

CAPÍTULO 17

COMPOSTOS BIOATIVOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE CAGAITEIRA NATIVOS DO CERRADO MINEIRO

[doi: 10.29327/541993.1-17](https://doi.org/10.29327/541993.1-17)

Camila Gonçalves Rodrigues
Engenharia de Alimentos
Universidade Federal de São João del Rei - CSL
e-mail: camilagr.alimentos@gmail.com

Vinícius Tadeu da Veiga Correia
Engenharia de Alimentos
Universidade Federal de São João del Rei - CSL
e-mail: iniciustadeu18@hotmail.com

Natalia Ribeiro Bernardes
Laboratório de Tecnologia de Alimentos
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
e-mail: nataliar_bernardes@yahoo.com.br

Daniela Barros de Oliveira
Laboratório de Tecnologia de Alimentos
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
e-mail: dbarrosoliveira@uenf.br

Walter José Rodrigues Matrangolo
Setor de Núcleos Temáticos
EMBRAPA Milho e Sorgo
e-mail: walter.matrangolo@embrapa.br

Ernani Clarete da Silva
Departamento de Ciências Agrárias
Universidade Federal de São João del-Rei - CSL
e-mail: clarete@ufsj.edu.br

Lanamar de Almeida Carlos
Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Federal de São João del Rei - CSL
e-mail: lanamar@ufsj.edu.br

RESUMO

Dentre as várias espécies frutíferas do bioma cerrado, a cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC) vem se destacando. Seus frutos são globulosos de coloração amarelada, polpa com sabor acidificado sendo utilizado no consumo *in natura* ou processados. Objetivou-se caracterizar frutos por amostragem de populações de plantas existentes em três diferentes regiões de Minas Gerais: Sete Lagoas (SL), Matozinhos (MT) e Três Marias (TM). Foram coletados 90 frutos maduros em cada região sendo 30 frutos de cada árvore de forma aleatória. Os frutos foram caracterizados quanto a morfologia e avaliou-se a cor, composição centesimal, parâmetros físico-químicos e os conteúdos de frutose, glicose, carotenoides totais, compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante. Os frutos apresentaram formato achatado, coloração amarelo-esverdeada (parâmetros L*, a* e b*), pH entre 3,35 e 2,26, acidez titulável entre 0,42 e 0,73 g de ácido cítrico/100g de matéria fresca. Quanto a atividade antioxidante os frutos exibiram valores relevantes apenas na maior concentração do extrato metanólico (1000 µg/mL). Os frutos oriundos de algumas regiões se destacaram em parâmetros isolados: frutos de Sete Lagoas com alto teor de taninos, frutos de Matozinhos com menor valor de proteínas e frutos de Três Marias com menor conteúdo de carotenoides totais. Nenhuma das regiões estudadas apresentou frutos que se sobressaíram em todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: *Eugenia dysenterica*, qualidade nutricional, compostos fenólicos, carotenoides, atividade antioxidante.

1. INTRODUÇÃO

A cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC) pertence a família *Myrtaceae* e seus frutos, conhecidos popularmente como cagaita são globulosos, de coloração amarelo-pálido (Figura 1), apresentando de 1 a 3 sementes brancas envoltas em polpa de coloração creme e de sabor ácido (Cardoso *et al.*, 2011). Os frutos medem em média de 3 a 4 cm de comprimento por 3 a 5 cm de diâmetro e apresentam massa de 14 a 20 g por unidade (Rizzini, 1971; Naves *et al.*, 1995, Silva *et al.*, 2001). A árvore pode alcançar até dez metros de altura

por seis a oito metros de diâmetro de copa sendo que a frutificação acontece de setembro a novembro, ocorrendo de 500 a 200 frutos por planta (Lorenzi *et al.*, 2006).

Os frutos nativos do Cerrado possuem sabores *sui generis* e altos valores de açúcares, proteínas, sais minerais, vitaminas do complexo B, ácidos graxos e carotenoides, além de atrativos sensoriais (Silva *et al.*, 2001; Bueno *et al.*, 2017). A espécie embora seja de autofecundação apresenta também fecundação cruzada (Proença & Gibbs, 1994), indicando possibilidade de variabilidade genética dentro das populações.

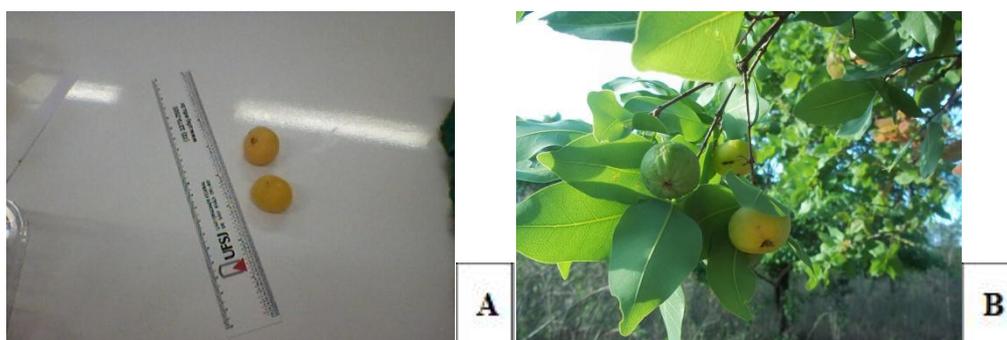


Figura 1- Frutos de cagaitera utilizados na avaliação laboratorial (A) e ainda na árvore (B).

De maneira geral os frutos de cagaitera são consumidos apenas regionalmente na forma de produtos processados como sorvetes, licores, sucos e doces diversos ou simplesmente *in natura* (Rodrigues *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2021). Segundo Daza *et al.* (2017), os frutos são considerados uma boa fonte de polifenóis, principalmente flavonoides e o extrato das folhas popularmente denominado como garrafada das folhas, produz efeitos antidiarréicos, é também utilizada no combate a cardiopatias (Almeida *et al.*, 1994). Entretanto dados referentes a composição química e aplicação tecnológica destes frutos são escassos, tornando necessárias pesquisas científicas sobre o assunto.

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente as características físico-químicas, composição centesimal, compostos bioativos (taninos, fenólicos totais e carotenoides totais) e atividade antioxidante dos frutos de cagaitera (*Eugenia dysenterica*) provenientes de diferentes regiões do cerrado mineiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos da cagaiteira foram colhidos no estágio maduro em outubro de 2012 a partir de três diferentes plantas nativas nos municípios mineiros de Sete Lagoas, Matozinhos e Três Marias. O município de Sete Lagoas está localizado na Região Sudeste, Latitude 19° 27' 57" S e Longitude 44° 14' 48" W, altitude de 761 m acima do nível do mar e área de 539 km². Predomina, segundo a classificação de Köppen, clima CWA, temperado úmido. A estação chuvosa vai de outubro a março e a de estiagem vai de abril a setembro com índice médio pluviométrico anual de 1403 mm. A maior parte apresenta vegetação típica dos cerrados, com relevo plano a levemente ondulado. O município de Três Marias situa-se na Região Sudeste, Latitude 18° 12' 23" S, Longitude 45° 14' 30" W, Altitude 538 m acima do nível do mar e área de 2683,6 km². Predomina, segundo a classificação de Köppen, clima AW, tropical úmido com inverno seco. É uma microrregião típica de cerrado. O município de Matozinhos situa-se na Região Sudeste, Latitude 19° 33' 28" S, Longitude 44° 04' 53" W, altitude 812 m acima do nível do mar e área de 253,6 km². Predomina, segundo a classificação de Köppen, clima CWa, temperado úmido com inverno seco e verão quente. É uma microrregião típica de cerrado.

Os frutos após colhidos foram transportados imediatamente sob refrigeração para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos II da Universidade Federal de São João del-Rei - *Campus* de Sete Lagoas MG, onde foram realizadas as análises físicas e químicas. Para a avaliação foram tomados 30 frutos aleatoriamente de cada uma das três plantas de cada município e estes foram devidamente identificados por numeração. Foram avaliadas as seguintes características dos frutos: coloração instrumental, razão diâmetro transversal e longitudinal, massa, rendimento de polpa, proteínas, lipídios, cinzas, matéria seca, sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH, carotenoides totais, compostos fenólicos totais, conteúdo de frutose, glicose e capacidade antioxidante. A coloração dos frutos foi medida com o auxílio de um colorímetro Konica Minolta, modelo CR. Esse colorímetro emprega o sistema CIELAB e fornece os parâmetros L*, que indica luminosidade (claro/escuro); a*, que indica a cromaticidade no eixo que vai da cor verde (-) para vermelha (+) e b*, que indica a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+)

(Hunterlab, 1996). Os resultados foram obtidos através da média das leituras realizadas em três pontos distintos do fruto inteiro com a casca, que é uma película fina variando da coloração verde à amarela.

O diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) dos frutos foram medidos com o auxílio de um paquímetro digital (ZAAS). A relação DL/DT foi feita com base em Araujo *et al*, 2002 que assumiu para frutos de tomate os valores DL/DT <1; DL/DT =1; DL/DT >1, respectivamente correspondentes a frutos com formato achatado, redondo e oblongo. As determinações relacionadas às massas dos frutos inteiros e das sementes foram efetuadas em balança analítica (SHIMADZO AW220). O rendimento de polpa foi determinado por diferença entre as massas dos frutos e as massas dos resíduos (sementes e cascas) correspondentes. Sólidos solúveis totais, pH, matéria seca e acidez titulável foram feitas segundo os protocolos descritos pela AOAC (2012). Para determinar o teor de sólidos solúveis totais, colocou-se gotas do suco filtrado sobre o prisma de um refratômetro digital (Reichert R2mini) com compensação automática de temperatura. A determinação da matéria seca foi realizada em estufa à vácuo com 70 °C (Tecnal TE-220) até peso constante. O pH foi determinado por imersão direta do eletrodo na polpa homogeneizada e a acidez pelo método titulométrico. Os carotenoides totais, após extração, foram quantificados por espectrofotometria a 450 nm (Rodriguez-Amaya *et al.*, 1996), e os resultados foram expressos em microgramas de carotenoides por grama matéria fresca. A concentração de carotenoides totais foi calculada utilizando a Equação 1

$$CT (\mu\text{g carotenóides/g amostra}) = (A \times V \times 10^4 / E1\%_{1cm} \times m)$$

Equação 1

A = absorvância a 450 nm

V = volume final da amostra (mL)

m = massa da amostra (g)

$E1\%_{1cm}$ = coeficiente de extinção do beta-caroteno em éter de petróleo = 2592.

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi realizada através do método de Folin-Denis, o qual envolve a redução do reagente por compostos fenólicos da amostra com a formação de um complexo azul, cuja intensidade aumenta linearmente a 760 nm (SWAIN & HILLIS, 1959). Em 0,5 mL de

extrato foram adicionados 0,5 mL do reagente de Folin-Denis. Posteriormente, adicionou-se 3 mL de água destilada e após 1 hora, 1 mL da solução de carbonato de cálcio saturada foi adicionada. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 760 nm. Os resultados foram calculados com base em uma curva padrão ($y = 0,0036x + 0,103$) construída com o ácido gálico em diferentes concentrações (2 a 100 $\mu\text{g/mL}$), com $R^2 = 0,997$.

Os teores de glicose e frutose foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), em cromatógrafo SHIMADZU equipado com duas bombas modelo LC-10AD e detector de índice de refração modelo RID 10A. As condições cromatográficas e do preparo das amostras foram efetuados de acordo com a metodologia utilizada por Macrae (1998) com modificações (Pereira *et al.*, 2005).

O conteúdo de taninos condensados foi determinado segundo a metodologia descrita por Queiroz *et al.* (2002) que envolve a hidrólise ácida com butanol acidificado com HCL (5%). Os resultados foram expressos em miligramas catequina/100g amostra de matéria seca, com base em uma curva padrão ($y = 0,0039x + 0,0297$) e $R^2 = 0,992$.

Para a avaliação da atividade antioxidante foi utilizado o método fotocolorimétrico do radical livre estável DPPH (1,1-difenil-2-picrilidrazila). Este método se baseia no sequestro do radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazila (DPPH) pelos antioxidantes, que produz uma diminuição de absorção em 515 nm. Quando uma solução de DPPH é misturada com uma substância que pode doar um átomo de hidrogênio, a forma reduzida do radical gerado é acompanhada de perda de cor (ALI *et al.*, 2009).

Essa técnica consiste em adicionar 1mL do extrato em concentrações que variam de 0,1 - 1000 $\mu\text{g/mL}$. A este foi adicionado 1 mL de uma solução metanólica de DPPH (0,1 mM), a reação foi processada em 1 hora à temperatura ambiente e ao abrigo de luz. Imediatamente, a absorção do DPPH foi verificada em 515 nm em um espectrofotômetro UV-VIS Shimadzu Mini 1240. A capacidade de sequestrar radical livre foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculada aplicando-se a Equação 2 (ROESLER *et al.*, 2007).

$$\% \text{ Inibição} = ((A_{\text{DPPH}} - A_{\text{Extr}})/A_{\text{DPPH}}) * 100$$

Equação 2

A_{DPPH} = absorvância da solução de DPPH

A_{Extr} = absorvância da amostra em solução

Todos os experimentos foram realizados em triplicata. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizados sendo cada uma das três árvores considerada uma repetição. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para a característica DL/DT dos frutos e os valores ficaram em 0,75; 0,75 e 0,79, respectivamente para os frutos originados dos municípios da região de Três Marias, Matozinhos e Sete Lagoas. Estes valores caracterizam para estas regiões, frutos de formato achatado (Araujo *et al.* 2002).

Foram observadas diferenças significativas para massa fresca dos frutos procedentes de Três Marias, que apresentaram maior valor (Tabela 1), caracterizando frutos de maior tamanho. Entretanto, observou que em termos de percentagem de massa seca, os frutos da região de Matozinhos embora menores, não diferiram estatisticamente dos frutos de Três Marias com valores de 19,37% (Matozinhos) e 18,41% (Três Marias). Maiores valores de matéria seca indicam frutos mais consistentes e o menor percentual de água implica em maior rendimento para o processamento industrial da polpa. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas para os teores de sólidos solúveis totais, bem como para rendimento da polpa (Tabela 1). O maior conteúdo de sólidos solúveis implica em maior rendimento do produto final, sendo, portanto desejável. Não houve diferenças significativas para acidez titulável cujos valores variaram de 0,42 a 0,73 g de ácido cítrico/100g de matéria fresca, contudo, estes valores foram superiores aos encontrados por

Roesler *et al.* (2007) para frutos coletados no cerrado goiano ($26,4 \pm 0,20$) Por outro lado, em termos de pH, observou-se que os frutos provenientes de Matozinhos apresentaram valores mais baixos de pH (2,96) e não se diferiram significativamente dos frutos provenientes de Três Marias (pH 3,11). Os frutos de Sete Lagoas foram os que apresentaram maior pH (3,35), contudo não foram significativamente diferentes dos provenientes de Três Marias, que apresentaram valores de pH semelhantes aos frutos coletados em Matozinhos (Tabela 1). Estes resultados permitem classificar os frutos procedentes de todas as regiões como ácidos (Brasil, 2000). Todas as amostras apresentaram pH superiores aos das cagaitas provenientes do cerrado goiano (pH 2,8), relatados por Roesler *et al.* (2007) e (2,69) por Ribeiro (2011).

Tabela 1- Massa Fresca de Fruto (MF), Matéria Seca (MS), Sólidos Solúveis Totais (SST), Rendimento (Rto), Acidez Total Titulável (AT), pH, Lipídio (Lip), Proteína (Prot), Cinzas (CZ), Glicose (Gli) e Frutose (Fru) expressadas em g/100g de polpa em base seca, avaliados em frutos de cagaiteira.

Locais	Características Avaliadas										
	MF (g)	MS (%)	SST °BRIX	Rto (%)	AT (% ac. cítrico)	pH	Lip (%)	Prot (%)	CZ (%)	Gli	Fru
Sete Lagoas	10.82b	14,67b	7,14a	86.21a	0,61ab	3,35a	1,66b	13,89a	2,57ab	6,74a	17,52b
Três Marias	24.66a	18,41a	9,49a	87.65a	0,42b	3,11ab	1,85ab	13,46a	1,89b	10,58a	20,70a
Matozinhos	11.58b	19,37a	7,75a	86.59a	0,73a	2,96b	2,69a	10,23b	3,73a	7,17a	21,26a
Média	15,69	17,48	8,13	86,82	0,59	3,14	2,06	12,53	2,73	8,16	19,86
CV (%)	18,32	4,97	15,64	2,18	16,09	3,20	17,24	8,49	24,41	30,46	26,33

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A acidez total e o pH são parâmetros de grande relevância que dependem do grau de maturação do fruto e também refletem na palatabilidade, população de micro-organismos e estado de conservação do produto processado.

Os teores de lipídios variaram significativamente de 1,66 a 2,69% (Tabela 1), sendo menor valor verificado com os frutos provenientes da região de Sete Lagoas. Estes valores foram superiores ao reportado por Ribeiro (2011) para cagaitas de Goiás (0,36%). Esta diferença pode estar associada às

diferenças da proporção de constituintes da parede celular que podem ter origem nas variações edafoclimáticas entre o cerrado goiano e o cerrado mineiro. Verificou-se (Tabela 1), que os frutos da região de Sete Lagoas e Três Marias são mais protéicos em relação aos frutos da região de Matozinhos enquanto os valores de cinzas foram significativamente maiores para os frutos de Sete Lagoas e Matozinhos. O conteúdo de glicose foi semelhante para todas as amostras analisadas e os frutos provenientes de Sete Lagoas apresentaram conteúdo de frutose inferiores à demais regiões (Tabela 1).

Em termos de parâmetros de cor e brilho dos frutos observou-se variação significativa no descritor acromático L^* (luminosidade) apenas para os frutos originários da região de Sete Lagoas ($L^* = 62,30$) não havendo diferenças significativas para os frutos das regiões de Matozinhos ($L^* = 59,24$) e Três Marias ($L^* = 58,90$). Os valores de a^* se ajustaram em $-0,51$ (Sete Lagoas), $-0,75$ (Matozinhos) e $-0,45$ (Três Marias). Este parâmetro representa a região que compreende do vermelho ($+a^*$) até o verde ($-a^*$), assim quanto maiores os valores, mais vermelho o fruto e, pelo contrário, quanto mais próximos de zero, mais verde é o fruto. Isto significa que embora tenha havido variação estes ficaram próximos de zero representando frutos de coloração esverdeada. Por outro lado, a análise do descritor cromático b^* , que representa o grau da cor amarela ($+b^*$) até o grau da cor azul ($-b^*$), observou-se que estes foram todos positivos $49,03$ (Sete Lagoas), $45,55$ (Três Marias) e $44,11$ (Matozinhos). A combinação dos três valores (L^* , a^* e b^*) encontrados para os frutos de cagaiteira das três regiões revelam frutos de coloração amarelo esverdeado clara típico de frutos desta espécie com nuances para mais claro e mais escuro. Entretanto, é importante observar que as variações observadas nos frutos, provavelmente são devidas a diversos fatores como concentração de carotenoides, clorofila e também incluindo as características ambientais (características intrínsecas de cada região) e genéticas, devido ao genótipo das plantas uma vez que a espécie, embora autógama, possui fecundação cruzada.

Na avaliação dos compostos bioativos dos frutos de cagaiteira coletados nas três regiões observou-se diferenças significativas apenas para carotenoides e taninos. Os frutos de Três Marias apresentaram os teores mais baixos de carotenoides totais em relação aos frutos das outras regiões, o

mesmo acontecendo para os teores de taninos, conforme apresentado na Tabela 2.

Os compostos fenólicos são produtos secundários do metabolismo de vegetais e atuam na proteção da planta contra condições adversas. Eles contribuem para as características como adstringência, cor, *flavour* e também para a estabilidade oxidativa da planta (Naczki e Shahidi, 2004). Os frutos procedentes das três regiões de coleta apresentaram teores de compostos fenólicos semelhantes, contudo, o teor de taninos condensados foi superior nos frutos de Sete Lagoas, seguido pelos frutos de Matozinhos e Três Marias (Tabela 2).

Tabela 2- Teor de compostos bioativos: taninos condensados (TC), compostos fenólicos totais (CFT) e carotenoides totais (CT), avaliados em frutos de cagaiteira.

Locais	Características Avaliadas		
	TC (mg catequina/100g base seca)	CFT (mg EAG/g base seca)	CT (µg/g matéria fresca)
Sete Lagoas	271,54a	303,42a	12,02a
Matozinhos	64,24b	305,90a	11,40a
Três Marias	32,07c	292,93a	5,66b
Média	122,62	300,75	9,69
CV (%)	17,10	2,11	17,40

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

As amostras exibiram atividades antioxidantes relevantes que apenas na maior concentração de extrato testada (1000 µg/mL), conforme pode ser observado na Tabela 3. Os frutos de Três Marias e Matozinhos apresentaram potencial antioxidante semelhante, onde se destaca atividade sequestradora nos extratos com maior concentração de amostra (1000 µg/mL) para os frutos procedentes de Três Marias (93%) e Matozinhos (94 %). É interessante ressaltar que esse resultado se compara com os padrões quercetina, ácido

ascórbico e BHT, estes últimos muito utilizados na indústria alimentícia como agentes antioxidantes. A amostra oriunda de Sete Lagoas, quando comparada aos padrões e com as demais amostras apresentou baixo potencial sequestrador de radicais livres, visto que até na maior concentração testada, este exibiu em torno de 50% de atividade. Porém vale a pena ressaltar que apesar de apresentar atividade inferior aos padrões utilizados, essa amostra apresenta 50 % de capacidade de sequestro de radicais livres, sendo assim, pode-se considerar que esta amostra apresenta boa capacidade, sendo sua atividade comparada ao antioxidante sintético BHT, na concentração de 100 µg/mL.

Tabela 3- Resultado para atividade antioxidante avaliados em frutos de cagaiteira.

Espécies Vegetais	Concentrações		
	1000 µg/mL (%)	100 µg/mL (%)	10 µg/mL (%)
Sete Lagoas	49	7	0
Três Marias	93	11	0
Matozinhos	94	13	0
Padrão Quercetina	95,3	93,4	91,3
Padrão Rutina	88	86,4	0,84
Padrão Ácido Ascórbico	93,3	95,6	92,7
Padrão BHT	100	52,1	43,6

Apesar dos frutos procedentes de Sete Lagoas exibirem menor capacidade antioxidante, eles apresentaram os maiores teores de taninos condensados e de carotenoides quando comparados com as demais regiões. Também apresentaram o conteúdo de compostos fenólicos totais semelhantes aos frutos de Três Marias. Este resultado corrobora os estudos de Oliveira (2005) e Zielinski & Kozlowka (2000) que demonstram que pode não haver correlação entre a atividade antioxidante e o conteúdo fenólicos de extratos de diferentes vegetais. Esse mesmo fato foi relatado por Kahkonen *et al.* (1999) e Maillard & Berset (1995). Isso indica que podem existir outras substâncias bioativas, além das que foram quantificadas neste estudo, que podem estar agindo como sequestradoras de radicais livres.

4. CONCLUSÃO

As características físico-químicas, capacidade antioxidante e composição centesimal revelaram informações importantes de caracterização pós-colheita de frutos de cagaiteira nativos do cerrado mineiro, visto que possuem uma baixa valorização econômica e a cada dia sua produção vem perdendo espaço para práticas agropecuárias mais lucrativas para os proprietários das terras. Nenhuma das regiões estudadas apresentou frutos que se sobressaíram em todos os parâmetros avaliados. Entretanto os frutos de Sete Lagoas apresentaram alto teor de taninos e menor concentração de frutose. Os frutos de Matozinhos apresentaram menor valor de proteínas e os de Três Marias menor conteúdo de carotenoides totais. Além disso, os resultados obtidos contribuirão para comparações futuras em estudos que envolvam a elucidação dos efeitos de alternância de produção, a estabilidade temporal das médias das características dos frutos de *Eugenia dysenterica* DC das regiões avaliadas e que poderão contribuir de alguma forma para uma aplicação economicamente viável e ambientalmente correta agregando valor a frutíferas pouco exploradas e preservando o bioma.

5. AGRADECIMENTOS

CNPQ, FAPEMIG e FINEP

6. REFERÊNCIAS

ALI, S.S.; KASOJU, N.; LUTHRA, A.; SINGH, A.; SHARANABASAVA, H.; SAHU, A; BORA, U. Indian medicinal herbs as sources of antioxidants. **Food Research International**, v. 41, p. 1–15, 2009.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Brasil** (EMBRAPA), Brasil, p. 48-335, 1994.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 19. ed. Gaithersburg: AOAC, p.3000, 2012.

ARAÚJO, M. L; MALUF, W. R; GOMES, L. A. A; OLIVEIRA, A. C. B. Intra and interlocus interactions between *alcobaça*(*alc*), crimson (*og^c*) and high pigment

(hp) loci in tomato *Lycopersicon esculentum* Mill. **Euphytica**, v. 125, p.215-225, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 54. 2000.

BUENO, G. H.; GUEDES, M. N. S, SOUZA, A. G.; MADEIRA, A. P. C; GARCIA, E. M.; TAROCO, H. A.; MELO, J. O. F. Caracterização física e físico-química de frutos de *Eugenia Dysenterica* DC, originados em região de clima tropical de altitude. **Revista Brasileira de Biometria**, v.35, n.3, p. 515-522, 2017.

CARDOSO, L. M.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A. V. B.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, v. 44, p. 2151-2154, 2011.

DAZA, L. D.; FUJITA, A.; GRANATO, D.; FÁVARO-TRINDADE, C. S.; GENOVESE, M. I. Functional properties of encapsulated Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) fruit extract. **Food Bioscience**, v.18, p. 15–21, 2017.

KÄHKÖNEN, M. P.; HOPIA, A. I.; VOURELA, H. J.; RAUHA, J. P.; PIHLAJA, K.; KUJALA, T. S.; HEINONEN, M. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 3954-3962, 1999.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 640 p., 2006.

MACRAE, R. **HPLC in food analyses**. Academic press. 77p. 1998.

MAILLARD, M. N; BERSET, C. Evolution of antioxidant activity during kilning: role of insoluble bound phenolic acids of barley and malt. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 43, p. 1789-1793, 1995.

NAVES, R. V.; ALMEIDA NETO, J. X.; ROCHA, M. R. Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de Ocorrência Natural nos Cerrados de Goiás. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 25, p. 99-106, 1995.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography**, v. 1054 p. 95-111, 2004.

OLIVEIRA, A. C. P.; ENDRINGER, D. C.; AMORIM, L. A. S.; BRANDÃO, M. G. L.; COELHO, M. M. Effect of the extracts and fractions of *Baccharis trimera* and *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic and non-diabetic mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 102, n. 3, p. 465–469, 2005.

PEREIRA, T.; CARLOS, L. A.; OLIVEIRA, J. G.; MONTEIRO, A. R. Chemical composition and physical characteristics of guava Cv. Cortibel (*Psidium guajava*) stored at 8° C and packed with X-tend film. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 16, n.1, p. 11-16, 2005.

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

QUEIROZ, C. R. A. A; MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A. Caracterização dos Taninos da Aroeira-Preta (*Myracrodruon urundeuva*). **Revista Árvore**, v.26, p. 485-492, 2002.

RIBEIRO, E. M. G. **Atividade antioxidante e polifenóis totais do fruto de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) com e sem casca**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, (Dissertação de Mestrado), 77p, 2011.

RIZZINI, C. T. **Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do Cerrado**. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo: Edgard Blucher, p. 61-64, 1971.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Assessment of the provitamin A contents of foods - The Brazilian experience. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.9, p. 196-230, 1996.

RODRIGUES, D. B.; MENDONÇA, H. O. P.; NOGUEIRA, L. N.; PAULA, A. C. C. F. F.; MELO, A. C.; REINA, L. D. C. B.; SILVA, M. R.; ARAUJO, R. L. B.; AUGUSTI, R.; MELO, J. O. F. Characterization of volatile compounds and bioactive compounds of pulp and jelly of cagaita by solid phase microextraction in the headspace mode and mass spectrometry by paper spray. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e25610111735, 2021.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B; SOUZA, C. A.S; PASTORE, G. M. Atividade Antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p.53-60, 2007.

SILVA, R. S. M; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 330-334, 2001.

SILVA, M. R.; FREITAS, L. G.; MENDONÇA, H. O. P.; SOUZA, A. G.; PEREIRA, H. V.; AUGUSTI, R.; LACERDA, I. C. A.; MELO, J. O. F.; ARAUJO, R. L. B. Determination of chemical profile of *Eugenia dysenterica* ice cream using ps-ms and hs-spme/gc-ms. **Química Nova**, v. 44, n. 2, p.129-136, 2021.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolics constituents of *prumus domestica*: the quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of Science Food Agriculture**, v.10, p. 63-8, 1959.

ZIELNSKI, H.; KOZLOWSKA, H. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 2008-2016, 2000.