

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

Avaliação da polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis*) nativa da Mata Atlântica da região de Capão Bonito - SP

Ana Francielle de Almeida Ramos Batista¹; Estela Maria Gonçalves²

Resumo – Este trabalho objetivou a avaliação da polpa de frutos de uvaia, planta nativa da Mata Atlântica brasileira. Os frutos foram coletados na região de Capão Bonito e analisados no Laboratório de Química da Fatec através de caracterização físico-química e quantificação de compostos antioxidantes. Os resultados demonstraram que a polpa de uvaia apresenta substâncias bioativas com potencial efeito benéfico à saúde, como compostos fenólicos totais. Os frutos da espécie podem ser utilizados como fonte de fitoquímicos na alimentação, seja *in natura* ou na forma de produtos agroindustriais como doces, compotas, geleias, sucos, sorvetes e licores, com o incentivo do consumo de plantas regionais e a valorização de frutíferas nativas.

Palavras-chave: Compostos fenólicos totais, Flavonoides totais, Vitamina C.

Abstract - This work aimed to evaluate the fruit pulp of uvaia, native plant of the Brazilian Atlantic Forest. The fruits were collected in the region of Capão Bonito and analyzed in the Fatec Chemistry Laboratory through physical-chemical characterization and quantification of antioxidant compounds. The results showed that uvaia pulp presents bioactive substances with potential beneficial effect on health, such as total phenolic compounds. The fruits of the species can be used as a source of phytochemicals in diet, *in natura* or in the form of agroindustrial products such as jams, jellies, juices, ice creams and liqueurs, encouraging the consumption of regional plants and valuing the native fruits.

Keywords: Total phenolic compounds, total flavonoids, vitamin C.

¹ Fatec Capão Bonito estela.goncalves@fatec.sp.gov.br

² Fatec Capão Bonito anafranciellearbatista@gmail.com

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos**1. Introdução**

Alimentos de origem vegetal são fontes de nutrientes como também apresentam em sua composição substâncias com potencial efeito benéfico à saúde, conhecidas como fitoquímicos ou compostos bioativos (FREIRE et al., 2012).

O consumo de alimentos ricos em fitoquímicos com propriedades antioxidantes, como os compostos fenólicos e a vitamina C, tem sido associado à diminuição da incidência de doenças cardiovasculares, inflamação, alguns tipos de câncer e tais substâncias, reconhecidas como agentes moduladores do estresse oxidativo (SIES, 1993). A presença e a quantidade destes compostos nos vegetais variam conforme diferentes fatores, como local e condições de cultivo, coleta, armazenamento e processamento (CHITARRA; CHITARRA, 2006).

Diversos estudos têm sido realizados para a caracterização físico-química e a análise de substâncias antioxidantes presentes em frutíferas de diferentes biomas, uma vez que suas características e potencial de utilização ainda não estão completamente compreendidos em função, entre outros fatores, da grande diversidade de espécies presentes na flora brasileira.

O objetivo deste trabalho foi avaliar características físico-químicas (umidade, pH, sólidos solúveis e acidez total titulável) e quantificar compostos antioxidantes (vitamina C e compostos fenólicos totais) em polpa de uvaia, espécie nativa da Mata Atlântica da região de Capão Bonito – SP.

2. Referencial Teórico

Eugenia pyriformis Cambess conhecida como uvaia, uvalha ou uvalha-do-campo é uma espécie nativa da Floresta Atlântica brasileira, pertence à família Myrtaceae e ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul. Sua árvore pode ser cultivada para finalidade ornamental pela beleza da folhagem, atinge até 15 m de altura, apresenta copa estreita e alongada, flores brancas e folhas com tricomas prateados quando jovens. O florescimento ocorre entre agosto e setembro com amadurecimento dos frutos de setembro a janeiro (LORENZI, 2008).

A espécie apresenta frutos de polpa carnosa com 1 a 2 sementes. Possuem forma variável, são aveludados, com polpa espessa e succulenta ácida ou doce. As principais formas encontradas na natureza são a uvaia típica, a uvaia-redonda e a uvaia-rugosa-doce (LORENZI et al., 2006).

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

Os frutos de uvaia são intensamente consumidos por diversos pássaros, com a espécie indicada por esse motivo para o reflorestamento e a recuperação de áreas degradadas (LORENZI et al., 2006). Por apresentar estas importantes características, a uvaia foi introduzida no projeto de pesquisa em desenvolvimento na Fatec Capão Bonito que apresenta como objetivo geral analisar características físico-químicas e teores de compostos antioxidantes em frutos de plantas nativas da Mata Atlântica da região.

Em sua constituição química os frutos apresentam compostos com ação antioxidante entre os quais a vitamina C e os compostos fenólicos, sendo que a quantidade e o perfil destes fitoquímicos variam em função do tipo, cultivar e grau de maturação do vegetal bem como das condições do cultivo (FREIRE et al., 2012). Compostos fenólicos com atividade antioxidante geralmente estão relacionados ao mecanismo de adaptação e resistência das plantas ao meio ambiente e pesquisas devem procurar identificar os compostos fenólicos presentes em cada espécie frutífera, já que os mesmos podem influenciar no sabor e nas características tecnológicas dos frutos (ROCHA et al., 2011). Contudo, existem várias frutíferas que, a nível regional, ainda não foram caracterizadas quanto ao seu valor nutritivo, incentivando o desenvolvimento de estudos com estas espécies.

Análises de frutas de espécies da Mata Atlântica do Brasil indicaram que apresentam atividade antioxidante a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), pitanga (*Eugenia uniflora*) e araçá (*Psidium cattleianum*) (MARIN et al., 2008), evidenciando a potencialidade das frutíferas pertencentes à família Myrtaceae que possui grande número de espécies na Mata Atlântica do Sudeste do Brasil.

Avaliações realizadas do conteúdo de compostos fenólicos de frutas nativas da Mata Atlântica demonstraram que a jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) apresenta fenólicos concentrados na casca, com potencial como fonte alimentar de antioxidantes e reforçando o seu consumo (ABE; LAJOLO; GENOVESE, 2012). Utilizando cambuci (*Campomanesia phaea*) Silva e colaboradores (2012) ao analisarem ácido ascórbico, consideraram razoável o teor encontrado nos frutos, o que potencialmente torna a espécie fonte alternativa natural dessa substância para a população.

A Mata Atlântica apresenta um dos mais altos graus de riqueza de espécies e é uma das áreas do planeta com maior biodiversidade. Por motivos econômicos e históricos, houve exploração intensa dos recursos naturais com grande perda florestal, levando a uma situação crítica de sua conservação (LIMA et al., 2012; RIBEIRO et al., 2009). Dessa forma, como o Brasil apresenta uma abundância natural de espécies frutíferas, verifica-se a importância de estudos não apenas relacionados a seus aspectos nutricionais, mas também com a finalidade de associar sua composição química com

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

propriedades funcionais (MARIN et al., 2008). O conhecimento sobre propriedades nutricionais e benéficas à saúde de frutos nativos da Mata Atlântica brasileira pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, a geração de renda na agricultura familiar, a preservação das espécies nativas e a valorização das frutíferas regionais que pertencem a este bioma.

3. Método

Frutos da espécie *Eugenia pyriformis* (uvaia) foram coletados maduros e transportados ao Laboratório de Química da Fatec Capão Bonito, onde foram triados e higienizados através de lavagem com água potável, seguida de desinfecção por imersão em solução clorada (hipoclorito de sódio na concentração de 100 a 250 mg L⁻¹) durante 15 minutos e posterior enxágue com água potável de acordo com a Portaria CVS-5/2013 (SÃO PAULO, 2013).

A polpa foi separada manualmente das sementes e a homogeneização foi realizada por trituração de 10 g da amostra, utilizando-se liquidificador, em 100 mL de água deionizada. As amostras homogeneizadas foram filtradas em papel filtro e os extratos aquosos obtidos foram utilizados para a realização das análises de pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, vitamina C e compostos fenólicos totais. Os experimentos foram realizados em triplicata.

Para avaliação da umidade utilizou-se cápsula de porcelana ou de metal previamente seca em estufa. Foram pesadas 10 g da polpa de uvaia, que foi aquecida em estufa a 105 °C (modelo 515, marca Fanem), resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada em balança modelo AS2000C (Marte). Assim foi repetida a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante. A avaliação foi realizada em triplicata e os resultados foram expressos em umidade ou substâncias voláteis a 105°C por cento (IAL, 2008).

O pH foi avaliado com aparelho modelo pH 300 M previamente calibrado e operado de acordo com as instruções do fabricante (Analyser). O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, utilizando-se um refratômetro manual modelo RT 30 (Instrutherm) com resultados expressos em °Brix. Para a análise da acidez total titulável foi utilizado método titulométrico. Aos extratos aquosos foram adicionados 0,3 mL de solução indicadora de fenolftaleína para cada 100 mL da solução a ser titulada. A titulação foi realizada com solução de hidróxido de sódio 0,1 M sob agitação constante até coloração rósea persistente por 30 segundos. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico 100 mL⁻¹ (IAL, 2008).

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

A vitamina C foi determinada nos extratos aquosos por titulometria com utilização da solução de Tillmans. A reação foi baseada na redução do corante sal sódico de 2,6-diclorofenol indofenol, conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹.

Os compostos fenólicos totais foram determinados com base na metodologia descrita por Keevil e colaboradores (2000). Em um tubo de ensaio foi colocada uma alíquota (50 µL) do extrato aquoso de cada amostra, acrescida de 5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu (diluído em água destilada na proporção 1:10, v/v) e 4 mL de solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃ a 7,5%, 75 g L⁻¹). A amostra foi homogeneizada e mantida ao abrigo da luz por 2 h para leitura da absorbância a 700 nm em espectrofotômetro modelo Nova 1600UV (Nova *Instruments*). Foi utilizado como padrão o ácido gálico (Dinâmica) diluído em água deionizada, na variação de concentração de 150 a 2500 mg equivalentes de ácido gálico L⁻¹. Os resultados das análises foram expressos em mg equivalentes de ácido gálico L⁻¹.

4. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises da polpa de uvaia estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas e compostos antioxidantes em uvaia

Análise	Polpa¹
Umidade ou substâncias voláteis a 105°C (%)	90,16 ± 0,38
pH	2,74 ± 0,02
Sólidos solúveis (°Brix)	7,87 ± 0,01
Acidez total titulável (g ácido cítrico 100 mL ⁻¹)	3,78 ± 0,02
Vitamina C (mg ácido ascórbico 100 mL ⁻¹)	14,96 ± 0,57
Compostos fenólicos totais (mg ácido gálico L ⁻¹)	1477,00 ± 95,31

¹Resultados expressos em média ± SEM (erro padrão da média)

A determinação da umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos e está relacionada com estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a estocagem, a embalagem e o processamento. O conteúdo de umidade é variável, sendo que nas frutas pode variar entre 65% e 95% (CECCHI, 2003). Em estudo com uvaia *in natura* a umidade encontrada foi de 84,52% (COUTINHO; PASCOLATTI, 2014). Dessa forma, apesar da maior umidade observada neste estudo (90,16%), a mesma encontra-se na faixa referida como a comumente observada em frutas.

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

A determinação de acidez pode fornecer informações sobre o estado de conservação de um alimento e processos de decomposição alteram a concentração dos íons hidrogênio. A medida de pH refere-se ao potencial hidrogeniônico da amostra e, de acordo com CECCHI (2003), é importante para estudos sobre processos de deterioração do alimento com crescimento de microrganismos; atividade de enzimas; textura de geleias e gelatinas; retenção do sabor-odor de produtos de frutas; verificação do estado de maturação de frutas e escolha da embalagem.

Em estudos com uvaia foi observado pH 4,94 (MÜHLBAUER et al., 2012) e Zillo et al. (2013) obtiveram pH igual a 2,97. O pH observado no presente trabalho foi mais ácido (2,74) que o observado por Mühlbauer et al. (2012) e semelhante ao obtido por Zillo et al. (2013). Para fins agroindustriais, pH ácido poderia representar um bom fator, retardando possíveis alterações microbianas e prolongando a vida útil de produtos derivados (NUNES et al., 2014), sendo que a maioria dos microrganismos apresenta melhor crescimento em pH próximo a 7,0 (entre 6,6 e 7,5) (JAY, 2005).

Os sólidos solúveis em frutas correspondem principalmente aos açúcares, minerais e pectinas que se encontram em solução no vacúolo celular e representam, indiretamente, o teor de açúcares das amostras (CHITARRA; CHITARRA, 2006). Os resultados obtidos demonstraram que os teores de sólidos solúveis (7,87°Brix) foram inferiores aos resultados obtidos por Mühlbauer et al. (2012) de 10°Brix e superiores aos dados de Zillo et al. (2013) de 6°Brix. De acordo com CHITARRA; CHITARRA (2005) os sólidos solúveis dependem não apenas da espécie em estudo, como também de outros fatores como cultivar, maturação e clima sendo os valores médios entre 8% e 14%; porém, podem apresentar uma ampla variação, entre 2% e 25%.

A acidez titulável corresponde ao conjunto de ácidos livres presentes nos tecidos vegetais e indica grau de maturação pois, com o amadurecimento, os frutos perdem a acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os dados obtidos evidenciaram que a uvaia apresentou alta acidez na polpa (3,78 g de ácido cítrico 100 mL⁻¹) quando comparada aos resultados observados por Coutinho; Pascolatti (2014) de 1,15 e por Zillo et al. (2013), no valor de 1,25 g de ácido cítrico 100 mL⁻¹. Os ácidos presentes em alimentos influenciam o sabor, o odor, a cor, a estabilidade e a manutenção da qualidade. A acidez titulável de frutas varia de 0,2 a 0,3% em frutas de baixa acidez e até 6% em frutas ácidas, como a uvaia. Alimentos mais ácidos são naturalmente mais estáveis quanto à deterioração e a proporção de ácidos orgânicos presente em frutas varia com a maturação e as condições de crescimento (CECCHI, 2003).

A vitamina C (ácido ascórbico) é consumida em grandes doses na alimentação, sendo adicionada a muitos produtos alimentares para inibir a formação de compostos carcinogênicos. Atua como antioxidante e seus benefícios incluem efeito protetor contra danos causados pela exposição às

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

radiações, medicamentos e no desenvolvimento de tumores (MORAES; COLLA, 2006). O método utilizado neste estudo com redução do corante sal sódico de 2,6-diclorofenol indofenol por uma solução ácida de vitamina C é indicado para amostras com baixo teor de vitamina C como, por exemplo, sucos de frutas (IAL, 2008). Os teores observados neste trabalho (14,96 mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹) foram menores aos obtidos em polpa de uvaia por Coutinho; Pascolatti (2014) e Zillo et al. (2013), iguais a 76,31 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ e 100,73 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹, respectivamente. A vitamina C pode variar dependendo de características genéticas, condições do ambiente de cultivo e seu teor pode ser alterado pela ação do calor, da luz e do oxigênio (LEE; KOO; MIN, 2000; OLIVEIRA et al., 2010), fatores que podem ter influenciado os resultados inferiores de vitamina C observados.

Compostos fenólicos correspondem a metabólitos vegetais secundários classificados em diferentes grupos de acordo com a sua estrutura química, como fenóis simples, ácidos fenólicos, flavonoides e lignina. São encontrados em folhas, sementes e frutos, em teores variados de acordo com o órgão, cultivares e espécies (CHITARRA; CHITARRA, 2006). Em estudos com polpa de uvaia a concentração de compostos fenólicos totais foi igual a 6,43 mg de ácido gálico 100 mL⁻¹ (COUTINHO; PASCOLATTI, 2014) e 4,89 mg de ácido gálico 100 mL⁻¹ (ZILLO et al., 2013). Quando comparados a estes trabalhos, na polpa de uvaia foram observados teores mais elevados de fenólicos totais neste estudo (1477,00 mg equivalentes de ácido gálico L⁻¹).

A concentração de compostos fenólicos totais apresenta correlação positiva com a capacidade antioxidante do vegetal (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Nesse sentido, pesquisas indicaram altas taxas de atividade antioxidante *in vitro* de polpa de uvaia (HAMINIUK et al., 2011; PEREIRA et al., 2012), demonstrando o potencial da espécie como fonte de antioxidantes naturais e estimulando a utilização de substâncias bioativas presentes em seus frutos.

5. Considerações finais

Neste estudo foram identificadas características físico-químicas (umidade, pH, sólidos solúveis e acidez total titulável) e avaliados compostos antioxidantes (vitamina C e compostos fenólicos totais) em polpa de *Eugenia pyriformis* (uvaia) nativa da Mata Atlântica da região de Capão Bonito. Demonstrou-se que a polpa de uvaia apresenta teor expressivo de compostos fenólicos totais, que são fundamentais para a manutenção da saúde, indicando que frutos da espécie podem ser utilizados como fonte natural destas substâncias na alimentação. Além disso, os dados obtidos estimulam a utilização da uvaia na dieta como alimento funcional através de seu consumo *in*

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

natura ou na forma de produtos agroindustriais como doces, compotas, geleias, sucos, sorvetes e licores, com o consequente incentivo da utilização de plantas regionais e a valorização de frutíferas nativas do bioma Mata Atlântica.

Referências

ABE, L.T., LAJOLO, F.M., GENOVESE, M.I. Potential dietary sources of ellagic acid and other antioxidants among fruits consumed in Brazil: Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg). *J. Sci. Food Agric.*, v. 92, n. 8, p. 1679-1687. 2012.

CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. 207 p.

CHANG, C.-C., YANG, M.-H., WEN, H.-M., CHERN, J.-C. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J. Food Drug Anal.*, v. 10, n. 3, p. 178-182. 2002.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças*. Fisiologia e Manuseio. 2ª ed, Lavras, MG: Ed. UFLA, 2005. 785 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças*. Glossário. Lavras, MG: Ed. UFLA, 2006. 256 p.

COUTINHO; A. M.; PASCOLATTI, Y. S. *Caracterização físico-química e análise antioxidante da polpa de uvaia (Eugenia pyriformis Cambess)*. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Tecnologia em Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Londrina, 2014.

FREIRE, J.M., ABREU, C.M.P., CORRÊA, A.D., SIMÃO, A.A., SANTOS, C.M. Avaliação de compostos funcionais e atividade antioxidante em farinhas de polpa de goiabas. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 34, n. 3, p. 847-852. 2012.

HAMINIUK, C.W.I., PLATA-OVIEDO, M.S.V., GUEDES, A.R., STAFUSSA, A.P., BONA, E., CARPES, S.T. Chemical, antioxidant and antibacterial study of Brazilian fruits. *Int. J. Food Sci. Technol.*, v. 46, n. 7, p. 1529–1537. 2011.

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. ZENEBO, O., PASCUET, N.S., TIGLEA, P. (Coords.). 4ª Ed. 1ª Ed. Eletrônica. São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JAY, J. M. *Microbiologia de alimentos*. 6ª Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005. 711 p.

KEEVIL, J.G., OSMAN, H.E., REED, J.D., FOLTS, J.D. Grape juice, but not orange juice or grapefruit juice, inhibits human platelet aggregation. *J. Nutr.*, v. 130, n. 1, p. 53-56. 2000.

LEE, J., KOO, N., MIN, D.B. Reactive oxygen species, aging and antioxidative nutraceuticals. *Comp. Rev. Food Sci. Food Safety*, v. 3, p.21-33. 2000.

LIMA, R.A.F., SOUZA, V.C., DITTRICH, V.A.O., SALINO, A. Composition, diversity and geographical distribution of vascular plants of an Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.*, v. 12, n. 1, p. 241-249. 2012.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras*. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. v. 01, 5ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 384 p.

LORENZI, H., BACHER, L., LACERDA, M., SARTORI, S. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas* (de consumo in natura). Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640 p.

MARIN, R., APEL, M.A., LIMBERGER, R.P., RASEIRA, M.C.B., PEREIRA, J.F.M., ZUANAZZI, J.A.S., HENRIQUES, A.T. Volatile components and antioxidant activity from some Myrtaceous fruits cultivated in Southern Brasil. *Latin Am. J. Pharm.*, v. 27, n. 2, p. 172-177. 2008.

MORAES, F. P., COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Rev. Eletr. Farm.*, n. 3, v. 2, p. 109-122. 2006.

MÜHLBAUER, F. B., CESAR, G. M., JUNQUEIRA, P. C. L. G., SOUZA, A. D., FURLAN, M. R. Avaliação das características físicas e químicas da polpa e do iogurte de uvaia. *THESIS*, n. 17, p. 60-77. 2012.

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

NUNES, J. S., CASTRO, D. S., SOUSA, F. C., SILVA, L. M. M., GOUVEIA, J. P. G. Obtenção e caracterização físico-química de polpa de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) congelada. *Rev. Verde*, v. 9, n. 1, p. 234-237. 2014.

OLIVEIRA, E.N.A. de, SANTOS, D. da C., SOUSA, F.C. de, MARTINS, J.N., OLIVEIRA, S.P.A. de. Obtenção de ubaia desidratada pelo processo de liofilização. *Rev. Br. Technol. Ind.*, v.4, p.235-242. 2010.

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. *J. Agric. Food Chem.*, v. 60, n. 12, p. 3061–3067. 2012.

RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J., HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Cons.*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153. 2009.

ROCHA, W.S., LOPES, R.M., SILVA, D.B., VIEIRA, R.F., SILVA, J.P., AGOSTINI-COSTA, T.S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 33, n. 4, p. 1215-1221. 2011.

SÃO PAULO. Portaria CVS-5/2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, n. 73, 19 abr. 2013, Seção I, p. 32-35.

SIES, H. Strategies of antioxidant defense. *Eur. J. Biochem.*, v. 215, p. 213-219. 1993.

SILVA, I.G., CORREIA, A.F.K., BIGARAN, J.T., BAPTISTA, C.P., CARMO, L.F., SPOTO, M.H.F. Estudo de caracterização do fruto cambuci [*Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum] e sua aplicação no processamento de geleia. *B. do CEPPA*, v. 30, n. 1, p. 83-90. 2012.

ZILLO, R. R., SILVA, P. P. M., ZANATTA, S., CARMO, L. F., SPOTO, M. H. F. Qualidade físico-química da fruta *in natura* e da polpa de uvaia congelada. *Rev. Br. Prod. Agroind.*, v. 15, n. 3, p. 293-298. 2013.