

DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE SENSORIAL E DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE GELATINA DE GRAVIOLA

DEVELOPMENT, SENSORY ANALYSIS AND DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOURSOP GELATIN

Alexandrina de Sousa Zambrim¹, Lenara Sanches de Oliveira¹, Maresa C. Molinari Ferreira^{1*}

¹Curso de Nutrição, Centro Universitário Integrado.

*Endereço para correspondência: Centro Universitário Integrado, Rodovia BR 158, Km 207, CEP: 87300-970, Campo Mourão – PR – Brasil..

Email: maresa.molinari@grupointegrado.br

RESUMO

A *Annona muricata* L., popularmente conhecida como graviola, é uma espécie da família da *Annonaceae* e está atribuída a vários benefícios para a saúde devido ao seu potencial antioxidante. Os antioxidantes são definidos como moléculas com capacidade de diminuir ou prevenir a oxidação de outras moléculas e auxiliar na prevenção de doenças. O objetivo deste estudo foi desenvolver uma gelatina de graviola, analisar sua aceitação sensorial e atividade antioxidante. Para a elaboração da gelatina, utilizou-se a fruta *in natura* e polpa congelada. Para análise sensorial, aplicou-se escala hedônica de 9 pontos e a análise da atividade antioxidante, foi avaliada a partir da capacidade de sequestro do radical livre DPPH (*2,2-difenil-1-picril-hidrazil*). Os resultados foram positivos em relação à análise sensorial. A atividade antioxidante, expressa em IC₅₀ resultou em 940 µg/mL. Conclui-se que a análise da gelatina teve bons resultados e apresentou atividade antioxidante, porém é necessário utilizar-se de mais de uma metodologia para atestar os resultados obtidos.

Palavras-Chave: *Annona muricata* L.; fruta; radicais livres; DPPH.

ABSTRACT

Annona muricata L., popularly known as soursop, is a member of the *Annonaceae* family and is attributed to various health benefits due to its antioxidant potential. Antioxidants are defined as molecules with ability to decrease or prevent the oxidation of other molecules and adjuvants in disease prevention. The aim of this study was to develop a gelatin of soursop, sensorially analyzing the same activity and its antioxidant activity. For the preparation of gelatine, use fresh fruit and frozen pulp. For sensorial analysis, application of 9 points hedonistic scale, and an analysis of the antioxidant activity, were evaluated from the capacity of sequestration of free radical DPPH (*2,2-difenil-1-picril-hidrazil*). Results were positive in relation to a sensorial analysis. Antioxidant activity expressed as IC₅₀, resulted in 940 µg/mL. It concludes with an analysis of the gelatine complete good result and with the antioxidant activity, however it is necessary to use more than one methodology to attest the results obtained.

Key Words: *Annona muricata* L.; fruit; free radicals; DPPH.

INTRODUÇÃO

A *Annona muricata* L., popularmente conhecida como graviola, é uma espécie da família da *Annonaceae*. É nativa das áreas tropicais mais quentes da América do Sul e do Norte e hoje está amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Os frutos são grandes, de coloração verde e formato de coração (1).

Na medicina natural, as cascas, as raízes, folhas, polpa e sementes são

utilizadas para tratar doenças, até mesmo para o câncer, por possuírem propriedades terapêuticas (2,3).

Torres *et al.* (4) realizaram ensaios *in vitro* com cápsulas de graviola em células cancerígenas do pâncreas de ratos e confirmaram a inibição de seu crescimento. Já outro estudo evidenciou que o extrato de frutas secas de graviola induziu a inibição do crescimento de células de câncer de mama em humanos *in vitro* e *in vivo* (5).

Os produtos naturais vindo de plantas, têm sido utilizados para ajudar a humanidade a manter sua saúde desde o surgimento da medicina. Diante da sua importância, os princípios ativos das plantas têm causado um interesse científico nas atividades biológicas dos fitoquímicos (6).

A fruta possui propriedade antimicrobiana, antitumoral, citotóxica, pesticida, sedativa, purgativa, cicatrizante, antiparasitária e adstringente devido aos seus componentes bioativos e fitoquímicos (7-9).

A *A. muricata* L. tem sido empregada na indústria alimentícia de polpas, geleias, doces, sorvetes e refrescos (10). Sua polpa é branca, fibrosa, cremosa e apreciada pela consistência e sabor (11).

Estudos mostram que a *Annona muricata* está associada a vários benefícios para a saúde devido ao seu potencial antioxidante, e a polpa da fruta é a parte com mais elevada concentração (12,13).

De acordo com Boroski *et al.* (14) os antioxidantes podem ser definidos como moléculas que têm capacidade de diminuir ou prevenir a oxidação de outras moléculas, podendo agir em alimentos ou em sistemas biológicos. As pesquisas que envolvem antioxidantes são crescentes no Brasil e no mundo devido aos benefícios que o consumo dessas substâncias proporcionam, como a manutenção da saúde e a prevenção de doenças.

O DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), é um radical livre orgânico, muito utilizado como parâmetro de atividade antioxidante devido a sua estabilidade (14). O método foi descrito inicialmente por Blois em 1958 e, posteriormente, adaptado por Brand-Williams *et al.* em 1995 (16,17).

O princípio da análise pelo método DPPH consiste na determinação espectrofotométrica da captura radicalar pelos antioxidantes, avaliando a capacidade de transferir elétrons para estabilizar o radical livre DPPH, monitorando-se a descoloração da solução do radical (14).

Como principais compostos bioativos presentes na graviola pode-se citar os compostos fenólicos, ácidos fenólicos e flavonoides, associados à proteção contra doenças crônicas devido a sua atividade antioxidante (18).

A *Annona muricata* L., por ser uma fruta contendo compostos antioxidantes, foi

utilizada na produção de gelatina que, posteriormente, passou por análise sensorial e avaliação da sua capacidade antioxidante, podendo ser um alimento que auxilia na inibição de radicais livres e, desta forma auxiliar na prevenção e ser coadjuvante no tratamento de doenças.

O objetivo deste estudo foi desenvolver e analisar sensorialmente uma gelatina preparada a base de *Annona muricata* L. e avaliar a atividade antioxidante *in vitro*, através do método de sequestro do radical DPPH.

METODOLOGIA

Apreciação ética

Por se tratar de uma pesquisa que envolveu seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Integrado e foi aprovado com o parecer nº 2.843.752.

Elaboração da gelatina

A elaboração da gelatina de graviola (*Annona muricata* L.), foi realizada no Laboratório de Técnica e Dietética e Gastronomia localizada no campus do Centro Universitário Integrado.

Utilizou-se a fruta *in natura*, adquirida diretamente da árvore gravioleira na cidade de Peabiru – PR. Inicialmente a fruta foi lavada em água corrente e, então, foi sanitizada a partir de sua imersão em uma solução de 100 ppm de água sanitária por 15 minutos seguida de enxágue em água corrente. Na sequência foi realizado o descascamento, corte, retirada manual das sementes, separação dos gomos e o acondicionamento da polpa da fruta em sacos plásticos para ser congelada até o desenvolvimento da gelatina. Utilizou-se também, polpa congelada da fruta, adquirida diretamente do fornecedor, em Campo Mourão – PR. Os demais ingredientes utilizados foram obtidos no comércio varejista local.

A formulação da gelatina foi conduzida de acordo com as quantidades de ingredientes apresentadas na Tabela 1.

Inicialmente, a gelatina sem sabor foi preparada a partir da adição de 20 g de pó em 50 mL de água filtrada e essa mistura foi aquecida em microondas por 15 segundos para promover sua gelificação.

Tabela 1. Quantidades e proporções de ingredientes utilizados para a produção de gelatina de graviola.

Ingrediente	Quantidade (g ou mL)	Proporção (% m/v ou v/v)
Graviola (polpa congelada)	500	25
Graviola (<i>in natura</i>)	80	4
Açúcar refinado	450	20
Gelatina sem sabor	20	1
Água filtrada	1000	50

A polpa de graviola foi submetida a descongelamento em refrigerador, o que não acarretou em alterações sensoriais para produção da gelatina. Em seguida adicionou-se a um liquidificador doméstico a água, polpa de graviola descongelada, graviola *in natura*, açúcar e a mistura foi batida por cinco minutos até completa homogeneização. Então, a mistura foi pasteurizada a partir do aquecimento até 75 °C por 15 segundos.

Na sequência, a mistura foi colocada novamente ao liquidificador, adicionou-se a gelatina dissolvida em água e liquidificou-se por mais um minuto.

Então, a mistura foi distribuída em copos plásticos descartáveis em porções de 50 mL e submetido a refrigeração a 8 °C por oito horas até gelificação e mantidas sob refrigeração até o momento da análise sensorial.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética e Gastronomia do Centro Universitário Integrado, utilizando o modelo de escala hedônica, estruturada verbal, numérica, bipolar, de nove pontos (19).

As amostras obtidas foram submetidas a análise sensorial. Para a realização da mesma foram convidados 40 provadores não-treinados sendo eles alunos, docentes e funcionários da própria instituição de ambos os sexos e na faixa etária de 18 a 30 anos.

Os voluntários degustaram em cabines individuais e todos os provadores assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido informando anuência à pesquisa.

Solicitou-se aos julgadores que avaliassem a amostra sensorialmente, pela sua cor, sabor, odor, consistência e aspecto geral. Utilizou-se escala hedônica de 9 pontos, sendo atribuído nota 9 para “gostei extremamente” e 1 para “desgostei extremamente” (20).

A escala de 9 pontos, pode ser utilizada por provadores não treinados, em virtude de ser um procedimento simples e compreensível. As notas 9, 8 e 7, designam notas de alto valor, 6, 5 e 4 representam notas médias e 3, 2 e 1, notas demonstrando amostras abaixo do padrão.

Análise da atividade antioxidante

A análise da atividade antioxidante foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas, na sala de imunofluorescência do Centro Universitário Integrado, através do método de sequestro do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), sendo este um dos métodos mais utilizados.

A atividade antioxidante das amostras de gelatina de graviola, foi avaliada em espectrofotômetro a partir da capacidade de sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH) conforme metodologia descrita por BOROSKI *et al.* (14).

Para a análise, fez-se necessário o uso de balança analítica, caixa de isopor, cronômetro, cubetas de vidro, espectrofotômetro UV-Vis ($\lambda = 517 \text{ nm}$), pipeta volumétrica (10 μL , 100 μL e 1000 μL), béquer, frasco de vidro âmbar, vidro relógio e espátula. Além dos reagentes DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) e metanol.

Para o preparo da solução metanólica de DPPH 0,1192 mmol/L, dissolveu-se 4,70 mg de DPPH em 100 mL de metanol em um béquer. Então, transferiu-se essa solução para um frasco de vidro âmbar, protegendo-o da luz durante todo o preparo das amostras e realização das análises.

Para a preparação das amostras de gelatina de graviola, pesou-se em balança analítica 20 mg da preparação homogeneizada e dissolveu-se em 10,0 mL de metanol. Pipetou-se, então, volumes iniciais em triplicata da solução da amostra de 25, 50, 75 e 100 μL nas cubetas. Ainda ao abrigo da luz, adicionou-se 2,0 mL da solução DPPH em cada cubeta e aguardou-se o período de 30 minutos para, então, proceder a leitura da absorbância das amostras em 517 nm utilizando metanol como branco.

O valor da atividade antioxidante foi apresentado utilizando o IC₅₀. Para tanto, calculou-se a porcentagem de inibição do DPPH (% inibição do DPPH) por meio da Equação 1, em que ABS_{DPPH} representa a absorbância da solução de DPPH 0,1192 mmol/L e ABS_{amostra} representa a absorbância das soluções metanólicas de gelatina de graviola após 30 minutos de reação com a solução de DPPH.

[equação 1]

$$\% \text{ Inibição DPPH} = \frac{(\text{AbsDPPH} - \text{ABS}_{\text{amostra}}) \times 100}{\text{AbsDPPH}}$$

Posteriormente, construiu-se uma curva de calibração com os valores da porcentagem de inibição do DPPH de cada cubeta preparada em função da concentração do extrato, onde o valor de IC₅₀ foi encontrado por meio de uma regressão linear do tipo $y = ax + b$, onde y corresponde à porcentagem de inibição de DPPH e x à concentração do extrato (14).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

O resultado da análise sensorial demonstrou que a gelatina graviola atingiu

uma avaliação média de 7,5 pontos, de acordo com as notas apresentadas pelos julgadores.

Embora a fruta não possua uma cor muito intensa possui sabor inconfundível, o sabor peculiar da polpa predominou na preparação, que adquiriu uma consistência cremosa, auxiliando na aceitação dos jurados. O sabor caracteristicamente ácido da fruta é atribuído a produção de ácido ascórbico, que é mais elevado após a colheita e durante o período climatérico devido a atividade metabólica da fruta (21).

Os resultados ainda apontam uma boa aceitação, sendo que 25% dos 40 participantes atribuíram nota 9, afirmando que gostaram extremamente e 35%, atribuíram nota 8, afirmando que gostaram moderadamente. As notas 7 – gostei regularmente e 6 – gostei ligeiramente, totalizaram 15% do valor de aceitação consecutivamente. Apenas 10% dos provadores concederam nota 5, declarando que nem gostaram nem desgostaram. Ressalta-se que não foram atribuídas notas inferiores a 5, corroborando que as amostras foram satisfatoriamente aceitas pelos jurados para todos os atributos avaliados.

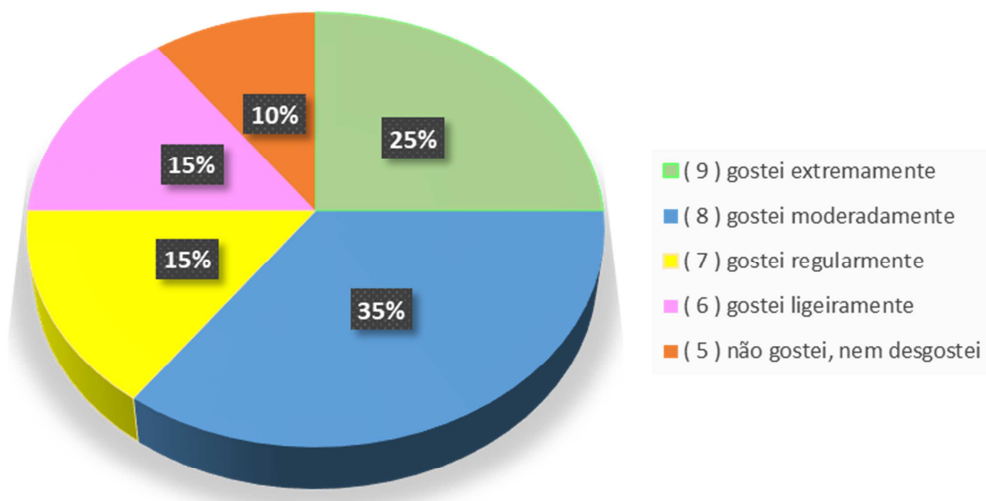


Figura 1. Aceitação sensorial da gelatina de graviola obtida a partir do teste de Escala Hedônica com 9 pontos. Resultados expressos em porcentagem.

A graviola, é uma fruta popular em regiões tropicais podendo ser cultivada em diferentes altitudes, muito apreciada pela sua acidez agradável, aroma e sabor característico. Devido sua alta taxa de respiração e de produção de etileno, tende a

amadurecer rapidamente e se torna muito suscetível a danos físicos após a colheita, tornando-se altamente perecível (21). Torna-se assim, difícil seu consumo fresco em algumas regiões, desta forma o uso dessa fruta em preparações como néctares,

compotas e sorvetes, se torna um meio de explorar seus sabores e seus benefícios (22), e seu uso para a elaboração da gelatina se torna um meio de aproveitar o sabor da fruta em qualquer época.

O desenvolvimento de produtos com frutas que se deterioram rapidamente, é uma solução viável, tornando-as disponíveis o ano todo, com prazo de validade prolongado. Um estudo analisou as características químicas e sensoriais da polpa e do néctar da *Annona muricata* buscando identificar mudanças em seus constituintes químicos durante o processamento térmico da fruta, encontrando diferenças significativas na análise sensorial. Houve um aumento na acidez da graviola, porém não houve aumento do amargor e adstringência (23).

Assim sendo, a elaboração da gelatina se torna uma das melhores opções de produção com a polpa, visando que não foram vistas mudanças na análise sensorial da polpa na preparação mantida sob refrigeração.

Comparando os resultados de um estudo das análises de gelatinas de uva, maracujá e morango, pode-se evidenciar que o sabor de maracujá, foi melhor aceito pelos provadores, tendo em vista ter sabor mais cítrico característico da fruta (24). Durante a análise sensorial da gelatina de graviola, obteve-se comentários semelhantes, referindo-se a propriedade cítrica e refrescante da preparação, sendo agradável ao paladar.

Análise da atividade antioxidante

Há muitos trabalhos utilizando a técnica do DPPH, porém não há uma padronização na apresentação dos resultados, no entanto, muitos estudos expressam seus resultados a partir do cálculo do IC₅₀, que foi a forma escolhida para expressão dos resultados desse estudo (14).

O IC₅₀ representa a concentração de extrato necessário para reduzir 50% do radical livre DPPH e, em algumas literaturas, é chamado de EC₅₀ (25), ou seja, a capacidade do antioxidante analisado necessária para reduzir metade do DPPH. Dessa forma, assume-se que, quanto menor o IC₅₀, maior a atividade antioxidante.

O valor do IC₅₀ obtido nesse estudo foi de 940 µg/mL, expondo que a gelatina de *A. muricata* L. tem baixa atividade

antioxidante, ao contrário dos resultados obtidos por Nunes *et al.*, que afirmam a partir de dois métodos distintos, sendo um deles o DPPH, que as amostras de polpa graviola obtidas em seu estudo, evidenciaram boa capacidade de sequestrar radicais livres (10).

Porém, outro estudo utilizando polpa congelada da graviola, mostrou que a capacidade de sequestrar o radical DPPH conferiu capacidade moderada a fraca a partir de 30 minutos de reação (26).

Comparações entre estudos concluíram ainda que a polpa da graviola é uma fonte importante de antioxidantes, mas, em quantidades menores do que em outras frutas, como a laranja e a manga (11).

Um estudo analisando polpas da *Annona muricata* L. e outras frutas do cerrado, obteve resultados para a graviola de IC₅₀ 22,8067 µg/mL (27). Comparado ao presente estudo, resultou em maior atividade antioxidante, visto que quanto menor o IC₅₀ maior a capacidade de sequestrar radicais livres.

No entanto, de acordo com a RDC 359/2003, que estabelece as porções para grupos de alimentos, uma porção de gelatina é de 120 mL (28). Sendo assim, de acordo com a formulação utilizada nesse estudo, há 33 gramas de graviola em uma porção de 120 mL de gelatina. Dessa forma, para que a concentração de 940 µg/mL seja atingida, valor correspondente ao IC₅₀ obtido nesse estudo, é necessário apenas o consumo de 3,35 mL da gelatina de graviola.

Assim, se um indivíduo consumir uma porção de 120 mL da gelatina estará ingerindo aproximadamente 35 vezes a concentração referente ao IC₅₀ encontrada neste estudo.

Entretanto, a comparação de diferentes autores não é totalmente eficaz, devido à variabilidade de métodos, níveis de maturação, clima, técnicas de cultivo e localização geográfica onde a fruta se desenvolveu. As diferenças entre vários estudos podem ser resultantes da instabilidade nas condições do experimento como a diluição, o solvente e o processamento utilizados (29).

A avaliação da atividade antioxidante em frutos deve, preferencialmente, ser realizadas com o emprego de mais de um método como FRAP, TROLOX e ABTS por exemplo, para confirmação desses valores, devido à complexidade dos compostos (30).

CONCLUSÕES

Foi possível observar que a análise sensorial da gelatina de graviola obteve resultados positivos, tendo em vista que o sabor peculiar da polpa agradou ao paladar dos provadores. Já na análise de atividade antioxidante, pela observação dos aspectos avaliados, notou-se que a preparação apresentou baixa atividade.

Apesar do valor de IC₅₀ obtido ser relativamente baixo para atividade antioxidante, a quantidade de gelatina a ser consumida para alcançar essa concentração desenvolvida deve ser pequena, sendo

assim, uma fonte alimentar proveniente de antioxidantes, auxiliando na inibição de radicais livres e sendo um coadjuvante no tratamento e prevenção de doenças.

Entretanto é difícil comparar estudos entre a fruta e preparações como a elaborada, visto que não se encontrou pesquisas relacionadas com gelatinas e atividade antioxidante.

Visto que em outras literaturas utilizam-se de mais de uma metodologia, se faz necessário a aplicação de mais métodos com a finalidade de atestar os resultados.

REFERÊNCIAS

- (1) MISHRA, S. et al. *Annona muricata* (the cancer killer): a review. **Glob J Pharma Res**, v. 2, n. 1, p. 1613-1618, 2013.
- (2) HANSRA, D. M. et al. Patient with metastatic breast cancer achieves stable disease for 5 years on graviola and xeloda after progressing on multiple lines of therapy. **Advances in Breast Cancer Research**, v. 3, n. 03, p. 84, 2014.
- (3) MOGHADAMTOUSI, S. Z. et al. *Annona muricata* leaves accelerate wound healing in rats via involvement of Hsp70 and antioxidant defence. **International Journal of Surgery**, v. 18, p. 110-117, 2015.
- (4) TORRES, M. P. et al. Graviola: a novel promising natural-derived drug that inhibits tumorigenicity and metastasis of pancreatic cancer cells in vitro and in vivo through altering cell metabolism. **Cancer letters**, v. 323, n. 1, p. 29-40, 2012.
- (5) DAI, Y. et al. Selective growth inhibition of human breast cancer cells by graviola fruit extract in vitro and in vivo involving downregulation of EGFR expression. **Nutrition and cancer**, v. 63, n. 5, p. 795-801, 2011.
- (6) MOGHADAMTOUSI, S. Z. et al. Biological activities and phytochemicals of *Swietenia macrophylla* King. **Molecules**, v. 18, n. 9, p. 10465-10483, 2013.
- (7) RAYBAUDI, M. R. et al. An analysis in-vitro of the cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activity of aqueous and alcoholic extracts of *Annona muricata* L. seed and pulp. **British Journal of Applied Science & Technology**, v. 5, n. 4, p. 333, 2015.
- (8) GLEYE, C. et al. Isolation and structure elucidation of sabadelin, an acetogenin from roots of *Annona muricata*. **Phytochemistry**, v. 52, n. 8, p. 1403-1408, 1999.
- (9) AGU, K. C. et al. Phytochemical analysis, toxicity profile, and hemomodulatory properties of *Annona muricata* (Soursop). **The Egyptian Journal of Haematology**, v. 42, n. 1, p. 36, 2017.
- (10) NUNES, C.R. et al. Atividade antioxidante e o teor de taninos e fenóis totais dos frutos de *Annona muricata*. **Revista Vértices**, v.15, n.3, p.93-110, 2013.
- (11) TÉLLEZ, A. V. et al. **Soursop: *Annona muricata*. Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health**, 2018. Volume II, Second Edition.
- (12) AGU, K.C. et al. Proximate composition, phytochemical analysis, and in vitro antioxidant potentials of extracts of *Annona muricata* (Soursop). **Food science & nutrition**, v. 5, n. 5, p. 1029-1036, 2017.
- (13) VIT, P. et al. Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata* L. **Interciencia**, v. 39, n. 5, 2014.
- (14) BOROSKI, M.; VISETAINER, J. V.; COTTICA, S. M.; MORAIS, D. R. **Antioxidantes: princípios e métodos analíticos**. Editora Appris, Brasil, 2015.

- (15) PIRES, J. et al. Ensaio em microplaca do potencial antioxidante através do método de sequestro do radical livre DPPH para extratos de algas. **Instituto de Biociências**, Universidade de São Paulo: 2017.
- (16) BLOIS, M. S. Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. **Nature**, v. 181, n. 4617, p. 1199-1200, 1958.
- (17) BRAND-WILLIAMS, W. et al. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity., **LWT - Food Science and Technology**. v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
- (18) SIQUEIRA, A. M. O.; MOREIRA, A. C. C. G.; MELO, E. A.; STAMFORD, T. C. M.; STAMFORD, T. L. M. Dietary fibre content, phenolic compounds and antioxidant activity in soursops (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 4, p. 1020-2026, 2015.
- (19) ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998. 3p.
- (20) REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: Minim, V. P. R. **Análise sensorial**: estudo com consumidores. Cap.3,2ed., pp. 67-82. Viçosa: UFV, 2011.
- (21) MÁRQUEZ C. et al. Physiological and Physico-Chemical Characterization of the Soursop Fruit (*Annona muricata* L. cv. Elita). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v. 65, n. 1, p. 6477-6486, 2012.
- (22) NEVES, C. S. V. J. et al. Caracterização dos frutos de cultivares de atemóia produzidos no norte do Paraná, **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.24, n.2, p.311-314, 2003.
- (23) BASKARAN, R. et al. Thermal processing alters the chemical quality and sensory characteristics of sweetsop (*Annona squamosa* L.) and Soursop (*Annona muricata* L.) pulp and nectar. **Journal of food science**, v. 81, n. 1, p. S182- S188, 2016.
- (24) SILVA, A. R. Z. et al. Elaboração de produto alimentício similar a gelatina destinada aos indivíduos com fenilcetonúria. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 7, 2017.
- (25) MOURA, C. **Avaliação da atividade antioxidante de extratos etanólicos de resíduos provenientes da fabricação de vinho**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- (26) MELO, E. A. et al. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 67-72, 2008.
- (27) RODRIGUES, A. F. et al. Avaliação da Capacidade Antioxidante de Produtos Derivados de Frutas do Cerrado. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)**(ISSN 2447-8687). 2018.
- (28) BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2003.
- (29) ROCHA, M. R. et al. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado Piauiense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 933-941, 2013.
- (30) SUCUPIRA, N. R. et al. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 4, 2015.

Enviado: 12/12/2018
 Revisado: 26/10/2019
 Aceito: 10/05/2020