

Guimarães, A.A.; et al..



PESQUISA

Compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante em extrato etanólico de abóbora (*Cucurbita moschata*)

Total phenolic compounds and antioxidant capacity in pumpkin ethanol extract (Cucurbita moschata)
Compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante en extracto etanólico de calabaza (Cucurbita moschata)

Andréa Azevedo Guimarães¹, Larissa Lopes de Mendonça², Milenna Soares Mesquita³,
 Ana Karolinne da Silva Brito⁴, Luciana Melo de Farias⁵

RESUMO

Objetivo de avaliar o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante em extrato etanólico de abóbora (*Cucurbita moschata*). Foi elaborado um extrato etanólico da polpa da abóbora *Cucurbita moschata* cultivada em sistema agroecológico. Foram analisados o teor de fenólicos totais, a atividade antioxidante pelo método de captura de radicais livres DPPH (radical 1,1-diphenil-2-picrilhidrazil) e a capacidade antioxidante pelo método fosfomoblidênio. O teor de fenólicos totais observado no extrato foi de 365,2 mg GAE 100 g⁻¹. Foi observada atividade antioxidante de 88,66% e capacidade antioxidante total de 306,3%. O extrato etanólico da polpa da abóbora *Cucurbita moschata* possui um grande teor de fenólicos totais e potencial antioxidante em todos os métodos analisados, estando dentro do esperado quando comparado a outros estudos sobre o tema. **Descritores:** Cucurbita moschata, Extratos vegetais, Fenólicos totais, Antioxidantes.

ABSTRACT

Objective evaluate the content of phenolic compounds and antioxidant activity in ethanolic extract of pumpkin (*Cucurbita moschata*). An ethanolic extract of the squash of the pumpkin *Cucurbita moschata* cultivated in an agroecological system was prepared. The total phenolic content, antioxidant activity by the DPPH free radical capture method (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical) and the antioxidant capacity by the phosphomoblidene method were analyzed. The total phenolic content observed in the extract was 365.2 mg GAE 100 g⁻¹. Antioxidant activity of 88.66% and total antioxidant capacity of 306.3% was observed. The ethanolic extract of the squash of the pumpkin *Cucurbita moschata* has a high total phenolic content and antioxidant potential in all the analyzed methods, being within the expected when compared to other studies on the subject. **Descriptors:** Cucurbita moschata, Plant extracts, Total phenolic, Antioxidants.

RESUMEN

Objetivo evaluar el contenido de los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante en extracto etanólico de calabaza (*Cucurbita moschata*). Se elaboró un extracto etanólico de la pulpa de la calabaza *Cucurbita moschata* cultivada en sistema agroecológico. Se analizaron el contenido de fenólicos totales, la actividad antioxidante por el método de captura de radicales libres DPPH (radical 1,1-diphenil-2-picrilhidrazrazil) y la capacidad antioxidante por el método fosfomoblidio. El contenido de fenólicos totales observado en el extracto fue de 365,2 mg GAE 100 g⁻¹. Se observó actividad antioxidante de 88,66% y capacidad antioxidante total del 306,3%. El extracto etranólico de la pulpa de la calabaza *Cucurbita moschata* posee um gran tenor de fenólicos totales y potencial antioxidante en todos los métodos analisados, estando dentro de lo esperado cuando comparado a otros estudios sobre el tema. **Descritores:** Cucurbita moschata, Extractos vegetales, Fenólicos totales, Antioxidante

¹ Graduando do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina-PI E-mail: milennamesquita@hotmail.com.

² Graduando do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina-PI E-mail: milennamesquita@hotmail.com.

³ Graduando do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina-PI E-mail: milennamesquita@hotmail.com.

⁴ Nutricionista, Mestre, Teresina-PI.

⁵ Nutricionista, Mestre, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina-PI E-mail: farias@uninofavapi.edu.com.br.

Guimarães, A.A.; et al..

INTRODUÇÃO

As cucurbitáceas estão entre as culturas de maior importância para a agricultura familiar do Nordeste. A família Cucurbitaceae compreende aproximadamente 126 gêneros e 1.280 espécies, merecendo destaque a abóbora, *Cucurbita moschata*, que é uma espécie indígena presente na alimentação de vários países, relatada como base alimentícia de antigas civilizações, como Asteca, Inca e Maia (AMARIZ, 2011).

O cultivo das abóboras é bastante difundido no Brasil, e é relevante por fazer parte da alimentação das populações de várias regiões. Seus frutos são muito apreciados na culinária em função do seu agradável paladar. Algumas dessas espécies vêm sendo estudadas por seus benefícios nutricionais, como o elevado teor de carotenóides, propriedades antioxidantes e fibras (PRIORI et al., 2011; VERONEZI et al., 2012).

Nesse sentido, estudos epidemiológicos indicam que a ingestão de produtos derivados da abóbora reduz significativamente os riscos de doenças crônicas, como diabetes, aterosclerose, hipertensão, doenças cardíacas, além de câncer (câncer), reumatismo, esclerose múltipla, artrite deformante, dentre outras (NASCIMENTO, 2006; PODSEDEK, 2007).

Além de todos esses benefícios, sugere-se que o extrato etanólico de *Cucurbita moschata* pode prolongar o tempo do nado de camundongos até a exaustão, elevação da glicose no plasma, do glicogênio muscular e hepático, diminuição do lactato plasmático e níveis de amônia, indicando a *C. moschata* como um meio de elevação no desempenho do exercício podendo ter ação antifadiga e função ergogênica (WANG, 2012).

Esses efeitos têm sido particularmente atribuídos aos compostos que possuem atividade antioxidante, anti-inflamatória, as vitaminas C e

E, os carotenoides e os compostos fenólicos, especialmente os flavonoides (TIEME et al., 2007; PODSEDEK, 2007; LORDELLO, 2010). Dentre esses compostos bioativos, aqueles com ação antioxidante, têm atraído grande interesse por seus efeitos comprovados na proteção contra o excesso de radicais livres e estresse oxidativo. Um organismo encontra-se sob estresse oxidativo quando ocorre um desequilíbrio entre sistemas pro-oxidantes e antioxidantes, de maneira que os primeiros sejam predominantes (LORDELLO, 2010; NASCIMENTO et al., 2011; MALTA et al., 2011).

Nessa perspectiva, através de estudos anteriores é possível perceber a existência de diversos benefícios relacionados ao teor de compostos fenólicos e à atividade antioxidante no extrato da abóbora (*Cucurbita moschata*), suas propriedades químicas e farmacológicas, tais como: hepatoproteção, antidiabetes, anticâncer, além de ter propriedades contra obesidade, podendo até ser um candidato a suplemento na dieta contra a fadiga (WANG, 2012). Portanto, este estudo tem o objetivo de avaliar o teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante em extrato etanólico de abóbora (*Cucurbita moschata*).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental *in vitro*. A elaboração do extrato e das análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Biofísica da Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, em Teresina -PI, no período de junho de 2018 a fevereiro de 2019.

Matéria-prima

Para a elaboração do extrato etanólico foram utilizadas polpas de abóboras (*Cucurbita*

Guimarães, A.A.; et al.. *moschata*) maduras, provenientes de feira agroecológica, na cidade de Teresina-PI. As amostras foram obtidas em junho de 2018.

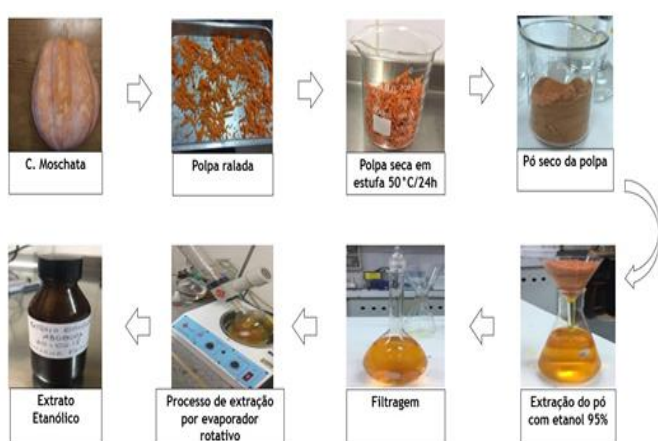
A escolha da matéria-prima de origem agroecológica, ocorreu pelo fato de que os alimentos cultivados organicamente têm tendência a possuírem menor teor de metais pesados como o nitrato, maior teor de compostos com ação antioxidante, tais como flavonoides e carotenoides, bem como maior teor de vitamina C e matéria seca (MAGKOS et al, 2003).

Elaboração do extrato

Antes da extração da polpa, as sementes foram removidas e a polpa foi cortada, fatiada e ralada, em seguida levada à estufa por 24 horas em temperatura de 50°C. A polpa foi desidratada e, depois, liquidificada até ficar na consistência de pó. O pó seco (100g) foi extraído com etanol a 95% e posteriormente filtrado.

Após a filtração, o solvente foi concentrado por uso de evaporador rotativo (Büchi R-215) para obtenção do extrato etanólico (26,1g) (WANG et al, 2011). Após a obtenção do extrato (Figura 1), iniciou-se a análise dos fenólicos totais e a capacidade antioxidante do extrato através do método DPPH e molibdato no Laboratório de Biofísica da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Figura 1. Fluxograma da preparação do extrato etanólico de *C. moschata*.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Fenólicos totais

O conteúdo de compostos fenólicos totais presentes no extrato foi determinado a partir do método proposto por Singleton e Rossi (1965), com modificações. Tal método consiste no preparo das amostras, realizado sem a presença de luz, para que não haja degradação dos reagentes e dos compostos.

Assim, a amostra foi diluída com etanol em triplicata, em seguida acrescentou-se em 250 µL da amostra diluída, 2,0 mL de água destilada e 250 µL do reagente de Folin-Ciocalteu. Após 5 minutos, 100 µL da solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃) a 10% foram pipetados e o volume da solução foi completado com água destilada.

Depois de uma hora de reação, no escuro e em temperatura ambiente, foi feita a leitura das absorbâncias em espectrofotômetro em 760 nm. Uma curva analítica de ácido gálico foi elaborada para expressar os resultados em miligramas de Equivalentes de Ácido Gálico (EAG) (mg g⁻¹).

O branco da amostra utilizado para calibração no espectrofotômetro foi preparado seguindo o mesmo procedimento, entretanto, substituindo a amostra pela solução extratora (etanol a 95%).

Capacidade antioxidante (DPPH)

A capacidade antioxidante foi determinada pelo método do sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil), segundo Sousa et al. (2007). As determinações foram feitas através de diferentes diluições da solução de extrato da amostra com 2,0 mL de solução de DPPH. Os tubos foram armazenados em ambiente escuro por 30 minutos, determinando-se a absorbância em espectrofotômetro a 517 nm.

Assim, o branco geral foi preparado com 2,0 mL do solvente de preparo da solução de DPPH. A atividade antioxidante foi determinada por meio da equação: %AA= Abs do Controle DPPH + Abs do branco da amostra + Abs das amostras/

Guimarães, A.A.; et al..

Abs do controle DPPH x100. Onde %AA= Percentual de Atividade Antioxidante e Abs= Absorbância.

Atividade antioxidante total (Molibdato)

O método escolhido foi realizado de acordo com Prieto et al (1999). A atividade antioxidante total foi avaliada por ensaio de fosfomolibdênio. Uma alíquota de 200 µL de solução de amostra foi adicionada a 2 mL de solução de reagente. Os tubos foram tampados e incubados em banho-maria em ebulição a 37°C durante trinta minutos.

Em seguida, a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 695 nm, usando como branco 2 mL de reagente e 200 µL de água destilada. A capacidade antioxidante foi calculada a partir das absorbâncias utilizando a equação a seguir: $C = 1 \div 0,001973 \times A + 0,05359 \div 0,001973$ $C = 506,84 \times A + 27,16$. Onde C= Capacidade antioxidante e A= Absorbância.

Análise Estatística

Os dados foram tabulados utilizando planilhas do Excel, e posteriormente foram analisados no programa estatístico Prism 6.0. Os resultados foram descritos em média e desvio padrão e apresentados em tabelas e gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da análise realizada com a polpa de abóbora da espécie *Cucurbita moschata*, os resultados apresentados na tabela 1, mostram que o valor médio do teor de fenólicos totais foi 365,2 mg GAE 100g⁻¹.

Tabela 1. Teor de fenólicos totais (expressos em equivalente de ácido gálico - GAE, em mg 100 g⁻¹) presente no extrato da polpa de *Cucurbita moschata*.

Parâmetro avaliado	Teor (mg 100g ⁻¹)	
	Média	Desvio Padrão
Fenólicos Totais (mg GAE 100 g ⁻¹)	365,2	±38,16

Valores expressos como médias ± desvio padrão.

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

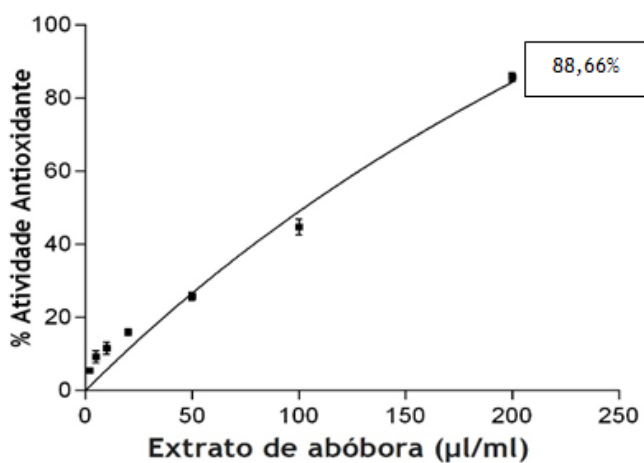
Jacobo et al. (2011) analisaram os teores de fenólicos totais na espécie *Cucurbita moschata* cultivada em sistema tradicional, e encontraram 476,6 mg 100g⁻¹ GAE em extrato metanólico. Já Molica (2015), avaliando o teor de fenólicos totais em cultivares de abóbora, observou o valor de 11,0 mg/g em GAE, quando utilizou o extrato metanólico na espécie *Cucurbita moschata*, sendo esses valores superiores ao constatado neste trabalho com análise de extrato etanólico de *Cucurbita moschata* cultivada em sistema agroecológico (Tabela 1).

Tal fato pode ser explicado devido ao teor dos compostos fenólicos e aos demais fitoquímicos presentes nas frutas e vegetais serem amplamente influenciados por fatores genéticos, condições ambientais, tipo de cultivo, visto que a abóbora do presente estudo é de cultivo agroecológico e as demais comparadas são de cultivares tradicionais, além do grau de maturação e variedade da planta, tipo de extrato entre outros. Esses compostos são bastante utilizados na indústria de alimentos pela sua eficácia na prevenção da oxidação lipídica e pelo fato de o consumo de alimentos ricos em compostos fenólicos possuir relação com baixa incidência e baixa mortalidade por câncer (SOARES, 2002; KOLEVA et al., 2002; MELO et al., 2006; BROINIZI et al., 2007).

Em relação à atividade antioxidante analisada pelo método DPPH (Figura 2), é possível observar que houve um aumento do efeito bloqueador de radicais livres de DPPH em função do acréscimo de concentração de extrato da

Guimarães, A.A.; et al.. abóbora. Nesse sentido, é notória a diferença entre os pontos de menor e maior concentração, na qual o maior percentual de atividade antioxidante foi 88,66%, obtida com a concentração de 200µl/ml.

Figura 2. Atividade antioxidante DPPH (%) em relação a diferentes concentrações de extrato da polpa de *Cucurbita moschata*.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Consoante a isso é possível entender que os antioxidantes são capazes de impedir a formação de radicais livres ou barrar a expansão dessas reações doando hidrogênio fazendo com que a molécula-alvo fique estável prevenindo ou retardando a oxidação. É por isso que com a ingestão de alimentos que possuem substâncias antioxidantes é possível prevenir essa oxidação proveniente dos processos biológicos, ou seja, de fatores endógenos ao organismo, tendo como características químicas a solubilidade, habilidade regenerativa, relação estrutura/atividade e biodisponibilidade, que são fatores importantes quando se considera o papel desses compostos na saúde humana (KAUR, KAPOOR, 2002; SOARES, 2002; DEGÁSPARI et. al., 2004; BROINIZI et. al., 2007).

Nessa perspectiva, Molica (2015), em seu estudo, ao examinar o teor de atividade antioxidante em cultivares de abóbora, observou o percentual de 53,0%, quando utilizou o extrato metanólico na espécie *Cucurbita moschata*. E Gajewski et al. (2008), ao avaliarem a atividade

antioxidante pelo método DPPH em uma cultivar de *Cucurbita moschata*, reportaram valor de 63,1%. Apesar da obtenção de resultados inferiores se comparados a este trabalho, é possível observar que não há grandes discordâncias nos valores.

No resultado referente à capacidade antioxidante total realizada pelo método molibdato, verificou-se um teor médio de 306,3%.

Tabela 2. Capacidade antioxidante total do extrato da polpa de *Cucurbita Moschata*.

Parâmetro avaliado	Teor (%)	
	Média	Desvio Padrão
Molibdato	306,3	±8,08

Fonte: Pesquisa direta, 2019.

Dependendo da diversidade e meio de produção, a atividade antioxidante em alimentos pode ser afetada, sendo que também, os métodos utilizados para analisar atividades antioxidantes nos alimentos interferem em seu resultado final, assim como os solventes utilizados na extração desses compostos, que podem repercutir na determinação da atividade antioxidante. Assim, sabendo que existem diversos tipos e formas de radicais livres com atuação nos organismos vivos, dificilmente existirá um método específico e universal pelo qual a atividade antioxidante possa ser medida precisa e quantitativa (ALVES, 2010; BURGOS et al., 2013).

Devido a isso, esta pesquisa utilizou dois métodos diferentes para obtenção do percentual da atividade antioxidante de extrato de abóbora *Cucurbita moschata*, já que conforme os autores acima, não existe método universal para medir a atividade antioxidante precisamente.

O método fosfomolibdênio dispõe da possibilidade de analisar a capacidade de compostos lipofílicos e hidrofílicos, sendo que com ele é possível avaliar a completa capacidade de

Guimarães, A.A.; et al..
uma mistura complexa de compostos, extratos e frações de plantas, de forma mais fácil e acessível (PRIETO et al, 1999).

Nesse sentido, a alta atividade antioxidante encontrada nos dois métodos e a significativa concentração de compostos fenólicos totais, indicam a presença de outras substâncias fenólicas e compostos bioativos como carotenoides, flavonoides entre outros (NEVES, 2009).

CONCLUSÃO

Assim, diante dos resultados encontrados, pode-se concluir que o extrato etanólico da polpa da abóbora *Cucurbita moschata* possui um grande teor de fenólicos totais e potencial antioxidante em todos os métodos analisados, estando dentro do esperado quando comparado a outros estudos sobre o tema. Contudo, ressalta-se que são necessárias maiores análises para se identificar os outros compostos bioativos responsáveis pela atividade antioxidante presente nesse extrato.

REFERÊNCIA

ALVES, C. Q. et al. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. *Quím. Nova [online]*, v.33, n.10, p.2202-2210. 2010.

AMARIZ, A. et al. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de acessos de jerimum de leite (*Cucurbita moschata*) pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido.** 2011.

BROINIZI et. al.; Avaliação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Naturalmente Presentes em Subprodutos do Pseudofruto de Caju (*Anacardium occidentale* L.). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 27, n. 4, p. 902-908, 2007.

BURGOS, G.; et al. Total phenolic, total anthocyanin and phenolic acid concentrations and antioxidant activity of purple-fleshed potatoes as affected by boiling. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 30, n. 1, p. 6-12, 2013.

DEGÁSPARI et. al.; Propriedades Antioxidantes de Compostos Fenólicos. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33- 40, 2004.

GAJEWSKI, M.; et al. Quality of pumpkin cultivars in relation to sensory characteristics. *Notulae Botanicae Hort. Agrobotanici*, Cluj-Napoca, v. 36, n.1, p. 73-79, 2008.

JACOBO-VALENZUE, N.; et al. Physicochemical, technological properties, and health-benefits of *Cucurbita moschata* Duchense vs Cehualca. A review. *Food Research International*, v.44 , p.2587-2593, 2011.

KAUR, C.; KAPOOR, H. C. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *International Journal of Food Science & Technology*, v. 37, n. 2, p. 153-161, 2002.

KOLEVA, L. I. et al. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. *Phytochemical Analysis*, v. 13, n. 1, p. 8-17, 2002.

LORDÊLO, M. C. S. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 3, 2010.

MAGKOS F.; ARVANITI F.; ZAMPELAS A. Organic food: nutritious food or food for thought A review of the evidence. *Int J Food Sci Nutr.* v.54, n. 5, p. 357-71, 2003.

MALTA, L. G.; et al. In vivo analysis of antigenotoxic and antimutagenic properties of two Brazilian Cerrado fruits and the identification of phenolic phytochemicals. *Food Research International*, Essex, v. 49, n. 1, p. 604-611, 2012.

MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

Guimarães, A.A.; et al..

MOLICA, E. M. **Caracterização in vitro de compostos bioativos em cucurbitáceas e sua aplicação no desenvolvimento de produto para nutrição cutânea.** 2015. Dissertação (Mestrado - Nutrição Humana) Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.

NASCIMENTO, P. **Avaliação da retenção de carotenoides de abóbora, mandioca e batata doce.** 2006. 82p. Dissertação. Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto, São Paulo.

NASCIMENTO, J. C. et al. Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e doseamento de flavonóides totais em extratos de folhas da Bauhinia variegata L. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 92, n. 4, p. 327-332, 2011.

NEVES, L. C.; ALENCAR, S. M.; CARPES, S. T. Determinação da atividade antioxidante e do teor de compostos fenólicos e flavonoides totais em amostras de pólen apícola de Apis mellifera. **Braz J Food Technol**, v. 12, p. 107-110, 2009.

PODSEDEK, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. **LWT-Food Science Technology** v. 40, p.1-11, 2007.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. (1999) Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to the Determination of Vitamin E. **Analytical Biochemistry**, 269, 337-341.

PRIORI, D. **Caracterização molecular de recursos genéticos de Cucurbita argyrosperma, Cucurbita ficifolia e Cucurbita pepo.** 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOARES; **Ácidos Fenólicos como Antioxidantes.** **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71-81, 2002.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. S.; ARAÚJO, D. S. **Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco**

plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

TIEMI, A, L. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinífera* L. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n.2, p. 394-400. 2007.

VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóbora (*Cucurbita* sp) como fonte alimentar. **Rev. Bras. Prod. Agro**, v. 14, n. 1, p. 113-124, 2012.

WANG, S.; et al. F. How natural dietary antioxidants in fruits, vegetables and legumes promote vascular health. **Food Research International**, Essex, v. 44, n. 1, p. 14-22, 2011.

WANG, S-YI. et al. Pumpkin (*Curcubita Moschata*) fruit extract improves physical fatigue and exercise performance in mice. **Molecules**, v.17, p.11864-11876, 2012.

Submissão: 31/05/2019

Aprovação: 29/06/2019