

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**Caracterização morfofenológica e divergência genética de frutos de
cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.)**

Leonardo Mayer

Passo Fundo

2021

Leonardo Mayer

Caracterização morfofenológica e divergência genética de frutos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção de título de Doutor em Agronomia.

Orientador: Alexandre Augusto Nienow

Passo Fundo

2021

CIP – Catalogação na Publicação

M468c Mayer, Leonardo

Caracterização morfofenológica e divergência genética de frutos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.) / Leonardo Mayer. – 2021.

84 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Augusto Nienow.

Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2021.

1. Cereja. 2. Arborização. 3. Cultivos agrícolas - Qualidade. 4. Época de colheita. I. Nienow, Alexandre Augusto, orientador. II. Título.

CDU: 634.23

ATA DE DEFESA DE TESE



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a tese

“Caracterização morfofenológica e divergência genética de frutos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata* DC.)”

Elaborada por

Leonardo Mayer

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
“Doutor em Agronomia – Área de Produção e Proteção de Plantas”

Aprovada em: 09/04/2021
Pela Comissão Examinadora



Dr. Alexandre Nienow
Presidente da Comissão Examinadora
Orientador
Coordenador do PPGAgro



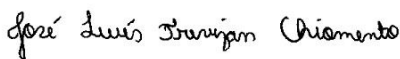
Dra. Claudia Petry
Examinador interno - UPF



Dr. Cristiano Roberto Buzatto
Examinador externo
Instituto de Ciências Biológicas - UPF



Dra. Tarita Cira Deboni
Examinador externo
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS



José Luis Trevizan Chiomento
Examinador externo
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária – UPF



Dr. Eraldo Lourenso Zanella
Diretor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,
Universidade de Passo Fundo

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Ari e Glaci.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ari e Glaci, pelo apoio, carinho e incentivo à busca de meus objetivos.

Ao meu companheiro, amigo e confidente Robledo Zuffo, pelo amor, carinho, compreensão, apoio e incentivo à conclusão deste curso.

Ao Professor Dr. Alexandre Augusto Nienow, pela confiança, profissionalismo, incentivo, dedicação, compreensão e atenção na orientação deste trabalho, e principalmente pelos conhecimentos compartilhados.

Às minhas colegas e amigas Laura Tres e Taís Carine Trada pela amizade, cumplicidade, apoio e ajuda.

À minha madrinha Maristela Mayer (*in memoriam*) pelo apoio, amor e também por sempre ter acreditado e confiado em mim.

Aos professores do PPGAgro, pela contribuição na minha formação profissional.

Aos colegas do PPGAgro, pelas experiências compartilhadas.

À UPF e ao PPGAgro, pela oportunidade.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram em mais esta etapa da minha vida, meu muito obrigado!

EPIGRAFE

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas”.

(Carl Sagan)

RESUMO

MAYER, Leonardo. Caracterização morfofenológica e divergência genética de frutos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.). 2021. 84 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

O Brasil possui uma das maiores diversidades em frutíferas nativas, mas inúmeras espécies são pouco pesquisadas, apesar do grande potencial ambiental e econômico para as pequenas propriedades, como a cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*). A hipótese da pesquisa foi de que a diversidade genética existe, uma vez que o método de produção de mudas utilizado pelas populações é a seminal, ocorrendo genótipos com floração e produção escalonada, com características foliares e dos frutos diferenciadas. Assim, o trabalho teve como objetivos caracterizar as folhas e, por duas safras consecutivas, também a fenologia reprodutiva e os parâmetros físico-químicos dos frutos, avaliando a divergência genética. Foram avaliados 50 genótipos de diferentes idades, que se encontravam no meio urbano do município de Serafina Corrêa, Rio Grande do Sul. Os dados foram submetidos à determinação da média e o desvio padrão da média. Para avaliar a diversidade genética foi determinada a contribuição relativa dos caracteres pelo método de Singh; gerada a matriz de distância euclidiana média padronizada (UPGMA) e os dendrogramas; e aplicado o método de otimização de Tocher. Os resultados mostraram que os períodos de ocorrência e duração da floração, e da colheita, bem como o intervalo entre o final da floração e o início da colheita variaram entre os genótipos, dentro de cada safra e entre as safras, influenciados por fatores bióticos e abióticos. Os genótipos apresentaram diferenças para o tamanho das folhas e teores de clorofila a, b e total. Alguns genótipos apresentaram alternância de produção, mesmo ocorrendo a floração, possivelmente por efeito de estresse hídrico combinado com o perfil genético. As características dos frutos variaram de um ano para outro, resultando em mudanças de uma safra para outra nos caracteres de maior contribuição na divergência e na formação dos grupos de genótipos similares. Os métodos de agrupamento UPGMA e Tocher foram mais eficientes em representar a diversidade entre genótipos. O teor de sólidos solúveis totais (SST), na primeira safra, e a massa fresca dos frutos, na segunda safra, foram os caracteres que mais contribuíram para a divergência genética. Concluiu-se que, com base nas diferenças fenológicas e das folhas, mas principalmente nos caracteres físico-químicos dos frutos utilizados na análise multivariada, que há divergência genética entre genótipos de cerejeira-do-rio grande, permitindo a seleção de plantas agronomicamente superiores.

Palavras-chave: 1. Cereja nativa. 2. Arborização. 3. Florescimento. 4. Época de colheita. 5. Qualidade dos frutos.

ABSTRACT

MAYER, Leonardo. Morpho-phenological characterization and genetic divergence of cherry-of-the-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.) fruits. 2021. 84 f. Thesis (Doctoral degree in Agronomy) - University of Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

Brazil has one of the greatest diversities in native fruit trees, but many species, despite the great environmental and economic potential for small farms, are little studied, such as the cherry-of-the-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.). The research hypothesis was that genetic diversity exists, since the seedling production method used by the populations is the seminal one, occurring genotypes with flowering and staggered production, with differentiated leaf and fruit characteristics. So, this study aimed to characterize leaves and, for two consecutive harvests, also the reproductive phenology and physicochemical parameters of fruits, assessing genetic divergence. Were evaluated 50 genotypes of different ages found in rural and urban areas of the municipality of Serafina Corrêa, Rio Grande do Sul. Data were submitted to determine the mean and standard deviation. To assess genetic diversity, the relative contribution of characters was determined by the Singh method; the average Euclidean distance standardized matrix (UPGMA) and dendrograms were generated, and Tocher's optimization method was applied. The results revealed that the periods of occurrence and duration of flowering, harvest, and the period between the end of flowering and beginning of harvest varied between the genotypes, within each crop, and between crops, influenced by biotic and abiotic factors. The genotypes presented differences in leaf size and a, b, and total chlorophyll contents. Some genotypes showed an alternation of production, even with flowering, possibly due to the effect of water stress combined with the genetic profile. Fruit characteristics varied from one year to another, resulting in changes from one crop to another in the most contributing characters to divergence and formation of the similar genotypes groups. The UPGMA and Tocher clustering methods are more efficient in representing the diversity between genotypes. The content of total soluble solids (TSS) in the first crop and fruit mass in the second one were the characters that most contributed to genetic divergence. It is concluded that, based on the phenological and leaf differences, but mainly on the physicochemical characters of the fruits used in the multivariate analysis, that there is genetic divergence among genotypes of cherry-of-the-rio-grande, allowing the selection of agronomically superior plants.

Key words: 1. Native cherry. 2. Afforestation. 3. Flowering. 4. Harvest season. 5. Fruit quality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	<i>Frutíferas nativas</i>	14
2.2	<i>Myrtaceae</i>	15
2.3	<i>Eugenia</i>	16
2.4	<i>Eugenia involucrata</i>	17
2.5	<i>Conservação de recursos naturais</i>	18
2.6	<i>Caracterização fenológica, fenotípica e morfológica</i>	19
2.7	<i>Análise multivariada</i>	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	<i>Local e material vegetal</i>	22
3.2	<i>Caracterização fenológica</i>	30
3.3	<i>Caracterização das folhas</i>	31
3.4	<i>Caracterização dos frutos</i>	31
3.5	<i>Análise estatística</i>	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	<i>Fenologia</i>	34
4.2	<i>Caracterização das folhas</i>	40
4.3	<i>Caracterização dos frutos e divergência genética</i>	49
5	CONCLUSÃO	73
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
	REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país com a maior diversidade vegetal no mundo, sendo que cerca de 3.000 espécies são classificadas como frutíferas. Algumas frutíferas nativas vêm sendo exploradas há muitos anos, como por exemplo das famílias *Arecaceae* Schultz Sch. (açai), *Passifloraceae* Juss. ex Roussel (maracujazeiro) e *Anacardiaceae* R.Br. (caju). Contudo, mirtáceas têm despertado o interesse pela rusticidade das espécies, produtoras de frutas de sabor marcante, ricas em vitaminas, substâncias antioxidantes e óleos essenciais.

Encontrada em diversas regiões fitogeográficas, as mirtáceas, consideradas como uma das maiores em quantidade de espécies, já são amplamente utilizadas na indústria madeireira, como as espécies do gênero *Eucalyptus* L'Hér. Além disso, as plantas nativas desta família são uma fonte importante para a alimentação de inúmeras espécies, e algumas são utilizadas pelas populações locais e regionais, seja *in natura* ou em diferentes formas, como geleias, compotas, sucos, doces e licores.

Na Região Sul do Brasil, algumas mirtáceas são estudadas, utilizadas e comercializadas, como a jabuticabeira, a goiaba-serrana e a pitangueira. Contudo, grande parte das espécies ainda permanece pouco pesquisada, dentre elas as plantas do gênero *Eugenia* L. Uma destas espécies é a *Eugenia involucrata* DC., conhecida popularmente como cereja-do-rio-grande, cereja-riograndense, cerejeira ou cereja-da-terra, encontrada na Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista do bioma Mata Atlântica.

A cerejeira pode se constituir em uma opção de cultivo e exploração sustentável, gerando renda, principalmente em pequenas propriedades rurais. Pode ser introduzida na recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs), na Reserva Legal (RL), em plantios comerciais no Sistema Agroflorestal (SAFs) ou em monocultura. Atualmente, o cultivo é destinado para o próprio consumo, plantada nas áreas próximas às residências e

na arborização urbana. Este comportamento tem propiciado, ao longo do tempo, uma seleção massal pelas comunidades, ao coletar sementes para a produção de mudas de plantas que produzem frutos de melhor qualidade. Justifica-se, assim, para muitas frutíferas nativas, encontrarmos mais frequentemente plantas agronomicamente superiores em áreas urbanizadas do que nas matas nativas. Outrossim, a implantação e manutenção de vegetação nativa local na arborização urbana e/ou em áreas privadas, garante a conservação e preservação de recursos genéticos naturais dentro das cidades.

Embora o elevado potencial, as pesquisas sobre a espécie estão mais concentradas nas características fitoquímicas, sendo muito escassas sobre as características agrônômicas, importantes para o manejo e a conservação da espécie. A identificação de indivíduos com características superiores pode implementar programas de melhoramento genético e, principalmente, a produção de mudas de genótipos de melhor desempenho produtivo e qualidade dos frutos.

Buscou-se com esta pesquisa, portanto, verificar se há diferenças no comportamento fenológico reprodutivo e nos caracteres foliares de genótipos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*), e determinar a variabilidade genética com base nas características dos frutos produzidos. A hipótese foi de que a diversidade existe, uma vez que, para o plantio em meio urbano ou rural, o método de produção de mudas pelas populações é a seminal, ocorrendo genótipos que permitem o escalonamento da floração e da produção, com características foliares diferenciadas e produção de frutos de qualidade superior.

O trabalho teve como objetivo geral caracterizar a fenologia reprodutiva em duas safras e as folhas de genótipos de origem seminal de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*), e com base nos caracteres físico-químicos dos frutos avaliar a divergência genética. Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos: i) determinar, em duas safras, o período de florescimento e de colheita de diferentes genótipos; ii) caracterizar o tamanho das folhas e o conteúdo de clorofila; iii) caracterizar os frutos quanto ao tamanho, massa fresca, teores de açúcares e acidez; e iv) avaliar a divergência

genética, com base nos caracteres físico-químicos dos frutos, empregando técnicas de análise multivariada.

Esta pesquisa se justifica pela importância em demonstrar que, ao ser constatada a existência de diversidade nos caracteres agronômicos entre genótipos da espécie, a seleção massal de materiais genéticos superiores é possível. Selecionados os genótipos, a etapa seguinte seria o resgate genético, que pode ser realizado via sexuada (sementes), mas comercialmente seria mais recomendada a propagação vegetativa, de modo a manter as características das plantas matrizes. Se viabilizaria, assim, a produção de mudas para a implantação de pomares produtivos, com precocidade no início da produção e produção de frutos de elevada qualidade, em sistema agroflorestal ou em monocultivos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Frutíferas nativas

O Brasil está entre os países com a maior diversidade vegetal do mundo, com grande destaque para as espécies nativas com potencial para fins medicinais e tecnológicos. Desse alto patrimônio genético vegetal destacam-se as frutíferas nativas, as quais apresentam alto valor e interesse econômico, agregando e contribuindo para o surgimento de novas cadeias produtivas, no desenvolvimento sustentável e na manutenção da diversidade (ODALIA-RÍMOLI et al., 2000; PEREIRA et al., 2012).

Apesar da existência de inúmeras espécies frutíferas nativas, a grande maioria ainda permanece desconhecida ou com baixa produção para a comercialização, seja na forma *in natura* ou produtos processados derivados como bebidas (licores, suco), sorvetes, doces, geleias, dentre outras formas (GIULIETTI et al., 2005; PEREIRA et al., 2014). Além disso, apenas algumas delas são conhecidas pela população, tais como: *Anacardium occidentale* L. (caju), *Euterpe oleracea* Mart. (açai), *Passiflora edulis* Sims (maracujá-azedo) e *Psidium guajava* L. (goiaba) (SANTOS, 2018; VANIN, 2015).

Além das frutíferas já conhecidas, diversos estudos mostram que outras frutas nativas apresentam potencial econômico, principalmente pelos altos índices nutricionais, elevados teores de compostos fenólicos, potencial antioxidante e citotóxico (CANUTO et al., 2010; FALEIRO et al., 2017; FERREIRA et al., 2011; LOPES et al., 2007; RUFINO et al., 2010; SOUZA et al., 2012; VANIN, 2015).

Dias (2011, p. 15-16) ressalta que a utilização de espécies nativas é uma estratégia viável na produção alimentícia, utilizadas diretamente ou como fonte de genes de interesse no melhoramento de outras cultivares que não tendem a se adaptar às alterações climáticas, como aumento das temperaturas, inundações ou secas.

Assim, existe uma enorme demanda e potencial para a exploração de frutas nativas, tanto pelo setor farmacêutico como agroindustrial, pois o mercado de consumo está em busca de novos sabores, com elevados teores de vitaminas, minerais e benefícios a saúde (CAMPOS et al., 2012; HANSEN et al., 2013). Contudo, o estudo com espécies frutíferas nativas ainda carece de investimentos e pesquisa, principalmente no que se refere ao uso sustentável e aproveitamento dos recursos (BRACK, 2011; DIAS, 2011, p. 15-16; LORENZI; LACERDA; BACHER, 2015, p. 17-18).

Dentre as inúmeras espécies frutíferas nativas encontradas no Brasil as da família Myrtaceae Juss. têm grande destaque, pois várias apresentam produção de frutos comestíveis, e grande potencial de exploração e comercialização (PLAZA, 2007).

2.2 Myrtaceae

Myrtaceae abriga mais de 5.500 espécies, distribuídas em aproximadamente 130 gêneros (GOVAERTS et al., 2019). É considerada uma das maiores famílias botânicas, a qual apresenta inúmeros gêneros considerados de grande importância econômica e ecológica, facilmente encontrados na região dos trópicos úmidos (GRATTAPAGLIA et al., 2012). Segundo Wilson et al. (2005), as mirtáceas são divididas em duas subfamílias: Psyloxyloideae (Croizat) Schmid, com 2 tribos, e Myrtoideae Sweet, com 15 tribos, sendo as brasileiras pertencentes a tribo Myrteae DC. Considerada a maior em número de gêneros, Myrtaea engloba alguns gêneros bem conhecidos, como *Acca* O. Berg, *Blepharocalyx* O. Berg, *Campomanesia* Ruiz et Pav., *Eugenia*, *Myrcia* DC., *Myrcianthes* O. Berg, *Plinia* L., *Psidium* L., dentre outros.

Na flora brasileira, essa família é considerada a oitava em maior número de espécies, representada por cerca de 1.000 espécies e 22 gêneros nativos (FORZZA et al., 2010, p. 84; SOUZA; LORENZI, 2019, p. 426). Encontradas em todas as regiões fitogeográficas do país, tem como um dos maiores centros de distribuição o bioma Mata Atlântica, constituindo a sexta maior família em número de espécies (FORZZA et al., 2010, p. 85 e 86; THORNHILL et al., 2015). Na Floresta Ombrófila Mista, encontrada

em toda a região sul do Brasil, é considerada a maior em riqueza de espécies, contribuindo para o padrão florístico desta formação (ARMO; ASSIS, 2012).

Alguns gêneros dessa família já são amplamente conhecidos, principalmente pelo poder econômico que apresentam. Gêneros como *Psidium*, *Plinia* e *Eugenia* são cultivadas por apresentarem frutas carnosas e comestíveis; *Eucalyptus* L'Hér. e *Corymbia* K.D.Hill & L.A.S.Johnson por apresentarem diversos fins na indústria, como produção de madeira e celulose; e *Syzygium* Gaertn. e *Pimenta* Lindl. por serem especiarias muito utilizadas na gastronomia (GRATTAPAGLIA et al., 2012).

Além da importância econômica, a família também tem grande importância ecológica, sendo muito utilizada e recomendada na recuperação e restauração de fragmentos florestais, no paisagismo, e seus frutos são amplamente consumidos pela fauna silvestre (GOMES et al., 2017; GRESSLER et al., 2006). Na Região Sul do Brasil, diversas mirtáceas possuem potencial de exploração e comercialização, tais como a uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.), jabuticaba (*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts), o araçá (*Psidium cattleianum* Sabine), a pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e a cereja-do-rio-grande (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011).

2.3 *Eugenia*

O gênero *Eugenia* é representado por aproximadamente 1.100 espécies, sendo o maior gênero de mirtáceas neotropicais (SNOW, 2008). Distribuídas ao longo das regiões tropicais e subtropicais, é considerado um dos mais diversos gêneros dentre as mirtáceas (SNOW, 2008; SNOW, 2011; STEHMANN et al., 2009, p. 33).

No Brasil, o gênero é considerado como o mais rico, sendo registradas mais de 400 espécies (FLORA, 2020). Com relação as demais mirtáceas, as eugenias se distinguem por apresentar flores tetrâmeras, ovário 2-3-locular, multiovulado, placentário axial com frutos de poucas sementes (SNOW, 2011). Por apresentar muitas espécies e semelhanças entre elas, o gênero é considerado de difícil identificação e, muitas vezes, pode resultar em negligência taxonômica (MAZINE et al., 2016).

Por apresentarem frutos carnosos, os frutos das espécies de eugenias são considerados uma importante fonte de frutos para a fauna local. Além da importância ecológica, o gênero também apresenta potencial para a indústria farmacológica, tendo descritas atividades antioxidante, antibacteriana, antifúngica, diurética e anti-inflamatória já comprovadas (MAGINA et al., 2009; PIETROVSKI et al., 2008; QUEIROZ et al., 2015; VOSS-RECH et al., 2011;). Além do potencial de exploração, as espécies deste gênero são indicadas para uso na arborização urbana (SILVA et al., 2003).

2.4 *Eugenia involucrata*

A cereja-do-rio-grade tem hábito arbustivo a arbóreo, é uma planta perenifólia, heliófita e seletiva higrófila, podendo atingir aproximadamente 15 m de altura, com copa mais ou menos piramidal. Possui tronco curto e cilíndrico de coloração verde-acinzentado, variando de 25 a 40 cm de diâmetro. Encontrada principalmente na Mata Atlântica, estendendo-se desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais (CARVALHO, 2009, p.1; LORENZI, 2002, p. 275).

Suas folhas são simples, glabras em ambas as faces, coriáceas, verde brilhantes, medindo entre 5 e 9 cm de comprimento e 2 a 3 cm de largura. As flores são completas, isoladas ou em pares de duas a quatro, pedunculadas, de coloração branca pluriestaminadas, tendo seu período de floração de setembro a novembro (CARVALHO, 2009, p. 2; DEGENHARDT; FRAZON; COSTA, 2007, p. 13-16; LORENZI, 2002, p. 275; LORENZI; LACERDA; BACHER, 2015, p. 400).

Os frutos são do tipo drupa globosa, de formato variado, glabros e brilhantes, com coloração vermelha a negro-violáceos, coroados pelas sépalas, medindo entre 2 e 4 cm de comprimento e 1 a 3 cm de diâmetro. Sua polpa é carnosa com sabor doce à acidulado, com período de maturação que varia de 35 a 45 dias, entre os meses de novembro a janeiro (DEGENHARDT; FRAZON; COSTA, 2007, p. 16-17; LORENZI; LACERDA; BACHER, 2015, p. 400). Por apresentarem sabor acidulado, os mesmos são aproveitados para a produção de geleias, licores, doces e no consumo *in natura* (LORENZI, 2002, p. 275).

Alguns trabalhos realizados demonstram que o extrato etanólico de folhas, frutos e sementes possui atividade antioxidante, antimicrobiana, antinociceptiva e gastroprotetos (BARZOTTO et al., 2019; MARIN et al., 2008; ROSA, 2013; TOLEDO, 2018; VECHI, 2015). Além dos extratos, o óleo essencial das folhas também apresenta atividades antioxidante e antimicrobiana (CIARLINI; MARANGONI; BOLZAN, 2017; TOLEDO, 2018).

Por não ser uma árvore de porte grande e apresentar uma florada vistosa, é muito utilizada de forma ornamental nos jardins e no paisagismo de cidades (LORENZI, 2002, p. 275). Segundo Degenhardt, Frazon e Costa (2007), umas das principais doenças que podem ocorrer na cereja-do-rio-grande é a ferrugem (*Puccinia* Pers. ex Pers.), atingindo as flores, frutos e ramos, e consequentemente prejudicando a produção.

2.5 Conservação de recursos naturais

Para a conservação de recursos genéticos são empregadas duas técnicas amplamente conhecidas mundialmente, sendo elas: a conservação *in situ* e *ex situ* (VEIGA et al., 2009). A conservação *ex situ* consiste em conservar os recursos genéticos fora de seus habitats naturais (bancos genéticos) e a conservação *in situ* em seus habitats naturais, ou nos casos de plantas domesticadas, em locais de cultivo (*on farm*) (BRASIL, 1992; BRUSH, 2000).

Para Freire, Morales e Batista (1999), existem vantagens e desvantagens na conservação *ex situ* e *in situ*. A conservação *ex situ* tem como principal desafio evitar que hajam alterações genéticas na população amostral, a qual é paralisada do seu processo evolutivo no momento da coleta. Já a conservação *in situ* não cessa esse processo, ou seja, o processo natural de seleção continua e novas variações genéticas poderão ocorrer.

Nascimento, Vieira e Meiado (2015) destacam que, para a preservação e proteção dos habitats, a conservação *in situ* é mais eficiente, pois as espécies continuam a sofrer com os processos evolutivos e mantém as suas relações intra e interespecíficas. Todavia,

os autores afirmam que a forma mais eficaz de conservação de bancos de germoplasma é a conservação *ex situ* das espécies.

Rocha e Barbedo (2008) destacam que a conservação *ex situ* no meio urbano pode ser uma alternativa para a preservação de espécies ameaçadas de extinção, desde que o local apresente características compatíveis aos de origem. Além disso, a conservação de espécies no meio urbano serviria de fonte de propágulos e na educação ambiental.

2.6 Caracterização fenológica, fenotípica e morfológica

Torres e Galetto (2011) destacam que conhecer a fenologia das plantas nativas é de suma importância para que se possa ter um manejo adequado. Além disso, os autores afirmam que os estudos fenológicos podem estar diretamente relacionados com as interações ecológicas, a estrutura das comunidades, as relações filogenéticas ou a sazonalidade, podendo ou não contribuir na alocação de recursos em determinados períodos do ciclo reprodutivo.

Portanto, ter o conhecimento sobre a fenologia das espécies nos permite obter informações sobre seu desenvolvimento, ciclo de florescimento e maturação, dados importantes no melhoramento genético e na obtenção de novas cultivares (GASPARI-PEZZOPANE et al., 2009). Além disso, o conhecimento sobre os estádios fenológicos da planta permite que possamos ter um planejamento quanto aos tratos culturais a serem adotados (adubação, controle de pragas e doenças, etc.) e tempo de colheita (BERGAMASCHI, 2007; CÓRCOLES et al., 2015).

Associada à fenologia, estudos sobre a biometria das frutas permite um incremento no uso eficaz e racional dos recursos, além de detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, as suas relações com os fatores ambientais e em programas de melhoramento (CARVALHO; NAZARÉ; OLIVEIRA, 2003). Os autores ainda destacam que a análise de rendimento de polpa é um indicativo para a utilização na agroindústria, como para o consumo da fruta fresca.

Para Gusmão, Vieira e Fonseca Jr (2006), a biometria de frutíferas nativas é uma importante ferramenta para a identificação de variabilidade genética dentro de uma população, na seleção de matrizes com características desejáveis e na conservação, exploração e produção de recursos com valor econômico. Porém, poucas espécies nativas no Brasil foram estudadas com maiores detalhes, sendo que parâmetros como altura, diâmetro do caule e copa ainda não são avaliados (ARAÚJO, 2009).

Assim, com a caracterização de indivíduos superiores é possível, juntamente com o melhoramento, aumentar a produção. Esse aumento na produção está ligado à diversidade genética presente em cada espécie, que aliado a melhores práticas de manejo permite obter novos genótipos que poderão produzir mais, resistir a novas condições ecológicas, pragas e doenças (SOUZA et al., 2009, p. 1).

2.7 Análise multivariada

Para determinar a divergência genética de indivíduos são empregadas diversas metodologias, as quais utilizam como base os caracteres agrônômicos, morfológicos, fisiológicos e/ou moleculares (SHUMOYA et al., 2002). Rodrigues et al. (2010) destacam que a realização da divergência genética é fundamental no trabalho de um melhorista, principalmente nas fases iniciais de programas de melhoramento genético.

Dentre os métodos empregados está a análise multivariada, que utilizando medidas de dissimilaridade consegue estabelecer e representar a relação dos indivíduos por meio de dendrogramas, determinar o método hierárquico mais adequado, quantificar a contribuição relativa dos caracteres analisados, dentre outros (CRUZ; REGAZZI, 2001; SCHEFFER-BASSO et al., 2012).

Para o estudo mais completo da dissimilaridade, quanto maior o número de características estudadas mais confiável se torna. Porém, quando o número de cultivares é grande, faz-se a necessidade da avaliação dos caracteres mais importantes (AZEVEDO et al., 2015). Os autores ainda afirmam que a utilização de métodos como o hierárquico

UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average) e de otimização de Tocher permitem um melhor agrupamento de cultivares.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e material vegetal

Foram selecionados e caracterizados cinquenta genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) presentes no município de Serafina Corrêa (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6), estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil (latitude 28°42'43"S; longitude 51°56'06"O e altitude média de 509 m). Foram amostrados genótipos de diferentes idades que se encontravam na arborização do passeio público (A) e nos pátios das residências (P), nas áreas mais e menos urbanizadas do município. Todos os genótipos avaliados são de origem seminal, sendo que, os genótipos localizados no passeio público são oriundos de viveiros, cujas mudas foram adquiridas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Serafina Corrêa, e os localizados nas residências semeados pelo proprietário.

O clima da região é classificado como do tipo Cfa, segundo a classificação climática de Köppen, úmido em todas as estações do ano, com chuvas bem distribuídas e verão quente (KUINCHTNER; BURIO L, 2001). O solo é do tipo Chernossolo Argilúvico (SANTOS et al., 2013) com característica Bruno Avermelhado (BV5) (STRECK et al., 2008).

Os indivíduos acessados foram registrados e tiveram sua altura total mensurada com o auxílio de um hipsômetro de Christen; o diâmetro médio da copa medido a partir da projeção da mesma no solo com um trena de 20 m; e o diâmetro do tronco determinado na altura de 0,20 m do solo, com o auxílio de uma trena de 5 m. As coordenadas geográficas (latitude e longitude) foram mensuradas com o auxílio do aparelho de GPS modelo eTrex® Vista HCx da Garmin, série B338043878 (Tabela 1).

As avaliações foram realizadas por dois anos, em 2018 e 2019. O regime de precipitação no município de Serafina Corrêa nos meses de agosto, setembro, outubro e

novembro, que correspondeu ao período de pré-florescimento, florescimento e maturação dos frutos, foi de 190, 200, 250 e 245 mm, totalizando 885 mm em 2018; e de 22, 20, 100 e 67 mm, totalizando 209 mm em 2019. A temperatura média variou entre 15 °C e 21 °C, em ambas as safras.

Tabela 1 – Circunferência do tronco a 20 cm da base (CAP), altura, diâmetro da copa (DC), local da coleta e coordenadas geográficas de genótipos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – 2018

(Continua)

Genótipo	CAP (cm)	Altura (m)	DC (m)	Local	Latitude	Longitude
G1	23	2,5	1,6	A	28°42'19.94"S	51°56'5.70"W
G2	50	6,0	6,6	P	28°42'11.73"S	51°56'5.69"W
G3	27	2,6	2,1	A	28°42'8.45"S	51°56'5.82"W
G4	28	2,3	2,2	A	28°42'8.42"S	51°56'5.64"W
G5	24	2,2	2,3	A	28°42'8.43"S	51°56'5.49"W
G6	31	3,5	2,0	A	28°42'8.42"S	51°56'5.36"W
G7	31	3,5	2,5	A	28°42'8.42"S	51°56'5.23"W
G8	19	2,8	1,7	A	28°42'8.38"S	51°56'4.57"W
G9	29	3,8	1,9	A	28°42'8.35"S	51°56'4.06"W
G10	24	3,6	1,7	A	28°42'8.32"S	51°56'3.62"W
G11	34	4,1	2,1	A	28°42'8.32"S	51°56'3.14"W
G12	26	3,3	1,6	A	28°42'8.29"S	51°56'2.92"W
G13	84	6,0	5,8	P	28°42'8.37"S	51°56'2.50"W
G14	26	2,5	2,1	A	28°42'8.26"S	51°56'2.39"W
G15	37	2,7	1,8	A	28°42'8.15"S	51°56'0.44"W
G16	85	8,0	7,2	P	28°42'0.50"S	51°56'8.63"W
G17	78	8,5	6,7	P	28°42'0.51"S	51°56'8.44"W
G18	88	8,0	5,1	P	28°42'0.51"S	51°56'8.25"W
G19	95	7,5	6,9	P	28°42'0.43"S	51°56'7.47"W
G20	83	6,5	6,3	P	28°41'59.77"S	51°56'7.94"W
G21	220	11	9,8	P	28°41'50.85"S	51°56'6.97"W
G22	29	3,5	2,1	A	28°41'50.47"S	51°56'11.10"W
G23	30	3,8	2,6	A	28°41'50.57"S	51°56'13.13"W
G24	26	3,6	2,2	A	28°41'50.58"S	51°56'13.30"W
G25	27	3,9	2,0	A	28°41'50.62"S	51°56'14.01"W
G26	82	6,0	5,3	P	28°41'51.21"S	51°56'18.04"W
G27	40	5,0	3,2	P	28°41'51.22"S	51°56'17.77"W
G28	51	4,5	4,1	P	28°41'51.52"S	51°56'17.47"W

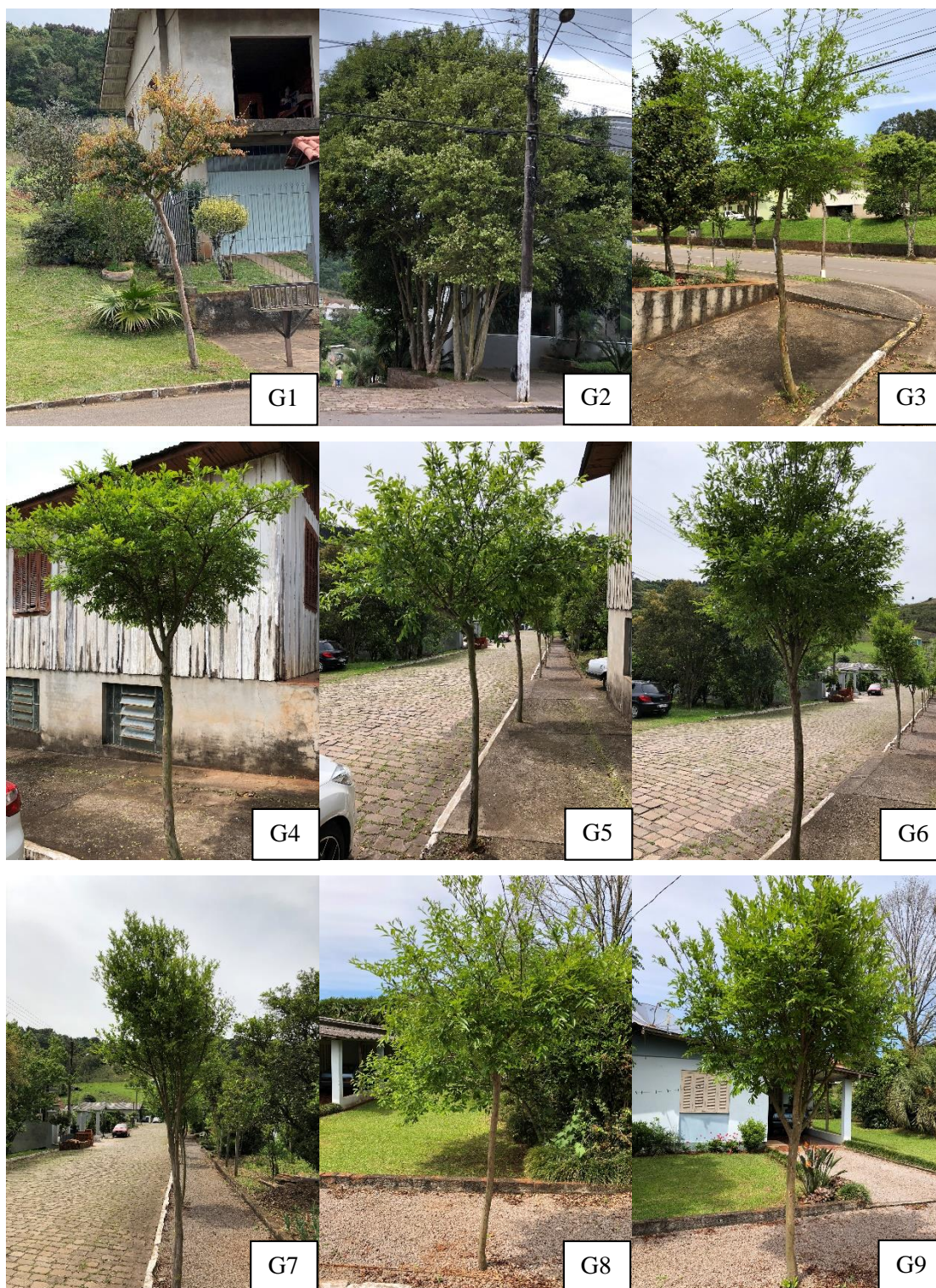
Tabela 1 – Circunferência do tronco a 20 cm da base (CAP), altura, diâmetro da copa (DC), local da coleta e coordenadas geográficas de genótipos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – 2018

(Conclusão)

Genótipo	CAP (cm)	Altura (m)	DC (m)	Local	Latitude	Longitude
G29	41	3,3	3,4	A	28°43'35.46"S	51°55'12.54"W
G30	94	6,5	7,3	A	28°43'35.80"S	51°55'12.29"W
G31	95	8,5	8,5	P	28°43'35.29"S	51°55'12.98"W
G32	35	3,8	2,6	P	28°43'34.48"S	51°55'12.63"W
G33	66	6,0	4,5	P	28°43'30.13"S	51°55'20.29"W
G34	53	6,0	4,9	A	28°43'2.10"S	51°55'48.49"W
G35	32	4	2,4	A	28°42'59.21"S	51°56'0.28"W
G36	44	3,7	2,3	P	28°42'59.61"S	51°56'0.14"W
G37	74	5,5	4,1	A	28°43'0.53"S	51°56'0.25"W
G38	74	6,5	6	A	28°43'0.62"S	51°56'0.22"W
G39	28	4	1,8	A	28°43'2.15"S	51°56'0.11"W
G40	44	5	2,8	A	28°43'1.72"S	51°56'0.51"W
G41	30	3,7	3,3	A	28°43'2.57"S	51°55'57.90"W
G42	24	3,1	5,4	A	28°42'58.81"S	51°56'2.03"W
G43	31	4,2	3,3	A	28°43'14.72"S	51°55'44.86"W
G44	31	4,5	2,6	A	28°43'14.60"S	51°55'44.73"W
G45	30	4	3,3	P	28°42'27.59"S	51°56'4.09"W
G46	28	4	3	A	28°42'25.65"S	51°55'58.03"W
G47	63	6,5	5,4	P	28°42'57.76"S	51°56'2.83"W
G48	34	4,5	3,9	A	28°42'56.07"S	51°56'3.55"W
G49	19	3,4	2	A	28°42'58.40"S	51°56'3.38"W
G50	35	4,1	2	A	28°42'58.85"S	51°56'3.37"W

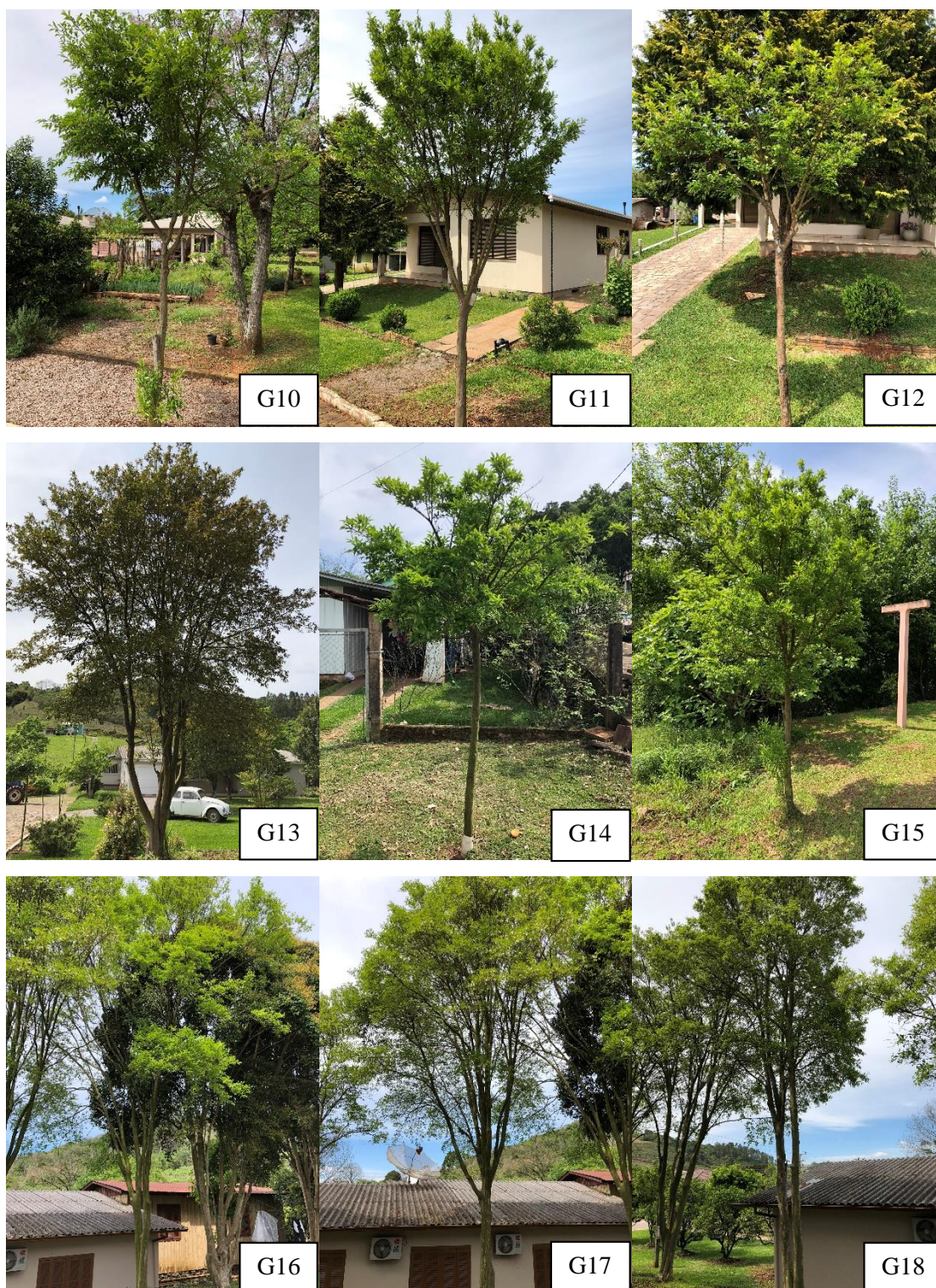
Nota: Genótipos presentes na arborização do passeio público (A) e nos pátios das residências (P).

Figura 1 - Genótipos G1 a G9 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



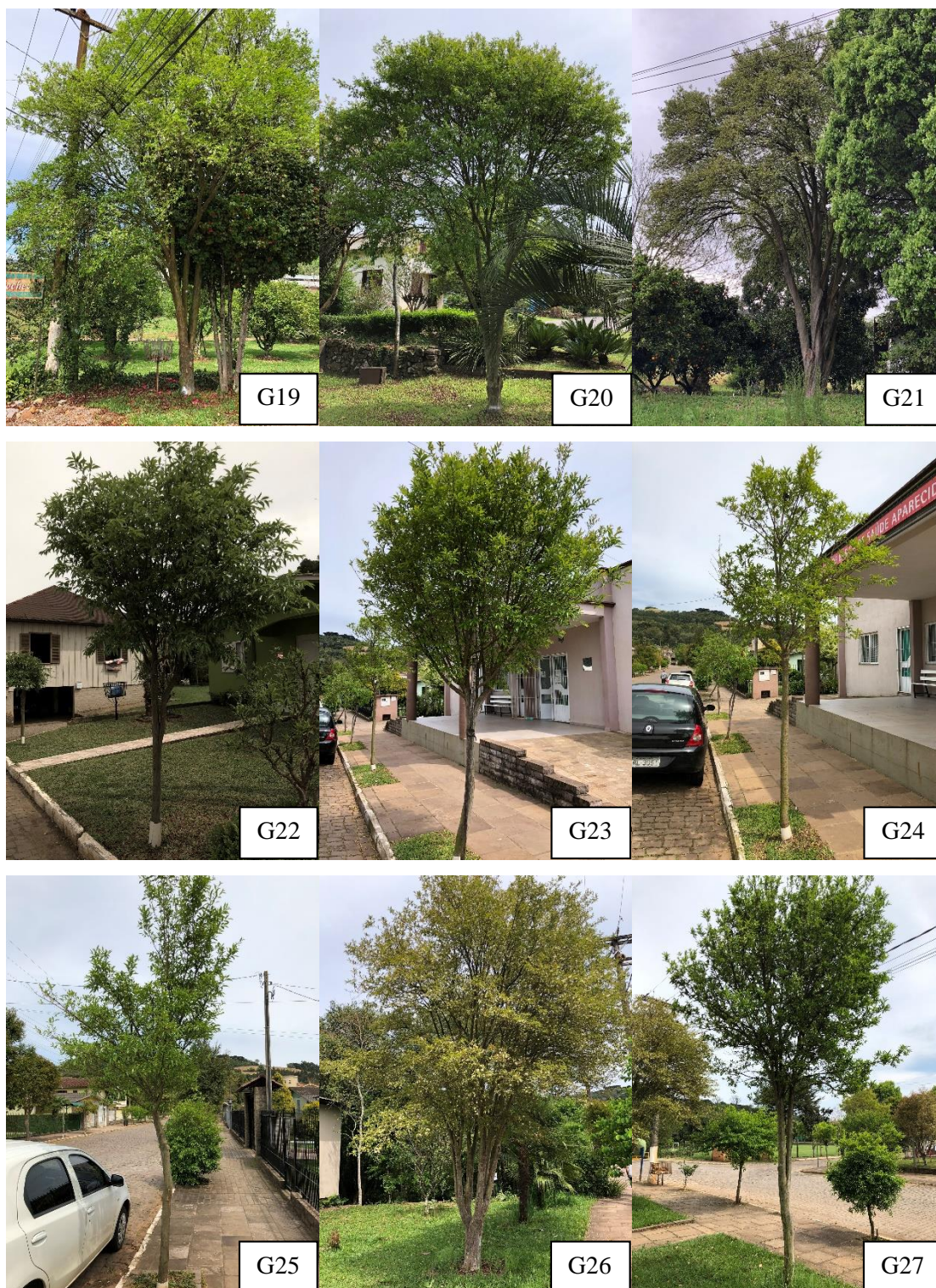
Fonte: Imagens do autor.

Figura 2 - Genótipos G10 a G18 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



Fonte: Imagens do autor.

Figura 3 - Genótipos G19 a G27 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



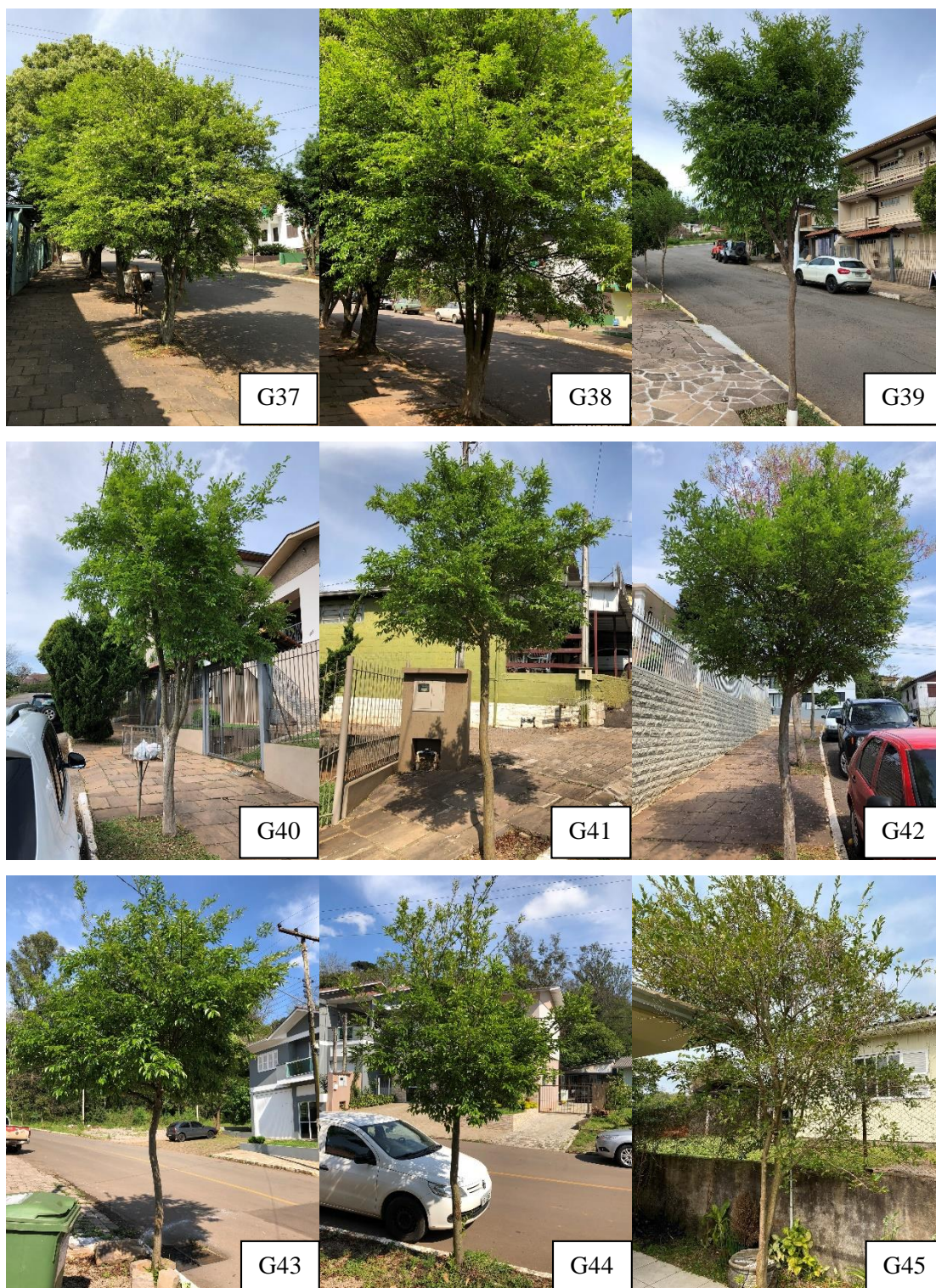
Fonte: Imagens do autor.

Figura 4 - Genótipos G28 a G36 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



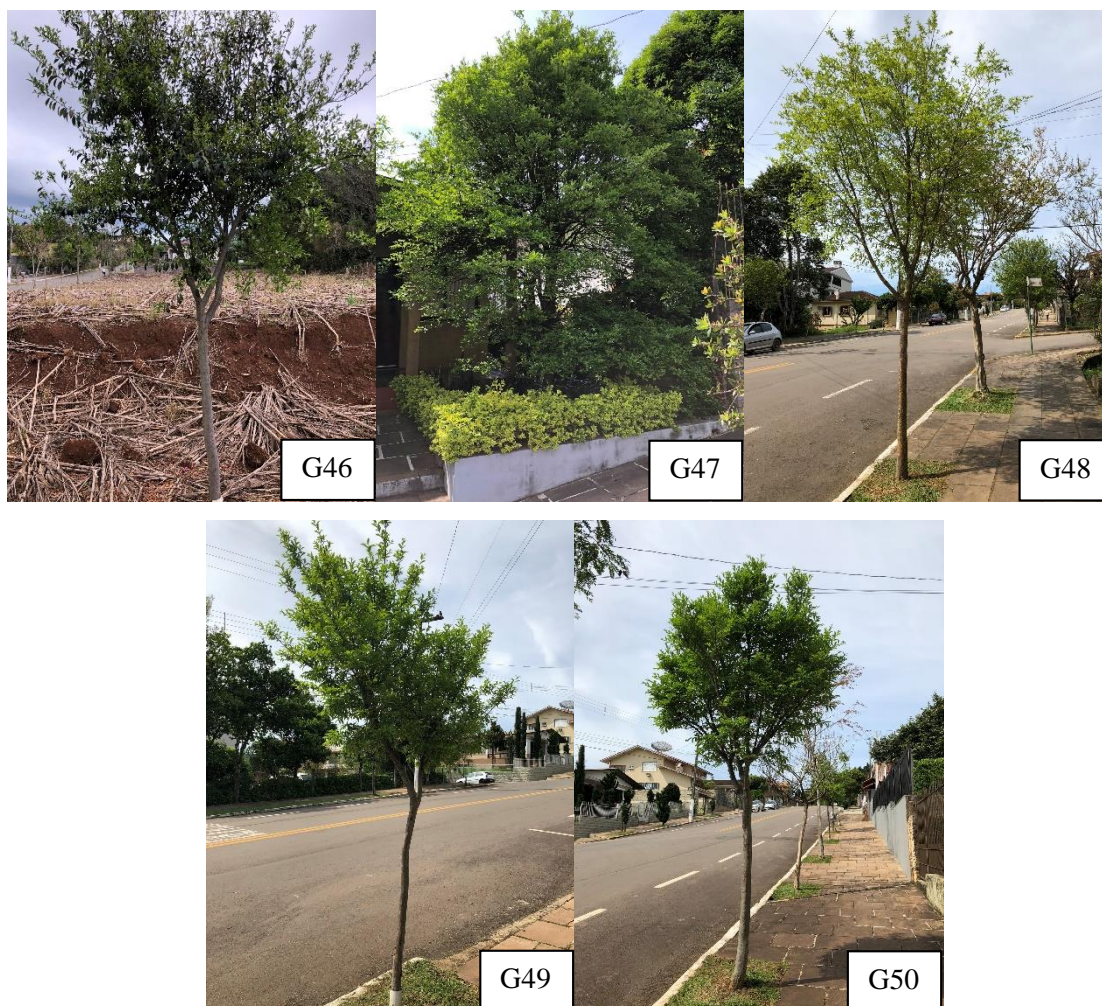
Fonte: Imagens do autor.

Figura 5 - Genótipos G37 a G45 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



Fonte: Imagens do autor.

Figura 6 - Genótipos G46 a G50 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) localizados no município de Serafina Corrêa, RS - 2018



Fonte: Imagens do autor.

3.2 Caracterização fenológica

A caracterização fenológica foi realizada através de observações diretas à campo. Foram anotadas as datas de início da floração (5% de flores abertas), plena floração (80% de flores abertas) e final de floração (final da queda de pétalas), e de início (primeiros frutos maduros caídos no chão) e final de colheita (queda total dos frutos) nas safras 2018 e 2019.

3.3 Caracterização das folhas

O teor de clorofila foi determinado a partir de uma amostra composta por 40 folhas adultas, coletadas aleatoriamente em diferentes posições e quadrantes da planta, realizando a medição imediatamente após destacar a folha, com o auxílio de um clorofilômetro da marca Falker ClorofiLOG modelo CFL1030. Foram avaliados os teores de clorofila a, b e total em folhas totalmente expandidas e expostas à luz solar.

As amostras de 40 folhas serviram, também, para caracterizá-las quanto ao tamanho e massa. Após destacadas das plantas, as folhas foram umedecidas com pulverizador manual, colocadas em saco de polietileno fechado e transportados em caixas de isopor com gelo para o Laboratório de Virologia Vegetal da FAMV/UPF. As folhas tiveram seus pecíolos retirados e avaliadas quanto ao comprimento foliar (cm), a largura (cm) e a área foliar (cm²). O comprimento e a largura das folhas foram mensurados com o uso de uma régua milimetrada, sendo que a largura foi determinada na maior distância perpendicular em relação à nervura central. A área foliar foi determinada utilizando um medidor de área foliar LI-COR 3000.

As folhas foram pesadas para a obtenção da massa fresca (g) e, em seguida, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificadas e mantidas em estufa a 60 °C até a estabilização da massa, para a obtenção da massa seca (g). As pesagens foram realizadas em balança eletrônica com precisão de 0,001 g.

3.4 Caracterização dos frutos

A caracterização dos frutos foi composta por uma amostra de 30 frutos maduros por planta, coletadas aleatoriamente em diferentes posições da planta. Em 2018 foram caracterizados os frutos de 50 genótipos e, em 2019, de 38 genótipos, porque 12 genótipos não frutificaram. Após a coleta, os frutos foram colocados em sacos de polietileno fechado e transportados em caixas de isopor com gelo para o Laboratório de Virologia Vegetal da FAMV/UPF.

Os frutos foram avaliados quanto ao diâmetro longitudinal (mm) e transversal (mm), com o auxílio de um paquímetro digital da marca Digimess modelo 100.174BL. Além disso, os frutos foram pesados para a obtenção da massa fresca (g) e, em seguida, despulpados manualmente para a contagem do número de sementes e a obtenção da massa fresca de sementes (g). Assim, foi possível calcular o percentual de polpa e de semente.

As análises físico-químicas foram realizadas a partir da mistura homogênea dos 30 frutos. Foram determinados os sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT), a relação SST/ATT e o pH. O pH foi determinado com o uso de um pHmetro e os teores de sólidos solúveis totais obtidos a partir da leitura de uma alíquota da polpa por refratometria e expressos em °Brix.

A ATT foi feita por titulação de 10 mL de polpa diluídos em 90 mL de água destilada, adicionado de três gotas de fenolftaleína com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N. As amostras foram tituladas até o surgimento da coloração roxo-violeta (ZENEBON; PASCUET; TIGLEA, 2008). Os valores foram expressos em percentual de ácido cítrico, conforme fórmula abaixo:

Cálculo de percentual de ácido cítrico = $(V \times 0,64) / P$; Onde: V= volume de NaOH gasto na titulação; P= peso/volume de amostra utilizado; 0,64= fator de conversão para ácido cítrico.

3.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise por estatística descritiva, determinando a média e o desvio padrão da média. Para avaliar a diversidade genética entre os genótipos foram utilizadas as técnicas multivariadas de análise de componentes principais e métodos de agrupamento, sendo esta realizada somente para os descritores das frutas. Foi gerada a matriz de distância euclidiana média padronizada (D) como medida de dissimilaridade para os métodos hierárquicos de agrupamento de ligação simples (vizinho mais próximo), ligação completa (vizinho mais distante), Ward e ligação média entre grupos (UPGMA); e o método de otimização de Tocher. De todos os métodos

hierárquicos de agrupamento foi calculado o coeficiente de correlação cofenética (CCC) para escolha do melhor método de agrupamento. Além disso, foi determinada a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética pelo método de Singh (1981). As análises foram feitas utilizando o programa Genes (CRUZ, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fenologia

Os períodos de ocorrência e duração da floração e da colheita, bem como o intervalo entre o final da floração e o início da colheita, variaram entre os genótipos dentro de cada ano (safra) e entre as safras, revelando a existência de variabilidade genética em relação a estas características fenológicas (Tabelas 2 e 3, e Figura 7). Foi constatada, também, a ocorrência de alternância de produção em 12 dos 50 genótipos estudados, embora o florescimento tenha acontecido (Tabelas 3, e Figura 7). Para Denner et al. (2010), a heterogeneidade no ciclo reprodutivo dentro da mesma espécie pode ser algo positivo, visto que possibilita o planejamento de cruzamentos dentro de programas de melhoramento e permite um escalonamento na colheita em plantios comerciais.

Na safra 2018, o início da floração se deu entre 04/09 e 01/10, demonstrando a existência de um escalonamento entre os genótipos, com G14, G21, G34 e G43 mostrando-se mais precoces (Tabela 2 e Figura 7). O período de floração, considerando os 50 genótipos, se estendeu do início de setembro ao final de outubro (04/09 a 14/10), com média de 17 dias de floração. Agrupados os genótipos considerando a diferença de múltiplos do desvio padrão da média, verificou-se que os maiores períodos de floração ocorreram em G43 (32 dias) e G21 (30 dias), seguidos de G14 (27 dias). As floradas com menor duração foram em G12 e G39 (11 dias), e G11, G20, G29 e G32 (12 dias).

Na safra 2019, o início da floração foi por um período mais uniforme que no ano anterior, entre 12/09 e 24/09, com praticamente 50% dos genótipos florescendo entre 12/09 e 14/09. O início ocorreu 8 dias mais tarde que em 2018, estendendo-se até aproximadamente a metade do mês de outubro (10/10), ou seja, 4 dias antes do término da safra anterior (Tabela 2 e Figura 7). Mesmo os genótipos apresentando diferenças em relação à safra anterior, a duração média da floração se manteve em 17 dias.

Apresentaram maior período de floração G26 e G29 (21 dias), seguidos de G18, G19, G21, G25, G28, G30, G31 e G38 (19 a 20 dias).

Tabela 2 – Datas de início, plena e final da floração, e duração do período, em genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Continua)

Genótipo	Safr 2018				Safr 2019			
	Floração				Floração			
	Início	Plena	Final	Duração (dias)	Início	Plena	Final	Duração (dias)
G1	17/9	27/9	6/10	20 d	14/9	18/9	29/9	16 d
G2	15/9	21/9	6/10	22 c	14/9	18/9	28/9	15 d
G3	20/9	25/9	7/10	18 d	14/9	18/9	1/10	18 c
G4	15/9	23/9	4/10	18 d	14/9	20/9	1/10	18 c
G5	20/9	27/9	5/10	16 e	14/9	20/9	30/9	17 c
G6	17/9	23/9	4/10	18 d	14/9	20/9	1/10	18 c
G7	20/9	25/9	5/10	16 e	14/9	20/9	1/10	18 c
G8	22/9	27/9	8/10	17 d	14/9	18/9	30/9	17 c
G9	20/9	26/9	4/10	15 e	14/9	18/9	29/9	16 d
G10	18/9	23/9	1/10	14 e	14/9	20/9	29/9	16 d
G11	19/9	23/9	30/9	12 f	14/9	20/9	28/9	15 d
G12	20/9	25/9	30/9	11 f	14/9	18/9	30/9	17 c
G13	19/9	24/9	7/10	19 d	18/9	25/9	3/10	16 d
G14	4/9	23/9	30/9	27 b	14/9	20/9	1/10	18 c
G15	17/9	24/9	1/10	15 e	12/9	18/9	29/9	18 c
G16	23/9	28/9	11/10	19 d	21/9	28/9	8/10	18 c
G17	23/9	28/9	9/10	17 d	21/9	28/9	8/10	18 c
G18	20/9	26/9	7/10	18 d	21/9	28/9	10/10	20 b
G19	22/9	28/9	8/10	17 d	21/9	28/9	10/10	20 b
G20	26/9	30/9	7/10	12 f	21/9	26/9	8/10	18 c
G21	9/9	19/9	8/10	30 a	12/9	18/9	1/10	20 b
G22	27/9	2/10	11/10	15 e	14/9	18/9	30/9	17 c
G23	21/9	1/6	6/10	16 e	14/9	18/9	28/9	15 d
G24	22/9	27/9	6/10	15 e	14/9	20/9	28/9	15 d
G25	21/9	26/9	4/10	14 e	14/9	20/9	2/10	19 b
G26	26/9	1/10	13/10	18 d	14/9	22/9	4/10	21 a
G27	26/9	2/10	12/10	17 d	14/9	20/9	1/10	18 c
G28	1/10	6/10	14/10	14 e	18/9	24/9	2/10	19 b
G29	24/9	30/9	5/10	12 f	20/9	28/9	10/10	21 a

Tabela 2 – Datas de início, plena e final da floração, e duração do período, em genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Conclusão)

Genótipo	Safr 2018				Safr 2019			
	Floração				Floração			
	Início	Plena	Final	Duração (dias)	Início	Plena	Final	Duração (dias)
G30	23/9	30/9	6/10	14 e	20/9	28/9	8/10	19 b
G31	18/9	23/9	4/10	17 d	20/9	26/9	8/10	19 b
G32	24/9	28/9	5/10	12 f	14/9	18/9	29/9	16 c
G33	16/9	24/9	2/10	17 d	14/9	18/9	29/9	16 d
G34	10/9	16/9	30/09	21 d	12/9	16/9	27/9	16 d
G35	22/9	28/9	10/10	19 d	14/9	18/9	27/9	14 e
G36	18/9	27/9	6/10	19 d	12/9	16/9	27/9	16 d
G37	20/9	26/9	8/10	19 d	12/9	16/9	28/9	17 c
G38	28/9	3/10	11/10	14 e	12/9	18/9	30/9	19 b
G39	27/9	1/10	7/10	11 f	14/9	18/9	29/9	16 d
G40	19/9	27/9	5/10	17 d	14/9	20/9	29/9	16 d
G41	23/9	30/9	10/10	18 d	14/9	18/9	30/9	17 c
G42	24/9	30/9	6/10	13 e	18/9	22/9	30/9	13 e
G43	9/9	2/10	10/10	32 a	14/9	18/9	27/9	14 e
G44	26/9	3/10	12/10	17 d	14/9	18/9	27/9	14 e
G45	21/9	27/9	12/10	22 c	14/9	18/9	28/9	15 d
G46	20/9	28/9	13/10	24 c	14/9	18/9	27/9	14 e
G47	23/9	29/9	5/10	13 e	24/9	28/9	8/10	15 d
G48	25/9	1/10	9/10	15 e	18/9	24/9	3/10	16 c
G49	26/9	1/10	8/10	13 e	14/9	18/9	29/9	16 c
G50	28/9	4/10	10/10	13 e	14/9	20/9	27/9	14 e
Média				17				17
Desvio Padrão				4				2

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

O comportamento mais uniforme quanto ao início do florescimento entre os genótipos na safra 2019, provavelmente, está relacionado com o déficit hídrico registrado nos meses de agosto e setembro (22 e 20 mm, respectivamente). Sabe-se que o déficit hídrico é causa de estresse às plantas. Quando o mesmo ocorre por longo período que antecede a época do florescimento natural a planta fica mais predisposta, hormonalmente, a responder a qualquer ocorrência de um volume de água mais elevado e florescer.

Possivelmente explica o ocorrido, concentrando o início da floração entre 12 e 24/09. Porém, a manutenção de satisfatória capacidade de campo hídrica é fundamental para a frutificação e desenvolvimento dos frutos.

Cárdenas-Henao et al. (2015), em estudo com quatro espécies arbóreas presentes no Jardim Botânico Universitário da Universidade do Valle (Cali) – Colômbia, verificaram que os processos fenológicos reprodutivos e vegetativos tiveram algum tipo de tendência oriundas de fenômenos climáticos (precipitação e temperatura). Relatam que a produção de flores aumentou durante os meses em que houve maior precipitação ou imediatamente após. Contudo, para *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A. DC., foi relatado um aumento na floração dois meses após o período de menor precipitação, ou seja, sua florada parece ter sido ativada com a diminuição da precipitação.

Gomes (2019), estudando os efeitos do deficit hídrico na cultivar ‘Kent’ de mangueira, verificou que o estresse hídrico induziu a produção de flores e, conseqüentemente, um aumento na produtividade. Faria et al. (2016) e Cotrim et al. (2017) também relatam que o deficit hídrico tem efeitos diretos na indução da floração de mangueiras. Cruz et al. (2009) verificaram que o número de brotações e flores emitidas pela limeira-ácida ‘Tahiti’ é maior quando submetida ao estresse hídrico.

Em relação à maturação dos frutos, na safra 2018 o início da colheita se deu entre 11 e 23 dias após o término da florada (média de 17 dias), com exceção de G21 e G43, que iniciaram a colheita 4 e 7 dias após (Tabela 3 e Figura 7), justamente os genótipos com maior período de floração. Esse fato se justifica pelo cumprimento do tempo necessário para as primeiras flores gerarem frutos maduros enquanto a floração ainda estava em curso. Os genótipos com maior intervalo entre a florada e a colheita foram G6, G11, G12, G14, G29, G34, G35, G47, G48 e G49 (entre 21 e 23 dias).

Figura 7 – Período de floração, de colheita e duração das fases fenológicas nos genótipos G1 ao G24 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019.

(Continua)

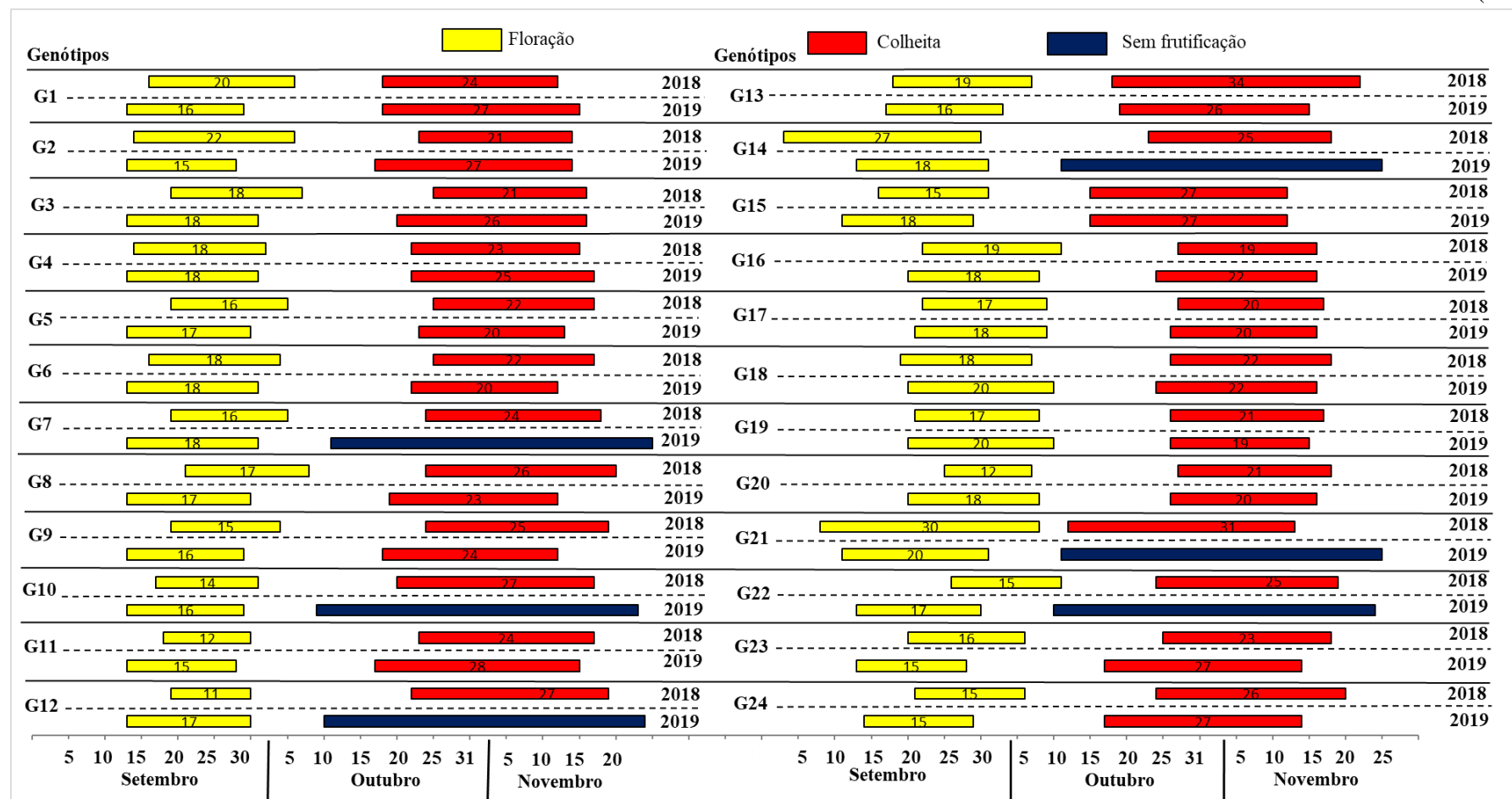
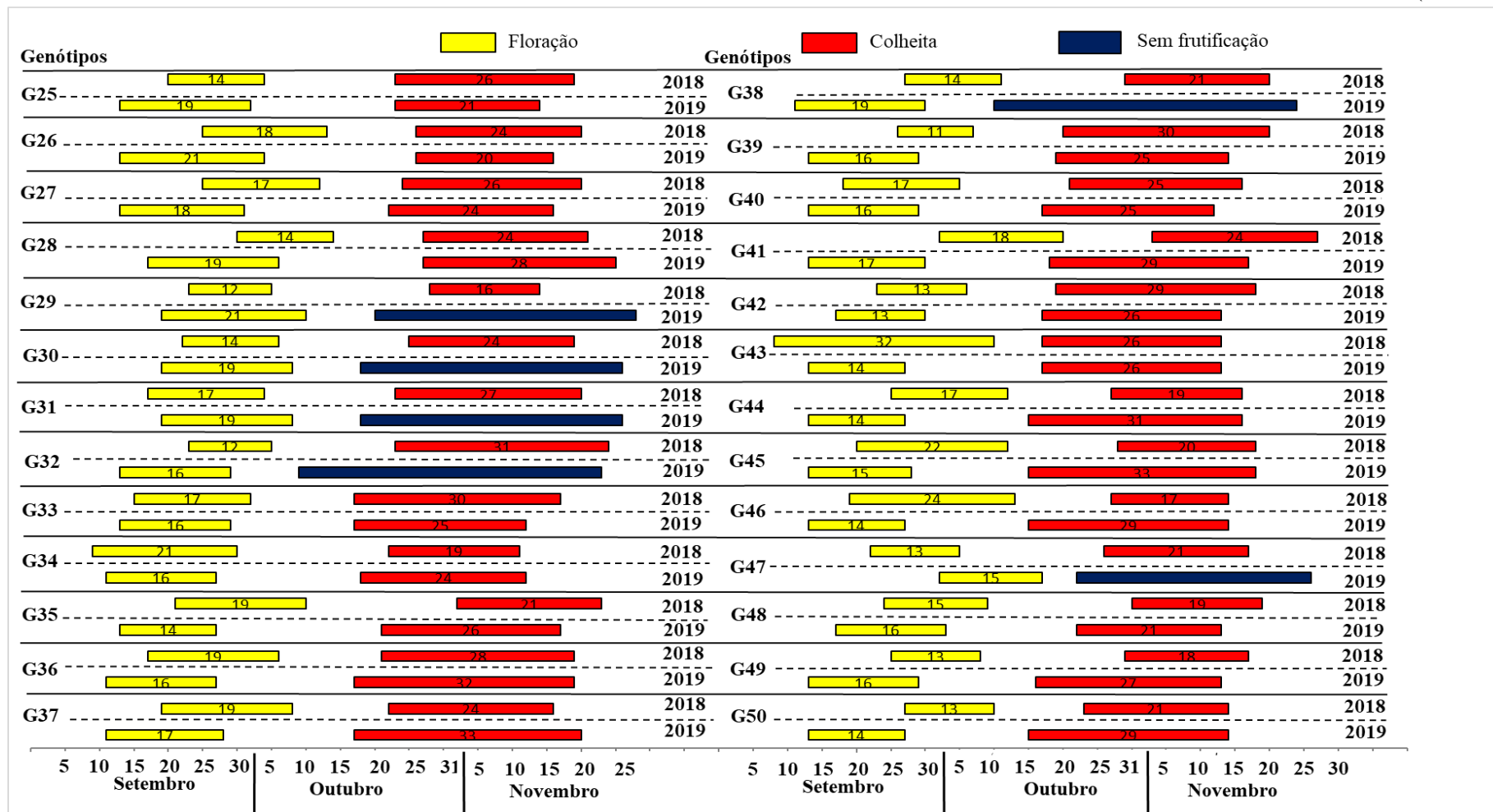


Figura 7 – Período de floração, de colheita e duração das fases fenológicas nos genótipos G25 ao G50 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019.

(Conclusão)



O início da colheita, considerando todos os genótipos, se estendeu de 12/10 a 01/11, por 20 dias. O período de colheita entre os genótipos se estendeu de 12/10 a 22/11, com média de 24 dias. O maior tempo de colheita foi em G13 (34 dias), seguido de G21, G32 e G33 (30 a 31 dias). Os períodos mais curtos de colheita foram em G16, G29, G34, G44, G46, G48 G49 (16 a 19 dias).

Tabela 3 – Intervalo entre o final da florada e o início da colheita de genótipos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*), e datas de início, final e duração da colheita. Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Continua)

Genótipo	Safr 2018				Safr 2019			
	Colheita				Colheita			
	Final da florada à colheita (dias)	Início	Final	Duração (dias)	Final da florada à colheita (dias)	Início	Final	Duração (dias)
G1	12 d	18/10	10/11	24 c	19 c	18/10	13/11	27 c
G2	17 b	23/10	12/11	21 d	19 c	17/10	12/11	27 c
G3	18 b	25/10	14/11	21 d	19 c	20/10	14/11	26 c
G4	20 b	24/10	15/11	23 d	21 b	22/10	15/11	25 c
G5	20 b	25/10	15/11	22 d	23 a	23/10	12/11	20 e
G6	21 a	25/10	15/11	22 d	21 b	22/10	10/11	20 e
G7	19 b	24/10	16/11	24 c	*	*	*	*
G8	16 c	24/10	18/11	26 c	19 c	19/10	10/11	23 d
G9	20 b	24/10	17/11	25 c	19 c	18/10	10/11	24 d
G10	19 b	20/10	15/11	27 c	*	*	*	*
G11	23 a	23/10	15/11	24 c	19 c	17/10	13/11	28 c
G12	22 a	22/10	17/11	27 c	*	*	*	*
G13	11 d	18/10	20/11	34 a	16 e	19/10	13/11	26 c
G14	23 a	23/10	16/11	25 c	*	*	*	*
G15	14 c	15/10	10/11	27 c	16 e	15/10	10/11	27 c
G16	16 c	27/10	14/11	19 e	16 e	24/10	14/11	22 d
G17	18 b	27/10	15/11	20 d	17 d	25/10	13/11	20 e
G18	19 b	26/10	16/11	22 d	14 f	24/10	14/11	22 d
G19	18 b	26/10	15/11	21 d	16 e	26/10	13/11	19 e
G20	20 b	27/10	16/11	21 d	18 d	26/10	14/11	20 e
G21	4 f	12/10	21/11	31 b	*	*	*	*
G22	13 c	24/10	17/11	25 c	*	*	*	*
G23	19 b	25/10	16/11	23 d	19 c	17/10	12/11	27 c
G24	18 b	24/10	18/11	26 c	18 d	18/10	13/11	27 c
G25	19 b	23/10	17/11	26 c	21 b	23/10	12/11	21 d

Tabela 3 – Intervalo entre o final da florada e o início da colheita de genótipos de cerejeira-do-rio grande (*Eugenia involucrata*), e datas de início, final e duração da colheita. Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Conclusão)

Genótipo	Safr 2018				Safr 2019			
	Colheita				Colheita			
	Final da florada à colheita (dias)	Início	Final	Duração (dias)	Final da florada à colheita (dias)	Início	Final	Duração (dias)
G26	13 c	26/10	18/11	24 c	22 b	26/10	14/11	20 e
G27	12 d	24/10	18/11	26 c	21 b	22/10	14/11	24 d
G28	13 c	27/10	19/11	24 c	21 b	23/10	19/11	28 c
G29	23 a	28/10	12/11	16 e	*	*	*	*
G30	19 b	25/10	17/11	24 c	*	*	*	*
G31	19 b	23/10	18/11	27 c	*	*	*	*
G32	18 b	23/10	22/11	31 b	*	*	*	*
G33	15 c	17/10	15/11	30 b	18 d	17/10	10/11	25 c
G34	22 a	22/10	11/11	19 e	21 b	18/10	11/11	24 d
G35	22 a	1/11	20/11	21 d	24 a	21/10	15/11	26 c
G36	15 c	21/10	17/11	28 b	20 c	17/10	17/11	32 b
G37	14 c	26/10	18/11	24 c	19 c	17/10	18/11	33 a
G38	18 b	29/10	17/11	21 d	*	*	*	*
G39	13 c	20/10	18/11	30 b	20 c	19/10	12/11	25 c
G40	16 c	21/10	14/11	25 c	18 d	17/10	10/11	25 c
G41	13 c	23/10	15/11	24 c	18 d	18/10	15/11	29 b
G42	13 c	19/10	16/11	29 b	17 d	17/10	11/11	26 c
G43	7 e	17/10	11/11	26 c	20 c	17/10	11/11	26 c
G44	15 c	27/10	14/11	19 e	18 d	15/10	14/11	31 b
G45	16 c	28/10	16/11	20 d	17 d	15/10	16/11	33 a
G46	14 c	27/10	12/11	17 e	18 d	15/10	12/11	29 b
G47	21 a	26/10	15/11	21 d	*	*	*	*
G48	21 a	30/10	16/11	19 e	19 c	22/10	11/11	21 d
G49	21 a	29/10	15/11	18 e	17 d	16/10	11/11	27 c
G50	13 c	27/10	16/11	21 d	18 d	15/10	12/11	29 b
Média	17			24	19			25
Desvio Padrão	4			4	2			4

*Genótipos não frutificaram na safra 2019.

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

Na safra 2019 houve 12 genótipos que floresceram, mas não frutificaram (G7, G10, G12, G14, G21, G22, G29, G30, G31, G32, G38 e G47) (Tabela 3 e Figuras 8). Dos genótipos que produziram, o período médio entre o final da florada e o início da colheita foi de 19 dias. O G18 apresentou o menor intervalo, de 14 dias, e G5 e G35 os maiores, de 23 e 24 dias, respectivamente.

O início de colheita ocorreu, considerando todos os genótipos, entre 15/10 e 26/10, por 11 dias. Portanto, mais uniformemente em relação ao ano anterior, refletindo o comportamento também mais uniforme do início da floração. O período de colheita se estendeu de 15/10 a 19/11, com média de 25 dias. Se mostraram com o maior período produtivo G37 e G45, com 33 dias, e menor G5, G6, G17, G19, G20 e G26 (19 a 20 dias).

A falta de produção em alguns genótipos pode ser explicada pelo fato de que na safra de 2019 houve uma variação climática (índice pluviométrico menor), se comparado com a safra de 2018, como já relatado. O estresse hídrico, embora tenha sido menor nos meses de outubro e novembro (100 e 67 mm, respectivamente) que em agosto e setembro (acumulado de 42 mm), pode explicar a resposta negativa de alguns genótipos em frutificar após ocorrido o florescimento e as mudanças no período e duração da colheita. Chitarra e Chitarra (2005) corroboram com essa afirmativa, que mudanças climáticas podem antecipar ou retardar o ciclo reprodutivo. Carpentieri-Pípolo et al. (2008) afirmam que mudanças na temperatura ou nas precipitações pluviométricas afetam diretamente na duração dos estádios fenológicos. Pezzopane et al. (2008) acrescentam que plantas que sofreram com déficit hídrico durante o período de floração e frutificação tendem a ter problemas no desenvolvimento dos frutos.

Esse comportamento de variação entre os períodos de florada e colheita, e entre safras dentro de uma espécie, também foi observado em outras mirtáceas, como em jabuticabeiras (*Plinia peruviana*) de diferentes idades (SEMENSATO et al., 2020; ZERBIELLI, 2013), em *Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum cultivadas e em ambiente natural (CORDEIRO, 2015), em *Eugenia uniflora* L., *Eugenia involucrata*, *Eugenia pyriformis* Cambess., *Campomanesia xantocarpa* (Mart.) O. Berg, e *Psidium*

cattleyanum Sabine presentes numa mata de araucária (DANNER et al., 2010), e em *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg (ORTIZ et al., 2019).

4.2 Caracterização das folhas

Os genótipos apresentaram diferenças para o tamanho das folhas (Tabela 4 e Figura 8). O comprimento médio foi de 6,1 cm, com G22 (8,1 cm) seguido de G5, G8, G14, G21, G34, G39 e G43 (6,8 a 7,3 cm) apresentando maior comprimento, e G1, G2, G4, G28, G31, G32, G47 e G49 menor comprimento, entre 5,0 e 5,3 cm. A largura média do limbo foliar foi de 2,2 cm, com o G22 (2,9 cm) também apresentando a maior largura de folha, seguido de G34, G36 e G43 (2,6 a 2,7 cm). Observa-se que não necessariamente folhas de maior comprimento apresentaram maior largura, mostrando-se mais longas e estreitas. Os genótipos G18, G23, G26, G28, G35 e G49 (1,7 a 1,9 cm) revelaram folhas mais estreitas.

A área foliar média foi de 8,0 cm², com destaque para o G22 (13,5 cm²), seguido de G43 (11,2 cm²), que também apresentaram maior massa fresca (0,37 g e 0,33 g respectivamente) e seca (0,17 g em ambos), seguido de G34 (10,4 cm²) e G36 (10,0 cm²). Por sua vez, além do G22 e G43, se destacaram pela maior massa os genótipos G24, G34, G40 e G44 (0,27 a 0,28 g de massa fresca, e 0,14 g de massa seca), contudo não apresentaram maior área foliar. Esse fato evidencia que a espessura das folhas possa ter influenciado a massa, e não apenas o tamanho. Os genótipos G1, G18, G23, G26, G28, G35 e G49 apresentaram as menores áreas foliares, variando de 4,7 a 6,1 cm², e com exceção de G1 e G23 também menor massa fresca (0,14 a 0,15 g) e seca (0,07 g). Mesmo não apresentando menor área foliar, G2 apresentou menor massa fresca e seca (0,16 g e 0,07 g, respectivamente).

Tabela 4 – Comprimento, largura, área, massa fresca (MF) e seca (MS) de folhas de cinquenta genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - 2018

(Continua)

Genótipo	Características das folhas				
	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área Foliar (cm ²)	MF (g)	MS (g)
G1	5,3 ± 0,7 e	2,0 ± 0,2 e	6,1 f	0,21 d	0,10 d
G2	5,3 ± 0,7 e	2,2 ± 0,3 d	7,0 e	0,16 e	0,07 e
G3	6,1 ± 0,7 c	2,2 ± 0,3 d	8,1 d	0,22 c	0,12 c
G4	5,3 ± 0,6 e	2,1 ± 0,2 e	6,3 e	0,17 d	0,08 d
G5	6,8 ± 0,6 b	2,4 ± 0,2 c	9,1 d	0,25 c	0,13 c
G6	6,4 ± 0,6 c	2,3 ± 0,2 d	8,4 d	0,22 c	0,11 c
G7	5,4 ± 0,7 d	2,3 ± 0,3 d	7,1 e	0,19 d	0,09 d
G8	6,8 ± 0,6 b	2,5 ± 0,3 c	9,7 c	0,26 c	0,12 c
G9	6,6 ± 0,9 c	2,4 ± 0,3 c	9,9 c	0,25 c	0,12 c
G10	6,5 ± 0,9 c	2,0 ± 0,3 e	7,4 e	0,21 d	0,09 d
G11	5,8 ± 0,7 d	2,0 ± 0,2 e	6,5 e	0,20 d	0,10 d
G12	5,6 ± 0,5 d	2,1 ± 0,2 e	6,5 e	0,19 d	0,10 d
G13	6,6 ± 0,6 c	2,3 ± 0,3 d	8,8 d	0,25 c	0,12 c
G14	7,0 ± 0,8 b	2,3 ± 0,3 d	9,4 d	0,24 c	0,12 c
G15	5,8 ± 0,7 d	2,2 ± 0,2 d	7,1 e	0,18 d	0,09 d
G16	6,6 ± 0,8 c	2,3 ± 0,3 d	8,8 d	0,22 c	0,10 d
G17	6,0 ± 0,7 d	2,3 ± 0,3 d	8,0 d	0,19 d	0,08 d
G18	6,0 ± 0,5 d	1,9 ± 0,2 f	6,0 f	0,15 e	0,07 e
G19	6,7 ± 1,0 c	2,4 ± 0,3 c	9,0 d	0,25 c	0,13 c
G20	6,4 ± 0,5 c	2,3 ± 0,3 d	8,5 d	0,23 c	0,10 d
G21	7,0 ± 1,0 b	2,3 ± 0,4 d	9,2 d	0,21 d	0,09 d
G22	8,1 ± 0,8 a	2,9 ± 0,3 a	13,5 a	0,37 a	0,17 a
G23	6,0 ± 0,6 d	1,9 ± 0,2 f	6,0 f	0,17 d	0,09 d
G24	6,7 ± 0,5 c	2,4 ± 0,2 c	8,5 d	0,27 b	0,14 b
G25	6,5 ± 1,0 c	2,1 ± 0,4 e	7,9 d	0,26 c	0,13 c
G26	5,4 ± 0,5 d	1,7 ± 0,2 g	5,2 f	0,14 e	0,07 e
G27	6,2 ± 0,5 c	2,0 ± 0,2 e	6,5 e	0,19 d	0,09 d
G28	5,0 ± 0,6 e	1,9 ± 0,2 f	4,7 f	0,15 e	0,07 e
G29	5,5 ± 0,8 d	2,2 ± 0,3 d	7,1 e	0,17 d	0,07 e
G30	5,5 ± 0,5 d	2,4 ± 0,2 c	7,3 e	0,21 d	0,10 d
G31	5,0 ± 0,6 e	2,2 ± 0,3 d	6,3 e	0,17 d	0,08 d
G32	5,0 ± 0,5 e	2,1 ± 0,3 e	6,3 e	0,16 e	0,07 e
G33	6,6 ± 1,0 c	2,4 ± 0,4 c	8,2 d	0,25 c	0,12 c
G34	6,8 ± 0,6 b	2,6 ± 0,2 b	10,4 c	0,28 b	0,14 b

Tabela 4 – Comprimento, largura, área, massa fresca (MF) e seca (MS) de folhas de cinquenta genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - 2018

(Conclusão)

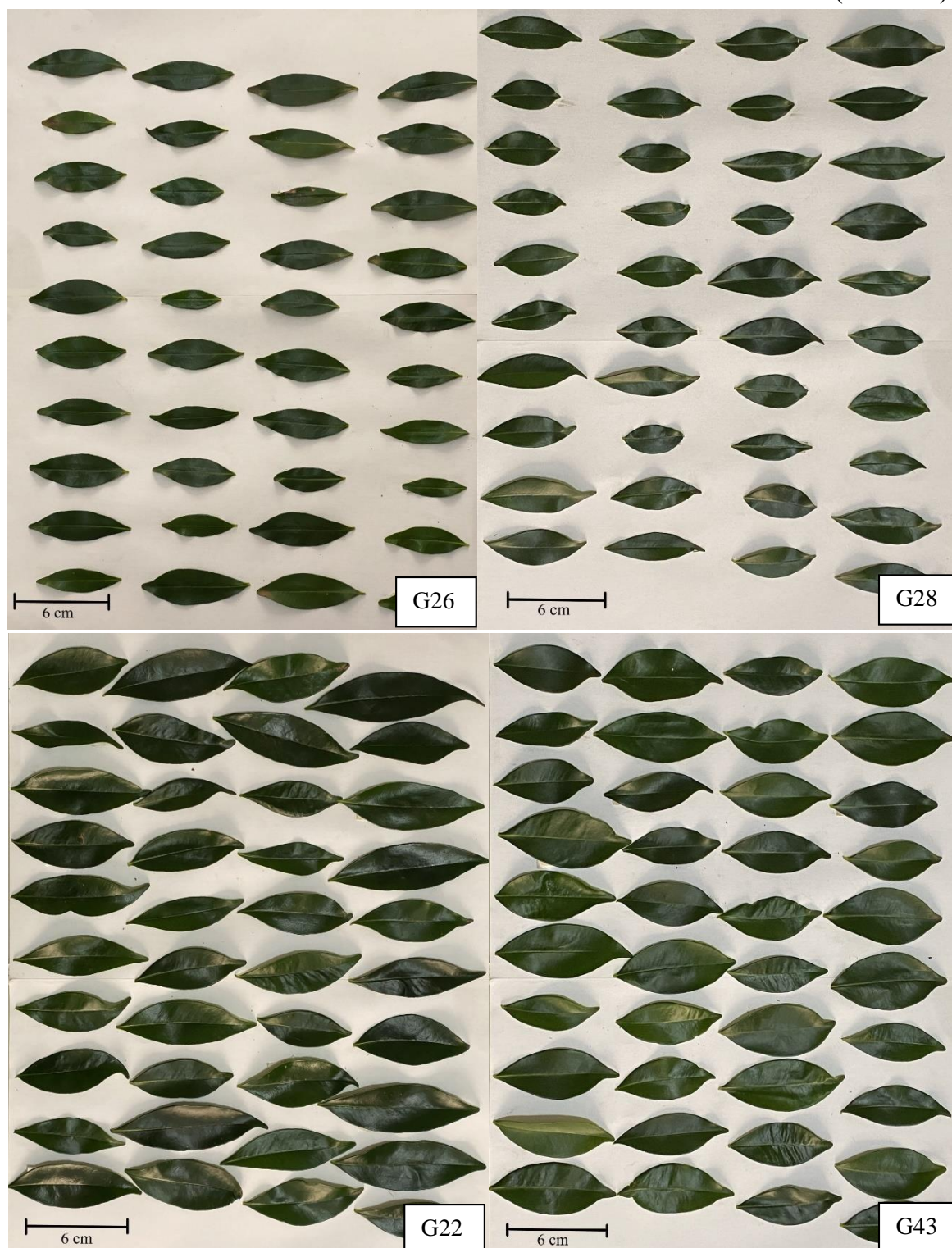
Genótipo	Características das folhas				
	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área Foliar (cm ²)	MF (g)	MS (g)
G35	5,4 ± 0,6 d	1,8 ± 0,2 f	4,8 f	0,14 e	0,07 e
G36	6,5 ± 0,6 c	2,6 ± 0,2 b	10,0 c	0,26 c	0,13 c
G37	5,6 ± 0,8 d	2,2 ± 0,3 d	6,9 e	0,21 d	0,10 d
G38	6,2 ± 0,6 c	2,2 ± 0,2 d	7,4 e	0,21 d	0,10 d
G39	7,3 ± 0,8 b	2,2 ± 0,2 d	9,2 d	0,26 c	0,13 c
G40	6,0 ± 0,6 d	2,4 ± 0,3 c	8,3 d	0,27 b	0,14 b
G41	6,1 ± 0,6 c	2,2 ± 0,2 d	7,3 e	0,2 d	0,11 c
G42	6,5 ± 0,6 c	2,3 ± 0,2 d	8,2 d	0,23 c	0,11 c
G43	7,3 ± 0,8 b	2,7 ± 0,3 b	11,2 c	0,33 a	0,17 a
G44	6,4 ± 0,9 c	2,5 ± 0,2 c	9,2 d	0,27 b	0,14 b
G45	6,5 ± 0,6 c	2,2 ± 0,3 d	8,5 d	0,23 c	0,11 c
G46	6,5 ± 0,5 c	2,5 ± 0,2 c	9,0 d	0,25 c	0,13 c
G47	5,2 ± 0,6 e	2,4 ± 0,3 c	7,4 e	0,18 d	0,09 d
G48	6,3 ± 0,5 c	2,3 ± 0,2 d	7,8 e	0,21 d	0,11 c
G49	5,2 ± 0,6 e	1,8 ± 0,3 f	5,3 f	0,15 e	0,07 e
G50	5,8 ± 0,6 d	2,5 ± 0,3 c	8,4 d	0,25 c	0,13 c
Média	6,1	2,2	7,9	0,22	0,11
Desvio Padrão	0,7	0,2	1,7	0,05	0,03

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

As clorofilas são pigmentos naturais encontrados em abundância e estão presentes nos cloroplastos das plantas e outros tecidos vegetais (STREIT et al., 2005). São responsáveis pela absorção da luz e na sua conversão em energia (ATP e NADPH) durante o processo de fotossíntese (BORRMANN, 2009), influenciando diretamente no crescimento e na adaptabilidade das plantas aos diversos ambientes (JESUS; MARENCO, 2008).

Figura 8 – Folhas adultas de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) dos genótipos G26 e G28 (menor área foliar), e G22 e G43 (maior área foliar), destacando diferenças de área foliar nas plantas e entre genótipos. Serafina Corrêa, RS – 2018

(Continua)



Fonte: Imagens do autor.

Deste modo, a determinação dos teores de clorofila é de suma importância para os ecofisiologistas e produtores rurais, pois com a quantificação das mesmas é possível adotar um manejo para que haja um incremento no potencial fotossintético e conseqüentemente no aumento do rendimento da cultura (CONFORTO, et al., 2014; SILVA et al., 2012). Todavia, o conteúdo de clorofilas pode sofrer alterações em função da intensidade luminosa, seja em seu conteúdo total ou nos seus tipos (Cl a e Cl b) (ENGEL; POGGIANI, 1991).

Tabela 5 – Índice Falker de Clorofila (IFC) a, b e total nas folhas de cinquenta genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – 2018

(Continua)

Genótipo	Índice Falker de Clorofila nas Folhas		
	Cl a	Cl b	Cl Total
G1	42,7 ± 1,5 b	24,7 ± 4,5 c	67,4 ± 5,5 b
G2	43,9 ± 1,6 b	26,1 ± 5,7 c	70,0 ± 6,9 b
G3	41,6 ± 2,9 b	19,3 ± 5,7 d	60,9 ± 8,2 c
G4	40,5 ± 3,1 c	19,7 ± 6,4 d	60,2 ± 9,3 c
G5	41,6 ± 2,4 b	21,7 ± 5,0 d	63,3 ± 7,1 c
G6	41,6 ± 3,2 b	20,3 ± 5,3 d	61,9 ± 7,6 c
G7	44,4 ± 0,9 a	30,5 ± 4,9 b	74,8 ± 5,4 a
G8	44,4 ± 1,6 a	31,7 ± 5,3 b	76,2 ± 6,3 a
G9	42,9 ± 2,5 b	24,6 ± 7,7 c	67,5 ± 9,7 b
G10	42,2 ± 1,8 b	23,7 ± 3,4 c	65,9 ± 4,6 b
G11	41,6 ± 3,8 b	20,3 ± 7,2 d	61,9 ± 10,5 c
G12	34,9 ± 4,0 e	9,9 ± 3,2 f	44,9 ± 7,1 e
G13	44,3 ± 1,9 a	26,5 ± 6,4 c	70,7 ± 7,9 b
G14	42,2 ± 3,9 b	26,4 ± 7,7 c	68,6 ± 10,6 b
G15	43,9 ± 1,8 b	23,6 ± 4,5 c	67,5 ± 5,6 b
G16	42,4 ± 1,7 b	25,1 ± 3,9 c	67,5 ± 5,3 b
G17	43,0 ± 1,4 b	24,7 ± 3,2 c	67,7 ± 4,0 b
G18	43,4 ± 1,7 b	22,4 ± 3,6 d	65,9 ± 4,8 b
G19	39,9 ± 3,8 c	17,2 ± 6,1 d	57,1 ± 9,7 c
G20	43,0 ± 2,1 b	25,2 ± 5,4 c	68,1 ± 7,2 b
G21	44,1 ± 2,9 b	29,0 ± 7,1 b	73,1 ± 9,6 a
G22	45,5 ± 1,0 a	31,1 ± 4,6 b	76,6 ± 5,0 a
G23	40,9 ± 3,5 c	20,0 ± 7,6 d	60,9 ± 10,6 c

Tabela 5 – Índice Falker de Clorofila (IFC) *a*, *b* e total nas folhas de cinquenta genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – 2018

Genótipo	Índice Falker de Clorofila nas Folhas		
	Cl <i>a</i>	Cl <i>b</i>	Cl Total
G24	41,8 ± 4,0 b	18,5 ± 6,9 d	60,3 ± 8,8 c
G25	42,5 ± 5,7 b	27,1 ± 6,8 c	69,6 ± 11,1 b
G26	40,2 ± 3,0 c	17,9 ± 4,2 d	58,0 ± 7,0 c
G27	41,3 ± 2,2 c	22,2 ± 5,2 d	63,6 ± 7,1 c
G28	41,1 ± 2,4 c	16,7 ± 3,4 d	57,9 ± 5,6 c
G29	39,0 ± 4,4 c	14,9 ± 4,9 e	53,9 ± 9,0 d
G30	43,0 ± 1,5 b	23,7 ± 6,6 c	66,7 ± 7,8 b
G31	44,6 ± 2,0 a	29,1 ± 5,7 b	73,7 ± 7,3 a
G32	43,9 ± 2,0 b	26,9 ± 6,1 c	70,8 ± 7,6 b
G33	42,1 ± 2,0 b	22,7 ± 4,6 c	64,8 ± 6,0 b
G34	41,5 ± 1,8 b	20,4 ± 4,4 d	61,9 ± 6,0 c
G35	30,4 ± 1,3 f	8,0 ± 2,2 f	38,4 ± 7,4 f
G36	37,7 ± 1,0 d	33,9 ± 6,0 b	71,7 ± 7,0 b
G37	37,1 ± 6,6 d	15,8 ± 6,6 e	52,9 ± 12,3 d
G38	39,1 ± 5,0 c	16,9 ± 8,2 d	56 ± 12,8 c
G39	41,2 ± 2,3 c	18,6 ± 4,1 d	59,8 ± 6,2 c
G40	42,8 ± 3,7 b	28,3 ± 5,8 c	71,1 ± 8,3 b
G41	40,1 ± 2,7 c	18,0 ± 5,8 d	58,1 ± 8,3 c
G42	43,3 ± 1,4 b	30,7 ± 5,5 b	74,0 ± 6,5 a
G43	41,7 ± 4,7 b	23,4 ± 8,4 c	65,1 ± 12,2 b
G44	44,2 ± 1,2 b	29,9 ± 5,4 b	74,1 ± 6,1 a
G45	41,0 ± 2,0 c	19,7 ± 4,8 d	60,7 ± 6,3 c
G46	45,0 ± 1,2 a	35,6 ± 4,7 a	80,6 ± 5,3 a
G47	41,8 ± 2,4 b	22,9 ± 5,4 c	64,8 ± 7,5 b
G48	34,6 ± 2,6 e	10,4 ± 2,2 f	44,9 ± 4,5 e
G49	38,2 ± 6,0 d	17,3 ± 8,0 d	55,4 ± 13,3 d
G50	42,2 ± 2,1 b	24,0 ± 5,2 c	66,3 ± 8,9 b
Média	41,5	22,7	64,3
Desvio Padrão	2,8	6,0	8,4

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

Os índices de clorofila *a*, *b* e total variaram entre os genótipos (Tabela 5). O índice Falker médio de clorofila *a* foi de 41,5, de clorofila *b* 22,7 e de clorofila total 64,3. Os genótipos G7, G8, G13, G22, G31 e G46 se destacaram pelo maior índice de clorofila *a*,

entre 44,3 e 45,5. O índice mais baixo foi detectado nas folhas de G35 (30,4) seguido de G48 (34,6). Para a clorofila *b*, o genótipo que apresentou o maior índice foi G46 (35,6) seguido de G7, G8, G22, G31, G36, G42 e G43 (29,1 a 33,9). Os mais baixos índices desta clorofila foram detectados em G12, G35 e G48 (8,0 a 10,4). Assim, o índice de clorofila total foi maior G7, G8, G21, G22, G31, G42, G44 e G46 (73,1 a 80,6) e menor em G35 (38,4), seguido de G12 e G48 (44,9).

4.3 Caracterização dos frutos e divergência genética

Os resultados demonstraram a existência de variabilidade entre genótipos quanto às características dos frutos, demonstrando a viabilidade de seleção de genótipos superiores, seja em plantas de ocorrência nativa ou cultivada em áreas urbanas e rurais. A variação nas características dos frutos foi verificada não apenas entre genótipos na mesma safra, mas também para um mesmo genótipo de um ano para outro. O exemplo mais extremo foi, no segundo ano (2019), apesar de ter ocorrido o florescimento, a não frutificação de doze dos cinquenta genótipos avaliados em 2018, fato que não foi possível determinar com certeza as causas, mas que pode ser possivelmente atribuído às características genéticas combinadas com a resposta negativa ao déficit hídrico ocorrido na referida safra.

O diâmetro longitudinal médio dos frutos foi de 22,2 mm em 2018 (Tabela 6 e Figura 9), variando de 17,1 a 29,5 mm, destacando-se os genótipos G23 e G29. O diâmetro transversal foi, em média, de 19,4 mm, variando de 15,3 a 25,1 mm, com destaque para G19, G20 e G30. Em 2019, a média dos dois diâmetros foram semelhantes à safra anterior, com diâmetro longitudinal médio de 22,9 mm, variando de 14,1 mm a 27,7 mm, com G26, G37, G39 e G48 apresentando frutos de maior comprimento. A média do diâmetro transversal foi de 19,7 mm, variando de 12,5 a 23,3 mm, com destaque para G1, G20, G26, G37 e G44.

Os resultados demonstram que os genótipos com frutos de maior comprimento não apresentaram maior diâmetro transversal. O tamanho dos frutos variou de uma safra para outra, a ponto de apenas G20 apresentar maior diâmetro transversal nas duas safras. O

G26 e G37 foram os únicos genótipos, na mesma safra (2019), a produzir frutos com os dois diâmetros superiores aos demais, ao contrário do ocorrido na safra anterior, onde G26 não se destacou.

Tabela 6 – Diâmetro longitudinal e transversal dos frutos de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – safras 2018 e 2019

(Continua)

Genótipos	Diâmetro dos frutos (mm)			
	Safra 2018		Safra 2019	
	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal
G1	20,4 ± 2,6 d	18,2 ± 3,6 d	24,3 ± 2,4 b	22,8 ± 2,3 a
G2	22,3 ± 2,4 c	20,5 ± 2,1 c	24,5 ± 2,7 b	19,6 ± 2,7 c
G3	19,1 ± 2,0 e	17,3 ± 1,8 d	19,8 ± 2,9 d	17,7 ± 2,3 c
G4	17,1 ± 2,4 e	15,3 ± 2,2 e	20,4 ± 1,8 c	16,5 ± 1,1 d
G5	18,8 ± 1,9 e	16,3 ± 1,6 e	20,0 ± 1,6 d	16,0 ± 1,8 d
G6	18,1 ± 3,0 e	17,6 ± 2,2 d	22,0 ± 1,8 c	20,9 ± 2,2 b
G7	20,4 ± 2,6 d	17,9 ± 2,0 d	*	*
G8	18,6 ± 1,6 e	17,1 ± 1,3 e	14,1 ± 1,9 e	12,5 ± 2,0 e
G9	21,1 ± 2,3 d	18,6 ± 1,5 d	20,8 ± 2,7 c	17,7 ± 2,2 c
G10	21,3 ± 3,0 d	19,1 ± 2,2 d	*	*
G11	19,4 ± 3,2 d	17,4 ± 2,6 d	23,8 ± 3,2 b	19,3 ± 1,9 c
G12	22,9 ± 3,5 c	18,7 ± 2,2 d	*	*
G13	18,9 ± 2,6 e	17,2 ± 2,1 e	21,7 ± 2,0 c	19,4 ± 1,5 c
G14	20,5 ± 2,4 d	17,8 ± 1,6 d	*	*
G15	21,3 ± 1,9 d	18,9 ± 1,6 d	22,9 ± 3,0 b	19,7 ± 2,2 b
G16	24,4 ± 2,3 c	21,5 ± 2,2 b	25,1 ± 3,6 b	21,4 ± 3,4 b
G17	23,3 ± 2,5 c	21,8 ± 2,0 b	22,6 ± 2,4 c	20,3 ± 2,1 b
G18	22,3 ± 2,1 c	18,7 ± 1,5 d	24,7 ± 2,9 b	20,2 ± 2,3 b
G19	27,1 ± 2,0 b	25,1 ± 2,4 a	23,4 ± 3,8 b	20,7 ± 4,0 b
G20	25,5 ± 2,2 b	23,7 ± 2,8 a	24,3 ± 3,7 b	23,0 ± 3,9 a
G21	22,7 ± 2,2 c	18,9 ± 1,9 d	*	*
G22	21,2 ± 3,0 d	16,5 ± 3,6 e	*	*
G23	29,3 ± 3,5 a	20,9 ± 2,4 c	23,9 ± 3,9 b	17,5 ± 2,3 c
G24	22,2 ± 2,8 c	20,9 ± 2,3 c	24,7 ± 2,3 b	21,4 ± 2,0 b
G25	20,8 ± 2,3 d	18,2 ± 2,0 d	25,0 ± 3,0 b	21,3 ± 2,3 b
G26	20,9 ± 2,8 d	17,2 ± 2,2 e	27,7 ± 2,6 a	23,3 ± 2,1 a
G27	19,9 ± 2,9 d	18,2 ± 2,6 d	25,0 ± 3,0 b	20,9 ± 2,3 b
G28	19,7 ± 1,9 d	18,6 ± 1,7 d	23,5 ± 2,4 b	20,5 ± 1,5 b
G29	29,5 ± 2,7 a	19,3 ± 1,8 d	*	*
G30	23,8 ± 2,7 c	23,9 ± 2,3 a	*	*

Tabela 6 – Diâmetro longitudinal e transversal dos frutos de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – safras 2018 e 2019

(Conclusão)

Genótipos	Diâmetro dos frutos (mm)			
	Safrá 2018		Safrá 2019	
	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal
G31	23,8 ± 2,4 c	20,6 ± 1,3 c	*	*
G32	17,8 ± 1,9 e	17,7 ± 1,6 d	*	*
G33	23,0 ± 2,1 c	18,5 ± 1,8 d	24,2 ± 2,0 b	18,8 ± 1,4 c
G34	19,1 ± 3,1 e	18,0 ± 3,1 d	20,3 ± 2,0 c	18,2 ± 1,9 c
G35	19,5 ± 2,2 d	19,7 ± 2,0 c	18,3 ± 2,4 d	19,4 ± 2,3 c
G36	22,2 ± 2,0 c	18,5 ± 3,2 d	25,2 ± 3,5 b	20,4 ± 1,9 b
G37	27,0 ± 3,1 b	22,7 ± 1,6 b	27,2 ± 1,9 a	23,3 ± 1,6 a
G38	24,5 ± 3,5 c	20,2 ± 2,7 c	*	*
G39	24,3 ± 4,7 c	18,1 ± 2,8 d	27,2 ± 3,3 a	20,1 ± 2,5 b
G40	22,8 ± 2,8 c	21,6 ± 2,5 b	23,5 ± 3,2 b	20,3 ± 2,0 b
G41	22,3 ± 2,2 c	21,7 ± 2,4 b	21,4 ± 2,1 c	20,3 ± 1,9 b
G42	26,6 ± 2,3 b	22,2 ± 1,7 b	22,2 ± 3,0 c	19,8 ± 2,0 b
G43	19,2 ± 2,8 e	19,5 ± 2,4 c	21,5 ± 2,8 c	20,0 ± 2,0 b
G44	21,6 ± 2,2 d	20,5 ± 1,6 c	23,2 ± 2,2 b	22,6 ± 2,1 a
G45	22,2 ± 2,5 c	17,8 ± 2,4 d	24,1 ± 1,9 b	21,1 ± 2,3 b
G46	23,8 ± 2,9 c	19,4 ± 2,4 c	19,9 ± 2,4 d	15,3 ± 2,3 d
G47	25,3 ± 2,5 b	19,0 ± 2,0 d	*	*
G48	26,8 ± 3,9 b	21,2 ± 3,5 c	27,6 ± 3,7 a	21,9 ± 3,1 b
G49	19,4 ± 1,8 d	17,5 ± 1,8 d	19,1 ± 2,3 d	16,8 ± 1,3 d
G50	25,0 ± 2,3 c	22,7 ± 1,6 b	21,5 ± 3,2 c	19,1 ± 2,1 c
Média	22,2	19,4	22,9	19,7
Desvio padrão	2,9	2,1	2,8	2,3

* Não houve frutificação.

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

Lopes (2009), em Eldorado do Sul, estado do Rio Grande do Sul (RS), em avaliação durante três safras (2006, 2007 e 2008), obteve frutos de *Eugenia involucrata* que variaram quanto ao diâmetro longitudinal de 20,1 a 22,1 mm, e de 19,3 a 20,8 mm no diâmetro transversal, sem diferir entre as safras. Camlofski (2008), em estudo realizado em Ponta Grossa, estado do Paraná (PR), encontrou frutos de cerejeira-do-rio-grande com média de 20,6 mm para o diâmetro longitudinal e de 18,8 mm para o diâmetro transversal.

Figura 9 – Frutos dos genótipos G19, G20 e G29 de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – safra 2018



Fonte: Imagens do autor.

Antonia (2020), estudando 46 acessos de cerejeira em diversos municípios do estado de São Paulo, verificou que o diâmetro (diâmetro transversal) entre os acessos variou de 13,38 mm a 21,44 mm (média de 17,27 mm) e a altura (diâmetro longitudinal) variou entre 13,92 mm a 30,86 mm (média de 22,11 mm). Esses resultados se apresentaram dentro da faixa de variação no presente trabalho, que se mostraram semelhantes, com genótipos produzindo frutos maiores e menores.

A massa fresca dos frutos é resultado da combinação dos diâmetros transversal e longitudinal. Assim, seria esperado que genótipos que se destacaram por um ou outro diâmetro, ou ambos, apresentassem frutos de maior massa. Na safra 2018, a média dos frutos foi de 5,3 g, com variação de 2,5 a 10,9 g, destacando-se os genótipos G19, G23 e G37 (10,9, 10,4 e 9,1 g, respectivamente), seguidos de G20, G24, G30 e G50, com mais de 7,6 g (Tabela 7). Na safra 2019, a média foi praticamente a mesma (5,2 g), porém a variação foi de 1,7 a 8,7 g, revelando a produção de frutos menores. O destaque foi para G26 (8,7 g), seguido de G16, G20, G44 e G48, com mais de 6,7 g. Lopes (2009) constatou valores médios semelhantes, apresentando nas três safras avaliadas frutos com 5,0 a 5,5 g. Antonia (2020), relatou valor médio inferior, com 3,85 g para os 46 acessos estudados.

As diferentes respostas no tamanho e massa dos frutos podem ser atribuídas às características genéticas de cada genótipo e a carga de frutos, que influencia a produção pela concorrência por nutrientes, mas que pode interferir no florescimento e frutificação da safra seguinte, ao reduzir a disponibilidade de reservas nutricionais. Fatores abióticos também interferem, como por exemplo a fertilidade do solo, a localização no que se refere à luminosidade e as mudanças anuais das ocorrências climáticas, como as temperaturas e a quantidade de chuvas. Nesta pesquisa, em que o período de florescimento ocorreu de setembro até a primeira dezena de outubro, e a maturação de meados de outubro até 20 de novembro, considerando todos os genótipos, as características dos frutos foram muito afetadas pelo regime hídrico. Entre agosto e novembro de 2019 o acúmulo de chuvas foi de apenas 209 mm, enquanto houve o registro de 885 mm em 2018.

Tabela 7 – Massa fresca do fruto, número e massa fresca de sementes por fruto, e porcentagem de polpa de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Continua)

Genótipos	Massa fresca do fruto (g)		Número de sementes		Massa fresca de sementes (g)		Porcentagem de polpa (%)	
	Safr		Safr		Safr		Safr	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
G1	4,0 d	6,3 c	1,7 d	1,4 d	0,83 d	1,08 b	79,3 d	82,7 c
G2	5,5 c	5,5 c	1,6 d	1,3 d	0,89 d	0,58 d	83,9 c	89,6 b
G3	3,5 d	3,3 e	1,4 e	1,6 c	0,58 e	0,56 d	83,5 c	82,8 c
G4	2,5 e	3,3 e	0,9 f	1,5 d	0,32 f	0,56 d	86,9 b	86,9 b
G5	3,0 e	3,2 e	1,6 d	1,7 c	0,51 e	0,70 d	82,7 c	77,7 d
G6	3,3 e	5,2 c	1,0 f	1,8 c	0,50 e	0,88 c	84,5 c	82,9 c
G7	3,6 d	*	1,3 e	*	0,51 e	*	86,0 b	*
G8	6,2 c	1,7 f	1,4 e	1,0 e	1,56 a	0,17 e	62,0 e	90,6 a
G9	4,4 d	3,9 d	1,5 e	1,5 d	0,67 e	0,56 d	84,6 c	85,6 b
G10	4,3 d	*	1,8 d	*	0,97 c	*	77,5 d	*
G11	3,7 d	5,5 c	1,7 d	2,2 b	0,66 e	0,85 c	82,1 c	84,5 c
G12	4,3 d	*	2,6 b	*	0,89 d	*	79,3 d	*
G13	3,0 e	4,2 d	1,3 e	1,5 d	0,50 e	0,60 d	83,4 c	85,7 b
G14	3,8 d	*	1,2 e	*	0,61 e	*	83,9 c	*
G15	4,0 d	4,5 d	1,9 d	1,3 d	0,78 d	0,74 c	80,3 c	83,8 c
G16	6,7 c	7,2 b	1,3 e	1,3 d	0,55 e	0,63 d	91,7 a	91,2 a
G17	6,2 c	5,2 c	1,9 d	2,3 b	0,87 d	0,88 c	85,9 b	83,1 c
G18	4,3 d	6,3 c	1,8 d	1,9 c	0,71 e	0,67 d	83,6 c	89,3 b
G19	10,9 a	6,5 c	1,5 e	1,0 e	0,93 d	0,38 e	91,5 a	94,2 a
G20	8,6 b	7,4 b	1,1 f	1,2 d	0,51 e	0,56 d	94,1 a	92,3 a
G21	4,3 d	*	1,0 f	*	0,65 e	*	84,8 c	*
G22	7,1 c	*	1,4 e	*	0,44 f	*	93,8 a	*
G23	10,4 a	4,4 d	1,1 f	0,9 e	0,48 f	0,20 e	95,4 a	95,5 a
G24	8,5 b	6,0 c	2,3 c	2,4 b	0,62 e	0,62 d	92,7 a	89,7 b
G25	6,5 c	5,9 c	1,3 e	1,8 c	0,61 e	1,11 b	90,7 a	81,1 c
G26	3,7 d	8,7 a	2,1 c	1,1 d	0,68 e	0,39 e	81,7 c	95,5 a
G27	4,1 d	5,6 c	1,9 d	1,7 c	0,59 e	0,92 c	85,6 b	83,5 c
G28	4,0 d	5,3 c	2,2 c	2,6 a	0,88 d	1,65 a	77,8 d	68,9 e
G29	6,7 c	*	2,3 c	*	1,39 b	*	79,4 d	*
G30	7,9 b	*	1,2 e	*	0,85 d	*	89,2 b	*
G31	5,9 c	*	1,4 e	*	0,80 d	*	86,4 b	*
G32	3,2 e	*	1,1 f	*	0,53 e	*	79,5 d	*
G33	3,9 d	4,6 d	1,6 d	1,3 d	0,80 d	0,88 c	79,5 d	80,7 c

Tabela 7 – Massa fresca do fruto, número e massa fresca de sementes por fruto, e porcentagem de polpa de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

Genótipos	(Conclusão)							
	Massa fresca do fruto (g)		Número de sementes		Massa fresca de sementes (g)		Porcentagem de polpa (%)	
	Safr		Safr		Safr		Safr	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
G34	3,9 d	3,7 d	1,5 e	2,8 a	0,49 e	0,79 c	87,4 b	78,5 d
G35	4,4 d	3,9 d	1,9 d	1,8 c	0,83 d	0,69 d	81,1 c	82,0 c
G36	4,9 d	6,3 c	1,2 e	1,4 d	0,55 e	0,68 d	88,8 b	89,3 b
G37	9,1 a	5,7 c	1,3 e	0,8 e	0,89 d	0,55 d	90,3 a	90,6 a
G38	6,0 c	*	1,7 d	*	0,74 d	*	87,7 b	*
G39	4,8 d	6,5 c	1,6 d	2,3 b	0,66 e	1,09 b	86,3 b	83,2 c
G40	5,4 c	5,3 c	2,1 c	2,7 a	0,90 d	0,94 c	83,4 c	82,2 c
G41	5,7 c	4,8 d	1,3 e	1,5 d	0,84 d	0,64 d	85,3 b	86,7 b
G42	4,7 d	5,4 c	1,1 f	1,3 d	0,56 e	0,57 d	88,0 b	89,5 b
G43	3,9 d	5,4 c	1,2 e	1,6 c	0,59 e	0,91 c	84,8 c	83,1 c
G44	5,7 c	7,1 b	1,9 d	2,1 b	0,89 d	1,12 b	84,4 c	84,2 c
G45	4,2 d	5,7 c	1,2 e	1,3 d	0,50 e	0,73 c	88,1 b	87,2 b
G46	5,3 c	2,9 e	3,1 a	1,6 c	1,04 c	0,33 e	80,4 c	88,5 b
G47	4,9 d	*	1,6 d	*	0,78 d	*	84,1 c	*
G48	7,0 c	6,7 b	1,0 f	1,3 d	0,54 e	0,63 d	92,3 a	90,7 a
G49	3,4 d	3,5 e	1,3 e	1,4 d	0,49 e	0,54 d	85,5 b	84,6 c
G50	7,6 b	6,2 c	1,4 e	1,4 d	0,89 d	0,63 d	88,3 b	89,9 b
Média	5,3	5,2	1,6	1,6	0,72	0,72	85,0	85,0
Desvio padrão	1,9	1,5	0,4	0,5	0,23	0,28	5,5	5,3

* Não houve frutificação.

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

O número médio de sementes por fruto, nas duas safras, foi de 1,6 sementes, com variação entre os genótipos de 0,9 a 3,1 sementes (2018) e de 0,8 a 2,8 sementes (2019) (Tabela 7). Na safra 2018, o genótipo G46 apresentou o maior número de sementes (3,1), seguido de G12 (2,6 sementes) e G24, G26, G28, G29 e G40, com 2,1 a 2,3 sementes. Estes representaram 14% dos genótipos avaliados. Outros 30% dos genótipos produziram frutos com 1,6 a 1,9 sementes, 40% com 1,2 a 1,5 sementes e 16% com 0,9 a 1,1 sementes. Apenas em G4 foram verificados alguns frutos sem sementes. Em 2019, os genótipos G28, G34 e G40 foram os que produziram frutos com maior número de sementes (2,6 a

2,8 sementes), seguidos de G11, G17, G24, G39 e G44 (2,1 a 2,4 sementes), representando 21% dos genótipos. Frutos com 1,6 a 1,8 sementes foram verificados em 24% dos genótipos, enquanto 44% formaram de 1,1 a 1,5 sementes e outros 11% continham de 0,8 a 1,0 semente, incluindo G23 e G37, que apresentaram alguns frutos sem sementes. Os valores encontrados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Antonia (2020), que verificou uma média 1,71 sementes por fruto, em seu estudo com 46 acessos de cerejeira.

Silva e Pinheiro (2009), estudando 4 espécies de *Eugenia* [*Eugenia uniflora*, *E. puniceifolia* (Kunth) DC., *Eugenia selloi* (O. Berg) B.D. Jacks. (tratado como *E. neonitida* Sobral) e *Eugenia astringens* Cambess. (tratado como *E. rotundifolia* Casar.)] também relatam um número baixo de sementes, com 1,6, 1,5, 1,0 e 1,1 semente/fruto. Destacam que, para as espécies estudadas, o aborto das sementes pode estar ligado diretamente a fatores genéticos, sendo esta uma característica com predisposição em espécies de *Eugenia* (BEARDSELL et al., 1993; LUGHADHA; PROENÇA, 1996; PROENÇA; GIBBS, 1994).

Segundo Koenig e Knops (2000), a produção de sementes é influenciada não somente por fatores bióticos, mas também por fatores abióticos, como a precipitação média anual. Ainda, espécies com autofecundação tendem a ter um declínio em função da endogamia, a qual afeta diretamente o vigor, a viabilidade e a fertilidade das sementes produzidas (DINIZ; BUSCHINI, 2016; SANTOS; ROMERO; OLIVEIRA, 2010). Além disso, a quantidade de sementes pode influenciar o tamanho dos frutos, visto serem responsáveis pela produção dos hormônios (auxinas, giberelinas e citocininas) que estimulam o crescimento do ovário (TAIZ; ZEIGER, 2002).

Contudo, a maior presença de sementes pode reduzir o rendimento de polpa e não agrada o consumidor. Este foi um aspecto positivo verificado, de que os genótipos que mais se destacaram pela massa fresca dos frutos apresentaram de 1,0 a 1,5 sementes, exceto G24, com 2,3 sementes em 2018, e G44 com 2,1 sementes em 2019.

A massa fresca de sementes foi, em média, igual nas duas safras (0,72 g) (Tabela 7), variando em 2018 de 0,32 g a 1,56 g e em 2019 de 0,17 a 1,65 g. Em 2018, o genótipo G8 foi o que apresentou frutos com maior massa de sementes (1,56 g), embora com média de apenas 1,4 sementes, seguido de G29 (1,39 g), que neste caso formou mais sementes (2,3 sementes). Na safra 2019, o genótipo com maior massa de sementes foi o G28 (1,65 g), seguido G1, G25, G35 e G44, com 1,09 a 1,12g. Para os demais genótipos, nas duas safras, a massa de sementes foi inferior a 1,0 g, demonstrando que com o aumento do número há a tendência de que cada semente apresente menor massa. Os valores médios encontrados concordam com os verificados por Antonia (2020) e Lopes (2009).

A porcentagem de polpa é uma variável muito importante, pois determina o rendimento tanto para o consumo *in natura* quanto, principalmente, para o processamento. A média nas duas safras foram idênticas (85%), variando de 62,0% a 95,4% na safra 2018 e de 68,9% a 95,5% na safra 2019 (Tabela 7). Em 2018, os maiores percentuais de polpa foram verificados nos frutos dos genótipos G16, G19, G20, G22, G23, G24, G25, G37 e G48, variando de 90,3% a 95,4%. Como esperado, G8 mostrou-se com o menor percentual (62%), por apresentar maior massa de sementes, seguido de G10, G28, G29, G31 e G32, com 77,5 a 79,4% de aproveitamento de polpa. Na safra 2019, novamente os genótipos G16, G19, G20, G23, G37, G48 se destacaram, além do G8 e G26, com rendimento de polpa entre 90,6% e 95,5%. O G28 repetiu o baixo percentual de polpa (68,9%), seguido de G5 (77,7%) e G34 (78,5%). Os valores encontrados foram, em média, superiores aos verificados por Camlofski (2008), de 76,6% de polpa, e semelhantes aos encontrados por Antonia (2020) com valor médio de 84,30% e por Lopes (2009), com percentuais variando de 86,0% a 91,3%.

O teor médio de sólidos solúveis totais na safra 2018 foi de 9,2°Brix, variando de 6,1 a 11,8°Brix (Tabela 8). Os maiores teores foram obtidos em doze genótipos (G3, G4, G5, G9, G10, G11, G37, G39, G41, G46, G47 e G48), variando de 10,9 a 11,8°Brix. Na safra 2019, o teor de açúcares foi mais elevado em praticamente todos os genótipos, com média de 10,1°Brix e variação de 6,9 a 14,1°Brix, com destaque para G4 e G39, seguidos de G5, G33, G37 e G43, com mais de 11,9°Brix. A justificativa para o elevado teor de açúcares na safra 2019 está, ao contrário do que ocorreu em 2018, na baixa ocorrência de

chuvas, que elevou a taxa de fotossíntese e o acúmulo de fotoassimilados, em razão do maior tempo de radiação luminosa. Também, o estresse hídrico propiciou menor diluição dos açúcares acumulados. Estes valores concordam com os encontrados por Antonia (2020) com média de 9,53°Brix, Camlofski (2008), com média de 9,5°Brix, e Lopes (2009), com médias das três épocas de coleta variando de 8,02 a 10,47°Brix.

Tabela 8 – Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e pH dos frutos de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS - safras 2018 e 2019

(Continua)

Genótipos	SST (°Brix)		ATT (% de ácido cítrico)		SST/ATT		pH	
	Safra		Safra		Safra		Safra	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
G1	7,3 d	9,3 d	0,07 e	0,07 d	106,6 c	125,3 b	3,23 c	3,18 e
G2	8,1 c	9,2 d	0,23 b	0,12 a	34,5 f	75,7 d	3,21 c	3,21 e
G3	10,8 a	11,3 c	0,13 d	0,09 c	80,7 d	124,3 b	3,26 b	3,46 c
G4	11,1 a	13,8 a	0,18 c	0,12 a	62,2 e	117,2 c	2,62 e	3,50 c
G5	11,7 a	13,1 b	0,17 c	0,09 c	67,7 e	146,2 b	3,35 b	3,34 d
G6	9,1 c	10,7 c	0,18 c	0,08 c	51,3 e	131,6 b	3,20 c	3,47 c
G7	9,0 c	*	0,16 c	*	56,7 e	*	3,26 b	*
G8	9,3 b	8,0 e	0,08 e	0,09 c	112,6 c	88,0 d	3,21 c	3,41 c
G9	11,4 a	11,0 c	0,07 e	0,09 c	166,5 a	119,4 c	3,39 b	3,43 c
G10	11,2 a	*	0,21 b	*	53,0 e	*	3,20 c	*
G11	11,8 a	9,5 d	0,24 b	0,07 d	50,1 e	131,4 b	3,28 b	3,28 d
G12	10,3 b	*	0,20 b	*	51,1 e	*	3,30 b	*
G13	8,1 c	9,0 d	0,18 c	0,08 c	43,8 e	109,9 c	3,34 b	3,46 c
G14	9,1 c	*	0,16 c	*	58,5 e	*	3,18 c	*
G15	7,2 d	9,0 d	0,19 c	0,07 d	37,8 e	129,0 b	3,11 c	3,30 d
G16	8,2 c	6,9 e	0,18 c	0,13 a	45,1 e	53,6 e	3,37 b	3,37 d
G17	8,2 c	8,3 e	0,16 c	0,08 c	52,7 e	109,0 c	3,57 a	3,64 b
G18	5,3 e	11,0 c	0,12 e	0,07 d	42,5 e	149,5 b	3,03 d	3,20 e
G19	8,2 c	9,4 d	0,18 c	0,08 c	45,1 e	116,6 c	3,37 b	3,40 c
G20	6,4 d	8,3 e	0,09 e	0,06 d	69,0 e	129,7 b	2,87 e	3,20 e
G21	7,5 d	*	0,15 c	*	48,6 e	*	3,51 a	*
G22	10,5 b	*	0,16 c	*	67,5 e	*	3,26 b	*
G23	7,3 d	9,7 d	0,26 a	0,08 c	28,4 f	121,3 c	3,14 c	3,47 c
G24	8,1 c	7,9 e	0,24 b	0,10 b	33,7 f	78,1 d	3,11 c	3,26 d

Tabela 8 – Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e pH dos frutos de genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS safras 2018 e 2019

(Conclusão)

Genótipos	SST (°Brix)		ATT (% de ácido citríco)		SST/ATT		pH	
	Safra		Safra		Safra		Safra	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
G25	10,3 b	9,5 d	0,14 d	0,07 d	74,2 d	133,7 b	3,25 b	3,47 c
G26	8,1 c	9,1 d	0,14 d	0,09 c	57,0 e	105,3 c	3,22 c	3,14 e
G27	6,1 d	9,8 d	0,20 b	0,07 d	30,5 f	148,7 b	3,13 c	3,12 e
G28	6,2 d	8,0 e	0,09 e	0,07 d	66,8 e	122,6 c	3,26 b	3,40 c
G29	10,1 b	*	0,09 e	*	113,5 c	*	3,25 b	*
G30	7,7 c	*	0,16 c	*	47,7 e	*	3,29 b	*
G31	10,3 b	*	0,29 a	*	35,2 f	*	3,19 c	*
G32	9,2 b	*	0,23 b	*	39,5 e	*	3,15 c	*
G33	8,8 c	11,9 b	0,14 d	0,08 c	62,5 e	146,4 b	3,43 a	3,39 c
G34	8,9 c	11,2 c	0,14 d	0,08 c	64,7 e	145,8 b	3,36 b	3,63 b
G35	8,0 c	9,9 d	0,09 e	0,07 d	85,6 d	148,7 b	3,33 b	3,43 c
G36	10,2 b	9,8 d	0,18 c	0,07 d	56,5 e	136,7 b	3,39 b	3,57 b
G37	11,3 a	12,4 b	0,14 d	0,07 d	80,3 d	170,0 a	2,78 e	3,44 c
G38	9,5 b	*	0,09 e	*	110,0 c	*	3,57 a	*
G39	10,9 a	14,1 a	0,14 d	0,09 c	80,3 d	160,8 a	3,48 a	3,50 c
G40	10,0 b	10,9 c	0,23 b	0,08 c	42,7 e	129,0 b	3,29 b	3,56 b
G41	11,2 a	9,2 d	0,17 c	0,07 d	66,5 e	135,6 b	3,30 b	3,24 d
G42	8,3 c	9,8 d	0,14 d	0,11 b	58,7 e	90,6 d	3,13 c	3,38 d
G43	9,2 b	13,0 b	0,12 d	0,10 b	77,7 d	135,4 b	3,42 a	3,57 b
G44	9,5 b	9,7 d	0,10 d	0,07 d	95,2 d	137,8 b	3,23 c	3,28 d
G45	10,0 b	10,2 c	0,11 d	0,07 d	91,9 d	153,3 a	2,93 d	3,28 d
G46	11,5 a	8,2 e	0,09 e	0,10 b	135,1 b	78,6 d	3,40 b	3,54 b
G47	11,2 a	*	0,11 d	*	104,2 c	*	3,32 b	*
G48	11,4 a	10,4 c	0,07 e	0,07 d	163,4 b	159,3 a	3,24 b	3,36 d
G49	8,1 c	11,0 c	0,15 c	0,09 c	54,3 e	127,3 b	3,04 d	3,30 d
G50	9,1 c	10,0 d	0,09 e	0,10 b	97,4 d	98,9 c	3,43 a	3,75 a
Média	9,2	10,1	0,15	0,08	69,1	124,2	3,24	3,39
Desvio padrão	1,6	1,7	0,05	0,02	31,6	26,1	0,18	0,15

* Não houve frutificação.

Médias seguidas de mesma letra não diferem, agrupados pela diferença de múltiplos do valor do desvio padrão da média.

Comparando com outras frutíferas nativas da mesma família, os valores de SST encontrados nos frutos da cerejeira foram pouco inferiores aos determinados em jabuticabas da espécie *Plinia peruviana*, com média de 14,3° Brix (SEMENSATO et al., 2020) e 13,4° Brix (ZERBIELLI et al., 2016), em ambos os trabalhos tratadas como *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel, mas se assemelham aos encontrados em jabuticabas tratadas como *Myrciaria jabuticaba* Berg., por Rufini et al. (2020), com média de 10,6° Brix; em araçá (*Psidium guineense* Swartz) de frutos amarelos (11,0° Brix) (MELO; SELEGUINI; VELOSO, 2013) e em pitangas (*Eugenia uniflora*) vermelhas (11,5° Brix) e alaranjadas (11,8° Brix), mas inferiores em pitangas com coloração arroxeadas (13,8° Brix) (BAGETTI et al., 2011).

Os frutos da cerejeira se caracterizam por apresentar baixa acidez. A acidez total titulável (ATT), determinada na safra 2018, variou de 0,07 a 0,29% de ácido cítrico, com média de 0,15%. Os genótipos G23 (0,26%) e G31 (0,29%) apresentaram maior acidez, seguidos de outros oito genótipos com 0,20 a 0,24% (Tabela 8). Os demais genótipos (80%) revelaram valores abaixo de 0,19%, considerada uma característica positiva. Na safra 2019, possivelmente em decorrência do maior número de horas de luminosidade e condições de estresse hídrico, como já foi relatado, a ATT foi muito inferior à safra anterior, com média de 0,08% de ácido cítrico, variando de 0,06 a 0,13%. Frutos com maior ATT foram produzidos pelos genótipos G2, G4 e G16, seguidos de outros cinco genótipos, com concentrações entre 0,10 e 0,13%. Os genótipos G1, G18, G20, G28, G35 e G48 apresentaram pelo segundo ano os menores valores de ATT. Se comparados com a pesquisa de Antonia (2020), que constatou uma acidez média de 0,98% para 46 acessos e de Lopes (2009), que verificou média de 0,93 % a 1,63 % de ATT, os valores encontrados foram muito menores.

Diferentemente do teor de SST, os resultados obtidos de ATT são muito inferiores aos apresentados por outros frutos de Myrtaceae. Em jabuticabas foram verificados teores de 0,44% (ZERBIELLI et al., 2016), de 0,93% (RUFINI et al., 2020) e de 2,24% (SEMENSATO et al., 2020). Em araçá de 1,02% a 1,21% (MELO; SELEGUINI; VELOSO, 2013), e de 1,63% a 1,87% em pitangas de diferentes colorações (BAGETTI et al., 2011)

A baixa ATT dos frutos em relação ao conteúdo de açúcares (SST) determinou elevados valores para a relação SST/ATT, principalmente na safra 2019 (Tabela 8). Em 2018, a média foi de 69,1, variando entre 28,4 a 166,5, com 14% dos genótipos atingindo relação acima 106,6. Já na safra 2019 variou de 53,6 a 170,0, com média de 124,2, apresentando 60,5% dos genótipos valores acima de 124,3. Por sua vez, a baixa ATT também refletiu no pH dos frutos, considerado elevado. Na safra 2018, com média de 3,24, variou de 2,62 a 3,57, enquanto na safra 2019 variou de 3,12 a 3,75, com média de 3,39 (Tabela 8).

A avaliação da divergência genética entre os genótipos foi realizada para as duas safras, embora na safra 2019 não tenham sido avaliados doze genótipos, pela ausência de frutificação, e o regime hídrico tenha caracterizado a ocorrência de período de seca por ocasião do florescimento e durante o desenvolvimento dos frutos.

A contribuição relativa dos caracteres para a divergência foi bem distribuída. Na safra 2018 variou de 7,68% a 15,95% (Tabela 9). No entanto, três caracteres contribuíram com mais de 10% cada para a divergência dos genótipos, que foram SST (15,95%), seguidos de ATT (12,03%) e pH (10,73%), representando 38,71% (Tabela 9). Por sua vez, na safra 2019, a contribuição dos caracteres variou de 7,80% a 12,99%, mas diferentemente da safra anterior, a maior contribuição foi da massa fresca do fruto (12,99%), seguido do diâmetro transversal (11,2%), pH (10,99%) e número de sementes por fruto (10,12%), totalizando 45,3%.

Os métodos hierárquicos de agrupamento testados apresentaram, respectivamente para as safras 2018 e 2019, as seguintes correlações cofenéticas: 0,81 e 0,83 (Ligação simples); 0,80 e 0,85 (Ligação completa); 0,72 e 0,77 (Ward); e 0,84 e 0,86 (Ligação média entre grupos – UPMGA). Pelos maiores valores de correlação, o método UPGMA foi considerado mais adequado para a representação da divergência genética em ambas as safras.

Tabela 9 – Contribuição relativa para a divergência genética (C.R.D.G) dos caracteres dos frutos de 50 genótipos (safra 2018) e de 38 genótipos (safra 2019) de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) pelo método de Singh (1981). Serafina Corrêa, RS – safras 2018 e 2019

Caracteres dos frutos	Contribuição relativa (%)	
	Safra 2018	Safra 2019
Diâmetro longitudinal dos frutos	8,78	7,89
Diâmetro transversal dos frutos	8,98	11,20
Massa fresca do fruto	9,39	12,99
Número de sementes por fruto	9,37	10,12
Massa fresca de sementes	7,68	9,32
Porcentagem de polpa	8,24	9,71
Acidez total titulável (ATT)	12,03	9,34
Sólidos solúveis totais (SST)	15,95	9,93
Relação SST/ATT	8,85	8,51
pH	10,73	10,99

Considerando que os caracteres de maior contribuição relativa diferiram entre as safras (Tabela 9), verificou-se acentuada diferença na formação dos grupos quanto à similaridade genética, demonstrando o quanto pode interferir as condições bióticas e abióticas de cada ano nos resultados, em que pese ter ocorrido uma diferença no número de genótipos avaliados.

A medida de dissimilaridade estimada pelas distâncias Euclidianas médias (D) (Tabela 10), considerando todas as características avaliadas, revelaram na safra 2018 que foram mais divergentes entre si os genótipos G10 e G42 (0,61), seguido de G50 em relação a G1 e G10 (0,58), G4 com G41 e G50 (0,57), G7 e G50, e G10 em relação a G1 e G9 (0,56). Os genótipos G8 e G19, e G33 e G44 como os mais semelhantes (0,03), seguidos de G2 e G13, G5 e G16, G12 e G23, G11 e G44 (0,04). A partir da matriz gerada foi elaborado o dendrograma, que considerando o ponto de corte em 42% gerou 13 grupos, sendo cinco grupos de cinco genótipos, cinco grupos de quatro genótipos, um grupo de três genótipos e dois grupos de um genótipo (G1 e G10), conforme Figura 10.

Tabela 10 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 50 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2018

(Continua)

Gen.	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
G1	1	0.42	0.48	0.32	0.40	0.51	0.47	0.46	0.35	0.56	0.49	0.17
G2		1	0.33	0.42	0.23	0.36	0.36	0.33	0.39	0.34	0.36	0.32
G3			1	0.47	0.36	0.37	0.40	0.42	0.44	0.48	0.29	0.40
G4				1	0.43	0.51	0.29	0.47	0.50	0.53	0.44	0.34
G5					1	0.40	0.39	0.18	0.41	0.47	0.33	0.29
G6						1	0.48	0.49	0.39	0.52	0.43	0.41
G7							1	0.47	0.49	0.42	0.41	0.39
G8								1	0.50	0.53	0.32	0.39
G9									1	0.56	0.47	0.25
G10										1	0.51	0.49
G11											1	0.40
G12												1
Gen.	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24
G1	0.41	0.50	0.26	0.40	0.47	0.46	0.45	0.39	0.48	0.54	0.19	0.42
G2	0.04	0.34	0.34	0.22	0.32	0.37	0.31	0.31	0.34	0.43	0.33	0.07
G3	0.32	0.07	0.40	0.35	0.33	0.41	0.41	0.35	0.39	0.33	0.40	0.33
G4	0.40	0.49	0.13	0.42	0.48	0.28	0.47	0.45	0.42	0.48	0.35	0.39
G5	0.22	0.36	0.36	0.04	0.34	0.40	0.18	0.37	0.38	0.40	0.30	0.25
G6	0.36	0.35	0.45	0.40	0.11	0.49	0.49	0.31	0.44	0.48	0.39	0.37
G7	0.33	0.42	0.31	0.37	0.45	0.05	0.46	0.45	0.32	0.45	0.39	0.31
G8	0.32	0.42	0.40	0.18	0.44	0.48	0.03	0.44	0.47	0.36	0.40	0.34
G9	0.39	0.46	0.43	0.40	0.38	0.49	0.49	0.21	0.49	0.54	0.26	0.41
G10	0.35	0.49	0.47	0.44	0.47	0.44	0.52	0.53	0.24	0.56	0.50	0.33
G11	0.35	0.31	0.38	0.33	0.36	0.41	0.32	0.42	0.44	0.08	0.40	0.36
G12	0.31	0.41	0.28	0.29	0.36	0.38	0.39	0.32	0.41	0.47	0.04	0.32
G13	1	0.34	0.33	0.22	0.32	0.34	0.31	0.31	0.34	0.41	0.32	0.05
G14		1	0.43	0.36	0.30	0.43	0.41	0.38	0.40	0.34	0.41	0.35
G15			1	0.35	0.41	0.32	0.40	0.36	0.36	0.44	0.29	0.33
G16				1	0.34	0.39	0.18	0.37	0.35	0.39	0.29	0.25
G17					1	0.45	0.44	0.33	0.40	0.42	0.34	0.33
G18						1	0.47	0.46	0.35	0.46	0.38	0.32
G19							1	0.44	0.47	0.36	0.40	0.33
G20								1	0.45	0.49	0.33	0.34
G21									1	0.49	0.42	0.34
G22										1	0.47	0.42
G23											1	0.33
G24												1

Tabela 10 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 50 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2018

(Continua)

Gen.	G25	G26	G27	G28	G29	G30	G31	G32	G33	G34	G35	G36	G37
G1	0.55	0.24	0.38	0.54	0.45	0.43	0.37	0.47	0.51	0.24	0.42	0.48	0.30
G2	0.41	0.34	0.20	0.40	0.37	0.27	0.34	0.30	0.38	0.33	0.11	0.32	0.38
G3	0.15	0.40	0.32	0.40	0.41	0.39	0.35	0.42	0.33	0.39	0.33	0.10	0.43
G4	0.54	0.23	0.40	0.54	0.30	0.45	0.46	0.44	0.44	0.37	0.36	0.48	0.12
G5	0.41	0.36	0.12	0.43	0.39	0.14	0.39	0.40	0.35	0.29	0.25	0.31	0.41
G6	0.36	0.43	0.37	0.08	0.48	0.47	0.34	0.46	0.45	0.36	0.36	0.36	0.45
G7	0.47	0.38	0.33	0.52	0.06	0.44	0.46	0.36	0.42	0.39	0.28	0.41	0.32
G8	0.44	0.40	0.25	0.50	0.47	0.10	0.46	0.48	0.32	0.40	0.35	0.36	0.44
G9	0.50	0.40	0.37	0.41	0.46	0.47	0.16	0.50	0.50	0.25	0.40	0.44	0.44
G10	0.53	0.47	0.39	0.54	0.41	0.49	0.54	0.12	0.53	0.50	0.36	0.49	0.51
G11	0.34	0.39	0.30	0.42	0.41	0.35	0.43	0.46	0.05	0.39	0.35	0.31	0.42
G12	0.47	0.28	0.27	0.45	0.36	0.36	0.30	0.42	0.42	0.09	0.31	0.40	0.32
G13	0.40	0.33	0.19	0.40	0.34	0.26	0.34	0.30	0.37	0.32	0.07	0.31	0.36
G14	0.09	0.42	0.33	0.37	0.43	0.39	0.38	0.43	0.35	0.39	0.35	0.08	0.46
G15	0.48	0.10	0.31	0.47	0.32	0.39	0.38	0.37	0.40	0.32	0.31	0.41	0.10
G16	0.41	0.35	0.09	0.43	0.37	0.15	0.38	0.38	0.34	0.29	0.25	0.31	0.40
G17	0.33	0.40	0.31	0.14	0.45	0.42	0.35	0.42	0.38	0.31	0.33	0.32	0.43
G18	0.48	0.39	0.35	0.52	0.06	0.45	0.46	0.38	0.42	0.38	0.29	0.42	0.32
G19	0.43	0.39	0.24	0.50	0.47	0.08	0.45	0.46	0.33	0.40	0.34	0.35	0.44
G20	0.42	0.32	0.34	0.34	0.45	0.42	0.08	0.46	0.45	0.33	0.33	0.36	0.36
G21	0.45	0.36	0.29	0.47	0.31	0.44	0.46	0.14	0.46	0.41	0.35	0.39	0.40
G22	0.36	0.45	0.37	0.47	0.46	0.40	0.48	0.51	0.07	0.46	0.41	0.34	0.47
G23	0.46	0.29	0.28	0.43	0.37	0.37	0.30	0.43	0.42	0.05	0.32	0.40	0.33
G24	0.41	0.34	0.22	0.41	0.32	0.29	0.36	0.29	0.38	0.33	0.05	0.33	0.36
G25	1	0.48	0.39	0.37	0.48	0.42	0.42	0.48	0.38	0.44	0.41	0.12	0.51
G26		1	0.31	0.46	0.39	0.38	0.34	0.36	0.41	0.33	0.33	0.41	0.16
G27			1	0.40	0.33	0.22	0.35	0.32	0.32	0.27	0.22	0.30	0.37
G28				1	0.52	0.49	0.36	0.49	0.44	0.40	0.41	0.39	0.47
G29					1	0.45	0.45	0.35	0.43	0.36	0.30	0.41	0.33
G30						1	0.43	0.44	0.36	0.37	0.30	0.33	0.43
G31							1	0.47	0.46	0.30	0.35	0.36	0.38
G32								1	0.47	0.43	0.32	0.42	0.42
G33									1	0.42	0.37	0.34	0.43
G34										1	0.31	0.38	0.36
G35											1	0.33	0.34
G36												1	0.44
G37													1

Tabela 10 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 50 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2018

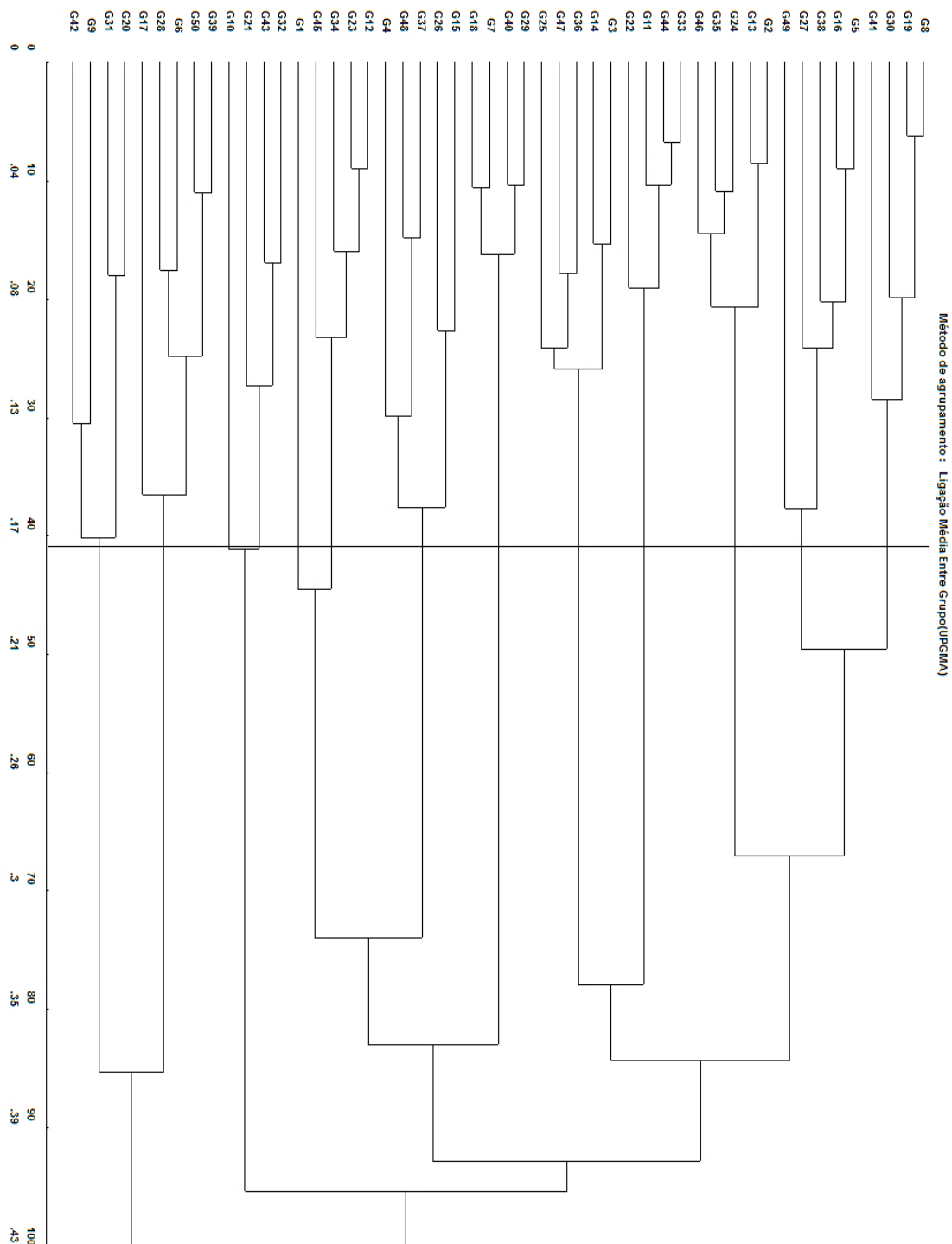
(Continua)

Gen.	G38	G39	G40	G41	G42	G43	G44	G45	G46	G47	G48	G49	G50
G1	0.42	0.55	0.44	0.51	0.42	0.45	0.49	0.18	0.43	0.52	0.34	0.48	0.58
G2	0.25	0.40	0.39	0.37	0.44	0.33	0.36	0.37	0.14	0.37	0.42	0.33	0.44
G3	0.37	0.41	0.42	0.46	0.43	0.41	0.32	0.42	0.36	0.16	0.46	0.44	0.44
G4	0.44	0.55	0.30	0.51	0.55	0.42	0.43	0.36	0.36	0.52	0.14	0.50	0.57
G5	0.11	0.44	0.41	0.26	0.47	0.40	0.33	0.34	0.27	0.34	0.44	0.18	0.47
G6	0.42	0.12	0.50	0.53	0.41	0.47	0.43	0.38	0.38	0.37	0.46	0.49	0.16
G7	0.36	0.53	0.09	0.51	0.54	0.35	0.41	0.43	0.27	0.45	0.32	0.42	0.56
G8	0.21	0.49	0.49	0.10	0.54	0.47	0.32	0.43	0.35	0.38	0.47	0.22	0.51
G9	0.41	0.40	0.46	0.54	0.13	0.49	0.48	0.30	0.42	0.49	0.45	0.48	0.43
G10	0.42	0.55	0.43	0.54	0.61	0.19	0.51	0.52	0.37	0.52	0.53	0.47	0.58
G11	0.36	0.42	0.43	0.33	0.50	0.45	0.04	0.43	0.37	0.34	0.44	0.43	0.44
G12	0.31	0.46	0.36	0.45	0.35	0.40	0.40	0.12	0.33	0.44	0.36	0.39	0.49
G13	0.25	0.40	0.36	0.36	0.44	0.33	0.35	0.37	0.11	0.36	0.39	0.33	0.44
G14	0.37	0.39	0.44	0.46	0.45	0.42	0.34	0.42	0.37	0.10	0.49	0.43	0.42
G15	0.36	0.48	0.33	0.45	0.48	0.34	0.38	0.31	0.32	0.46	0.16	0.43	0.50
G16	0.07	0.43	0.39	0.26	0.46	0.37	0.32	0.34	0.27	0.34	0.44	0.16	0.47
G17	0.37	0.18	0.46	0.48	0.42	0.42	0.36	0.33	0.35	0.33	0.46	0.45	0.21
G18	0.38	0.54	0.07	0.52	0.53	0.38	0.41	0.42	0.28	0.46	0.31	0.44	0.56
G19	0.21	0.49	0.48	0.10	0.53	0.46	0.32	0.42	0.34	0.37	0.47	0.22	0.52
G20	0.39	0.31	0.46	0.49	0.20	0.45	0.43	0.36	0.35	0.41	0.37	0.46	0.35
G21	0.32	0.48	0.34	0.51	0.54	0.10	0.44	0.43	0.36	0.43	0.43	0.38	0.52
G22	0.42	0.46	0.47	0.35	0.55	0.50	0.10	0.49	0.43	0.37	0.49	0.48	0.47
G23	0.32	0.44	0.37	0.46	0.35	0.42	0.40	0.09	0.34	0.43	0.36	0.40	0.47
G24	0.27	0.42	0.34	0.38	0.46	0.32	0.36	0.37	0.08	0.38	0.39	0.35	0.46
G25	0.41	0.39	0.49	0.48	0.48	0.47	0.37	0.46	0.43	0.09	0.53	0.46	0.41
G26	0.36	0.46	0.40	0.44	0.44	0.33	0.39	0.30	0.35	0.45	0.22	0.43	0.48
G27	0.11	0.41	0.35	0.31	0.44	0.31	0.30	0.33	0.25	0.34	0.41	0.22	0.45
G28	0.45	0.06	0.53	0.53	0.42	0.49	0.42	0.41	0.42	0.39	0.48	0.51	0.09
G29	0.36	0.53	0.05	0.52	0.51	0.34	0.41	0.41	0.29	0.45	0.33	0.42	0.56
G30	0.18	0.49	0.46	0.17	0.52	0.44	0.35	0.40	0.30	0.35	0.46	0.19	0.52
G31	0.40	0.34	0.45	0.50	0.13	0.46	0.44	0.34	0.37	0.41	0.39	0.47	0.38
G32	0.35	0.50	0.37	0.50	0.55	0.07	0.46	0.44	0.33	0.46	0.45	0.41	0.53
G33	0.37	0.43	0.44	0.32	0.53	0.47	0.03	0.45	0.39	0.37	0.45	0.44	0.44
G34	0.31	0.41	0.36	0.46	0.35	0.42	0.40	0.10	0.33	0.41	0.39	0.39	0.45
G35	0.28	0.41	0.32	0.39	0.45	0.34	0.35	0.37	0.05	0.38	0.36	0.36	0.45
G36	0.32	0.40	0.43	0.41	0.43	0.42	0.33	0.41	0.35	0.08	0.47	0.38	0.43

Tabela 10 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 50 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2018

													(Conclusão)
Gen.	G38	G39	G40	G41	G42	G43	G44	G45	G46	G47	G48	G49	G50
G37	0.41	0.47	0.33	0.48	0.47	0.39	0.42	0.34	0.34	0.49	0.06	0.48	0.50
G38	1	0.45	0.38	0.28	0.48	0.34	0.36	0.36	0.29	0.35	0.45	0.11	0.49
G39		1	0.54	0.52	0.40	0.50	0.41	0.43	0.42	0.41	0.48	0.52	0.05
G40			1	0.53	0.51	0.37	0.43	0.41	0.31	0.47	0.33	0.44	0.57
G41				1	0.57	0.50	0.32	0.48	0.39	0.43	0.51	0.28	0.53
G42					1	0.54	0.51	0.38	0.46	0.48	0.48	0.54	0.43
G43						1	0.45	0.43	0.36	0.45	0.43	0.40	0.53
G44							1	0.43	0.37	0.37	0.44	0.43	0.43
G45								1	0.38	0.43	0.37	0.42	0.46
G46									1	0.39	0.35	0.36	0.46
G47										1	0.51	0.39	0.44
G48											1	0.51	0.50
G49												1	0.55
G50													1

Figura 10 – Dendrograma obtido a partir da matriz de distância Euclidiana média, considerando dez caracteres físico-químicos dos frutos de 50 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Coeficiente de correlação cofenética = 0,84. Serafina Corrêa, RS – safra 2018



Na safra de 2019, os valores da distância Euclidiana média (Tabela 11) revelaram como mais semelhantes os genótipos G2 e G17, G13 e G27, G15 e G28, G37 e G50 (0,03). Os mais divergentes foram G39 e G40, G40 e G41 (0,52), seguidos de G13 e G42, G36 e G48, G41 e G42 (0,51). A matriz demonstrou a formação de 15 grupos, considerando o ponto de corte em 28%, com três grupos constituídos por quatro genótipos, cinco grupos por três genótipos, quatro grupos de dois genótipos e três grupos de um genótipo (G41, G42 e G45) (Figura 11).

Tabela 11 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 38 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2019

(Continua)

Gen.	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G8	G9	G11	G13	G15	G16	G17
G1	1	0.37	0.40	0.29	0.36	0.45	0.45	0.36	0.29	0.46	0.43	0.35	0.37
G2		1	0.32	0.39	0.29	0.37	0.39	0.29	0.35	0.22	0.36	0.38	0.03
G3			1	0.40	0.34	0.33	0.40	0.33	0.36	0.42	0.22	0.39	0.33
G4				1	0.40	0.47	0.33	0.38	0.41	0.46	0.41	0.29	0.37
G5					1	0.42	0.41	0.16	0.37	0.43	0.37	0.37	0.29
G6						1	0.49	0.43	0.30	0.47	0.44	0.45	0.36
G8							1	0.42	0.44	0.35	0.43	0.45	0.37
G9								1	0.38	0.42	0.28	0.37	0.29
G11									1	0.46	0.40	0.30	0.35
G13										1	0.47	0.46	0.22
G15											1	0.43	0.37
G16												1	0.38
G17													1

Gen.	G18	G19	G20	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G33	G34	G35	G36
1	0.38	0.26	0.40	0.44	0.44	0.39	0.29	0.44	0.43	0.08	0.34	0.45	0.33
2	0.30	0.37	0.33	0.34	0.39	0.31	0.31	0.22	0.37	0.41	0.07	0.39	0.41
3	0.06	0.39	0.39	0.29	0.41	0.37	0.30	0.42	0.22	0.41	0.30	0.13	0.43
4	0.39	0.05	0.45	0.45	0.32	0.42	0.38	0.45	0.41	0.31	0.33	0.46	0.08
5	0.30	0.37	0.07	0.39	0.42	0.21	0.34	0.43	0.36	0.40	0.26	0.37	0.43
6	0.33	0.44	0.46	0.08	0.49	0.45	0.25	0.47	0.44	0.47	0.35	0.35	0.45
8	0.38	0.32	0.43	0.47	0.04	0.45	0.41	0.36	0.44	0.48	0.34	0.46	0.34
9	0.29	0.36	0.19	0.39	0.43	0.07	0.33	0.42	0.27	0.40	0.27	0.38	0.42
11	0.34	0.38	0.41	0.30	0.43	0.41	0.09	0.46	0.41	0.34	0.32	0.42	0.42
13	0.40	0.44	0.45	0.44	0.34	0.43	0.43	0.03	0.47	0.48	0.25	0.46	0.48
15	0.19	0.40	0.41	0.41	0.44	0.30	0.35	0.47	0.03	0.46	0.33	0.30	0.44

Tabela 11 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 38 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2019

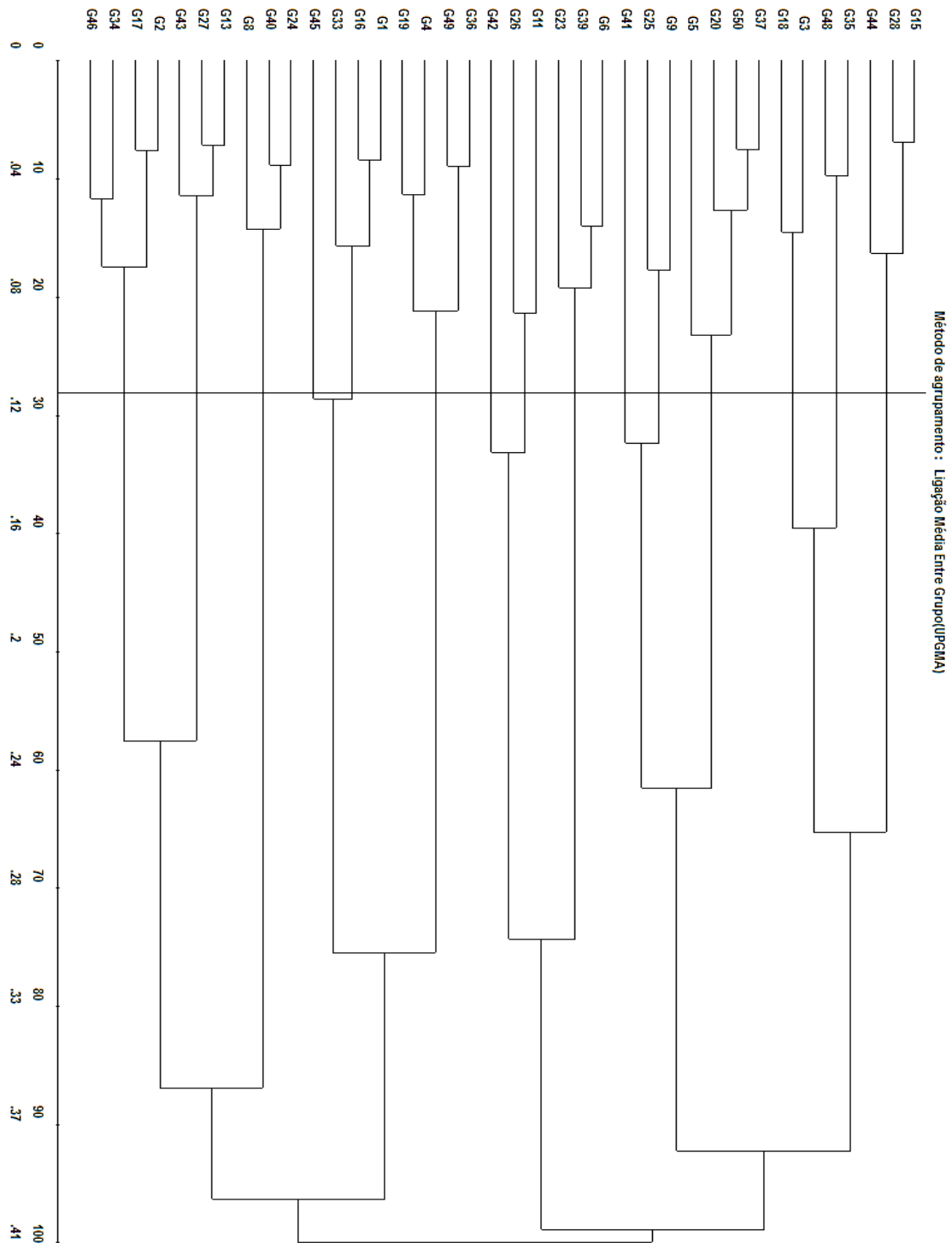
(Continua)

Gen.	G18	G19	G20	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G33	G34	G35	G36
G16	0.38	0.27	0.41	0.43	0.45	0.40	0.30	0.45	0.43	0.05	0.35	0.44	0.34
G17	0.30	0.35	0.34	0.34	0.37	0.32	0.31	0.22	0.37	0.41	0.06	0.39	0.39
Gen.	G37	G39	G40	G41	G42	G43	G44	G45	G46	G48	G49	G50	
G1	0.40	0.47	0.44	0.45	0.33	0.42	0.47	0.12	0.36	0.48	0.32	0.42	
G2	0.33	0.38	0.40	0.37	0.41	0.23	0.40	0.34	0.09	0.42	0.41	0.35	
G3	0.39	0.34	0.41	0.43	0.39	0.41	0.24	0.33	0.32	0.16	0.43	0.40	
G4	0.44	0.48	0.35	0.47	0.47	0.43	0.45	0.30	0.33	0.49	0.09	0.45	
G5	0.09	0.43	0.43	0.31	0.42	0.43	0.41	0.32	0.30	0.38	0.43	0.12	
G6	0.46	0.35	0.50	0.50	0.36	0.47	0.48	0.39	0.36	0.37	0.44	0.48	
G8	0.40	0.50	0.07	0.50	0.48	0.35	0.47	0.42	0.35	0.48	0.35	0.40	
G9	0.20	0.42	0.44	0.17	0.43	0.42	0.33	0.34	0.30	0.39	0.41	0.22	
G11	0.41	0.31	0.43	0.47	0.11	0.45	0.44	0.26	0.35	0.45	0.41	0.43	
G13	0.44	0.48	0.34	0.46	0.51	0.06	0.50	0.43	0.24	0.48	0.48	0.45	
G15	0.42	0.43	0.44	0.33	0.42	0.47	0.06	0.39	0.35	0.33	0.44	0.43	
G16	0.41	0.46	0.45	0.46	0.34	0.42	0.47	0.10	0.37	0.46	0.33	0.43	
G17	0.34	0.38	0.38	0.37	0.41	0.23	0.41	0.34	0.06	0.42	0.39	0.36	
G18	0.35	0.34	0.39	0.40	0.37	0.40	0.22	0.32	0.29	0.20	0.41	0.36	
G19	0.42	0.45	0.34	0.45	0.44	0.41	0.44	0.28	0.31	0.47	0.08	0.44	
G20	0.04	0.47	0.45	0.32	0.46	0.45	0.45	0.37	0.34	0.42	0.47	0.06	
G23	0.44	0.08	0.49	0.46	0.36	0.44	0.44	0.36	0.34	0.31	0.43	0.46	
G24	0.42	0.51	0.04	0.51	0.47	0.35	0.47	0.42	0.34	0.48	0.34	0.41	
G25	0.25	0.44	0.47	0.10	0.46	0.43	0.34	0.37	0.32	0.43	0.44	0.26	
G26	0.38	0.26	0.41	0.44	0.17	0.43	0.39	0.26	0.31	0.40	0.37	0.40	
G27	0.45	0.48	0.35	0.46	0.51	0.34	0.50	0.42	0.24	0.48	0.47	0.45	
G28	0.41	0.43	0.44	0.31	0.43	0.47	0.07	0.39	0.35	0.32	0.43	0.43	
G33	0.44	0.48	0.48	0.48	0.37	0.44	0.49	0.13	0.40	0.47	0.34	0.47	
G34	0.31	0.36	0.36	0.36	0.39	0.26	0.38	0.31	0.05	0.40	0.35	0.33	
G35	0.40	0.35	0.48	0.46	0.45	0.46	0.32	0.37	0.39	0.04	0.48	0.41	
G36	0.47	0.46	0.36	0.49	0.48	0.46	0.47	0.34	0.34	0.51	0.04	0.48	
G37	1	0.47	0.42	0.34	0.46	0.44	0.45	0.37	0.34	0.41	0.47	0.03	
G39		1	0.52	0.47	0.37	0.48	0.47	0.40	0.38	0.37	0.45	0.49	
G40			1	0.52	0.46	0.35	0.47	0.42	0.36	0.49	0.36	0.42	
G41				1	0.51	0.46	0.36	0.44	0.37	0.48	0.49	0.35	
G42					1	0.50	0.45	0.29	0.41	0.47	0.46	0.48	
G43						1	0.50	0.40	0.25	0.48	0.46	0.45	
G44							1	0.43	0.39	0.35	0.47	0.47	

Tabela 11 – Distância euclidiana média padronizada entre pares de 38 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*) com base em dez caracteres físico-químicos de frutos. Serafina Corrêa, RS – safra 2019

(Conclusão)												
Gen.	G37	G39	G40	G41	G42	G43	G44	G45	G46	G48	G49	G50
45								1	0.33	0.39	0.33	0.39
46									1	0.41	0.35	0.36
48										1	0.51	0.42
49											1	0.48
50												1

Figura 11 - Dendrograma obtido a partir da matriz de distância Euclidiana média, considerando dez caracteres físico-químicos dos frutos de 38 genótipos de cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Coeficiente de correlação cofenética = 0,86. Serafina Corrêa, RS – safra 2019



O agrupamento pelo método de Tocher concorda com o obtido por UPMGA, apenas com o acréscimo de mais um grupo na safra 2018, representado pelo G26, formando 14 grupos (Tabela 12). Na safra 2019 não há alteração no número e formação dos grupos.

Tabela 12 - Grupos estabelecidos pelo método de Tocher considerando dez caracteres físico-químicos dos frutos de genótipos de cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*). Serafina Corrêa, RS – safras 2018 e 2019

Grupos	Genótipos	
	Safra 2018	Safra 2019
1	8, 19, 30, 41	15, 28, 44
2	33, 44, 11, 22	13, 27, 43
3	2, 13, 24, 35, 46	37, 50, 19, 5
4	12, 23, 34, 45	2, 17, 34, 46
5	5, 16, 38, 27, 49	1, 16, 33
6	29, 40, 18, 7	24, 40, 8
7	39, 50, 28, 6, 17	36, 49, 4, 19
8	37, 48, 15, 4	35, 48
9	3, 14, 36, 47, 25	6, 39, 23
10	32, 43, 21	3, 18
11	20, 31, 42, 9	9, 25
12	26	11, 26
13	1	42
14	10	45
15	-	41

5 CONCLUSÃO

Os períodos de ocorrência e duração da floração e da colheita, bem como o intervalo entre o final da floração e o início da colheita variam entre os genótipos dentro de cada safra e entre as safras, influenciados por fatores bióticos e abióticos, revelando a existência de variabilidade genética.

Os genótipos apresentam diferenças para o tamanho das folhas e teores de clorofila *a*, *b* e total.

Alguns genótipos apresentam alternância de produção, mesmo ocorrendo a floração, por efeito de fatores abióticos (regime hídrico) combinado com as características genéticas.

As características dos frutos variam de um ano para outro, possivelmente também por efeito da combinação de fatores bióticos e abióticos (regime hídrico), resultando em mudanças nos caracteres de maior contribuição na divergência e na formação dos grupos de genótipos similares.

Os métodos de agrupamento UPGMA e Tocher são mais eficientes em representar a diversidade entre genótipos.

O teor de sólidos solúveis totais (SST), na safra 2018, e a massa fresca dos frutos, na safra 2019, são os caracteres que mais contribuem para a divergência genética.

Considerando as duas safras, destacam-se os genótipos G19, G20 e G37 pelo maior tamanho dos frutos e rendimento de polpa, e G4, G5, G37 e G39 pelos maiores teores de SST, com baixa ATT.

Os caracteres físico-químicos dos frutos demonstram que há divergência genética entre genótipos de cerejeira-do-rio grande, permitindo a seleção de plantas agronomicamente superiores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização dos genótipos de *Eugenia involucrata* possibilitou a identificação da variabilidade genética entres os indivíduos e de genótipos com potencial para exploração comercial.

Os genótipos selecionados apresentam potencial para servirem de possíveis futuras matrizes para que sejam propagados vegetativamente e conservados em bancos ativos de germoplasma, para estudos mais detalhados sobre a fenologia, crescimento e a produção. Mas destaca-se a importância de continuidade dos estudos com esta espécie, a partir dos genótipos selecionados nesta pesquisa, mas também com outros, de ocorrência na área urbana e rural dos municípios, de forma a permitir identificar e resgatar mais genótipos com potencial superior de utilização.

Salienta-se a necessidade da realização de mais trabalhos a cerca da espécie e definidas as técnicas de propagação vegetativa dos genótipos superiores. Com isso, será possível oferecer mudas aos produtores que pretendam implantar pomares uniformes e produtivos, com plantas agronomicamente superiores. Também, para projetos de recuperação de áreas degradadas, como Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, como maior oferta de frutos para a fauna.

Também é importante destacar que, a utilização de espécies nativas na arborização urbana e no paisagismo é um meio de garantir a preservação e manutenção da biodiversidade local, a qual cria uma identidade para a cidade e oferece benefícios econômicos, socioambientais e gera bem estar a população.

REFERÊNCIAS

- ANTONIA, B. D. **Qualidade pós-colheita de cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.):** caracterização de acesso e estádios de maturação. 2020. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo, 2020.
- ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas.** 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009.
- ARMO, M. R. B. do; ASSIS, M. A. de. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 133 - 145, 2012.
- AZEVEDO, A. M.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; PEDROSA, C. E.; FIGUEIREDO, J. A.; VIANA, D. J. S.; LEMOS, V. T.; NEIVA, I. P. Divergência genética e importância de caracteres em genótipos de batata-doce visando a produção de silagem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 3, p. 479- 484, 2015.
- BAGETTI, M.; FACCO, E. M. P.; PICCOLO, J.; HIRSCH, G. E.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KOBORI, C. N.; VIZZOTTO, M.; EMANUELLI, T. Caracterização físico-química e capacidade antioxidante de pitangas (*Eugenia uniflora* L.). **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v. 31, n. 1, p.147-154, 2011.
- BARZOTTO, I. L. M. SANTOS, K. A.; SILVA, E. A. da; SENE, A. C.; SILVA, N. S. da; VIEIRA, L. Supercritical extraction of *Eugenia involucrata* leaves: Influence of operating conditions on yield and α -tocopherol content. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 143, p. 55–63, 2019.
- BEARDSELL, D. V.; O'BRIEN, S. P.; WILLIAMS, E. G.; KNOX, R.B.; CALDER, D. M. Reproductive biology of australian Myrtaceae. **Australian Journal of Botany**, v. 41, p. 511-526. 1993.
- BERGAMASCHI, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. In: REGO, G. M. et al. **Fenologia ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p. 291- 310.

BORRMANN, D. **Efeito do déficit hídrico em características químicas e bioquímicas da soja e na degradação da clorofila, com ênfase na formação de metabólitos incolores.** 2009. 125f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRACK, P. Crise da biodiversidade, ainda distante da economia. **Ciência e Ambiente**, n. 42, p. 147-162, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica.** Rio de Janeiro. 1992. 30p.

BRUSH, S. B. **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity.** Lewis Publishers, 2000. 287p.

CAMLOFSKI, A. M. de O. **Caracterização do fruto de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC) visando seu aproveitamento tecnológico.** 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

CAMPOS, R. P.; HIANE, P. A.; RAMOS, M. I. L.; FILHO, M. M. R.; MACEDO, M. L. R. Conservação pós-colheita de guavira (*Campomanesia* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 41-49, 2012.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CÁRDENAS-HENAO, M.; LONDOÑO-LEMONS, V.; LLANO-ALMARIO, M.; GONZÁLEZ-COLORADO, Á. M.; RIVERA-HERNÁNDEZ, K. L.; VARGAS-FIGUEROA, J. A.; DUQUE-PALACIO, O. L.; TORRES-GONZÁLEZ, A. M.; JIMÉNEZ-TAQUINAS, Á. C.; MORENO-CAVAZOS, M. P. Fenología de cuatro especies arbóreas de bosque seco tropical en el Jardín Botánico Universitario, Universidad del Valle (Cali), Colombia. **Actualidades Biológicas**, v. 37, n. 103, p. 121-130, 2015.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; NEVES, C. S. V. J.; BRUEL, D. C., SOUZA, S. G. H.; GARBÚGLIO, D. D. Frutificação e desenvolvimento de frutos de aceroleira no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, n. 38, p. 1871-1876, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Cerejeira *Eugenia involucrata*.** Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8p. (Comunicado Técnico, 224).

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p. 326-328, 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. UFLA, Lavras. 2005. 783p.

CIARLINI, J. J. S.; MARANGONI, A.; BOLZAN, A. Selectivity of supercritical CO₂ extraction and atmospheric pressure techniques for the major volatile compounds of *Eugenia involucrata* leaves from Southern Brazil. **Food and Bioproducts Processing**, v. 106, p. 29– 34, 2017.

CONFORTO, E. de C.; CORNÉLIO, M. L.; ANDREOLI, R. P.; GONÇALVES, E. C. P. Validação das unidades arbitrárias do teor de clorofilas obtido em folhas intactas de seringueira. **Revista Agroambiente**, v. 8, n. 2, p. 288-292, 2014.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas pra o futuro - Regiao Sul**. Brasilia: MMA, 2011. 934p.

CÓRCOLES, H. L.; RAMOS, A. B.; GARCIA, F. M.; VALVERDE, M. R.; RIQUELME, F. J. M. Phenological growth stages of saffron plant (*Crocus sativus* L.) according to the BBCH Scale. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 13, p. 1-7, 2015.

CORDEIRO, G. D. **Fenologia reprodutiva, polinização e voláteis florais do Cambuci (*Campomanesia phaea* – Myrtaceae)**. 2015. 89f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, São Paulo, 2015.

COTRIM, C. E.; COELHO, E. F.; SILVA, J. A.; FILHO, M. A. C.; SANTOS, M. R. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira ‘tommy atkins’ sob gotejamento. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2229-2238, 2017.

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. rev. Viçosa: UFV. 2001. 390p

CRUZ, M. do C. da; SIQUEIRA, D. L. de; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R. Florescimento de Limeira-ácida ‘Tahiti’ submetida a estresse hídrico e tratada com paclobutrazol. **Científica**, v. 37, n. 2, p. 53 - 60, 2009.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; SACHET, M. R.; AMBRÓSIO, R. Fenologia da floração e frutificação de mirtáceas nativas da floresta com araucária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 291-295, 2010.

DEGENHARDT, J.; FRAZON, R. C.; COSTA, R. R. da. **Cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 22p. (Documentos, Embrapa Clima Temperado, 211).

DIAS, B. F. de S. Apresentação. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro** – Região Sul. Brasília: MMA, 2011.

DINIZ, M. E. R.; BUSCHINI, M. L. T. Diversity of flower visiting bees of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) in fragments of Atlantic Forest in South Brazil. **Sociobiology**, n. 63, p. 982-990, 2016.

ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 3, n. 1, p. 39-45, 1991.

FALEIRO, D.; IMMICH, S. M.; MAJOLO, F.; MAYER, L.; ETHUR, E. M.; GOETTERT, M. I. GC/MS analysis and potential cytotoxic activity of *Calyptanthes grandifolia* (O. Berg), *Calyptanthes tricona* (D. Legrand) and *Myrciaria plinioides* (D. Legrand) essential oil in RAW264.7 and CHO-K1 cells. **Biomedecine & pharmacotherapie**, n. 89, p. 1431-1441, 2017.

FARIA, L. N.; SOARES, A. A.; DONATO, S. L. R.; SANTOS, M. R. dos; CASTRO, L. G. The effects of irrigation management on floral induction of 'Tommy Atkins' mango in Bahia semiarid. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 36, n. 3, p. 387-398, 2016.

FERREIRA, P. R. B.; MENDES, C. S. O.; REIS, S. B.; RODRIGUES, C. G. O. Morphoanatomy, Histochemistry and Phytochemistry of *Psidium guineense* Swartz (Myrtaceae) Leaves, **Journal of Pharmacy Research**, v. 4, p. 942-944, 2011.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2020.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; COSTA, A.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MARTINELLI, G.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; QUEIROZ, L. P.; STEHMANN, J. R.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro. v. 1, 2010.

FREIRE, M. S.; MORALES, E. A. V.; BATISTA, M. F. Diversidade Genética. In: VIEIRA, N. R. A.; SANTOS, A. B.; SANT'ANA, E. P. **A cultura do arroz no Brasil**. Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 559-581.

GASPARI - PEZZOPANE, C.; FAVARIN, J. L.; MALUF, M. P.; PEZZOPANE, J. R. M.; FILHO, O. G. Atributos fenológicos e agrônômicos em cultivares de cafeeiro arábica. **Ciência Rural**, v. 39, p. 711-717, 2009.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G. L.; VAN DEN BERG, C. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 632-639. 2005.

GOMES, F. T. **Manejo do déficit hídrico para indução floral da mangueira ‘Kent’ no Vale do Submédio São Francisco**. 2019. 50f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus, Juazeiro, 2019.

GOMES, J. P.; DACOREGIO, H. M.; SILVA, K. M.; ROSA, L. H.; BORTOLUZZI, R. L. C.; Myrtaceae na Bacia do Rio Caveiras: Características Ecológicas e Usos Não Madeireiros. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-10, 2017.

GOVAERTS, R.; SOBRAL, M.; ASHTON, P.; BARRIE, F.; HOLST, B. K.; LANDRUM, L.; MATSUMOTO, K.; MAZINE, F. F.; LUGHADHA, E. N.; PROENÇA, C.; SILVA, L. H. S.; WILAON, P.; LUCAS, E. **World Checklist of Myrtaceae**. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew. 2019. Disponível em: <<http://www.kew.org/wcsp/>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

GRATTAPAGLIA, D; VAILLANCOURT, R. E.; SHEPHERD, M.; THUMMA, B. R.; FOLEY, W.; KÜLHEIM, C., POTTS, B. M.; MYBURG, A. A. Progress in Myrtaceae genetics and genomics: Eucalyptus as the pivotal genus. **Tree Genetics and Genomes**, v. 8, n. 3, p. 463-508, 2012.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.

GUSMÃO, E; VIEIRA, F. A.; FONSECA JR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

HANSEN, O. A. de S.; CARDOSO, R. L.; FONSECA, A. A. O.; VIANA, E. de S.; HANSEN, D. de S.; BARRETO, N. S. E. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar de mangaba. **Magistra**, v. 25, n. 2, p. 148-156, 2013.

JESUS, S. V.; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazônica**, v. 38, p. 815-818, 2008.

KOENING, W. D.; KNOPS, J. M. H. Patterns of annual seed production by northern hemisphere trees: A global perspective. **The American Naturalist**, n. 155, p. 59-69, 2000.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2001.

LOPES, P. Z. **Propagação vegetativa e interação com endomicorrizas arbusculares em mirtáceas nativas do Sul do Brasil**. 2009. 134f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

- LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 3, p. 291-297, 2007.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- LORENZI, H.; LACERDA, M. T. C. de; BACHER, L. B. **Fruta do Brasil**: Nativas e Exóticas (de consumo in natura). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2015. 768p.
- LUGHADHA, E. N.; PROENÇA, C. A survey of the reproductive biology of the Myrtoideae (Myrtaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 83, p. 480-503, 1996.
- MAGINA, M. D. A.; DALMARCO, E. D.; WISNIEWSKI, J. R. A.; SIMIONATTO, E. L.; DALMARCO, J. B.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENTE, I. M. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. **Journal of Natural Medicines**. v. 63, p. 345-350, 2009.
- MARIN, R.; APEL, M. A.; LIMBERGER, R. P.; RASEIRA, M. C. B.; FERREIRA, J. F. M.; ZAUNAZZI, J. A. S.; HENRIQUES, A. T. Volatile Components and Antioxidant Activity from some Myrtaceous Fruits cultivated in Southern Brazil. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, n. 2, p. 172-177, 2008
- MAZINE, F. F.; BÜNGER, M. O.; FARIA, J. E. Q.; LUCAS, E.; SOUZA, V. C. Sections in *Eugenia* (Myrteae, Myrtaceae): nomenclatural notes and a key. **Phytotaxa**, v. 289, p. 225-236, 2016.
- MELO, A. P. C. de; SELEGUINI, A., VELOSO, V. da R. S. Caracterização física e química de frutos de araçá (*Psidium guineense* Swartz). **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 1, p. 91-95, 2013.
- NASCIMENTO, J. P. B.; VIEIRA, D. C. M.; MEIADO, M. V. Ex situseed conservation of Brazilian Cacti. **Revista Gaia Scientia**, v. 9, n. 2, p. 111-116, 2015.
- ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E. J.; RIMOLI, J.; BUENO, N. R.; COSTA, R. B. Biodiversidade, biotecnologia e conservação genética em desenvolvimento local. **Interações**, v. 1, n. 1, p. 24-25, 2000.
- ORTIZ, J.; OLIVEIRA, L. M. de; SOUZA, A. C. de; SÁ, A. C. S.; SOUZA, G. F.; CORRÊA, B. J. S. Aspectos das fenofases reprodutiva e vegetativa de *Campomanesia guazumifolia* (Myrtaceae), na Região de Lages, Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 3, 2019
- PEREIRA, M. C.; BOSCHETTI, W.; RAMPAZZO, R.; CELSO, P. G.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Mineral characterization of native fruits from the southern region of Brazil. **Food Science and Technology**, v. 34, n. 2, p. 258-266, 2014.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization and antioxidant potential of Brazilian fruits from the Myrtaceae family. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, p. 3061-3067, 2012.

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; CAMARGO, M. B. P.; FAZUOLI, L. C. Exigência térmica do café arábica cv. mundo novo no subperíodo florescimento-colheita. **Ciências agrotecnológicas**, v. 32, p. 1781-1786, 2008.

PIETROVSKI, E. F.; MAGINA, M. D.; GOMIG, F.; PIETROVSKI, C. F.; MICKE, G. A.; BARCELLOS, M.; PIZZOLATTI, M. G.; CABRINI, D. A.; BRIGHENTE, I. M.; OTUKI, M. F. Topical anti-inflammatory activity of *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) leaves. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 60, n. 4, p. 479-487, 2008.

PLAZA, C. V. **Investigação fitoquímica e avaliação da atividade antioxidante das folhas e frutos de *Eugenia jambolana* Lam. (Myrtaceae)**. 2007. 108f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química, São Paulo, 2007.

PROENÇA, C.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of eight sympatric Mirtaceae from Central Brazil. **New Phytologist**, v. 126, p. 343-354, 1994.

QUEIROZ, M. C. M. S.; MOTTA, A. P. R.; NOGUEIRA, J. M. R.; CARVALHO, R. M. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápicos. **Revista Fitos**, v. 5, n. 2, p. 73-159, 2015.

ROCHA, Y. T.; BARBEDO, A. S. C. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam., Leguminosae) na arborização urbana de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Recife (PE). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 2, p. 58-77, 2008.

RODRIGUES, H. C. de A.; CARVALHO, S. P. de; CARVALHO, A. A. de; FILHO, J. L. S. de C.; CUSTÓDIO, T. N. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, v. 57, n. 6, p. 773-777, 2010.

ROSA, R. L. **Avaliação do potencial gastroprotetor e antiúlcera das sementes da *Eugenia involucrata* DC. (cereja do mato) e *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaca) em roedores**. 2013. 95f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências Farmacêuticas) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2013.

RUFINI, J. C. M.; FAGUNDES, M. C. P.; MAGALHÃES, D. S.; ALBUQUERQUE, A. S.; RAMOS, M. C. P.; PEREIRA, A. C. P. Estimation of the genetic diversity of jabuticaba trees and association among fruit characters. **Comunicata Scientiae**, v. 11, e3337, 2020.

RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil, **Food Chemistry, Barking**, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.

SANTOS, A. P. M.; ROMERO, R.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Biologia reprodutiva de *Miconia angelana* (Melastomataceae), endêmica da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, p. 333-341, 2010.

SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. (Ed). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, R. F. **Aproveitamento de frutas nativas para elaboração de farinhas e incorporação em biscoitos tipo cookies**. 2018. 89f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. 2018.

SARMENTO, M. B.; SILVA, A. C. S. da; SILVA, C. S. da. Recursos genéticos de frutas nativas da família Myrtaceae no Sul do Brasil. **Magistra**, v. 24, n. 4, p. 250-262, 2012.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; ORSATO, J.; MORO, G. V.; ALBUQUERQUE, A. C. S. Divergência genética em germoplasma de aveias silvestres com base em caracteres multicategóricos e quantitativos. **Revista Ceres**, v. 59, n. 5, p. 654-667, 2012.

SEMENSATO, L. R.; VENDRUSCOLO, E. P.; SELEGUINI, A.; BATISTA FILHO, P. A.; SILVA, E. C. M. da; SILVA, T. P. da. Fenologia, produtividade e qualidade de frutos de jabuticabeiras de diferentes idades das plantas. **Iheringia Série Botânica**, v. 75, e2020013, 2020.

SHUMOYA, A.; CRUZ, D. C.; FERREIRA, R. de P.; PEREIRA, A. V.; CARNEIRO, P. C. S. Divergência genética entre acessos de um banco de germoplasma de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 7, p. 971-980, 2002.

SILVA, A. L. G. da; PINHEIRO, M. C. B. Reproductive success of four species of *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Acta Botânica Brasileira**, v. 23, n. 2, p.526-534, 2009.

SILVA, C. V.; BILIA, D. A. C.; MALUF, A. M.; BARBEDO, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 213-221, 2003.

SILVA, R. T.; OLIVEIRA, F. A.; SOUZA NETA, M. L.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T. de; MEDEIROS, R. de C. A.; PAIVA, E. P. de. Índice de clorofila na cultura da rúcula submetida diferentes salinidades na solução nutritiva. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, n. 8, p. 90-94, 2012.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.

SNOW, N. Studies of Malagasy *Eugenia* (Myrtaceae) – I: Two new species from the Masoala Peninsula and generic transfers from *Monimiastrum*. **Systematic Botany**, v. 33, p. 343-348, 2008.

SNOW, N. Studies of Malagasy *Eugenia* (Myrtaceae) – II: Four new species, including one eaten by black lemurs on Nosy Be. **Systematic Botany**, v. 36, p. 677-689, 2011.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG IV**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 4. ed. 2019. 768p.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.; BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food Chemistry**, v. 134, n. 1, p. 381-386, 2012.

SOUZA, A. da S.; SOUZA, F. V. D.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; JUNGHANS, T. G.; PAZ, O. P. da; MONTARROYOS, A. V. V.; SANTOS, V. da S.; MORAIS, L. S. **Preservação de germoplasma vegetal, com ênfase na conservação in vitro de variedades de mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 24 p. (Circular Técnica, 90).

STEHMANN, J.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W. DO; HECKTHEUER, L. H. H. As clorofilas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p.748-755, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TOLEDO, A. G. **Composição química e atividades biológicas das folhas de *Eugenia involucrata* DC**. 2018. 110f. Dissertação (Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavél, 2018.

TORRES, C.; GALETTO, L. Flowering phenology of co-occurring Asteraceae: a matter of climate, ecological interactions, plant attributes or of evolutionary relationships among species? **Organisms Diversity e Evolution**, n. 11, p. 9-19, 2011.

THORNHILL, A. H.; HO, S. Y. W.; KÜLHEIM, C.; CRISP, M. D. Interpreting the modern distribution of Myrtaceae using a dated molecular phylogeny. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 93, p. 29–43, 2015.

VANIN, C. da R. **Araçá-amarelo: atividade antioxidante, composição nutricional e aplicação em barras de cereais**. 2015. 117f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.

VECHI, G. **Potencial biológico e composição química das folhas de *Eugenia involucrata* DC. (cerejinha do mato)**. 2015. 80f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ciências Farmacêuticas) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2015.

VEIGA, R. F. DE A.; TOMBOLATO, A. F. C.; COSTA, A. A.; BARBOSA, W. Levantamento de plantas ornamentais nativas, mantidas sob conservação ex situ no Brasil. **Revista Brasileira e Horticultura Ornamental**, v. 15, n. 1, p. 11-22, 2009.

VOSS-RECH, D.; KLEIN, C. S.; TECHIO, V. H.; SCHEUERMANN, G. N.; RECH, G.; FIORENTIN, L. Antibacterial activity of vegetal extracts against serovars of Salmonella. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 314-320, 2011.

WILSON, P. G.; O'BRIEN, M. M.; HESLEWOOD, M. M.; QUINN, C. J. Relationships within Myrtaceae *sensu lato* based on a matK phylogeny. **Plant Systematics and Evolution**, v. 251, p 3-19, 2005.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Org.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

ZERBIELLI, L. **Caracterização de genótipos de jabuticabeira no planalto médio do Rio Grande do Sul**. 2013. 129f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013.

ZERBIELLI, L.; NIENOW, A.; DALACORTE, L.; JACOBS, R.; DARONCH, T. Diversidade físico-química dos frutos de jabuticabeiras em um sítio de ocorrência natural. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 107-116. 2016.



PPGAgro

Programa de Pós-Graduação
em Agronomia