Apenas o acesso BGH 8323 obteve valor inferior ao das duas testemunhas.

Esses resultados confirmam a hipótese de Carvalho et al. (2014), que realizaram estudo de caracterização entre acessos de frutos maduros de *Capsicum* sp. e relataram que valores mais altos de L^* caracterizam amostras mais claras e valores menores que 50 caracterizam amostras mais escuras. Com base nessa teoria, observou-se que os acessos BGH 8297, BGH 8302, BGH 8324 e BGH 8330 tiveram

os valores mais altos, 61,7 %, indicando tons mais claros em relação aos dos demais acessos e ao da testemunha BGH 8340.

O descritor a^* , com valores numéricos para cores entre verde ($-a^*$) e vermelha ($+a^*$), teve 20 acessos com médias que variaram de 52,7 a 59,8 %, os quais superaram a testemunha BGH 8341, com média de 39,8 %, o que indica a cor vermelha, em relação à da testemunha BGH 8341, que visualmente possui cor amarela. Entre os 20 acessos, o BGH 8290, BGH 8325, BGH 8306, BGH 8318 e BGH 8313 sobressaíram (59,2 %) como os que possuem frutos mais vermelhos.

O descritor b^* , com valores numéricos para cores entre azul ($-b^*$) e amarela ($+b^*$), teve dois acessos (BGH 8322 e BGH 8328) com médias de 73,8 e 75,4 %, os quais superaram apenas a testemunha BGH 8340, com média de 36,6 %. Esses valores (73,8 e 75,4 %) indicam que os acessos BGH 8322 e BGH 8328 possuem cor amarelada, em relação aos demais acessos.

Os acessos BGH 8297, BGH 8310, BGH 8311, BGH 8324, BGH 8327, BGH 8336 e BGH 8339, com média de 61,2 % para o descritor b^* , não diferiram das testemunhas.

Carvalho et al. (2014), avaliando a coloração em acessos de pimenta, constataram para o parâmetro L^* médias que variaram entre 38,91 e 53,35 %, o que indica cores tendendo a mais escuras.

Para o parâmetro a^* , os autores supracitados constataram médias entre 5,86 e 33,89 %, e para b^* , médias entre 22,50 e 37,28 %, indicando frutos de cor vermelha e amarela, respectivamente, à semelhança dos resultados aqui encontrados.

O descritor C^* , que indica cromaticidade ou intensidade da cor, teve apenas o acesso BGH 8328, que superou (86,9 %) somente a testemunha BGH 8340, com média 70,1 %. Mendonça et al. (2003) relataram que a cromaticidade expressa a saturação em termos de pigmentos e que valores de C^* próximos de zero representam cores neutras e valores próximos a 60, expressam cores intensas.

O acesso BGH 8328 possui cor amarelo-intensa, o que o diferenciou dos demais acessos e da testemunha BGH 8340, que possuem cor vermelha. Vale destacar que esse acesso apresentou maior média para a concentração de vitamina C, ardência muito alta, 10,9 °Brix e SS/AT 100 %, e produziu 180 frutos por planta, o que o caracteriza como um acesso interessante para estudo de melhoramento.

Mediante a análise do descritor ângulo Hue (h^*), com valores numéricos para brilho, constatou-se que o acesso BGH 8337, com valor absoluto de 76° , superou as duas testemunhas (BGH 8340 e BGH 8341), que tiveram médias de $30,7$ e $62,6^\circ$. Esse resultado indica que o acesso BGH 8337 tende a uma cor amarelo-clara em relação às testemunhas e aos demais acessos estudados, pois seu valor foi 76° . Valores de tonalidade próximos de 90° , no sistema CIELAB, são indicativos de cores amarelas (KONICA MINOLTA, 2019).

Constatou-se que 15 acessos, com média $57,1^\circ$, superaram apenas a testemunha BGH 8340, com média de $34,6^\circ$ (Tabela 3). No geral, a maioria dos acessos (64 %) possui ângulo Hue de 31° . Esse fato indica que esses acessos produzem frutos vermelhos, o que torna as pimentas *C. chinense* da região Amazônica interessantes, principalmente para produção de frutos destinados ao processamento de pápricas.

Em relação ao descritor vitamina C, as testemunhas BGH 8340 e BGH 8341 não diferiram entre si para o descritor vitamina C (Tabela 3).

Como esperado, constatou-se nos acessos grande variabilidade para o descritor vitamina C, quando comparados com as testemunhas. Os acessos BGH 8312, BGH 8313, BGH 8315, BGH 8327, BGH 8328, BGH 8337 e BGH 8339 (Tabela 3) tiveram 26 % mais vitamina C do que a média das testemunhas (BGH 8340, $1.041 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, e BGH 8341, $1.112 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$).

Valores de vitamina C inferiores aos das duas testemunhas foram observados para os acessos BGH 8303, BGH 8323, BGH 8335 e BGH 8336, que produziram, em média, aproximadamente 25 % menos vitamina C do que as testemunhas.

A vitamina C é importante por ter ação antioxidante, o que resulta em benefícios à saúde (PINTO et al., 2013). Para Bosland e Votava (2000), a vitamina C se encontra em maiores concentrações em frutos de pimenta com até $250 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ de fruto fresco. Entretanto neste estudo constatou-se, para as pimentas da região Amazônica, valores muito superiores quando comparados a outras espécies do mesmo gênero, e frutas como a acerola, laranja e kiwi, ricas em vitamina C (TACO, 2011).

Perla et al. (2016), em estudos conduzidos com 123 acessos de *C. baccatum* procedentes do Centro Asiático de Pesquisa e Desenvolvimento Vegetal (AVRDC), Taiwan, registraram valores que variaram entre $2,54$ e $50,44 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Resultados inferiores ($54,1$ a $129,8 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) foram obtidos por Teodoro et al. (2013), que avaliaram o teor de vitamina C em *C. chinense*, no Distrito Federal.

Essas pesquisas reportam valores de conteúdo de vitamina C bem abaixo dos encontrados neste estudo, à exceção de Jarret et al. (2009), que avaliaram 216 acessos de *C. chinense*, obtidos da United States Department of Agriculture/Agricultural Research Service (USDA/ARS), e registraram alto valor de ácido ascórbico, 1.466 mg 100 g⁻¹.

A elevada concentração de vitamina C encontrada nos acessos brasileiros da região Amazônica para *C. chinense* é um resultado importante e inédito. Essas pimentas podem servir como fontes de alimentos funcionais para vitamina C na dieta humana, conforme orientações de Perla et al. (2016). Portanto, sugere-se que esses acessos sejam incorporados ao programa de melhoramento da espécie para esse descritor, visando à sua preservação, à qualidade dessa hortaliça e à divulgação de seu potencial nutracêutico.

O teor de sólidos solúveis é característica de interesse e deve ser levado em consideração na seleção de acessos, principalmente para frutos comercializados *in natura*; é um parâmetro que comprova a qualidade do fruto, e são indispensáveis para algumas características organolépticas (CONTI et al., 2002; BRAGA et al., 2013).

Observe na Tabela 3 que os acessos BGH 8311, BGH 8324, BGH 8339, BGH 8320, BGH 8316, BGH 8310, BGH 8321, BGH 8293, BGH 8328, BGH 8306, BGH 8338, BGH 8318 e BGH 8322 apresentaram as maiores médias de °Brix, em relação às duas testemunhas, BGH 8340 e BG H8341 (9 e 8,1 °Brix).

Os valores de sólidos solúveis encontrados neste estudo foram próximos aos encontrados por Faria et al. (2012), Braga et al. (2013) e Borges et al. (2015), que avaliaram acessos de *Capsicum* sp. e obtiveram 12,90, 10,38 e 11 °Brix, respectivamente, no entanto foram superiores ao encontrado por Padilha (2017), que registrou média de 6,70 °Brix.

Em relação ao descritor pH, verificou-se que os acessos BGH 8309 e BGH 8330, com média igual a 5,3, superaram somente a testemunha BGH 8340, com média de 4,7.

Os resultados para pH encontrados no estudo foram inferiores aos observados por Braga et al. (2013), que avaliaram progênies de *C. frutescens*, no Ceará, e encontraram valor médio de 5,63. Segundo esses autores, a medida do pH é um parâmetro importante para a determinação de uma possível e rápida deterioração do produto, devido à presença e ao crescimento de microrganismos nocivos à saúde.

Para o descritor acidez titulável (Tabela 3), constatou-se que nove acessos (BGH 8290, BGH 8291, BGH 8301, BGH 8303, BGH 8305, BGH 8313, BGH 8317, BGH 8318 e BGH 8324), com médias variando entre 0,22 e 0,32 %, superaram as testemunhas BGH 8340 e BGH 8341, que obtiveram médias de 0,16 e 0,17 %.

O acesso BGH 8316, com média de 0,20 %, superou apenas a testemunha BGH 8340, que apresentou média de 0,16 %.

Segundo Reis et al. (2015), quanto menor o teor de acidez titulável no fruto, maior é o estado de conservação refletido na qualidade do produto final, além da sua importância na caracterização do sabor e do aroma dos frutos (SANTANA et al., 2004).

Borges et al. (2015) estudaram a caracterização morfoagronômica de pimentas em Roraima e obtiveram valores superiores (de 0,29 a 0,50 %). Padilha (2017) registrou médias de 1,05 a 1,68 %, avaliando a diversidade genética de *Capsicum* em Pelotas, RS.

Um importante indicativo do sabor é o teor de SS/AT, pois ele está relacionado com o balanço entre açúcares e ácidos orgânicos no fruto (RABELO et al., 2013). Os acessos BGH 8292, BGH 8293, BGH 8294, BGH 8298, GGH 8311, BGH 8320, BGH 8321, BGH 8322, BGH 8328 e BGH 8331 superaram as duas testemunhas, com médias de 56,30 e 47,26 %. Rabelo et al. (2013) encontraram resultados inferiores (31,07 %) para *C. frutescens*, enquanto Borges et al. (2015) obtiveram, para *Capsicum* sp., médias variando entre 19,36 e 51,29 %.

Os resultados encontrados neste estudo para os descritores químicos nutricionais dos frutos de *C. chinense* da Amazônia demonstram a qualidade de seus frutos para consumo *in natura* e processados, assim como a potencialidade de serem aproveitados em escala comercial.

3.2 Descritores qualitativos multicategóricos

Os descritores qualitativos são facilmente visualizados, se expressam igualmente em vários ambientes e possuem alta herdabilidade (IPGRI, 1995). Descritores relacionados à cor da flor, por exemplo, são de grande importância, pois estão relacionados principalmente com a classificação científica da espécie, podendo apresentar grande variação dentro do gênero *Capsicum*.

Sudré et al. (2006) relataram que descritores qualitativos, como a forma, a cor do fruto e a textura da epiderme, são importantes para o mercado consumidor, pois

atribuem qualidade ao produto comercializado. Os autores ressaltaram que no Brasil as pimentas mais consumidas na Região Nordeste são as maduras, com frutos pequenos e redondos, do grupo das pimentas-de-bode, e que as de frutos alongados, do grupo das malaguetas, são mais consumidas na Região Sudeste.

No Anexo (Figura 1), tem-se a frequência de classes fenotípicas para os descritores qualitativos avaliados neste estudo.

O hábito de crescimento intermediário foi predominante, com 82 %, seguido de plantas eretas, com 18 %. Segundo Lannes (2005), o hábito de crescimento é um dos descritores mais importantes na cultura da pimenta, pois plantas eretas permitem melhor penetração da luz nas folhas inferiores, além de ocorrer menor perda de frutos próximo ao solo. Por outro lado, Sudré et al. (2010) relataram que o hábito de crescimento é uma característica que contribui para o ajuste no manejo da cultura, principalmente os relacionados ao espaçamento, à colheita de frutos e ao controle de plantas daninhas.

Com relação à pubescência do caule, a maioria dos acessos, 93 %, apresentou pubescência intermediária, seguida de pubescência escassa, com 7 %.

A pubescência do caule pode funcionar como mecanismo de defesa para a planta, portanto, segundo Lannes (2005), essa característica contribui para a resistência às pragas.

Constata-se, no Anexo, que 80% dos acessos possuem caule de cor verde e que 17,5% têm cor verde com estrias roxas/violetas. Padilha (2017), trabalhando com a diversidade genética de 21 acessos de *Capsicum*, em Pelotas, RS, registrou 76,2 % para caules de cor verde com estrias roxas/violetas, 19 % para cor verde e 4,76 % para caule de cor roxa/violeta. A cor do caule é um descritor interessante, quando se almeja selecionar genótipos para fins de ornamentação.

Quanto à forma do caule, 95 % dos acessos apresentaram forma angular e 5 % cilíndrica. Padilha (2017) constatou que 100 % dos acessos apresentaram caule de forma angular. Já Costa et al. (2015) constataram, entre 40 acessos de *Capsicum* avaliados, que quatro tinham caule de forma cilíndrica e pertenciam à espécie *C. chinense*.

A cor da folha é um descritor muito interessante, uma vez que, por meio de sua tonalidade, é possível identificar as condições de sanidade da planta; este descritor tem grande importância no mercado ornamental, pela presença de antocianina, que é muito comum em algumas variedades de pimenteiras.

Foram observadas cinco classes fenotípicas para cor da folha, sendo a mais comum a cor verde-clara, seguida da cor verde, roxa/violeta, roxo-clara e roxo-escura, com 51, 42, 5, 1 e 1 %, respectivamente.

Em relação à pubescência da folha, 51 % dos acessos apresentaram pubescência intermediária, 27 % pubescência densa e 22 % pubescência escassa.

A pubescência das folhas, assim como no caule, é um descritor que deve ser levado em consideração, pois está relacionada com a defesa da planta contra a herbivoria e ao ataque de insetos, que podem causar danos diretos e indiretos à cultura de pimentas (LANNES, 2005; MOURA et al., 2013).

Para a forma da folha, foram observadas três classes: oval (53 %), deltoide (29 %) e lanceolada (18 %) e para a margem foliar, apenas duas categorias: margem inteira (96 %) e ondulada (4 %).

Neitzke (2012), avaliando 60 acessos de *Capsicum* sp., obteve folhas de cor verde para a maioria dos acessos (65 %) e pubescência esparsa para 90 % dos acessos estudados. Já com relação ao formato da folha, os resultados evidenciaram que a forma oval foi de 63,3 %. Padilha (2017) registrou maior porcentual para cor verde da folha (66,66 %) e para pubescência intermediária (95,23 %), e constatou que 100 % das folhas tinham forma oval.

Em relação ao descritor cor da corola, uma grande parte dos acessos avaliados possuía flores branco-esverdeadas (87 %), e os demais possuíam flores branco-esverdeadas com estrias roxas (Figura 13). Para o descritor posição da flor, 51 % dos acessos tiveram posição intermediária e 49 % ereta (Anexo).

Figura 13: Coloração das flores das pimenteiras. A) Cor branco-esverdeada e B) cor branco-esverdeada com manchas roxas. UFV, Viçosa, 2019



Padilha (2017) registrou, para a corola, cor branca (57,14 %), branco-esverdeada (38,09 %) e branco-esverdeada com estrias roxas (4,76 %), valores esses inferiores aos obtidos neste estudo. Para a posição da flor na axila da planta, o autor constatou cinco classes fenotípicas, com maior proporção para posição intermediária, 28,57 %, enquanto Vasconcelos et al. (2012), avaliando acessos de *C. chinense*, registraram, para esse descritor, três classes: a pendente, a intermediária e a ereta.

Para a cor das anteras, foram observadas quatro categorias fenotípicas (Anexo) a cor roxa/violeta (47 %), roxa-escura (24 %), azul (22 %) e amarela (7 %) (Figura 14). Fonseca et al. (2008), trabalhando com 38 acessos de *C. chinense* do Alto Rio Negro, Amazonas, observaram, entre os acessos, 47 % de anteras de cor roxa e 3 % de cor azul. Vasconcelos et al. (2012) constataram, para a maioria dos acessos (69 %), a cor roxa/violeta. Costa et al. (2015) observaram 77,5 % de anteras de cor roxa/violeta e 10 % de cor azul.

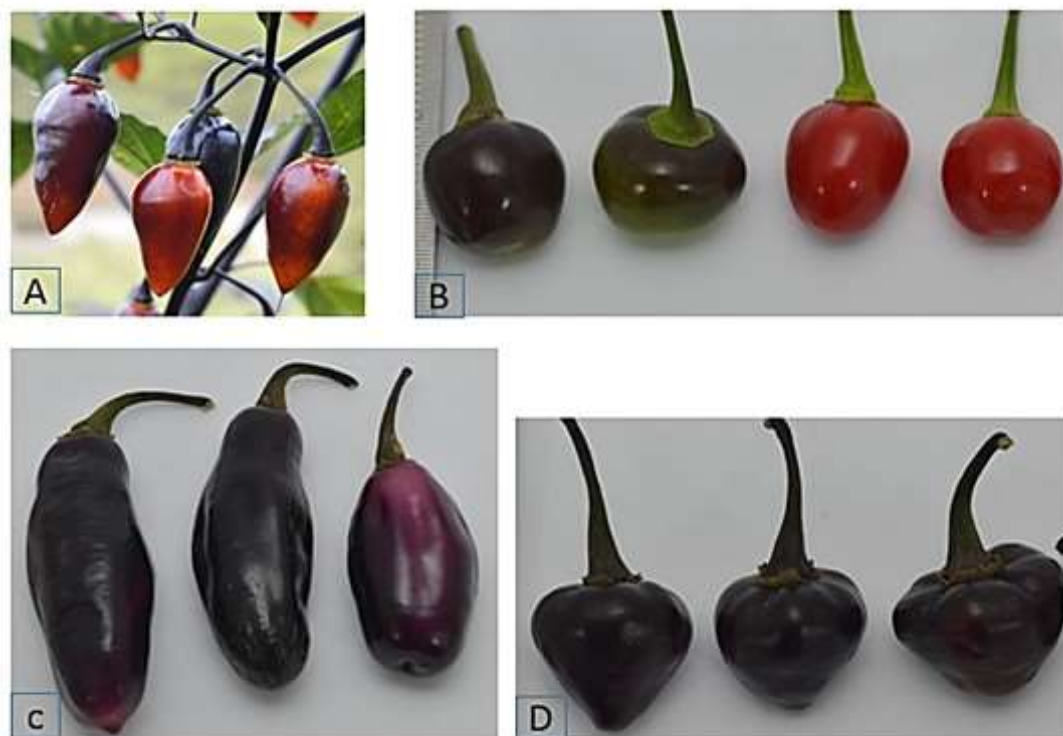
Figura 14: Cor das anteras observadas nas flores das pimenteiras. A) cor roxa; B) cor roxo - escura; C) cor azul; e D) cor amarela. UFV, Viçosa, 2019



Quanto à cor do filete, foram observadas apenas duas classes fenotípicas: a cor roxa/violeta, com 62 %, e a cor branca, com 38 %. Para a posição do estigma, a maioria dos acessos (84 %) apresentou estigma no mesmo nível das anteras e os demais (16 %) apresentaram estigma excerto, ou seja, quando o estigma se posiciona acima das anteras. Vasconcelos et al. (2012) observaram 74 % de estigma excerto entre os 22 acessos de *C. chinense*, e Padilha (2017) verificou 47,61 % entre os acessos de *Capsicum* sp., valores inferiores ao encontrado neste estudo.

No mercado de pimentas ornamentais, a mancha de antocianina no fruto imaturo, assim como os frutos de cor roxo-escura (Figura 15), agrega valor ao produto, e por esse motivo é de interesse dos melhoristas de pimenta ornamental. Dentre os acessos avaliados, 44 % apresentaram mancha de antocianina no fruto imaturo.

Figura 15: A) Frutos do BGH 8326; B) BGH 8309 com manchas de antocianina; C) frutos do BGH 8288; e D) BGH 8323, frutos roxo-escuros em razão do incremento de antocianina. UFV, Viçosa, 2019



Dentre as espécies de *Capsicum* domesticadas, *C. chinense* é reconhecida por sua grande variabilidade, expressada na cor e na forma de seus frutos (CARVALHO et al., 2006) (Figura 16). Os descritores como cor e forma dos frutos são muito importantes em estudos de caracterização de pimentas, pois ajudam o melhorista a definir o tipo de cultivar que se almeja obter, seja para o consumo *in natura*, processado ou para uso ornamental (NEITZKE, 2012).

Para a cor do fruto no estágio maduro, foram encontradas oito classes de cores diferentes, ou seja, a cor vermelha (63 %), a cor amarela (11 %), a cor salmão (11 %), a cor amarelo-alaranjada (5 %), a cor roxo-escura (4 %), a cor vermelho-vinho (2 %), a cor vermelho-alaranjada (2 %) e a cor alaranjada (2 %) (Anexo). Costa et al. (2012) encontraram seis cores diferentes nos frutos maduros de *Capsicum* sp., sendo a cor vermelha em maior proporção.

Matsufuji et al. (2007), avaliando a concentração de antioxidantes das diferentes cores em frutos de pimentão (*C. annuum* L.), constataram que frutos maduros nas cores vermelha, alaranjada e amarela continham maiores concentrações de carotenoides, alfatocoferol, açúcares e ácidos orgânicos do que nos frutos

imaturos. Segundo os autores, os frutos vermelhos apresentaram altas concentrações de carotenoides, enquanto os de cor alaranjada apresentaram concentrações de alfatocoferol, e as maiores concentrações de açúcares e ácidos orgânicos foram observadas em frutos de cor vermelha e alaranjada.

A forma do fruto com maior frequência entre os acessos avaliados foi a triangular, com 40 %, seguida pela forma arredondada, com 27 %, em que a maioria foi representada por frutos pequenos. A forma alongada foi constituída por 24 % e a forma em bloque por 9 % dos acessos (Anexo).

Costa et al. (2015), avaliando 40 acessos de pimentas do Amazonas, observaram predominância de frutos de forma arredondada (35 %), seguida pela alongada (25 %); os demais (40 %) foram distribuídos entre o formato triangular, campanulado e retangular.

O ápice dos frutos foi pontudo para 53 % dos acessos, seguido de 36 % para a forma obtusa e 11 % para a forma cavada/afundada. Para a forma do fruto na união do pedúnculo, 64 % dos acessos possuem forma truncada, seguida de forma obtusa e aguda, com 18 % para cada.

Com relação à epiderme dos frutos, na maioria dos acessos ela foi lisa (80 %), ficando os demais divididos em semirrugosa (15 %) e rugosa (5 %) (Anexo). Costa et al. (2015) constataram, para superfície dos frutos, textura lisa (52,5 %) e semirrugosa (30 %), enquanto Padilha (2017) registrou 19,04 % para superfície lisa, 66,66 % para semirrugosa, 9,52 % rugosa e semirrugosa com estrias (4,76 %).

Em relação ao tamanho das sementes, 98 % apresentaram tamanho intermediário e apenas 2 % apresentaram sementes pequenas, de até 3 mm. Luz (2007), avaliando acessos de *C. chinense*, observou sementes pequenas (até 3 mm), intermediárias (3 a 4 mm) e grandes (> 4 mm).

..

Figura 16: Variabilidade genética expressada na cor e forma dos frutos de 55 acessos de *C. chinense* obtidas na região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019



Figura 16: Variabilidade genética expressada na cor e na forma dos frutos de 55 acessos de *C. chinense* obtidas obtidos na região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)



3.3 Capsaicinoides: Capsaicina e Dihidrocapsaicina

Os capsaicinoides estão relacionados com o ardume, a pungência ou o sabor picante das pimentas. Entre os capsaicinoides, a capsaicina é a mais importante, responsável por 70% da pungência nas pimentas. Sua concentração é expressa por meio de uma escala sensorial, Scoville Heat Units (SHU) ou unidade de calor Scoville, cujos valores variam de zero para pimentas-doces até 1 milhão para pimentas extremamente picantes (PINTO et al., 2013).

Os descritores capsaicina e dihidrocapsaicina, apresentados na Tabela 4, tiveram grande variação, de 0,0 a 43,69 mg L⁻¹ e de 0,26 a 16,12 mg L⁻¹, respectivamente, entre os acessos estudados. Mediante análise desses resultados, constata-

se que há grande diversidade dessa população de pimentas para as concentrações desses capsaicinoides.

Tabela 4: Valor de capsaicina, dihidrocapsaicina, capsaicina total, unidades de Scoville da capsaicina e unidades de Scoville da capsaicina total em 55 acessos de *Capsicum chinense* da região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019

| Nº | Acesso | Capsaicina (mg L ⁻¹) | Dihidrocapsaicina (mg L ⁻¹) | Capsaicina Total | Capsaicina (SHU) | Capsaicina Total (SHU) |
|----|----------|----------------------------------|---|------------------|------------------|------------------------|
| 1 | BGH 8287 | 1,7 | 1,25 | 2,95 | 31.316 | 54.342 |
| 2 | BGH 8288 | 7,56 | 2,17 | 9,73 | 139.263 | 179.236 |
| 3 | BGH 8289 | 1,68 | 0,84 | 2,52 | 30.947 | 46.421 |
| 4 | BGH 8290 | 43,69 | 16,12 | 59,81 | 804.816 | 1.101.763 |
| 5 | BGH 8291 | 14,16 | 4,40 | 18,56 | 260.842 | 341.894 |
| 6 | BGH 8292 | 11,88 | 3,33 | 15,21 | 218.842 | 280.184 |
| 7 | BGH 8293 | 15,45 | 3,52 | 18,97 | 284.605 | 349.447 |
| 8 | BGH 8294 | 12,24 | 2,36 | 14,6 | 225.474 | 268.947 |
| 9 | BGH 8295 | 0,24 | 0,45 | 0,69 | 4.421 | 12.526 |
| 10 | BGH 8296 | 0,42 | 0,41 | 0,83 | 7.737 | 15.289 |
| 11 | BGH 8297 | 15,53 | 5,36 | 20,89 | 286.079 | 384.815 |
| 12 | BGH 8298 | 0,92 | 1,21 | 2,13 | 16.947 | 39.236 |
| 13 | BGH 8299 | 0,39 | 0,69 | 1,08 | 7.184 | 19.894 |
| 14 | BGH 8300 | 18,26 | 3,58 | 21,84 | 336.368 | 402.315 |
| 15 | BGH 8301 | 6,41 | 1,62 | 8,03 | 118.079 | 147.921 |
| 16 | BGH 8302 | 32,25 | 6,99 | 39,24 | 594.079 | 722.842 |
| 17 | BGH 8303 | 12,20 | 4,45 | 16,65 | 224.737 | 306.710 |
| 18 | BGH 8304 | 15,77 | 4,73 | 20,5 | 290.500 | 377.631 |
| 19 | BGH 8305 | 11,06 | 5,22 | 16,28 | 203.737 | 299.894 |
| 20 | BGH 8306 | 16,51 | 4,84 | 21,35 | 304.132 | 393.289 |
| 21 | BGH 8307 | 28,93 | 7,48 | 36,41 | 532.921 | 670.710 |
| 22 | BGH 8308 | 12,13 | 2,92 | 15,05 | 223.447 | 277.236 |
| 23 | BGH 8309 | 16,71 | 2,19 | 18,9 | 307.816 | 348.157 |
| 24 | BGH 8310 | 12,96 | 3,85 | 16,81 | 238.737 | 309.657 |
| 25 | BGH 8311 | 16,26 | 4,28 | 20,54 | 299.526 | 378.368 |
| 26 | BGH 8312 | 28,93 | 7,48 | 36,41 | 532.921 | 610.710 |
| 27 | BGH 8313 | 27,47 | 8,39 | 35,86 | 506.026 | 660.578 |
| 28 | BGH 8314 | 0,03 | 0,26 | 0,29 | 553 | 5.342 |
| 29 | BGH 8315 | 8,66 | 2,22 | 10,88 | 159.526 | 200.421 |
| 30 | BGH 8316 | 17,55 | 4,06 | 21,61 | 323.289 | 398.078 |
| 31 | BGH 8317 | 6,23 | 2,38 | 8,61 | 114.763 | 158.605 |
| 32 | BGH 8318 | 21,79 | 4,99 | 26,78 | 401.395 | 493.315 |
| 33 | BGH 8319 | 0,26 | 0,25 | 0,51 | 4.789 | 9.394 |
| 34 | BGH 8320 | 9,23 | 2,65 | 11,88 | 170.026 | 218.842 |
| 35 | BGH 8321 | 0,00 | 0,32 | 0,32 | 0.0 | 5.894 |
| 36 | BGH 8322 | 5,09 | 1,61 | 6,7 | 93.763 | 123.421 |
| 37 | BGH 8323 | 13,83 | 4,38 | 18,21 | 254.763 | 335.447 |
| 38 | BGH 8324 | 13,40 | 3,68 | 17,08 | 246.842 | 314.631 |
| 39 | BGH 8325 | 27,41 | 5,43 | 32,84 | 504.921 | 604.947 |

Tabela 4: Valor de capsaicina, dihidrocapsaicina, capsaicina total, unidades de Scoville da capsaicina e unidades de Scoville da capsaicina total em 55 acessos de *Capsicum chinense* da região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)

| Nº | Acesso | Capsaicina (mg L ⁻¹) | Dihidrocapsaicina (mg L ⁻¹) | Capsaicina Total | Capsaicina (SHU) | Capsaicina Total (SHU) |
|----|----------|----------------------------------|---|------------------|------------------|------------------------|
| 40 | BGH 8326 | 6,14 | 1,84 | 7,98 | 113.105 | 147.000 |
| 41 | BGH 8327 | 9,10 | 2,30 | 11,4 | 167.632 | 167.631 |
| 42 | BGH 8328 | 7,42 | 1,96 | 9,38 | 136.684 | 172.789 |
| 43 | BGH 8329 | 0,15 | 0,32 | 0,47 | 2.763 | 8.657 |
| 44 | BGH 8330 | 37,32 | 5,45 | 42,77 | 687.474 | 787.868 |
| 45 | BGH 8331 | 2,54 | 0,90 | 3,44 | 46.789 | 63.368 |
| 46 | BGH 8332 | 0,14 | 0,38 | 0,52 | 2.579 | 9.578 |
| 47 | BGH 8333 | 0,09 | 0,64 | 0,73 | 1.658 | 13.447 |
| 48 | BGH 8334 | 25,30 | 6,20 | 31,5 | 466.053 | 580.263 |
| 49 | BGH 8335 | 10,28 | 2,54 | 12,82 | 189.368 | 236.157 |
| 50 | BGH 8336 | 0,28 | 0,30 | 0,58 | 5.158 | 10.684 |
| 51 | BGH 8337 | 29,33 | 4,55 | 33,88 | 540.289 | 624.105 |
| 52 | BGH 8338 | 17,63 | 6,83 | 24,46 | 324.763 | 450.578 |
| 53 | BGH 8339 | 3,81 | 2,60 | 6,41 | 70.184 | 118.078 |
| 54 | BGH 8340 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 0.0 | 5.342 |
| 55 | BGH 8341 | 0,00 | 0,26 | 0,26 | 0.0 | 4.789 |

Os valores de capsaicina e dihidrocapsaicina encontrados nos frutos de pimentas foram superiores aos obtidos por Lannes (2005). O autor avaliou 49 acessos de *C. chinense* e observou médias que variaram entre 0,0 e 10,33 mg g ms⁻¹, para capsaicina, e entre 0,0 e 3,42 mg g ms⁻¹, para dihidrocapsaicina. Por outro lado, as estimativas dos teores de capsaicina encontradas neste estudo foram menores que os valores reportados por Domenico et al. (2012), em estudo com nove acessos de *C. chinense*, em Campinas, SP, que observaram variação entre 0,0 e 71,5 mg g⁻¹ para capsaicina.

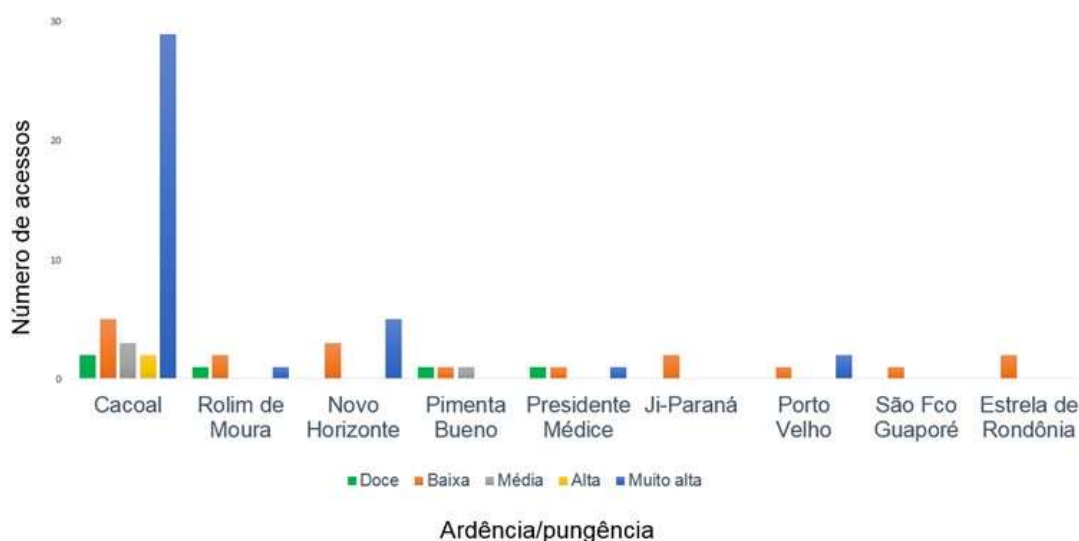
A concentração de capsaicina verificada nesta pesquisa foi maior que a de dihidrocapsaicina, para 78 % dos acessos estudados. O mesmo foi constatado por Lannes (2005), entre os 49 acessos, alcançando 98 %.

As diferentes combinações de capsaicinoides produzem características particulares de ardência (BOSLAND, 1992), o que pode proporcionar sabor e aroma mais intenso ou suave. Estas características são muito importantes, considerando a diversidade de preferências pelo consumidor, assim a variabilidade de pimentas reflete a preferência dos consumidores de uma determinada região. Pois alguns

consumidores têm preferência por pimenta-doce, enquanto outros por pimenta de ardência suave a muito alta.

Na Figura 17, pode-se observar que as populações da região Amazônica, em especial a do estado de Rondônia, apreciam na culinária pimentas com diversos graus de ardência. Essa diversidade está relacionada às práticas étnicas oriundas de diferentes culturas e regiões do Brasil.

Figura 17: Variabilidade no grau de ardência para os frutos de *C. chinense* coletados em nove municípios no estado de Rondônia, região Amazônica. UFV, Viçosa, 2019



As pimentas com baixa ardência, ou seja, com teor de capsaicina entre 0,03 e 0,92 mg L⁻¹ (< 10.000 - SHU), são usadas na culinária para preparo de pratos, principalmente na dieta de peixes, em todas as regiões onde se deu a coleta do germoplasma (Figura 17). Essas pimentas são tradicionalmente denominadas pela população de pimentas-doces ou de-cheiro.

Destacou-se, entre as regiões, a população de Cacoal com a maior diversidade de pimentas (Figura 17). Nessa região, o grau de ardência das pimentas, a cor e a forma dos frutos foram bem diversificados, o que já era esperado, uma vez que essa população é formada por pessoas de diversas etnias e oriundas de várias regiões do Brasil. Com base nesses dados, pode-se dizer que populações humanas com grande variabilidade étnica quanto à sua origem preservam maior variabilidade de recursos genéticos para uso atual ou potencial.

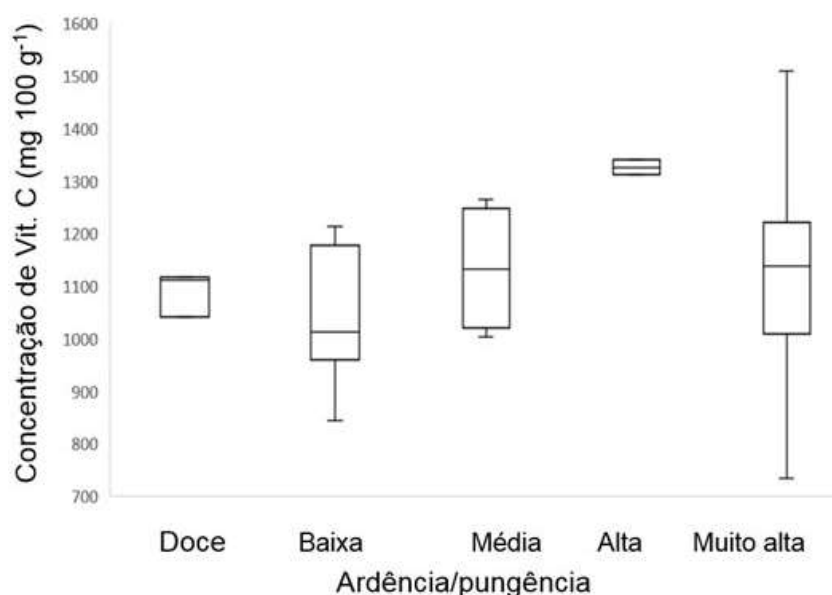
Observa-se, na Figura 17, que a população da região de Cacoal tem maior preferência por pimentas com teor de capsaicina variando entre 6,14 e 43,69 mg L⁻¹, ou seja, com nível de ardência muito alto (> 100.000 - SHU), até superior (804.816 SHU) ao SHU encontrado para a pimenta-malagueta, que é de 50.000 a 100.000 (ESCALLA SCOVILLE, 2019).

Essas pimentas são muito utilizadas na região, principalmente no preparo de molhos no vinagre, azeite ou óleo de soja, e comercializadas em vidros transparentes nas feiras livres.

3.4 Estudo da relação entre vitamina C, ardência e cor dos frutos

Analisando a relação da concentração de vitamina C com a ardência das pimentas, constatou-se (Figura 18), que a concentração da vitamina C e da ardência das pimentas tiveram amplitude de variação entre 734 e 1.510 mg 100 g⁻¹ na concentração de vitamina C nos frutos de ardência muito alta, que foram predominantes entre os acessos. Este resultado confirma a observação feita por Bosland e Votava (2000), que relataram que frutos de alta pungência ou ardência possuem maior concentração de vitamina C.

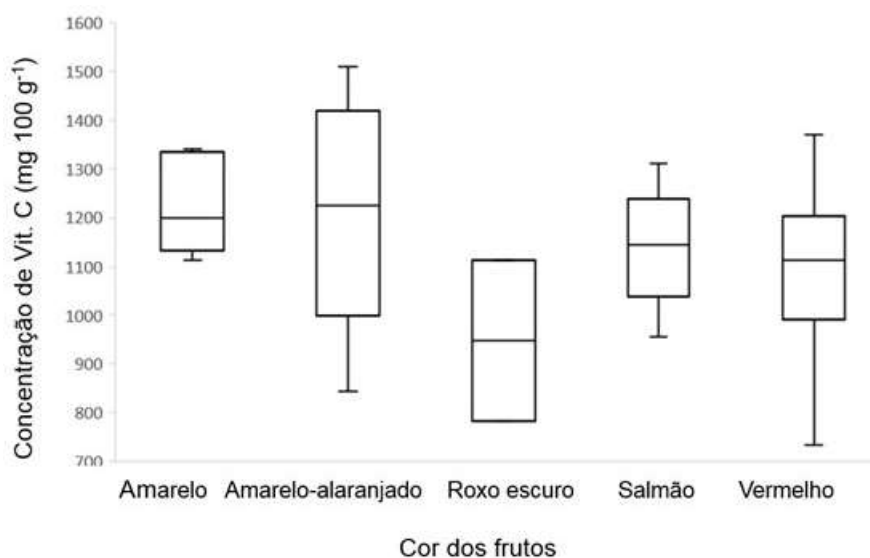
Figura 18: *Boxplot* dos valores mínimos, máximos e a mediana (25,50 e 75) da concentração de vitamina C em relação à ardência/pungência das pimentas *C. chinense*. UFV, Viçosa, 2019



Perla et al. (2016) avaliaram o teor de vitamina C e de açúcares redutores em 123 acessos de *C. baccatum* obtidos do Centro Asiático de Pesquisa e Desenvolvimento Vegetal, Taiwan. Os autores constataram que os valores mais altos de vitamina C foram para os acessos de pimentas classificadas como ardidas ou “quentes”.

Mediante análise da relação da concentração de vitamina C com a cor dos frutos, observou-se grande variação, de 844 a 1.510 mg 100 g⁻¹, de vitamina C para frutos de cor amarelo-alaranjada e, de 734 a 1.371 mg 100 g⁻¹, para frutos de cor vermelha, que foram predominantes entre os acessos estudados (Figura 19).

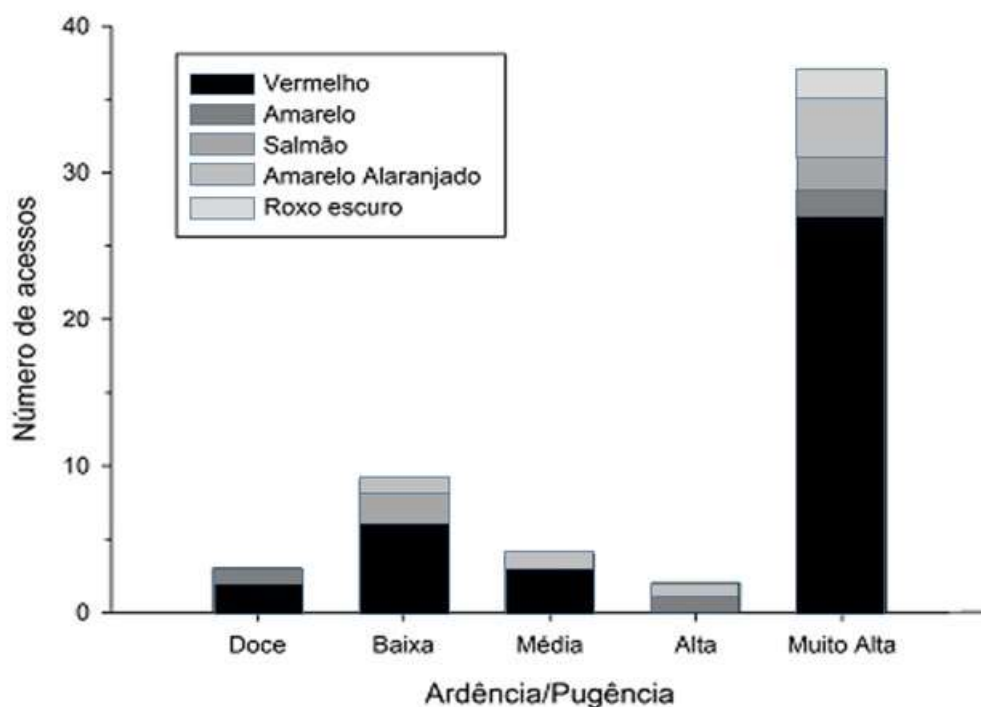
Figura 19: *Boxplot* dos valores mínimos, máximos e a mediana (25, 50 e 75) da concentração de vitamina C em relação à cor dos frutos de *C. chinense*. UFV, Viçosa, 2019



Analisando a relação da concentração de vitamina C com a cor dos frutos em *C. annuum*, Nerdy (2018), ao contrário do observado neste estudo, obteve maior concentração da vitamina C (de 159,12 a 159,92 mg 100 g⁻¹) em frutos de cor amarela.

Na relação da cor dos frutos com a ardência/pungência das pimentas, observou-se que a ardência muito alta foi constatada em frutos de todas as colorações, com predominância para os frutos de cor vermelha (Figura 20).

Figura 20: Relação da cor dos frutos com o grau de ardência/pungência das pimentas *C. chinense*. UFV, Viçosa, 2019



Pino et al. (2007) realizaram a caracterização de capsaicínoides em dez acessos de *C. chinense* e concluíram que esses alcalóides podem estar associados à cor dos frutos, pois constataram que as pimentas mais ardidas ou pungentes foram as cultivares alaranjadas. Por outro lado, Nwokem et al. (2010), citados por Domenico et al. (2012), constataram maior ardência em frutos de cor amarela, o contrário do observado neste estudo, o que indica que alto teor de capsaicina pode ser encontrado em frutos de variadas cores.

A grande diversidade de frutos vermelhos de pimentas observada neste estudo pode estar associada à disseminação de sementes pelas aves, seu principal dispersor, pois segundo Dewitt e Bosland (2009), os pássaros foram os primeiros dispersores das espécies de *Capsicum* a partir da sua região de origem.

3.5 Diversidade genética entre os acessos

3.5.1 Rede de correlações

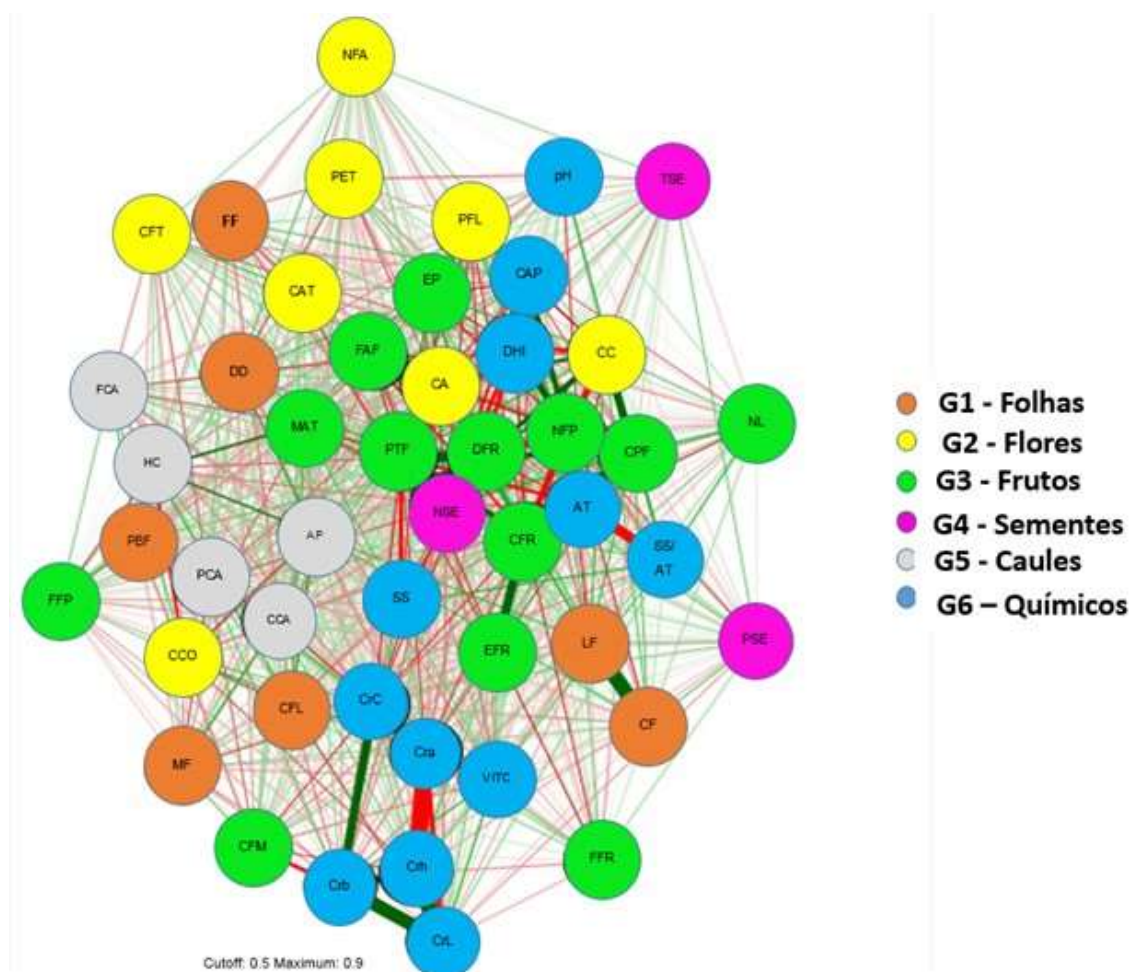
A análise da representação gráfica da correlação entre os descritores facilitou a visualização da relação entre os 48 descritores distribuídos nos grupos relativos a folhas, flores, frutos, sementes, caules e componentes químicos nutricionais dos frutos (Figura 21). Segundo Olawuyi et al. (2014), para fins de melhoramento, o estudo de correlações ajuda a determinar os descritores nos quais a seleção deve ser baseada. Para Rêgo et al. (2006), esse conhecimento é importante nos trabalhos de melhoramento, principalmente quando a seleção de uma característica apresenta dificuldades em virtude da baixa herdabilidade, ou ocorram problemas durante a medição e a identificação.

Houve correlação acima de 50 % para sete dos descritores correlacionados. No grupo dos descritores para frutos, o descritor produção total de frutos correlacionou-se com o diâmetro do fruto, e o descritor comprimento do fruto correlacionou-se com a epiderme do fruto (Figura 21). Esses descritores podem ser utilizados na seleção indireta para produção, pois foram positivamente correlacionados.

Uma correlação positiva e forte foi verificada no grupo do descritor para folhas, entre largura e comprimento da folha, o que já era esperado. Silva et al. (2016), analisando redes de correlações em pimentas, também constataram uma correlação entre comprimento e largura de folha. Os autores relataram que valores maiores de comprimento e largura de folhas normalmente indicam maior taxa fotossintética, e sugerem que esse descritor deve ser considerado na seleção de plantas para uso em melhoramento de plantas ornamentais.

No grupo dos descritores de compostos químicos, observou-se correlação positiva para o descritor capsaicina que se correlacionou com a dihidrocapsaicina; e correlação entre todos os parâmetros colorimétricos, à exceção do parâmetro h^* , que se correlacionou negativamente com a^* .

Figura 21: Rede de correlações fenotípicas de descritores de *C. chinense*. UFV, Viçosa, 2019



As linhas verdes representam correlações positivas e as linhas vermelhas representam correlações negativas. A espessura da linha é proporcional à magnitude da correlação. As linhas em destaque apresentam correlação $\geq 0,5$. Descritores: AP = altura da planta; DD = diâmetro do dossel; CF = comprimento da folha; LF = largura da folha; NFA = número de flor por axila; CC = comprimento da corola; CA = comprimento da antera; CFR = comprimento do fruto; DFR = diâmetro do fruto; CPF = comprimento do pedúnculo do fruto; NL = número de lóculos; EP = espessura do pericarpo; NSE = número de sementes; PSE = peso da semente; PTF = produção total de frutos; NFP = número de frutos por planta; parâmetros colorimétricos para CrL* = luminosidade; Cra* = contribuição do vermelho; Crb* = contribuição do amarelo; CrC* = croma; Crh* = tonalidade; VITC = vitamina C; SS = sólidos solúveis; pH = potencial de hidrogênio; AT = acidez titulável, SS/AT = relação sólido solúvel e acidez titulável; HC = hábito de crescimento; PCA = pubescência do caule; CCA = cor do caule; FCA = forma do caule; FF = forma da folha; MF = margem da folha; PBF: pubescência da folha; CFL: cor da folha; PFL = posição da flor; CCO = cor da corola; CAT = cor da antera; CFT = cor do filete; PET = posição do estigma; MAT = mancha de antocianina; CFM = cor do fruto maduro; FFR = forma do fruto; FFP = forma do fruto na união do pedúnculo; FAF = forma do ápice do fruto; EFR = epiderme do fruto; TSE = tamanho da semente; CAP = capsaicina; DHI = dihidrocapsaicina; G1 = grupo de descritor para folhas; G2 = grupo de descritor para flores; G3 = grupo de descritor para frutos; G4 = grupo de descritor para sementes; G5 = grupo de descritor para caules; e G6 = grupo de descritor para componentes químicos nutricionais.

Correlações negativas foram observadas também entre a relação sólidos solúveis/ acidez titulável, que se correlacionou com a acidez titulável, e para o número de frutos por planta, que se correlacionou com o comprimento do fruto. Esses

resultados indicam que a seleção de genótipos com frutos de maior concentração de AT e maior comprimento de frutos tenderá à seleção de plantas de frutos de melhor qualidade e menor número de frutos por planta, e conseqüentemente maior tamanho de frutos. Isto seria vantajoso para o melhorista que deseja obter cultivares destinadas à produção de frutos maiores, pois, segundo Pereira et al. (2007), as agroindústrias destinadas ao comércio de frutos para consumo *in natura* ou desidratados dão preferência a frutos de maiores tamanhos.

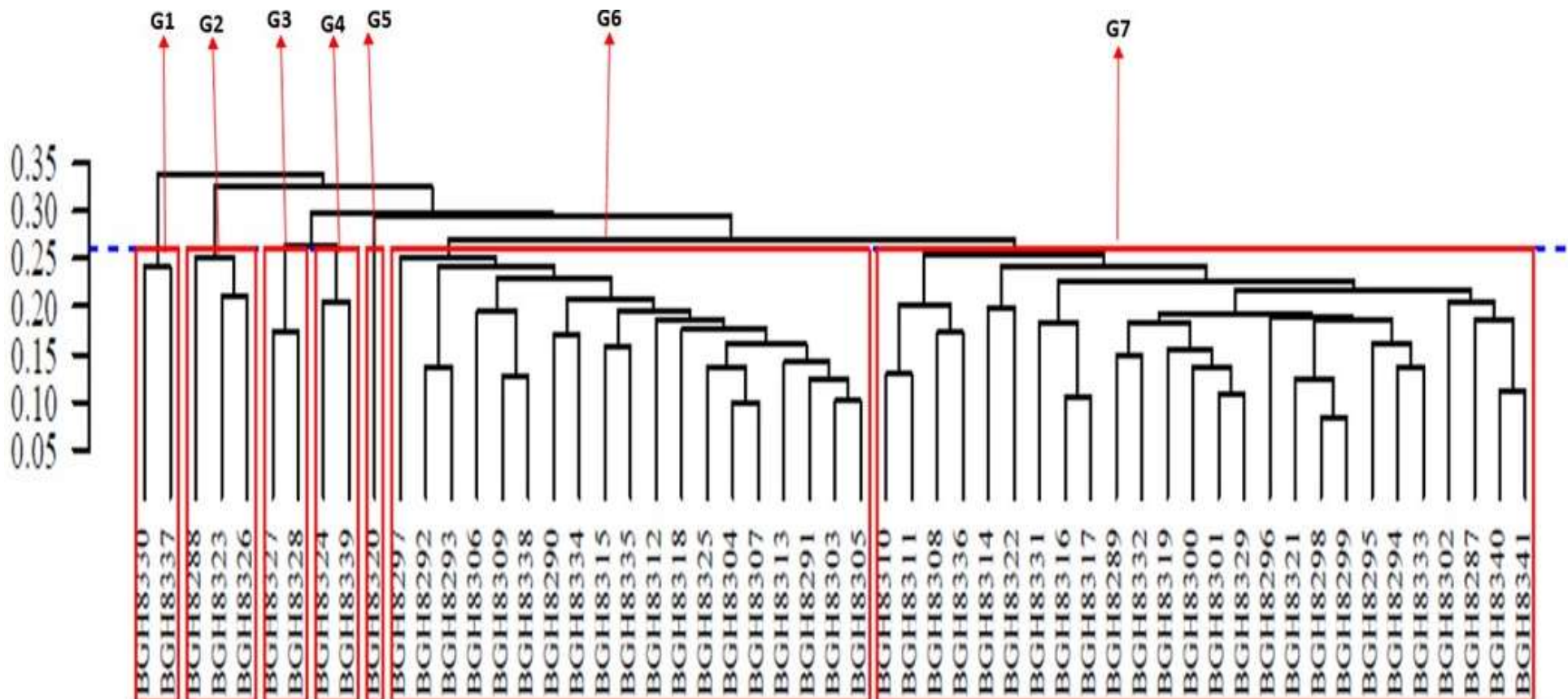
Silva et al. (2016), utilizando redes de correlações para avaliar uma matriz de correlação de descritores de *Capsicum* spp., identificaram um grupo de descritores correlacionados, compostos por descritores de frutos. O mesmo foi verificado por Moreira et al. (2013) e Lannes (2007), que avaliando acessos de *Capsicum* constataram correlação fenotípica positiva para os descritores de frutos. Neste estudo, observou-se que a maioria dos descritores correlacionados foi para o grupo dos descritores componentes químicos nutricionais.

Segundo Silva et al. (2016), correlações positivas indicam a tendência de uma variável aumentar quando a outra aumenta, enquanto correlações negativas indicam tendência de uma variável aumentar quando a outra diminui.

3.5.2 Agrupamento de UPGMA

Para estimar a distância genética entre os acessos, foi realizada uma análise de todos os descritores morfoagronômicos, utilizando o método de Gower (1971). Com base nessa análise constatou-se (Figura 22) que os acessos mais similares geneticamente foram o BGH 8298 e o BGH 8299, possuindo a menor distância (3,98). Entre os acessos BGH 8288 e BGH 8330 houve maior magnitude de dissimilaridade (22,26), sendo, portanto, os acessos mais dissimilares.

Figura 22: Dendrograma UPGMA de 48 descritores de *C. chinense*, utilizando a distância de Gower para os descritores quantitativos e qualitativos. UFV, Viçosa, 2019



Observou-se no dendograma de UPGMA (Figura 22) que, utilizando o método de Mojema como delimitador do número de acessos nos grupos, foi possível a formação de sete grupos, com o ponto de corte na altura de $k = 1,25$. Esse resultado demonstra que a população de pimentas *C. chinense* da região Amazônica possui grande diversidade genética, podendo, assim, ser explorada em estudos de melhoramento.

O primeiro grupo (G1) reuniu apenas dois acessos, o BGH 8330 e o BGH 8337, do grupo das pimentas-murupi. Esses acessos possuem plantas com pubescência do caule intermediário, caule de cor verde com manchas roxas, folha verde-clara, flor de posição ereta e corola branco-esverdeada.

Os frutos dos acessos do grupo G1 possuem alta concentração de capsaicina, 37,32 mg L⁻¹ (BGH 8330) e 29,33 mg L⁻¹ (BGH 8337), frutos de cor amarela, forma alongada, ápice pontudo e superfície rugosa. As plantas tiveram diâmetro do dossel com valor médio de 71 cm e número de flor por axila igual a 3. Em relação aos compostos químicos nutricionais, a concentração de vitamina C para o BGH 8330 foi de 1.199 mg 100 g⁻¹, acidez titulável 0,14 % e 9,3 °Brix; para o BGH 8337, a concentração de vitamina C foi de 1.331 mg 100 g⁻¹, acidez titulável 0,15 e 8,7 °Brix.

No grupo G2 foram reunidos três acessos, o BGH 8288 do grupo das pimentas-jambolão, o BGH 8323 do grupo das pimentas-pretinhas e o BGH 8326 do grupo das pimentas “outros morfotipos”. Esses acessos possuem hábito de crescimento ereto, pubescência do caule intermediária, corola de cor branca com manchas roxas, antera de cor roxo-escura e filete roxo.

Os frutos desses acessos possuem manchas de antocianina, epiderme de superfície lisa, ardência muito alta, com valor de capsaicina de 7,56 mg L⁻¹ para o BGH 8288, 13,83 mg L⁻¹ para o BGH 8323 e 6,14 mg L⁻¹ para o BGH 8326.

Esses acessos (BGH 8288, BGH 8323 e BGH 8326) possuem frutos com teor médio de acidez titulável, variando de 0,15 a 17 %, e relação sólidos solúveis/acidez titulável com média entre 48,5 a 52,4 %.

O grupo G3 foi formado pelos acessos BGH 8327, do grupo das pimentas “outros morfotipos”, e BGH 8328, do grupo das pimentas-de-bode. Esses acessos tiveram em comum crescimento e pubescência do caule intermediários, folha oval de margem inteira, posição da flor ereta, corola branco-esverdeada e anteras roxo-escuras.

Os acessos alocados no G3 possuem frutos com manchas de antocianina, ápice de forma obtusa, epiderme de superfície lisa e alto teor de capsaicina (9,10 mg L⁻¹ para BGH 8327 e 7,42 mg L⁻¹ para BGH 8328). A concentração de vitamina C para esses acessos foi de 1.227 e 1.510 mg 100 g⁻¹, respectivamente.

O valor 1.510 mg 100 g⁻¹ de vitamina C para o acesso BGH 8328 foi o maior encontrado (Figura 23) entre os acessos estudados.

Figura 23: BGH 8328, pimenta-de-bode, concentração de vitamina C de 1.510 mg 100 g⁻¹.



Esse resultado é inédito para *C. chinense* no Brasil e para as demais espécies de *Capsicum* domesticadas. O valor de vitamina C desse genótipo superou os valores da acerola (941,4 mg 100 g⁻¹) e da laranja (80 mg 100 g⁻¹) (TACO, 2011), com 1,6 vez mais vitamina C que a acerola e 18 vezes mais vitamina C que a laranja.

O grupo G4 reuniu os acessos BGH 8324, do grupo das pimentas-de-bode, e BGH 8339, do grupo das pimentas “outros morfotipos”. Esses acessos são monomórficos para pubescência do caule intermediária, folha de cor verde-clara e margem inteira, flor de posição ereta, antera e filete roxos e estigma no mesmo nível das anteras. Os frutos possuem manchas de antocianina, superfície de epiderme lisa, e visualmente apresentam cor salmão. As plantas tiveram três flores por axila, anteras com tamanho médio de 7,5 mm e diâmetro do fruto de 9,5 mm. Em relação aos componentes químicos nutricionais dos frutos, o teor médio de sólidos solúveis foi de 12 °Brix.

O grupo G5, com apenas um acesso, o BGH 8320, possui frutos que visualmente apresentaram cor vermelho-vinho, o que o isola dos demais grupos. Esse

acesso pertence ao grupo das pimentas “outros morfotipos”. A divergência desse acesso pode ser explorada em programas de melhoramento da espécie para obtenção de cultivares de interesse comercial, considerando, sobretudo, a cor e a forma de seus frutos.

O grupo G6 reuniu 19 acessos (35 %). Esses acessos possuem hábito de crescimento e pubescência do caule intermediários, forma do caule angular, margem da folha inteira, corola de cor branco-esverdeada e posição do estigma no mesmo nível das anteras. Os frutos possuem epiderme lisa e sementes de tamanho intermediário.

No grupo G6 observou-se, para os descritores quantitativos, ampla variabilidade no parâmetro de cor a^* (de 51,1 a 59,8 %) e cor b^* (de 27,8 a 34,8 %).

Para o descritor ângulo Hue, observou-se no G6 que 56 % dos acessos apresentaram tonalidade para cor dos frutos entre 30 e 45°, o que está de acordo com Wall e Bosland (1998), que verificaram que amostras de páprica geralmente apresentam ângulo Hue entre 30 e 45°, faixa que expressa a cor que vai do vermelho ao alaranjado. Esses acessos constituem fontes promissoras para obtenção de frutos nas cores vermelha e alaranjada, destinados ao processamento de pápricas.

No grupo G6, 56 % dos acessos identificados são do grupo das pimentas-de-bode. Os frutos dessas plantas tiveram alto teor de capsaicina, de 8,66 a 28,93 mg L⁻¹, e SHU variando entre 159.526 e 532.921. Esses resultados confirmam o conhecimento tradicional da população da região Amazônica, onde as pimentas-de-bode são utilizadas principalmente para o preparo de conservas artesanais e molhos, por possuírem grau elevado de ardência.

O grupo G7 foi formado pela maioria dos acessos, 26 (47 %). Nesse grupo reuniram todos os acessos que possuem predominantemente hábito de crescimento e pubescência do caule intermediários, margem da folha inteira, corola de cor branco-esverdeada, posição do estigma no mesmo nível das anteras e sementes de tamanho intermediário.

Observou-se que 13 % dos acessos do grupo G7 não possuem nenhum valor de capsaicina e 38 % possuem baixo teor de capsaicina (de 0,03 a 0,92 mg L⁻¹) com a concentração de vitamina C variando entre 844 e 1.214 mg 100 g⁻¹. Esses acessos

pertencem ao grupo das pimentas-de-cheiro e pimentas-doces, muito apreciadas na culinária da região.

O acesso BGH 8321 foi o mais promissor entre os 53 acessos avaliados, à exceção das testemunhas, que não possuem nenhum valor para capsaicina (Tabela 4). A concentração de vitamina C para esse acesso foi de $1.117 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$, o que significa 14 vezes mais vitamina C do que a encontrada na laranja ($80 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) (TACO, 2011). Esse acesso representa excelente alternativa para obtenção de cultivares de pimentas sem ardência e com elevada concentração de vitamina C.

No grupo G7 encontram-se as duas testemunhas, BGH 8340 e BGH 8341, cujas características confirmam a alta similaridade genética entre os acessos desse grupo e a alta dissimilaridade genética em relação aos acessos dos grupos G1, G2, G3, G4, G5 e G6.

Segundo Mohammadi e Prasanna (2003), por meio da análise de agrupamento é possível identificar genótipos mais dissimilares geneticamente, diminuindo, assim, o número de combinações necessárias em estudo de melhoramento.

A distância sugerida por Gower também foi utilizada por Costa et al. (2015), para estudar os descritores qualitativos e quantitativos com base em 56 descritores morfoagronômicos em acessos de pimentas do Amazonas. Com a análise conjunta dos dados, os autores demonstraram a diversidade e a importância dos acessos estudados para uso no melhoramento dessa cultura.

Em relação ao coeficiente de correlação cofenético, observado no método de UPGMA, o valor foi de 0,72, indicando que o ajuste do gráfico foi satisfatório na representação das distâncias de Gower, confirmando a hipótese de Rohlf (1970) de que valores de correlação fenotípica superiores a 0,70 indicam bons ajustes entre as matrizes originais e as derivadas das distâncias gráficas. Monteiro et al. (2010) e Moura et al. (2010), utilizando o mesmo método de agrupamento na avaliação da divergência genética de pimentas, obtiveram CCC = 0,72 e 0,82, respectivamente, demonstrando também a consistência desse método no agrupamento dos acessos.

Em relação à contribuição relativa dos 48 descritores para a divergência genética, observou-se que os descritores que mais contribuíram, segundo o método de Singh (1981), foram os qualitativos. A posição da flor, a cor do filete, a mancha de antocianina e a forma do ápice do fruto contribuíram com 6,7, 6,3, 6,6 e 5,8 %, respectivamente. Outros descritores, como hábito de crescimento, posição do estigma

e forma do fruto na união do pedúnculo, contribuíram com 4, 4 e 4,3 %, respectivamente. Os demais descritores contribuíram com um percentual muito baixo ou não contribuíram para a variabilidade detectada (Tabela 5), apesar de possuírem elevada importância agrônômica e industrial na identificação da qualidade dos frutos.

Tabela 5: Contribuição relativa da análise conjunta de 48 descritores para divergência genética em 55 acessos de *C. chinense*– Singh (1981). UFV, Viçosa, 2019

| Variáveis | Valor % | Variáveis | Valor % |
|-----------|---------|-----------|---------|
| AP | 1,24 | AT | 1,2 |
| DD | 1,0 | SS/AT | 1,7 |
| CF | 1,7 | HC | 4,0 |
| LF | 1,8 | PCA | 0,6 |
| NFA | 0,6 | CCA | 2,2 |
| CC | 1,4 | FCA | 2,0 |
| CA | 1,4 | FF | 3,0 |
| CFR | 1,6 | MF | 1,0 |
| DFR | 1,1 | PBF | 3,3 |
| CPF | 1,5 | CFL | 2,0 |
| NL | 1,0 | PFL | 6,7 |
| EP | 1,3 | CCO | 3,0 |
| NSE | 1,3 | CAT | 2,2 |
| PSE | 1,4 | CFT | 6,3 |
| PTF | 1,5 | PET | 4,0 |
| NFP | 1,5 | MAT | 6,6 |
| CrL* | 2,0 | CFM | 1,4 |
| Cra* | 2,0 | FFR | 2,2 |
| Crb* | 1,2 | FFP | 4,3 |
| CrC* | 1,0 | FAF | 5,8 |
| Crh* | 2,4 | EFR | 2,0 |
| VITC | 1,2 | TSE | 1,0 |
| SS | 1,0 | CAP | 1,6 |
| pH | 1,2 | DHI | 1,0 |

AP = altura da planta (cm); DD = diâmetro do dossel (cm); CF = comprimento da folha (cm); LF = largura da folha (cm); NFA = número de flor por axila; CC = comprimento da corola (mm); CA = comprimento da antera (mm); CFR = comprimento do fruto (mm); DFR = diâmetro do fruto (mm); CPF = comprimento do pedúnculo do fruto (mm); NL = número de lóculos; EP = espessura do pericarpo (mm); NSE = número de sementes; PSE = peso da semente (g); PTF = produção total dos frutos (g); NFP = número de frutos por planta; CrL* = luminosidade; Cra* = contribuição do vermelho; Crb* = contribuição do amarelo; CrC* = saturação/croma; Crh* = tonalidade; VITC = vitamina C; SS = sólidos solúveis; pH = potencial de hidrogênio; AT = acidez titulável; SS/AT = relação sólidos solúveis e acidez titulável; HC = hábito de crescimento; PCA = pubescência do caule; CCA = cor do caule; FCA = forma do caule; FF = forma da folha; MF = margem da folha; PBF = pubescência da folha; CFL = cor da folha; PFL = posição da flor; CCO = cor da corola; CAT = cor da antera; CFT = cor do filete; PET = posição do estigma; MAT = mancha de antocianina; CFM = cor do fruto maduro; FFR = forma do fruto; FFP = forma do fruto na união do pedúnculo; FAF = forma do ápice do fruto; EFR = epiderme do fruto; TSE = tamanho da semente; CAP = capsaicina; e DHI = dihidrocapsaicina.

Ferrão et al. (2011) e Rêgo et al. (2011), avaliando acessos de variedades de *Capsicum* sp., ao contrário dos resultados obtidos para divergência genética neste estudo, constataram que os descritores de frutos foram os que mais contribuíram para a divergência genética.

4 CONCLUSÃO

As pimentas de *C. chinense* cultivadas em uma área representativa do estado de Rondônia possuem ampla variabilidade genética para os descritores quantitativos e qualitativos. Para os descritores quantitativos, foi constatada diferença significativa para todas as características de importância agrônômica e para os químicos nutricionais dos frutos. Para os descritores qualitativos, constituem-se fontes promissoras o hábito de crescimento intermediário, a pubescência do caule e da folha intermediária, a cor da folha verde-clara, a mancha de antocianina no fruto, a cor vermelha do fruto, a forma triangular, ápice pontudo e a superfície lisa da epiderme do fruto.

Por meio do agrupamento de UPGMA, foi possível identificar os grupos dos acessos mais promissores para usos em programas de melhoramento, para obtenção de cultivares com diferentes finalidades.

Os acessos BGH 8330 e o BGH 8337 são fontes promissoras para o alto teor capsaicina e vitamina C.

Os acessos BGH 8288, BGH 8323 e BGH 8326 são promissores para hábito de crescimento ereto, corola branca com manchas roxas, caule de cor roxa e frutos com grande concentração de antocianina e alto teor de capsaicina.

O acesso BGH 8328 foi o que obteve a maior média, 1.510 mg 100 g⁻¹, para concentração de vitamina C entre os acessos avaliados. Sua divergência pode ser explorada em programa de melhoramento, para obtenção de genótipos com alta concentração para vitamina C e alto teor de capsaicina.

Os acessos BGH 8324 e BGH 8339 são promissores para frutos pequenos, com manchas de antocianina e de cor salmão, superfície da epiderme lisa e sólidos solúveis, 12 °Brix.

O acesso BGH 8320 é promissor para cor vermelho-vinho e forma triangular do fruto.

Dezenove acessos reuniram-se no G6, dos quais 56 % são promissores para as cores vermelha e alaranjada, ideais para o processamento de pápricas, com ngulo Hue entre 30 e 45. Nesse grupo identificou-se o acesso BGH 8290, com a maior unidade de calor Scoville, que foi de 804.818 SHU.

O acesso BGH 8321 constitui fonte promissora para uso em melhoramento de pimenta sem capsaicina e elevada concentração de vitamina C.

A conservação dos acessos de pimenta *C. chinense* representativa do estado de Rondônia em banco de germoplasma torna-se viável devido  sua ampla diversidade genética e à possibilidade da exploração de alelos favoráveis em programas de melhoramento.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis**. 19. ed. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2012, 3000p.

BARROCA, M. V.; BONOMO, R.; FERNANDES, A. A.; SOUZA, J. M. Lâminas de irrigação nos componentes de produção das pimentas ‘De-cheiro’ e ‘Dedo-de-moça’. **Agro@ambiente**, v. 9, p. 243-250, 2015.

BATISTA, M. R. A.; SILVA FILHO, D. F. Caracterização morfoagronômica de pimentas não pungentes do gênero *Capsicum spp.* da Amazônia. **Agro@ambiente**, v. 8, p. 204-211, 2014.

BENTO, C. S.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; PEREIRA, M. G. Descritores qualitativos e multicatgoricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. **Scientia Agraria**, v. 8, p. 147-154, 2007.

BIANCHETTI, L. B.; CARVALHO, S. I. C. Subsídios à coleta de germoplasma de espécies de pimenta e pimentões do gênero *Capsicum* (Solanaceas). In: WALTER, B.M.T., CAVALCANTI, T.B. (Ed.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 335-385.

BORGES, K. M.; VILARINHO, L. B. O.; FILHO, A. A. M.; MORAIS, B. S.; RODRIGUES, R. N. S. Caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima. **Agro@ambiente**, v. 9, p. 292-299, 2015.

BOSLAND, P. W. Chilli: A diverse crop. **HortTechnology**, v. 2, p. 7-10, 1992.

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: vegetable and spice Capsicum**. CABI Publishing. 2000. 204 p.

BRAGA, T. R.; PEREIRA, R. A.; SILVEIRA, M. R. S. da; SILVA, L. R. da; OLIVEIRA, M. M. T. de. Caracterização físico-química de progênies de pimentas (*Capsicum frutescens* L.). **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 112, n. 1, p. 6-10, 2013.

BURLE, M. L.; OLIVEIRA, M. S. P. **Manual de curadores de germoplasma vegetal: caracterização morfológica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 16 p.

CARVALHO, A. V.; ACIEL, R. A.; BECKMAN, J. C.; POLTRONIERI, M. C. **Caracterização de genótipos de pimentas *Capsicum* spp. durante a maturação**. Embrapa Amazônia Oriental. 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99243/1/BDP90.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Embrapa. **Documentos 94**. 2006. 27 p.

CHUNAB, N. C.; DUCH, E. S.; CASTILLA, L. O.; BURGOS, J. I. R. Valuación de la calidad en la industrialización del chile habanero (*Capsicum chinense*). **Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 12, p. 222-226, 2011.

CONTI, J. H.; MINAMI, K.; TAVARES, F. C. A. Produção e qualidade de frutos de morango em ensaios conduzidos em Atibaia e Piracicaba. **Horticultura Brasileira**, v. 20, p. 10-17, 2002.

COSTA, L. V. **Caracterização morfológica e produtiva de pimentas (*Capsicum* spp)**. 2012. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

COSTA, L. V.; BENTES, J. L. S.; LOPES, M. T. G.; ALVES, S. R. M.; VIANA JUNIOR, J. M. Caracterização de acessos de pimentas do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 290-298, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v33n3/0102-0536-hb-33-03-00290.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

CRUZ, C. D. GENES Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 38, p. 547-552, 2016.

CRUZ, C. D. GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DEWITT, D.; BOSLAND, P. W. **The complete chile pepper book – A gardener's guide to choosing, growing, preserving and cooking**. London: Portland, Timber Press, 2009.

DI PRADO, P. R. C. **Parâmetros genéticos e ganhos de seleção em pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq)**. 2013. 74 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2013.

DOMENICO, C. I.; COUTINHO, J. P.; GODOY, H. T.; MELO, A. M. T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 466-472, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Pimentas (*Capsicum spp.*)**. 2007. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/botanica.html>. Acesso em: 27 ago. 2018.

EPSKAMP, S.; CRAMER, Angélique O. J.; WALDORP, Lourens J.; SCHMITTMANN, Verena D.; BORSBOOM, Denny Qgraph: Network visualizations of relationships in psychometric data. **Start. Softw**, v. 48, p. 1-18, 2012.

ESCALA SCOVILLE. **Labruja: pimentas artesanais**. Disponível em: <<https://labruja.com.br/blog/escala-scoville-calor-pimentas-labruja/>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

FALEIRO, F. G.; NETO, A. L. F.; JUNIOR, W. Q. R. 2008. **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. EMBRAPA, DF, 183 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 22 out. 2018.

FARIA, P. N.; CECON, P. R.; SILVA, A. R.; FINGER, F. L.; SILVA, F. F.; CRUZ, C. D.; SÁVIO, F. L. Métodos de agrupamento em estudo de divergência genética de pimentas. **Horticultura Brasileira**, v.30, p. 428-432, 2012.

FERRÃO, L. F. V.; CECON, P. R.; FINGER, F. L.; SILVA, F. F.; PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfoagronômicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 354-358, 2011.

FERREIRA, L. L.; OLIVEIRA, F. S.; ALMEIRA, E. S.; LIMA, R. K. B. ET AL. Caracterização físico-química de frutos de pimentão em diferentes acessos mercadológico. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.9, n.1, p. 99-103, 2013.

FONSECA, R. M.; LOPES, R.; BARROS, W. S.; LOPES, M. T. G.; FERREIRA, F. M. Morphologic characterization and genetic diversity of *Capsicum chinense* Jacq. accessions along the upper Rio Negro, Amazonas. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 8, p. 187-194, 2008.

GONÇALVES, V. D.; MÜLLER, D. H.; FAVA, C. L. F.; CAMILI, E. C. Maturação fisiológica de sementes de pimenta 'bode vermelha'. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 137-146, 2015.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, v. 27, p. 857-874, 1971.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE (IPGRI). **Descritores para capsicum (*Capsicum spp.*)**. Roma, 1995. 51 p.

ITLE, R. A.; KABELKA, E. A. Correlation between L a b color space values and carotenoids content in pumpkins and squash (*Cucurbita* spp.). **Horticultural Science**, v. 122, n. 4, p. 594-598, 1997.

JÄGER, M. A.; AMAYA, K. **Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú: Compilación de los estudios de mercado realizados dentro del marco de proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” para Perú**. Bioersivity International, 2013. 96 p.

JARRET, S. D.; BERKE, T.; BALDWIN, E. A.; ANTONIOUS, G. F. Variability for free sugars and organic acids in *Capsicum chinense*. **Chemical Biodiversity**, v. 6, n. 2, p. 138-145, 2009.

KONICA MINOLTA. Compreendendo o espaço de cor CIE L* C* H, 2019. Disponível em <<http://sensing.konicaminolta.com.br/2015/08/compreendendo-o-espaco-de-cor-cie-lch/>>. Acesso em: 21 mai. 2019.

LANNES, S. D. **Diversidade em *Capsicum chinense*: análise química, morfológica e molecular**. 2005. 81 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

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

LOPES, M. A. P.; GONÇALVES, L. D.; MORAIS, E. G.; DE; RESENDE, C. P. D. E; VAZ, G. H. B. Caracterização de acessos de pimenta cumari de distribuição natural para fins de melhoramento genético. **Agrogeoambiental**, v. 8, p. 105-115, 2016.

LUZ, F. J. F. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.)**. 2007. 70 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

MACHADO, A. T. Manejo dos recursos vegetais em comunidades agrícolas: enfoque sobre segurança alimentar e agrobiodiversidade. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 717-744.

MAILLARD, M. N.; GIAMPAOLI, P.; RICHARD, H. J.; Analysis of eleven capsaicinoids by reversed-phase high performance liquid chromatography. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 12, p. 409-413, 1997.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Método para determinação de ácido ascórbico**. Manual de métodos de análises de bebidas e vinagres. Método 22, 2013. 3 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-bev-iga/met-beb-006_001-metodo-para-determinacao-de-acido-ascorbico.pdf/view>. Acesso em: 26 ago. 2018.

MATSUFUJI, H.; ISHIKAWA, K.; NUNOMURA, O.; CHINO, M.; TAKEDA, M. Antioxidant content of different coloured sweet peppers, white, green, yellow, orange and

red (*Capsicum annuum* L.). **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, n. 12, p. 1482-1488, 2007.

MENDONÇA, K.; JACOMINO, A. P.; MELHEM, T. X.; KLUGE, L. A. Concentração de etileno e tempo de exposição para desverdecimento de limão 'Siciliano'. **Food Technol.**, v. 6, n. 2, p. 179-183, 2003.

MILLIGAN, G. W.; COOPER, M. C. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. **Psychometrika**, v. 50, p.159-179, 1985.

MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M. Analysis of genetic diversity in crop plants, salient statistical tools and considerations. **Crop Science**, v. 43, p. 1235-1248, 2003.

MOJENA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. **The Computer Journal**, v. 20, p. 359-363, 1977.

MOREIRA, S. O.; GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, C. P. S.; AMARAL-JUNIOR, A. T.; MEDEIROS, A. M. Correlações e análise de trilha sob multicolinearidade em linhas recombinadas de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 15-20, 2013.

MOTEIRO, E. R.; BASTOS, E. M.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; NUNES, J. A. R. Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. **Ciências Rural**, v.40, n.2, p. 288-283, 2010.

MOURA, A. P.; FILHO, M. M.; GUIMARÃES, J. A.; AMARO, G. B.; LIZ, R. S. **Manejo integrado de pragas de pimentas do gênero *Capsicum***. Circular Técnica 115, Embrapa, 2013. Disponível em: <www.cnpq.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2013/ct_115.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

MOURA, M. C. C. L.; GONÇALVES, L. S. A.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; PEREIRA, T. N. S. Algoritmo de Gower na estimativa da divergência genética em germoplasma de pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 155-161, 2010.

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

NERDY, N. Determination of vitamin C in various colours of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) by titration method. **Alchemy Journal Panellation Kimia**, v. 14, n. 1, p. 164-177, 2018.

OLAWUYI, O. J.; JONATHAN, S. G.; BABATUNDE, F. E.; BABALOLA, B. J.; YAYA, O. O. S.; AGBOLADE, J. O.; AINA, D. A.; EGUN, C. J. Accession × treatment interaction, variability and correlation studies of pepper (*Capsicum* spp.) under the influence of arbuscular mycorrhiza fungus (*Glomus clarum*) and cow dung. **American Journal of Plant Sciences**, v.5, p. 683-690, 2014.

PADILHA, H. K. M. **Recursos genéticos de pimentas (*Capsicum*, Solanaceae): diversidade genética, resistência à antracnose e produção de metabólitos**

especializados. 2017. 107 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2017.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; SANTIN, A. TOFFOLI, E.; PAULUS, E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 91- 100, 2015.

PERLA, V.; NIMMAKAYALA, P.; NADIMI, M.; ALAPARTHI, S.; HANKINS, G. R.; EBERT, A. W.; REDDY, U. K. Vitamin C and reducing sugars in the world collection of *Capsicum baccatum* L. genotypes. **Food Chemical**, v. 202, p. 189-198, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4911803/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PIMENTA, S. **Enf carioca e uenf carioquinha: Novas cultivares de pimenta (*Capsicum annuum* var. *annuum*) resistentes à mancha bacteriana**. 2015. 85 f. Tese (Doutorado Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ. 2015.

PINO, J.; GONZÁLEZ, M.; CEBALLOS, L.; CENTURIÓN-YAH, A. R.; TRUJILLO-AGUIRRE, J.; LATOURNERIE, L.; SAURI, E. **Characterization of total capsaicinoids, color and volatile compounds of habanero chilli pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) cultivars in Yucatan**. Abstract, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229231050_Characterization_of_total_capsaicinoids_color_and_volatile_compounds_of_Habanero_chilli_pepper_Capsicum_chnense_Jack_cultivars_grown_in_Yucatan>. Acesso em: 16 fev. 2019.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricional, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Agropecuária Sustentável**, v. 3, p. 108-120, 2013.

RABELO, B. T.; PEREIRA, R. C. A. S.; SILVA, L. R.; OLIVEIRA, M. M. T. Caracterização físico-química de progênies de pimentas (*Capsicum frutescens* L.). **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 12, n. 1, p. 6-10, 2013.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; CRUZ, C. D., RÊGO, M. M. Caracterização, diversidade e estimação de parâmetros genéticos em pimenteiras (*Capsicum* spp.). II Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*Capsicum* spp.), 2006.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. **Produção, genética e melhoramento de pimentas (*Capsicum* spp.)**. Recife: Imprima, 2011. 223 p.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 113 p

REIS, D. R.; BARBOSA, C. M. D.; SCHWANZ, F. S.; PORTO, A. G.; SOARES, E. J. O. Caracterização biométrica e físico-química de pimenta variedade biquinho. **Centro Científico Conhecer**, v. 11, n. 21, p. 454, 2015.

RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília, DF: Embrapa, 2008. p. 15-24.

RODRIGUES, R.; BENTO, C. S.; PIMENTA, S.; SUDRÉ, C. P. Melhoramento de pimentão e pimentas. In: NICK, C.; BOREM, A. (Ed.). **Melhoramento de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2016. 464 p.

ROHLF, F. J. Adaptive hierarchical clustering schemes. **Systematic Zoology**, v.18, p.58-82, 1970.

ROSADO, R. D. S.; ROSADO, L. D. S.; CREMASCO, J. P. G.; SANTOS, E. M.; DIAS, D. C. F. S.; CRUZ, C. D. Genetic divergence between passion fruit hybrids and reciprocals based on seedling emergence and vigor. **Journal of Seed Science**, v. 39, p. 417-425, 2017.

ROSADO, R. D. S.; ROSADO, L. D. S.; BORGES, L. L.; BRUCKNER, C. H.; CRUZ, C. D.; SANTOS, C. E. M. Genetic diversity of sour passion fruit revealed by predicted genetic values. **Agronomy Journal**, v. 111, p. 1-16, 2019.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 235, 2006.

SANTANA, L. R. R.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação sensorial e físico-química dos frutos. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 217-222, 2004

SIES, H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. **Experimental Physiology**, v. 82, p. 291-295, 1997.

SILVA, A. R.; CECON, P. R.; REGO, E. R.; NASCIMENTO, M. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. **Ceres**, v. 58, p. 168-171, 2011.

SILVA, A. R.; RÊGO, E. R.; PESSOA, A. M. S. RÊGO, M. M. Correlation network analysis between phenotypic and genotypic traits of chili pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 372-377, 2016.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian J. of Genet. and Plant Breed**, v. 41, 237-245, 1981.

SOETHE, C.; MATTOS, L. M.; STEFFENS, C. A. Armazenamento refrigerado de pimenta dedo-de-moça 'BRS Mari' em embalagem polimérica. **Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 3, p. 214-220, 2017.

SPERLING, L.; ASHBY, J. A.; SMITH, S. E.; WELTZIEN, E.; MCGUIRE, S. A framework for analyzing participatory plant breeding approaches and results. **Euphytica**, v. 122, p. 439-450, 2001.

SUDRÉ, C. P.; CRUZ, C. D.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M. *et al.* Variáveis multicategóricas na determinação da divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2009.

SUDRÉ, C. P.; CRUZ, C. D.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; AMARAL JÚNIOR, 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**, v. p. 24, p. 88-93, 2006.

SUDRÉ, C. P.; GOÇALVES, L. S.; RODRIGUES, R.; AMARAL JUNIOR, A. T.; RIVA-SOUZA, E. M.; BENTO, C. S. Genetic variability in domesticated *Capsicum* spp. as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. **Genetics and molecular Research**, v. 9, n. 1, p. 283-294, 2010. Disponível em: <<http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2010/vol9-1/pdf/gmr698.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

TACO: **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. NEPA – UNICAMP. 2011. 161 p. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

TEODORO, A. F. P.; ALVES, R. B. N.; RIBEIRO, L. B.; REIS, K.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. et al. Vitamin C content in Habanero pepper accessions (*Capsicum chinense*). **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 59-62, 2013.

ULHOA, A. B.; PEREIRA, T. N. S.; RIBEIRO, C. S. C.; MOITA, A. W.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Obtenção e caracterização morfo-agronômicos de linhagens de pimenta do tipo Jalapeño Amarelo. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 343-348, 2017.

VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; PRIORI, D.; FISCHER, S. Z.; MISTURA, C. C. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em características de flores. **Ceres**, v. 59, n. 4, p. 493-498, 2012.

WALL, M. M.; BOSLAND, P. W. Analytical methods for color and pungency of chiles (*Capsicums*). In: WETZEL, D.; CHARALAMBOUS, G. **Instrumental methods in food and beverage analysis**. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 1998. p. 347-373.

ANEXO

Figura 1: Distribuição de frequência de 55 acessos de *C. chinense* avaliados para os descritores qualitativos. UFV, Viçosa, 2019

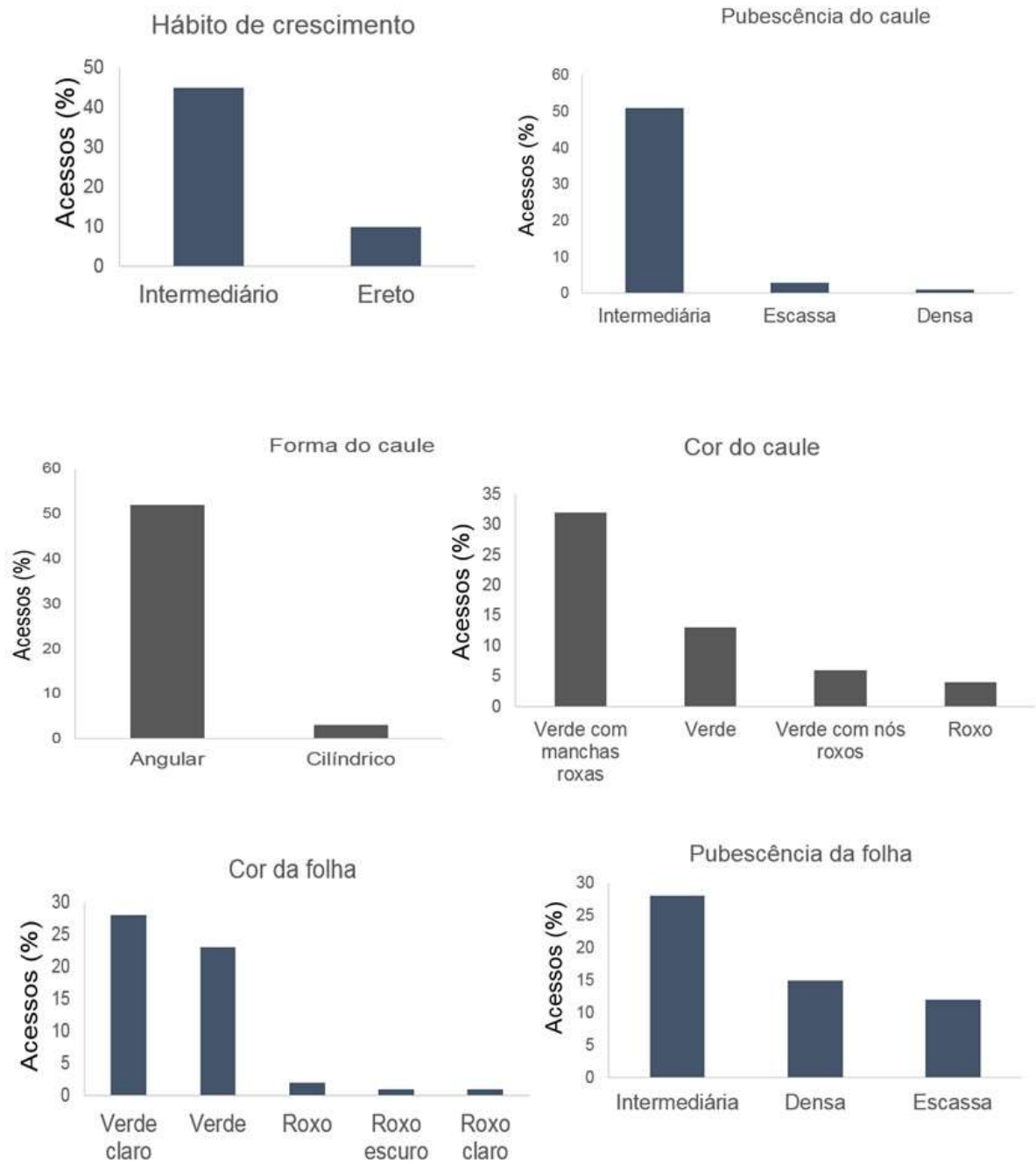


Figura 1: Distribuição de frequência de 55 acessos de *C. chinense* avaliados para os descritores qualitativos. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)

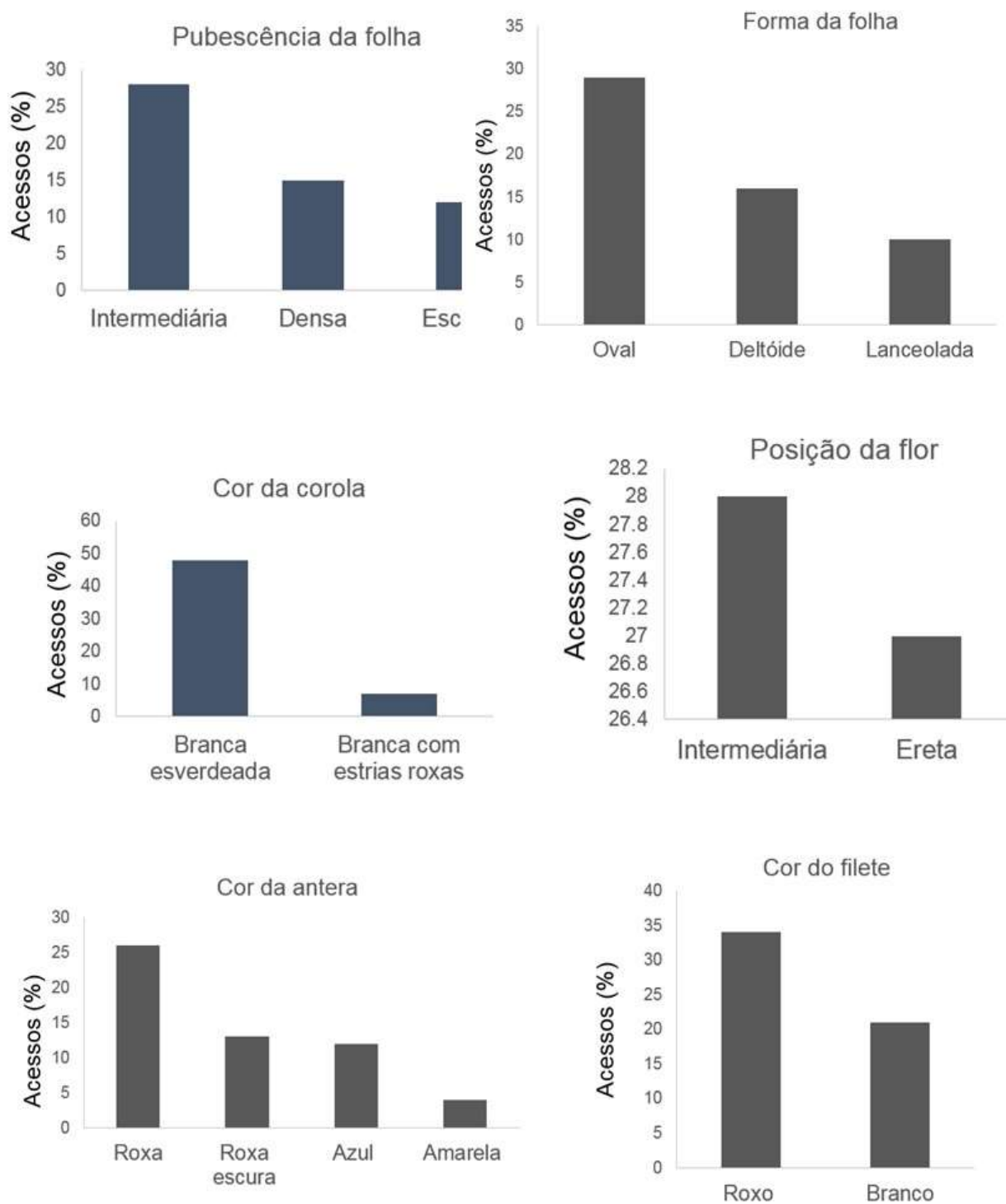


Figura 1: Distribuição de frequência de 55 acessos de *C. chinense* avaliados para os descritores qualitativos. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)

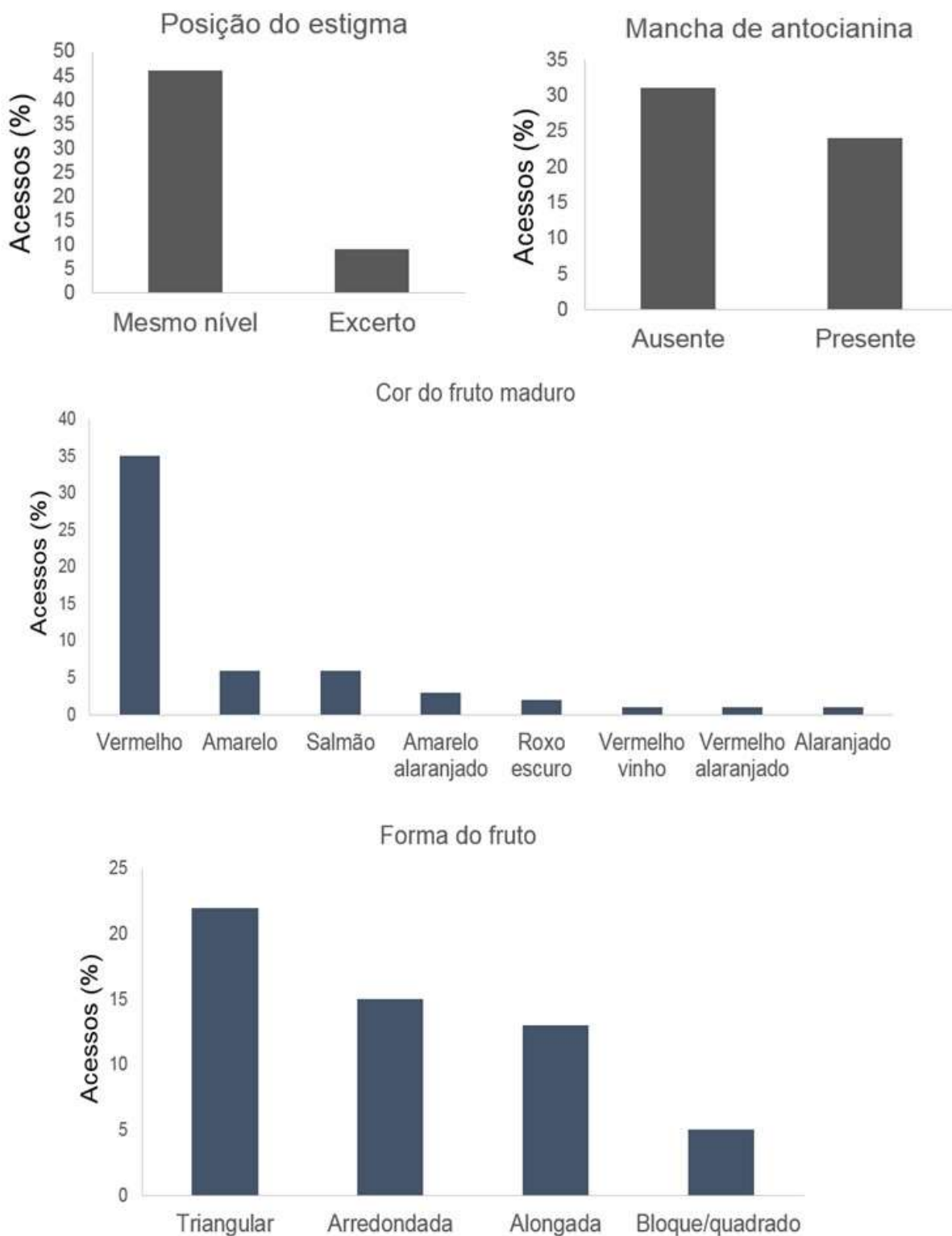


Figura 1: Distribuição de frequência de 55 acessos de *C. chinense* avaliados para os descritores qualitativos. UFV, Viçosa, 2019 (Continuação)

