



GUSTAVO VANIM NEVES GATTI

Caracterização de frutos de *Eugenia involucrata* em diferentes estádios de maturação

LAVRAS – MG

2019

GUSTAVO VANIM NEVES GATTI

Caracterização de frutos de *Eugenia involucrata* em diferentes estádios de maturação

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof(a). Dr(a). Leila Aparecida Salles Pio
Orientadora
Dr(a). Deniete Soares Magalhães
Coorientadora

LAVRAS – MG

2019

GUSTAVO VANIM NEVES GATTI

**Caracterização de frutos de *Eugenia involucrata* em diferentes estádios
de maturação**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 14 de junho de 2019.

Prof(a). Dr(a). Leila Aparecida Salles Pio UFLA

Dr(a). Deniete Soares Magalhães UFLA

Dr(a). Pedro Maranhã Peche UFLA

Dr(a). Gustavo Cesar Dias Silveira UFLA

Dr(a). Martha Cristina Pereira Ramos UFLA

Prof(a). Dr(a). Leila Aparecida Salles Pio
Orientadora

LAVRAS – MG

2019

RESUMO

A cerejeira-do-Rio Grande (*Eugenia involucrata* DC.) é uma espécie frutífera, nativa do Brasil pertencente à família Myrtaceae. Essa espécie apresenta usos potenciais não explorados, desde a comercialização de seus frutos à utilização da sua madeira que é resistente. Considerando a relevância de estudos a respeito de espécies nativas, esse trabalho tem como objetivo caracterizar as mudanças em massa, diâmetros, coloração e antocianinas em frutos de cerejeira do rio grande em cinco estádios de maturação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto pelos 5 estádios de maturação, de acordo com a coloração externa dos frutos, sendo: E1= verde; E2= verde alaranjado; E3= alaranjado; E4= vermelho e E5= violeta. As análises realizadas foram: massas do fruto inteiro, diâmetros longitudinal e transversal, teor de antocianinas e coloração do fruto. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa Sisvar (Ferreira 2011), sendo o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre as médias. Foram detectados altas concentrações de antocianinas nos frutos, que aumentaram com o grau de maturação. Além disso, foi possível observar que a coloração do fruto representa um importante marcador morfológico para determinação do ponto de colheita e conteúdo de antocianinas, representando portanto, um alimento importante do ponto de vista funcional.

Palavras chaves: *Myrtaceae*; cerejeira-do-Rio Grande; Frutífera nativa; Teores de antocianinas; *Eugenia*.

ABSTRACT

The Cerejeira-do-Rio-Grande (*Eugenia involucrata* DC.) Is a fruit tree native to Brazil belonging to the *Myrtaceae* family. This species presents potential uses not exploited, from the commercialization of its fruits to the use of its wood that is resistant. Considering the relevance of studies on native species, this work aims to characterize the changes in mass, diameters, coloration and anthocyanins in fruits of Cereja-rio-grande in five maturation stages. The experimental design was completely randomized, composed by the 5 stations of maturation, according to the external color of the fruits, being: E1 = green; E2 = orange green; E3 = orange; E4 = red and E5 = violet. The analyzes were: whole fruit masses, longitudinal and transverse diameters, anthocyanin content and fruit coloring. The data obtained were submitted to analysis of variance using the Sisvar program (Ferreira 2011). The Tukey test was a 5% probability for comparison among the means. High concentrations of anthocyanins were detected in the fruits, which increased with the degree of maturation. In addition, it was possible to observe that the color of the fruit represents an important morphological marker for determination of the collection point and content of anthocyanins, thus representing a food important from a functional point of view.

Key words– *Myrtaceae*; cerejeira-do-Rio Grande, native fruit; Anthocyanin content, *Eugenia*

Sumário

RESUMO	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. A Família Myrtaceae	9
2.2. Características da <i>Eugenia involucrata</i> DC.....	10
2.3. Antocianinas.....	12
2.4. Potenciais e usos dacerejeira-do-Rio Grande.....	15
2.5. Estádios de maturação	17
3. OBJETIVO	18
4. METODOLOGIA.....	18
4.1. Caracterização do local do experimento.....	18
4.2. Delineamento experimental	19
4.3. Características avaliadas	19
4.4. Análise estatística.....	20
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO.....	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existe uma grande variedade de hortaliças e frutas nativas com potencial econômico não explorado. Dessa forma, pouco se conhece sobre essas espécies regionais (KINUPP, 2008). A cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.), conhecida também pelos nomes populares de cerejeira, cerejeira-do-mato, cerejeira-da-terra, cereja-do-rio-grande, cereja-preta, ibaiba e ivaí (LORENZI, 2002), é uma árvore frutífera, que pertence à família Myrtaceae. É uma família de frutíferas importantes e que abrange cerca de 300 espécies arbóreas produtoras de frutos e madeira nobre em vários continentes, no Brasil há 48 gêneros e mais de 900 espécies. As espécies do gênero *Eugenia* apresentam atividade anti-inflamatória, antipirética, analgésica, antifúngica, entre funções benéficas à saúde. (DAMETTO, 2014).

Os frutos de cereja do Rio Grande são suculentos e com sabor agradável, podendo ser consumido na forma natural ou processados na forma de licores, geleias, sorvetes, sucos, etc. Além dos frutos, a espécie tem outras características de interesse, como seu potencial de uso em áreas de preservação e em programas de recuperação de áreas degradadas e em projetos paisagísticos. A sua madeira tem qualidade e potencial de uso para ferramentas e etc, bem como suas folhas apresentam propriedades benéficas à saúde. (LORENZI, 2002).

Entretanto, mesmo com todas essas potencialidades, é uma espécie que está em risco de extinção. Ainda não existem sistemas de produção e seu habitat natural está ameaçado, com isso é evidente a necessidade de criação de políticas públicas para assegurar a conservação da espécie.

Dessa forma, a cerejeira-do-mato representa uma espécie com potencial econômico negligenciado, tanto pela falta de informações técnicas que incentivem a produção, como pela falta de estudos para melhoria da oferta de frutos e produção de sementes (SILVIA, BILIA, BARBEDO,

2005), (LISBÔA, KINUPP, BARROS, 2011). Neste sentido, tornam-se necessários estudos que contribuam para sua manutenção e perpetuação da espécie.

Além disso, a cerejeira do rio grande ainda possui grandes qualidades funcionais, que acarretam em uma série de benefícios à saúde, entretanto, estudos a respeito dessas propriedades ainda são pouco explorados no País. As quantidades dos compostos funcionais presentes naturalmente nos frutos variam de acordo com a genética, ambiente, manejo, incidência solar e região onde a planta foi cultivada e maturidade fisiológica, sendo de grande importância estudos, como esse, que determinam e quantificam essas variáveis (PAES, 2011).

Com o avançar do processo de maturação acontecem diversas alterações no fruto, como mudanças na cor, sabor e textura, exercendo influência direta em aspectos importantes no cultivo e manejo da cultura. Assim, o conhecimento sobre as alterações que ocorrem nos frutos durante seu desenvolvimento é fundamental, não só para a realização da colheita na época adequada, mas também para o desenvolvimento e adoção de tecnologias que propiciem a maximização da produção, como práticas de manejo, adubação, processamento e outras, que contribuam para manutenção da qualidade e aumento da vida útil do produto.

As alterações físicas e químicas que acontecem durante o desenvolvimento e amadurecimento dos frutos são critérios importantes para determinar a maturidade e caracterizar a qualidade de frutos (Pinto et al., 2013).

Dessa forma, objetivou-se caracterizar as mudanças em massa, diâmetros, coloração e antocianinas em frutos de cerejeira do rio grande em cinco estádios de maturação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.A Família Myrtaceae

A família Myrtaceae compreende cerca de 140 gêneros e 3.500 espécies de árvores e arbustos. Sua distribuição está em regiões tropicais e subtropicais da Austrália, Ásia e América (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III, 2009). As subfamílias são: Myrtoideae (com frutos do tipo baga e folhas opostas), principalmente ocorrendo na América do Sul e Central e Leptospermoideae (com frutos do tipo cápsulas ou núculas e folhas alternas ou opostas), mais concentrada na Austrália. No Brasil são registrados 48 gêneros e cerca de 997 espécies (SOBRAL et al., 2014), distribuídas principalmente na Mata Atlântica, sendo encontradas 636 espécies (SOBRAL et al., 2009).

Pela taxonomia, Myrtaceae é pertencente a um grupo de plantas, cuja divisão é Magnoliophyta, à classe Magnoliopsida e à ordem Myrtales (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III, 2009). É uma famílias bastante complexa do ponto de vista taxonômico, devido ao número de espécies e também à falta de estudos taxonômicos (SOUSA & LORENZI, 2008). Outro fator agravante é o fato de que a maioria das descrições são antigas, datando mais de um século (LANDRUM & KAWASAKI, 1997).

Os exemplos de espécies nativas do Brasil pertencentes à família Myrtaceae compreendem uma diversidade de plantas arbóreas e arbustos que, devido a qualidade de seus frutos, podem ser empregadas na produção de frutos para consumo in natura ou para processamento e industrialização, na produção de remédios e no paisagismo urbano (Lorenzi, 1992, 1998; Donadio & Moro, 2004; Barbedo et al., 2005). Muitas espécies possuem uso limitado, devido a falta de informações a respeito do manejo (Barbedo et al., 1998). Essa limitação é observada em exemplares do gênero *Eugenia*, como *E. uniflora* (pitangueira), *E. brasiliensis* (grumixameira), *E. involucrata* (cerejeira-do-rio-grande) e *E. pyriformis* (uvaieira), entre outras.

O gênero *Eugenia* está bem representado nos diversos biomas do Brasil, não apenas pela riqueza das espécies, mas também devido à quantidade e frequência de suas espécies nas matas nativas (Klein 1984; Peixoto & Gentry 1990; Leitão Filho 1993; Barroso & Peron 1994; Chagas e Silva et al. 1995; Rodrigues & Nave 2000; Arantes & Monteiro 2002)

2.2. Características da *Eugenia involucrata* DC

A *Eugenia involucrata* é uma espécie nativa do Brasil, tendo sua presença observada na Argentina, Uruguai e no Paraguai. Seu epíteto, *involucrata*, é uma atribuição à coroa de sépalas nas extremidades dos frutos que sugerem seu involúcro, característica bastante marcante. (CARVALHO, 2009).

No território brasileiro, a cerejeira do Rio Grande ocorre desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, com época de florada normalmente de setembro a novembro. As árvores costumam atingir a altura de 5 a 8 m, sendo encontrada com até 15 m em ambientes naturais. Os troncos formam saliências, as quais nem sempre ocorrem pois são ocasionadas pela cicatrização, sendo que podem apresentar aspecto liso. Sendo uma característica que facilita o reconhecimento da espécie ou da família no campo. Amadeira é resistente e elástica, servindo para cabos de machado e de outras ferramentas. A árvore tem potencial de uso como ornamental, sendo uma opção interessante para o paisagismo e como arborização de ruas (LORENZI, 2000).

As folhas são persistentes, do tipo simples, glabras ou lisas e opostas, medindo de 5 a 9 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura, com a face superior verde-escuro e brilhosa. Apresenta caráter heliófilo, podendo ser utilizada na restauração de áreas degradadas, em áreas de proteção permanente ou em pomares de produção (DEGENHARDT; FRANZON; COSTA, 2007).

As flores possuem quatro pétalas de coloração brancas, com 60 a 100 estames, sendo que as abelhas são as principais polinizadoras, visitando as flores no início da manhã e no final da tarde, quando as temperaturas estão amenas (REGO et al., 2006). Segundo este autor, em uma mesma inflorescência foram observadas flores em várias fases fenológicas sendo que a *Eugenia involucrata* apresenta três floradas anuais, sendo duas principais nos meses de agosto e setembro, e uma outra de menor intensidade no mês de outubro.

Os frutos de cerejeira-do-Rio Grande apresentam cor brilhante escuro próxima da cor violeta, são doces e muito apreciados pelas aves nativas (LORENZI 2002). Os frutos apresentam epicarpo fino e brilhante, mesocarpo suculento, ácido-adocicado, envolvendo o endocarpo, que é representado por caroços que variam de um a cinco, de coloração clara, arredondados e com cerca de 1,0 cm de diâmetro. O tamanho e a forma das sementes estão relacionados ao número, sendo que quando maior o número menores são as sementes (SANCHOTENE, 1989; LORENZI, 2000)

A cereja do Rio Grande se assemelha a outras espécies de *Eugenia* (*uniflora*, *florida*, *myrcianthes*, etc) que possuem floração no período de menor precipitação e frutificando no período de maior concentração de chuvas (REGO; LAVORANTI; ASSUMPCÃO NETO, 2006a).



Figura 1 Frutos de Cereja do rio grande. wikimedia, 2017

2.3. Antocianinas

Diversos produtos naturais e plantas medicinais são usadas de maneira popular há séculos em todas as culturas do mundo. Atualmente muitos profissionais se interessam por esta área, principalmente médicos e cientistas, pois é conhecido os benefícios desses compostos à saúde (WANG et al., 2002).

(O termo antocianina teve origem na Grécia: anthos é uma flor, e kyanos significa a coloração azul escuro). As antocianinas são o grupo de pigmentos de origem vegetal de maior relevância, ficando atrás apenas do grupo das clorofilas (HARBORNE & GRAY, 1988).

Em um trabalho realizado por Araujo, et al (2012) demonstrou-se o elevado teor de compostos fenólicos na composição dos frutos da cereja do Rio Grande, Também foi observado a abundância de antocianinas. Nesse mesmo trabalho foi demonstrada a indiferença dos teores de compostos fenólicos nas formas *in natura* da cereja do Rio Grande e na forma processada como geléia, por outro lado o teor de antocianinas foi menor para a forma processada, resultado comum de acontecer em processamento de frutos. Na avaliação da atividade antioxidante realizada por Sant'Ana, et al (2016) inferiu-se que todo o fruto de cereja do Rio Grande apresenta ação antioxidante, porém a semente foi a parte que mostrou maior atividade, seguido da casca, e por último a polpa. Indicando que além do potencial de uso da polpa, sugere-se um potencial uso das outras partes que são normalmente descartadas durante o processamento.

As antocianinas compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal segundo BRIDLE & TIMBERLAKE (1997) e são estudadas por cientistas de diversos países como agentes da coloração natural em alimentos, conferindo tons compreendidos desde a cor vermelha até a coloração azul em diversas frutas e vegetais (MAZZA & MINIATI, 1993). A coloração intensa dos frutos indica a presença de compostos naturais, como os carotenóides e as antocianinas, que são benéficos ao ser humano (FRANCIS, 2000). O grupo das antocianinas determina a coloração de frutas, legumes e hortaliças e estão amplamente difundidos na natureza (FRANCIS, 1989). A sua estrutura química básica é baseada em uma estrutura policíclica de quinze carbonos, mostrada na Figura (LÓPEZ et al., 2000):

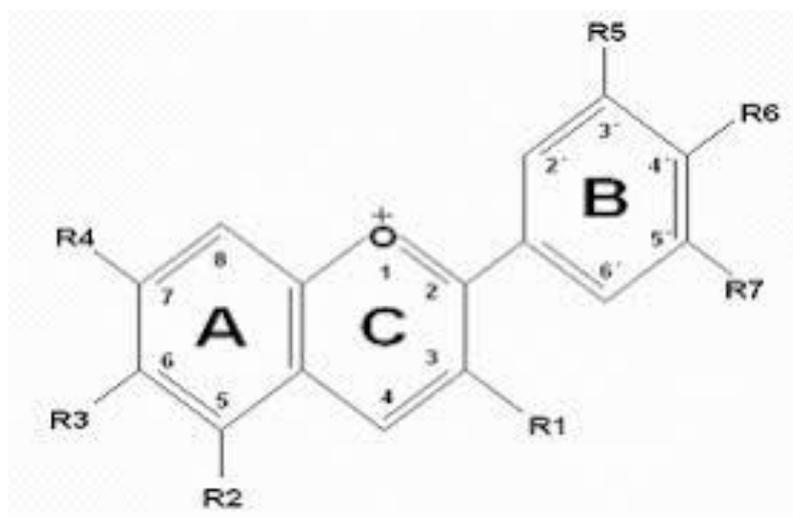


Figura 2. Estrutura química das antocianinas (LÓPEZ, et al.,2000).

As antocianinas possuem ação de proteção química, pois favorecem a atividade de enzimas desintoxicantes e evitam os efeitos iniciais relacionados a carcinogênese. Além de apresentar atividades antioxidantes, anti-inflamatória e anti-alérgica (DAMETTO, 2014). Os antioxidantes são responsáveis pela inibição e diminuição das lesões causadas pelos radicais livres nas células, sendo um dos mecanismos de defesa contra os radicais livres que pode ser utilizado na produção de cosméticos, bebidas, remédios e no processamento de alimentos (DOROSHOW, 1983; WEIJL; CLETON; OSANTO, 1997).

As exigências nutricionais requerida pelo corpo humano quando no estado de saúde e doença tem sido foco de grande investigação e pesquisa nos últimos anos. Existe uma preocupação quanto à caracterização química e à pesquisa de substâncias químicas naturais dos alimentos com potencial nutricional, principalmente os de baixo valor calórico. (OHSE et al., 2012; DUTRA-DE-OLIVEIRA; MARCHINI, 2008). É reconhecido que a alimentação baseada em nutrientes essenciais e rica em substâncias fitoquímicas, como as antocianinas, inseridas em um estilo de vida saudável,

possui um papel fundamental na prevenção e cura de doenças crônicas (BALUNAS; KINGHORN, 2005; OMS, 2000).

Além do uso como corante natural para alimentos, o interesse pelas antocianinas se baseia em evidências relacionadas ao seu potencial benéfico à saúde em virtude de sua ação antioxidante (ESPÍN, et al., 2000; WANG; CAO; PRIOR, 1997). Entretanto, o uso das antocianinas como corantes apresenta limitações: como disponibilidade de matéria-prima para produção de pigmentos com quantidade e qualidade; dificuldade no processo de purificação; poder de coloração reduzido se comparado aos produtos sintetizados e a pouca estabilidade a fatores externos, como a luz e a temperatura. Bobbio et al. (1999) comprovou a instabilidade à luz, das antocianinas. Silva, Menezes; Guedes (1999) Constatou a redução da taxa de antocianinas em polpa de acerola congelada por seis meses. Dessa forma, torna-se necessários mais estudos a respeito do manejo pós-colheita dos frutos de cereja-do-Rio Grande.

2.4.Potenciais e usos da Cereja do rio grande

A utilização de espécies frutíferas endêmicas apresenta ser uma alternativa interessante para a solução de demandas e problemas sociais, como o êxodo rural, promoção da segurança alimentar, diversificação de renda para famílias de agricultores e conservação ambiental (CASTRO; DEVIDE, 2015).

A Cereja do Rio Grande, além de representar importância devido ao seu potencial de comércio dos frutos, pode ser utilizada na recuperação dos ecossistemas florestais naturais, principalmente pelo fato dos seus frutos serem amplamente consumidos pelas aves, tendo, assim, um papel ecológico relevante (PRADO, 2009). O uso da espécie também é recomendada em sistemas agroflorestais devido ao fato da cereja do Rio Grande ser uma planta melífera, fator que atrai polinizadores para a área, principalmente as abelhas, e também pode ser utilizada em sistemas multiestratificados, devido

ao fato de que suporta bem o sombreamento (REGO; LAVORANTI; ASSUMPÇÃO NETO, 2006a).

O teor de fitoquímicos e a acidez do fruto da cereja Dio Rio Grande estão relacionados ao sabor doce e ácido deste fruto. Como a maioria dos frutos, apresenta baixos teores de lipídeos, proteínas e cinzas (PARENTE; BORGIO; MACHADO, 1985). O pH da polpa cereja do Rio Grande foi similar ao descrito por Lopes, Mattietto, Menezes (2005) em frutos de pitanga, que é taxonomicamente próximo á cereja do Rio Grande, sendo da mesma família. A cereja do rio Grande apresenta teor médio de vitamina C 54,64 mg.100g⁻¹, sendo superiores aos de alguns frutos consumidos popularmente como banana (13,00 mg.100g⁻¹), mamão (21,26 mg.100g⁻¹), maracujá (15,60 mg.100g⁻¹) e abacaxi (27,20 mg.100g⁻¹) (FRANCO, 1999).O fruto apresenta teor de fitoquímicos superior ao encontrado em polpa de amora; goiaba e de cupuaçu (KUKOSKI et al., 2006). Demonstrando seu elevado potencial nutritivo.

Uma opção interessante de uso para a cereja do Rio Grande é o processamento, pois permite agregar valor econômico às matérias-primas, transformando produtos perecíveis em armazenáveis e comercializáveis (MONTEIRO, 2006). A polpa de fruta congelada é um produto que atende muito bem a cadeia produtiva de alimentos, podendo ser utilizada no preparo de sucos, sorvetes, balas, confeitaria e iogurtes. Nos últimos anos houve um aumento da produção, devido a elevação do consumo desse produto no mercado. Por ser um produto de baixo custo, de fácil processamento e pela necessidade de alimentos de preparo rápido, teve-se um aumento no número de fabricantes de polpas congeladas, Sendo necessário um estudo para verificar a adequação às normas e padrões vigentes no país (MACHADO et al., 2007). Estudos a respeito dos estádios de maturação, como este trabalho, visam contribuir para o melhor uso das frutas.

2.5. Estádios de maturação

Os frutos, passam por uma série de transformações endógenas durante o seu processo de desenvolvimento e amadurecimento, que é resultado do seu metabolismo (Awad, 1993).

O desenvolvimento dos frutos normalmente é dividido em três grandes estádios: crescimento, maturação, e senescência. O período de crescimento envolve a divisão e alongamento das células, onde acontece o crescimento físico do fruto (Martins et al., 2002). O estágio de amadurecimento corresponde às mudanças nos aspectos sensoriais como sabor, odor, coloração e textura, tornando o fruto agradável para o consumo, tendo algumas dessas mudanças detectadas pela análise dos estádios de maturação, ou pelas mudanças nos teores de pigmentos (como as antocianinas), ácidos, taninos, carboidratos e pectinas (Chitarra e Chitarra, 1990).

A qualidade dos frutos seja para ser consumido *in natura* ou processado, depende de diversos fatores que acontecem tanto antes como após a colheita. Além das características genéticas de cada cultivar, do clima, solo e manejo, as condições de colheita e manuseio das frutas também são importantes para a manutenção das qualidades do produto (COELHO, 1994). Segundo Deshpande e Salunkhe (1964), outro fator que influencia a qualidade dos frutos para serem consumidos frescos ou processados é a maturidade no momento da colheita, sendo necessários estudos correlacionados para determinação do ponto de colheita da Cereja do Rio Grande.

A cor dos frutos é um atributo de qualidade muito relevante, não apenas por contribuir para uma boa aparência, mas também, por influenciar a preferência do consumidor. Durante o processo de amadurecimento, a maioria dos frutos sofre alteração na coloração, especialmente na casca. Assim, a coloração torna-se um atributo importante na determinação do

estádio de maturação. Geralmente os estudos a respeito do amadurecimento são baseados nas análises de coloração, consistência, teores de fitoquímicos e acidez (Vilas Boas et al., 2004).

3. OBJETIVO

O presente trabalho objetivou caracterizar as mudanças de massa, diâmetros, coloração e antocianinas em frutos de cerejeira do rio grande em cinco estádios de maturação.

4. METODOLOGIA

4.1. Caracterização do local do experimento

O experimento foi conduzido no campo experimental do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras/Departamento de Agricultura. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen é do tipo Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, subtropical, com temperatura do mês mais quente maior que 22 °C (22,1 °C em fevereiro).

Frutos de cereja do rio grande (*Eugenia involucrata*) foram colhidos no pomar da UFLA, em cinco estádios de maturação, de acordo com a coloração externa destes. Os tratamentos foram, baseados na cor dos frutos foram: E1= verde; E2= verde alaranjado; E3= alaranjado; E4= vermelho e E5= violeta, conforme pode ser visualizado na figura abaixo (Figura 1).

Figura 1. Frutos de cereja do rio grande nos cinco estádios de maturação analisados.



Após a coleta, os frutos foram devidamente acondicionados, higienizados e encaminhados ao Laboratório de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade para a determinação das variáveis a serem estudadas.

4.2.Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 5 estádios de maturação. As repetições variaram conforme as análises, sendo 5 para as variáveis massas, diâmetros e antocianinas e 5 para coloração.

4.3.Características avaliadas

As análises dos frutos realizadas foram: massas do fruto inteiro, diâmetros longitudinal e transversal do fruto, medidos com auxílio de paquímetro digital e expressos em mm. O índice de formato foi calculado pela razão entre o diâmetro longitudinal e transversal e coloração da casca dos

frutos foi determinada em colorímetro Minolta, modelo CR-400, com iluminante D65 e no sistema CIELAB. O conteúdo total de antocianinas foi estimado, espectrofotometricamente, segundo Lees e Francis (1972) adaptado por Barcia et al. (2012). Para a extração dos compostos antocianínicos, utilizou-se 1g de amostra, no qual foram adicionados 25mL de solução de etanol:HCL 1,5M (85:15), incubando-se por uma 1h a temperatura ambiente. Filtrou-se e completou-se o volume para 50mL com etanol:HCL 1,5M. Após esse procedimento, foi efetuado a leitura em espectrofotômetro, no comprimento de onda de 535nm, realizando a leitura do branco com solução de etanol:HCL 1,5M. A quantificação de antocianinas totais baseou-se no coeficiente de extinção molar da cianidina-3-glicosídeo, a qual representa a principal antocianina presente em frutos. Os resultados foram expressos em miligramas de cianidina-3- glicosídeo por 100 gramas de amostra.

4.4. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa Sisvar (Ferreira 2011). Para comparação entre as médias foi realizado o teste de tukey a 5% de probabilidade.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Para a variável massa do fruto, o tratamento 5 se diferiu dos demais tratamentos, com média superior, se destacado entre os frutos de maior massa, com ganho de 29% em massa quando comparado aos frutos verdes. Resultados similares foram encontrados para os diâmetros longitudinais, demonstrando que este acompanha o ganho em massa dos frutos, enquanto para diâmetros transversais observa-se um crescimento mais lento com a maturação, indicando a predominância de um formato de fruto mais alongado (Tabela 1).

Para antocianinas, foram analisados os três tratamentos que apresentavam coloração característica destes pigmentos, e os resultados demonstraram diferenças estatísticas acentuadas entre os tratamentos, sendo que a medida que o grau de maturação avança a concentração de antocianinas se eleva(Tabela 1).

Araújo et al (2017), avaliando a composição química de frutas nativas, em Pelotas (SC), encontraram valores de antocianinas de 416,6 para cereja do rio grande, sendo superiores aos encontrados nas demais frutíferas avaliadas, como araçá vermelho, e pitangas laranja, vermelha e roxa, perdendo apenas para a jabuticabeira (634,5). As antocianinas são as principais responsáveis pelas cores vermelho, azul e violeta da maioria das frutas. Diversos estudos têm mostrado os efeitos benéficos destes compostos, tais como antioxidante, anti-inflamatórios, protetor de DNA e protetor contra doenças cardiovasculares (VIZZOTTO, 2012).

Tabela 1. Valores médios de massa do fruto (MF), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) e antocianinas (Antoc) em frutos de cereja de rio grande em cinco estádios de maturação.

Trat	MF (g)	DL (mm)	DT (mm)	Antoc
1	1,22 c	0,68 c	0,93c	-
2	1,22 c	0,76 c	1,00 bc	-
3	1,29 bc	0,91 bc	0,99 bc	43,98 c
4	1,40 b	1,08 b	1,19 ab	101,32 b
5	1,57 a	1,67 a	1,40 a	300,27 a
CV(%)	9,61	22,09	16,24	4,49

Média	1,34	1,02	1,10	148,52
--------------	------	------	------	--------

* Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.2. Variável Coloração

Na análise de coloração dos frutos (Tabela 2), observa-se que para a coordenada L, que indica a luminosidade ou grau de claridade da cor, variando de 0 (totalmente preto) a 100 (totalmente branco), os 3 primeiros tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, porém, diferiram entre os tratamentos 3 e 4, que por sua vez, não apresentaram diferenças estatísticas entre si, resultando em valores mais baixos, indicativo de escurecimento da coloração da casca com o grau de maturação.

Quanto a coordenada a*, que indica a variação de cor entre o verde e o vermelho, nota-se que os frutos do tratamento 1 apresentaram valores negativos, indicando predominância da coloração verde, enquanto os demais tratamentos apresentaram valores positivos, indicando maior predominância da coloração avermelhada em relação a verde. Pode-se observar ainda que os tratamentos 3 e 4 não diferiram entre si e apresentaram valores mais elevados, revelando frutos vermelhos mais intensos. Da mesma forma, os tratamentos 2 e 5 não diferiram entre si, e resultaram em valores intermediários quando comparado aos demais tratamentos, sendo esse fato no tratamento 3 justificado, provavelmente, pelo início da síntese dos pigmentos avermelhados, e no tratamento 5 pelo mascaramento da coloração vermelha pela síntese dos pigmentos de coloração violeta, resultando, em ambos, uma coloração vermelha menos intensa.

Na coordenada b*, que indica a coloração do azul ao amarelo, nota-se que não houve diferenças estatísticas entre os 3 primeiros tratamentos, compostos pelos frutos mais imaturos, enquanto que os tratamentos 3 e 4 diferiram estatisticamente entre si e entre os demais

tratamentos. Assim, é possível inferir que a presença dos pigmentos amarelos, predominantemente os carotenoides, responsáveis pela coloração amarelada nos vegetais, se destacam mais nos frutos mais imaturos, embora sejam pouco perceptíveis ao olho humano, devido à presença dos pigmentos verdes, em especial, as clorofilas. No entanto, após a intensificação da coloração vermelha, e posteriormente, violeta, essa coloração amarelada vai sendo mascarada, de forma que no tratamento 4 esses valores já se encontram reduzidos, e no tratamento 5 os valores se apresentam próximo ao eixo da coordenada (próximo de zero), indicando a quase inexistência da coloração amarela nos frutos.

Quanto ao croma, que indica a cromaticidade, intensidade ou saturação da cor, e está relacionada à sua pureza, nota-se que o tratamento 3 apresentou o maior valor, indicando uma coloração vermelha mais pura. Nota-se também uma significativa redução da pureza da coloração vermelha com amaturação, como pode ser observado nos tratamentos 4 e 5, o que corrobora com os resultados da coordenada a^* .

Já quanto ao ângulo Hue, que indica o quadrante ao qual a cor se insere, num ângulo de 360° , foi possível detectar que os tratamentos diferiram estatisticamente, à exceção dos tratamentos 4 e 5, em que não foram detectadas diferenças estatísticas entre si. No entanto, no geral, nota-se uma tendência a redução de seus valores com o avançar do grau de maturação, indicando a nítida diferenciação entre as cores dos diferentes tratamentos. Assim de acordo com os valores observados, é possível inferir que os frutos com coloração mais próximas do eixo 0° tendem a serem mais avermelhados, enquanto os mais próximos ao eixo de 90° tendem a serem mais amarelados. Já os valores superiores a 90° tendem mais para a coloração verde, enquanto os intermediários entre 0° e 90° indicam colorações mais alaranjadas.

A determinação da coloração é de suma importância para estudar diversos aspectos ligados ao grau de maturação dos frutos, como teores de fitoquímicos de interesse, qualidade organoléptica, pós-colheita e armazenamento, e determinação do ponto de colheita ideal.

Tabela 2. Valores médios de coloração: Luminosidade, a*, b*, Cromo e Hue em frutos de cereja de rio grande em cinco estádios de maturação.

Trat	L	a*	b*	Croma	Hue
1	46,69 a	-5,08 c	27,73 a	28,25 ab	100,19 a
2	46,18 a	11,06 b	25,49 a	28,20 ab	65,83 b
3	43,21 a	26,42 a	22,38 a	34,74 a	40,39 c
4	35,19 b	23,76 a	12,61 b	27,01 b	27,48 d
5	30,70 b	6,12 b	2,77 c	6,73 c	24,37 d
CV(%)	7,89	21,81	20,72	15,15	12,49
Média	40,40	12,46	18,20	24,99	51,65

*Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6. CONCLUSÃO

Foi detectada altas concentrações de antocianinas nos frutos, que aumentou com o grau de maturação. Além disso, foi possível observar que a coloração do fruto representa um importante marcador morfológico para determinação do ponto de colheita e conteúdo de antocianinas, representando portanto, um alimento importante do ponto de vista funcional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRELUIZ ALEGRETTI , Américo Wagner Júnior , Aldair Bortolini , Cristiano Hossel , Juliano Zanela , Idemir Citadin. **Comunicação Armazenamento de sementes de cerejas-do-mato (Eugenia involucrata) DC.** submetidas ao recobrimento com biofilmes e embalagem a vácuo. Rev. Ceres, Viçosa, v. 62, n.1, p. 124-127, jan/fev, 2015

AWAD, Marcel. **Fisiologia pós-colheita de frutos.** Sao Paulo, BR: Edit. Nobel, 1993.

CHITARRA, Maria Isabel Fernandes et al. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: Esal/Faepe, 1990.

CAMLOFSKI, Ana Mery de Oliveira et al. Caracterização do fruto de Cerejeira (*Eugenia involucrata* DC) visando seu aproveitamento tecnológico. 2008.

DE QUEIROZ, Julia Maia Galvão et al. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. **Revista Fitos**, v. 9, n. 2, p. 87-100, 2015.

DE QUEIROZ, Julia Maia Galvão et al. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. **Revista Fitos**, v. 9, n. 2, p. 87-100, 2015.

DEGENHARDT, Juliana; FRANZON, Rodrigo Cezar; DA COSTA, Raquel Rosa. **Cerejeira-do-mato (Eugenia involucrata).** Embrapa Clima Temperado, 2007.

DESHPANDE, P. B.; SALUNKHE, D. K. EFFECTS OF MATURITY+ STORAGE ON CERTAIN BIOCHEMICAL CHANGES

IN APRICOTS+ PEACHES. **Food Technology**, v. 18, n. 8, p. 1195- &, 1964.

BARCIA, M. T.; PERTUZATTI, P. B.; JACQUES, A. C.; GODOY, H. T.; ZAMBIARI, R. Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Percent Composition of Jambolão Fruits (*Syzygium cumini*). **The Natural Products Journal**, Shariah, v. 2, n.2, p. 129-138, 2012

DA CONCEIÇÃO, Gonçalo Mendes; ARAGÃO, Jeremias Gaido. Diversidade e importância econômica das Myrtaceae do cerrado, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, n. 7, 2010.

DAMETTO, Alessandra Cristina. Estudo químico e avaliação da atividade biológica de *Eugenia brasiliensis* e *Eugenia involucrata* (Myrtaceae). 2014. 169 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Química de Araraquara, 2014. Disponível em: .

DE MOURA, Fabiano Tavares et al. Evolução do crescimento e da maturação de frutos de cajazeira (*Spondias mombin* L.). In: **Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.** 2003. p. 231-233.

DE MOURA, Fabiano Tavares et al. Evolução do crescimento e da maturação de frutos de cajazeira (*Spondias mombin* L.). In: **Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.** 2003. p. 231-233.

DAMMER MA, Citadin I, Sasso SAZ, Sachet MR Ambrosio R (2010) **Fenologia da floração e frutificação de Mirtáceas nativas da Floresta com Araucária**. Revista Brasileira de Fruticultura, 32:291-295

DOS SANTOS, Sidinei Rodrigues; MARCHIORI, José Newton Cardoso. Anatomia da madeira de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). **Balduinia**, n. 17, p. 11-16, 2009.

GUIMARÃES, Adriana G. et al. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of the essential oil of *Eugenia candolleana* DC., Myrtaceae, on mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 4, p. 883-887, 2009.

JUNIOR, Erval Rafael Damatto et al. Qualidade de pimentões amarelos colhidos em dois estádios de maturação. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça**, v. 17, n. 1, p. 23-30, 2010.

LOPES, Toni et al. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 3, 2007.

LIMA, Vera Lúcia Arroxelas G. de et al. Avaliação do teor de antocianinas em polpa de acerola congelada proveniente de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* DC). **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2003.

LEE, D. H.; FRANCIS, F. J. Standardization of Pigment Analyses in Cranberries. **HortScience**, Stanford, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LISBOA, Gustavo, N.; Kinupp, Vanderley F. Barros, Ingrid B.I. Eugênia involucrata Cerejeira-do-rio-grande. In: Coradin, L., Siminski, A., Reis, A.(eds.). Capítulo 5: Grupos de Uso e as Espécies Prioritárias - Espécies Alimentícias Coradin, L., Siminski, A., Reis, A.(eds.). Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Sul. Brasília: MMA, pp. 163-168, 2011.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa: Inst. Plant., v.1, 368 p., 2002.

MAZINE, Fiorella Fernanda et al. A preliminary phylogenetic analysis of *Eugenia* (Myrtaceae: Myrteae), with a focus on Neotropical species. **Kew Bulletin**, v. 69, n. 2, p. 9497, 2014.

MOTTA, Jedman Dantas et al. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. **ComunicataScientiae**, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015.

MORAIS, L. M. F.; CONCEIÇÃO, GM da; NASCIMENTO, J. de M. Família Myrtaceae: análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **AgrarianAcademy, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 1, n. 01, p. 317, 2014.

KINUPP, Valdely Ferreira. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia Alimentar*. Campinas, 28(4), p. 846-857, out-dez. 2008.

KUSKOSKI, Eugenia Marta et al. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, **36 (4)**, 1283-1287., 2006.

LIMBERGER, Renata Pereira et al. Óleos voláteis de espécies de *Myrcia* nativas do Rio Grande do Sul. **Química nova. São Paulo. Vol. 27, n. 6 (2004), p. 916-919**, 2004.

ORO, Priscilla. Maturação fisiológica de sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess e *Eugenia involucrata* DC. **Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 11-18, 2012.

PRISCILA Cardoso Munhoz ; Elisa Pereira ; Marina Vighi Schiavon ; Daniela Coelho dos Santos ; Márcia Vizzotto
4CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTAS NATIVAS

VERMELHAS: ARAÇÁ VERMELHO, CEREJA-DO RIO-GRANDE, PITANGA E JABUTICABA

PINTO, P. M.; JACOMINO, A. P.; SILVA, S. R. da.; ANDRADE, C. A. W. Ponto de colheita e maturação de frutos de camu-camu colhidos em diferentes estádios. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.48, n.6, p.605-612, jun. 2013.

PALIOTO, G. F. et al. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morindacitrifolia*Linn (noni) cultivados no Paraná. **Rev. bras. plantas med**, v. 17, n. 1, p. 59-66, 2015.

PAES, Juliana. VIOTTO, Luiz A. Estudo da concentração do licopeno da polpa do mamão (*Caricacarpaya* l.) por ultrafiltração em escala piloto. 2011. Dissertação (mestrado) – Departamento de Ciência de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2011.

PRADO, Analissa Pase do et al. ASPECTOS AUTOECOLÓGICOS E SILVICULTURAIS DE *Eugenia involucrata* DC. 200

ROMAGNOLO, Mariza B.; SOUZA, Maria C. O gênero *Eugenia* L.(Myrtaceae) na planície de alagável do Alto Rio Paraná, estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. **Acta BotanicaBrasilica**, v. 20, n. 3, p. 529-548, 2006.

SILVA, Cristina Vendrame, BILIA, Denise Augusta Camargo, BARBEDO, Claudio José. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. **Rev. Bras. De de Sementes.**, Vv. 27, n.1, Print version ISSN. 0101-3122, 2005.

SCALON, S. de PQ et al. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 652-655, 2001.

VIZZOTTO, M. Pequenas frutas: tecnologias de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.84-88, 2012.

Vanessa Fernandes Araujo, Elisa dos Santos Pereira , Jardel Araújo Ribeiro , Chirle de Oliveira Raphaelli , Taiane Mota Camargo , Márcia Vizotto. Frutas nativas vermelhas e amarelas: a diversidade e suas propriedades funcionais Yellow and red native fruits: diversity and its functional properties. 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa – Congrega/Urcamp. 2017.**

WAG, Julia Goetten et al. Pesquisa participativa sobre *Eugenia involucrata* DC para fins de conservação e melhoramento genético. 2017.