



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS DE PALMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO ACADÊMICO EM  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**ANDRESSA SOUSA PEREIRA**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MANDIOCAS E SUA  
APLICAÇÃO NA OBTENÇÃO DE SORVETE**

Palmas/TO  
2020

ANDRESSA SOUSA PEREIRA

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MANDIOCAS E SUA  
APLICAÇÃO NA OBTENÇÃO DE SORVETE**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Linha de Pesquisa: Controle de Qualidade e Segurança Alimentar

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Caroline Roberta Freitas Pires

Palmas/TO  
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

P436q Pereira, Andressa Sousa.

Qualidade pós-colheita de mandiocas e sua aplicação na obtenção de sorvete. / Andressa Sousa Pereira. – Palmas, TO, 2020.

71 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2020.

Orientadora : Caroline Roberta Freitas Pires

1. Manihot esculenta. 2. Congelamento. 3. Cocção. 4. Gelado comestível. I.  
Título

**CDD 664**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANDRESSA SOUSA PEREIRA

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MANDIOCAS E SUA  
APLICAÇÃO NA OBTENÇÃO DE SORVETE**

Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 17 de dezembro de 2020, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



---

Prof. Dr. Eduardo Valério de Barros Vilas Boas  
UFLA



---

Prof.ª Dr.ª Juliana Pinto de Lima  
UFMG



---

Prof.ª Dr.ª Caroline Roberta Freitas Pires  
Orientadora – UFT

*“São as nossas escolhas as que melhor definem o que  
somos, muito mais que nossas habilidades”*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela vida, pelas conquistas e graças alcançadas, por ter me dado sabedoria e discernimento nos momentos de angústia e insegurança, por ter me amparado durante as dificuldades.

Agradeço imensamente à minha família que sempre estiveram ao meu lado, me dando as melhores condições e apoio para o alcance dos objetivos almejados e acima de tudo pelos valores que me ensinaram. Aos meus pais, Maria José e Aauto por todas as orações e preces ao meu favor e por fazer da minha educação sempre uma prioridade. A Renan Aquillis pelo companheirismo e apoio, obrigada por sempre está disponível e ser sempre a solução. É por vocês que cheguei até aqui, meu desejo é retribuir todo amor e carinho, dando muito orgulho a vocês que tanto amo.

Agradeço a minha irmã Amanda por aceitar essa missão e trilhar comigo essa jornada e por me permitir executar a docência, você sempre será a minha primeira aluna de iniciação científica. A minha orientadora Caroline, por estar comigo há muitos anos, pelo acompanhamento, pelos conhecimentos compartilhados, pela amizade, paciência e dedicação a este trabalho. As minhas colegas do mestrado, em especial a Samara, por toda a ajuda e paciência durante esse processo, e aos meus colegas do Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Laboratório de Análises de Alimentos.

Obrigada a todos vocês que contribuíram de alguma forma para a minha vida, meu sucesso profissional e pessoal.

## RESUMO GERAL

A mandioca (*Manihot esculenta*) é um dos alimentos preferenciais na mesa do brasileiro e está entre as principais explorações agrícolas do país. A parte mais utilizada da planta é a raiz tuberosa que em algumas cultivares apresenta em sua composição química carotenoides, betacaroteno e licopeno. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a qualidade pós-colheita de diferentes cultivares de mandioca e a viabilidade da adição destas cultivares na produção de sorvete. As mandiocas foram caracterizadas quanto a deterioração e a variáveis morfológicas, culinárias, físicas e químicas. Para a avaliação da qualidade pós-colheita e do efeito da cocção foi adotado um delineamento em blocos ao acaso com quatorze cultivares. Para avaliação do efeito do tempo de armazenamento nas características físico-químicas e para a elaboração dos sorvetes foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com três cultivares. As cultivares apresentaram potencial de utilização para mesa e para a agroindústria de processamento, devido suas características morfológicas. Quanto às características “tempo de cocção” e “qualidade da massa cozida”, as raízes de polpa branca apresentaram menor tempo de cocção, sendo ideais para o consumo de mesa. A cultivar BRS 397 é a mais indicada para cultivos que visem à comercialização, pois apresenta menor susceptibilidade à deterioração. A cocção das raízes conduziu a alterações físicas e químicas, determinando diferenças na coloração e aumento da concentração de compostos bioativos. As cultivares de coloração amarelada (BRS 397, BRS 396 A e BRS Cacau) e coloração rósea (BRS 400 e BRS 401) apresentaram na sua composição componentes funcionais, tais como os carotenoides, licopeno e compostos fenólicos. As cultivares BRS 400, Cacau e Jari não apresentaram perdas significativas de compostos bioativos até 45 dias de armazenamento, sendo que após esse período houve variações nos compostos avaliados, considerando as particularidades de cada cultivar. A aplicação tecnológica das mandiocas de mesa, BRS 400, Cacau e Jari, para elaboração de sorvetes, se mostrou viável, agregando boas qualidades nutricionais no produto final. Os sorvetes com as raízes das cultivares BRS 400 e Cacau apresentaram maiores teores de licopeno e betacaroteno. A fabricação de sorvete com adição de mandiocas consiste em uma alternativa para aproveitamento dessa cultura, agregando valor as raízes e também, divulgando o potencial dessas cultivares no cenário nacional e internacional.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*; Congelamento; Cocção; Gelado comestível.

## ABSTRACT

### POSTHARVEST QUALITY OF TABLE CASSAVA AND ITS APPLICATION IN OBTAINING ICE CREAM

Cassava (*Manihot esculenta*) is one of the preferred foods on the Brazilian table and is among the main agricultural holdings in the country. The most used part of the plant is the tuberous root, which in some varieties has in its chemical composition carotenoids, beta-carotene and lycopene. The objective of this work is to evaluate the postharvest quality of different cassava cultivars and the feasibility of adding these cultivars in the production of ice cream. Cassava were characterized in terms of morphological, culinary, deterioration and physical-chemical parameters. For the evaluation of post-harvest quality and cooking effect, a randomized block design with fourteen cultivars was adopted. To evaluate the effect of storage time on the physical-chemical characteristics and for the preparation of ice cream, a completely randomized design with three cultivars was adopted. The cultivars showed potential for use for table and for the processing agroindustry, due to their morphological characteristics. As for the characteristics “cooking time” and “quality of the cooked pasta”, the white pulp roots presented a shorter cooking time, being ideal for table consumption. The cultivar BRS 397 is the most suitable for crops aimed at commercialization, as it presents less susceptibility to deterioration. The cooking of the roots led to physical and chemical changes, showing differences in color and increased concentration of bioactive compounds compared to fresh samples. The cultivars of yellowish color (BRS 397, BRS 396 A and BRS Cacau) and pink coloration (BRS 400 and BRS 401) presented in their composition functional components, such as carotenoids, lycopene and phenolic compounds. The cultivars BRS 400, Cacau and Jarí did not present significant losses of bioactive compounds until 45 days of storage, and after this period there were variations in the compounds evaluated considering the particularities of each cultivar. The technological application of table manioc, BRS 400, Cacau and Jarí, for the production of ice cream proved to be viable, adding good nutritional qualities to the final product. Ice creams with the roots of cultivars BRS 400 and Cacau showed higher levels of lycopene and beta-carotene. The manufacture of ice cream with the addition of cassava is an alternative to take advantage of this culture, adding value to the roots and also, publicizing the potential of these cultivars in the national and international scenario.

Keywords: *Manihot esculenta*; Freezing; Cooking, Ice cream.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 01. Deterioração pós-colheita das raízes da cultivar BRS 397. A imagem ‘A’ e a imagem ‘B’ apresentam as raízes no primeiro dia e no último dia de análise, respectivamente. ....268
- Figura 02. Deterioração pós-colheita das raízes da cultivar BRS 396 B. A imagem ‘A’ e a imagem ‘B’ apresentam as raízes no primeiro dia e no último dia de análise, respectivamente.....27
- Figura 01. Dispersão dos dados do teor de fenólicos totais das cultivares com o tempo de armazenamento e respectivas equações de regressão.....46
- Figura 02. Dispersão dos dados do teor de carotenoides totais das cultivares com o tempo de armazenamento e respectivas equações de regressão.....47
- Figura 03. Dispersão dos dados do teor de licopeno das cultivares com o tempo de armazenamento e respectivas equações de regressão.....48
- Figura 04. Dispersão dos dados do teor de betacaroteno das cultivares com o tempo de armazenamento e respectivas equações de regressão.....49
- Figura 05. Dispersão dos dados do teor de atividade antioxidante das cultivares com o tempo de armazenamento e respectivas equações de regressão.....49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização morfológica das raízes tuberosas de quatorzes cultivares de mandioca, segundo os descritores propostos por Fukuda e Guevara (1998). PALMAS – TO, 2020. ....	24
Tabela 2. Análise de descascamento, tempo de cocção (minutos) e classificação de massa cozida das quatorzes cultivares de raízes de mandiocas em estudo. Palmas – TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	25
Tabela 3. Avaliação da deterioração pós-colheita das quatorzes raízes de mandioca em estudo. Palmas – TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	26
Tabela 4. Composição centesimal das cultivares de mandioca. Palmas – TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	28
Tabela 5. Valores médios dos parâmetros ph e acidez titulável total em quatorzes raízes de mandioca. Palmas – TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	30
Tabela 6. Valores médios de atividade antioxidante, fenólicos totais, carotenoides totais, licopeno e $\beta$ -caroteno em raízes de mandioca submetidas a diferentes processamentos. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	31
Tabela 7. Valores médios da análise de cor de raízes de mandioca <i>in natura</i> e pós-cocção. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	33
Tabela 1. Valores médios de fenólicos totais, carotenoides totais, licopeno, $\beta$ -caroteno, atividade antioxidante em raízes de mandioca no decorrer do tempo de armazenamento. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	44
Tabela 1. Composição centesimal dos sorvetes de mandioca. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	62
Tabela 2. Composição físico-química dos sorvetes de mandioca. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	63
Tabela 3. Análises de compostos bioativos e atividade antioxidante de sorvetes de mandioca. Palmas - TO, 2020 <sup>(1)</sup> . ....	65

## SUMÁRIO

<b>PARTE 1.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>15</b>
<b>PARTE 2.....</b>	<b>16</b>
<b>3. ARTIGO 01: QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GENÓTIPOS DE MANDIOCAS CULTIVADAS NO ESTADO DO TOCANTINS.....</b>	<b>17</b>
<b>4. ARTIGO 02: EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NO TEOR DE COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE RAÍZES DE MANDIOCA CONGELADA.....</b>	<b>40</b>
<b>5. ARTIGO 03: APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DE CULTIVARES DE RAÍZES TUBEROSAS DE <i>MANIHOT ESCULENTA</i> NA FORMA DE SORVETE.....</b>	<b>55</b>

## **PARTE 1**

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

De acordo com o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 277,1 milhões de toneladas. Em nível mundial, os maiores produtores da cultura são Nigéria, Tailândia e Indonésia. O Brasil é o 4º maior produtor mundial com 21,08 milhões de toneladas de raiz de mandioca (CONAB, 2018).

A cultura da mandioca no Brasil, teve área cultivada de 1.253.842 ha e produção de 18.990.014 t de raiz em dezembro de 2019 (IBGE, 2019). A estimativa de produção brasileira de raiz de mandioca para o ano de 2020, de acordo com a última atualização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (outubro/2020), é de 19,05 milhões de toneladas, colhidas em uma área de 1,27 milhão de hectares (CONAB, 2020).

A *Manihot esculenta*, pertencente à família Euforbiaceae, é uma planta de arbusto perene, tolerante à seca, com 5 a 20 raízes tuberosas de formato variável, que acumulam amido. O caule (sem ramificação no período vegetativo) é ereto, de cor cinza, prata ou pardo-amarelada; as folhas são simples, com 3 a 11 lóbulos; as flores unissexuadas masculinas ou femininas e o fruto é uma cápsula (tricoca) com 3 sementes, que se abre quando seco (FUKUDA; GUEVARA, 1998).

A cor da polpa das raízes pode ser branca, creme, amarela, alaranjada ou rosada, tal diferença de coloração se deve à presença de caroteno, betacaroteno e licopeno que fornecem, respectivamente, coloração amarela e rosada ao tubérculo (CARVALHO et al., 2018). Dessa forma, a cultura vem se destacando entre os vegetais como importante fonte de vitamina A e de licopeno.

As raízes de mandioca de mesa são utilizadas na forma cozida, assada, frita ou integrando pratos mais complexos. É comercializada como vegetal fresco ou minimamente processada, refrigerada, congelada, ou na forma pré-cozida, facilitando seu preparo e consumo (RINALDI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2005; CARVALHO et al., 2011).

A mandioca descascada surgiu no mercado como resposta à demanda por produtos de fácil preparo e maior conveniência. No entanto, a alta perecibilidade das raízes na pós-colheita e a facilidade de contaminação microbiológica constituem obstáculos para a maior utilização desse tubérculo na forma minimamente processada (CARVALHO et al., 2011).

Dentre os métodos que podem ser empregados para a conservação das raízes de mandioca descascadas, o congelamento mostra-se eficiente por controlar a deterioração fisiológica e microbiológica, pois, quanto menor a temperatura de estocagem, menores serão as

velocidades de modificações microbiológicas e bioquímicas (CARVALHO et al., 2011; BERK, 2009; FELLOWS, 2000).

Além do congelamento, a indústria de beneficiamento da raiz de mandioca tem se desenvolvido, com a produção de produtos diversificados como mandioca chips, farinhas, farofas, fécula, polvilho azedo, sagu, sorvetes e até produtos de maior valor agregado, como os amidos modificados e etanol, com diversas aplicações industriais (LEONEL et al., 2015).

A indústria de sorvetes se renova e oferta constantemente novas opções aos consumidores, devido à popularidade crescente dessas sobremesas geladas e ao fato de ser um produto pronto para consumo, amplamente disponível, de valor nutritivo desejável, dependendo da formulação. Os sorvetes possuem formas, cores e sabores atrativos que agradam aos mais variados paladares. O mercado brasileiro oferece diversos ingredientes, exemplo típico são as raízes de mandioca, os quais podem ser usados para enriquecer e diversificar produtos alimentícios (MALANDRIN et al., 2001).

Este é um estudo pioneiro que traz as características morfológicas, nutricionais, físico e químicas de raízes de mandioca de diferentes cultivares produzidas no Tocantins, além de apresentar dados da concentração de compostos bioativos durante o processamento dessas raízes visando o comércio e o beneficiamento das mesmas na elaboração de produtos alimentícios.

## REFERÊNCIAS

- ABIS. **Associação Brasileira das indústrias e do setor de sorvete**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/>. Acesso em 11 de novembro de 2020.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria n° 379, de 26 de abril de 1999. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 11 de novembro de 2020.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL – AOAC. *Official methods of analysis Chemists*. 16. Ed. Washington, 2005.
- BOTELHO, S. G.; TORRES, A. G.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S.; CARVALHO, J. L. V.; NUTTI, M. R. **Avaliação da bioacessibilidade de  $\beta$ -caroteno em raízes de mandioca amarela Jarí brs (*Manihot esculenta crantz*) melhorada in natura e o efeito do cozimento e da fritura**. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, 6 p., 2011.
- BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. *Agronegócio do Leite, Acidez Titulável*. Brasília, 1995. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_194\\_21720039246.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_194_21720039246.html). Acesso em: 20 novembro de 2020.
- CARVALHO, A.V.; ABREU, L.F.; CUNHA, E.F.M. **Características físico-químicas e aceitação sensorial de genótipos de macaxeiras cultivadas no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. 19 p.
- CARVALHO, A.V.; SECCADIO, L.L.; SOUZA, T.C.L.; FERREIRA, T.F.; ABREU, L.F. Avaliação físico-química e sensorial de mandioca pré-processada armazenada sob congelamento. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 223-228, 2011.
- CARVALHO, V.S.; ASQUIERI, E.R.; DAMIANI, C. Produção de sorvete utilizando a polpa de sapota (*Quararibea cordata vischer*). **Revista Agrarian**, v.11, n.40, p. 189-194, 2018.
- CRUZ, A. G. et al. Ice-cream as a probiotic food carrier. **Food Research International**, v. 42, n. 9, p. 1233-1239, 2009.
- CZAIKOSKI, A.; CZAIKOSKI, K.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; TEIXEIRA, A. M. Elaboração de sorvete com adição de polpa de manga (*Tommy Atkins*). **Ambiência Guarapuava**, v. 12, n. 4, p. 785-794, 2016.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GOMES, S.; TORRES A. G.; GODOY R.; PACHECO, S.; CARVALHO; NUTTI, M. Effects of boiling and frying on the bioaccessibility of  $\beta$ -carotene in yellow-fleshed cassava roots (*Manihot esculenta* Crantz cv. BRS Jari). **Food and Nutrition Bulletin**, vol. 34, n. 1, The United Nations University, 2013.
- HIGBY, W. K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, v. 27, p. 42-49, 1962.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. São Paulo, 2008, p.1020.

KAMER, S.B.V.; GINKEL, L.V. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, v.19, n.4, p:239-251. 1952.

LAMOUNIER, M.L.; ANDRADE, F.C.; MENDONÇA, C.D.; MAGALHÃES, M.L. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 93-104, 2015.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of the Agricultural and Food Chemistry**. v. 45, p. 1390-1393, 1997.

LEONEL, M.; FRANCO, C. M. L.; FERNANDES, A. M. Culturas Amiláceas: batata doce, inhame, mandioca e mandioquinha-salsa. Botucatu: UNESP, 2015. 426 p.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause: Alimentos, nutrição & dietoterapia. 10ª edição. São Paulo: Editora Roca, 2002.

NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi**, Tokyo, v. 39, n. 10, p. 925-928, 1992.

NASCIMENTO, E.A. **Sorvete com potencial funcional adicionado de resíduo agroindustrial de uva**. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado de Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

OBANDA, M.; OWUOR, P. O. Flavonol composition and caffeine content of Green Leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 74, n. 2, p. 209-215, 1997.

OLIVEIRA, N. A. S.; WINKELMANN, D. O. V.; TOBAL, T. M. Flour and byproducts of mombuca blood orange: chemical characterization and application in ice cream. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, e2018246, 2019.

PEREIRA, G. G. et al. Influence of the partial substitution of skim milk powder for soyextract on ice cream structure and quality. **European Food Research and Technology**, v. 232, n. 6, p. 1093-1102, 2011.

RUFINO, M.S.M.; FERNANDES, F.A.N.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S. Free radical scavenging behaviour of some north-east Brazilian fruits in a DPPH system. **Food Chemistry**, v.114, n.2, p.693-695, 2009.

SANTOS, D.B.; MACHADO, M.S.; CONCEIÇÃO, A.L.S.; BELO, G.O.; CARDOSO, R.L. Elaboração e análises físico-química, microbiológica e sensorial de sorvete de mandioca de mesa (*Manihot esculenta*, Crantz). **Enciclopédia biosfera**, v.8, n.15; p.821-831. 2012.

SILVA, L.D. **Avaliação de compostos com atividade antioxidante de extratos de Açaí de**



**Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e aplicação em sorvete diet.** 2018. 81 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

SILVA, R. M. G.; FIGUEIREDO, P. A.; PEIXOTO, E. C. T. M.; SILVA, L. P. Atividade antioxidante e determinação de fenóis totais, carotenoides, betacarotenos, licopeno e zinco em variedades branca, amarela e rosada de *Manihot esculenta* Crantz. **Bioscience Journal**. v. 30, n. 2, p. 556-564, 2014.

SILVEIRA, M.R.S.; OSTER, A.H.; MOURA, C.F.H.; SILVA, E.O.; SILVA, L.M.A.; SOUSA, A.E.D. Protocolos para Avaliação das Características Físicas e Físico-Químicas, dos Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante do Pedúnculo do Caju. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018. 43 p.

WHELAN, A. P. et al. Physicochemical and sensory optimisation of a low glycemic index ice cream formulation. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, n. 9, p. 1520-1527, 2008.

WROBEL, A.M.; TEIXEIRA, E.C.O. **Elaboração e avaliação sensorial de um sorvete de chocolate com adição de biomassa de banana verde (*Musa spp*).** 2017. 59 f. Monografia (Curso Superior de Tecnólogo em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta grossa. 2017.