



EXTRAÇÃO CONVENCIONAL E ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE COMPOSTOS BIOATIVOS DA CASCA DE CEBOLA ROXA (*Allium C.*)

L.G. Santos¹, G.F.A Silva¹, B.M. Gomes¹, S.C. Palezi¹, V.G. Martins¹

1 - Departamento de Engenharia Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande. – CEP: 96216-200 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (53) 3233-6500 – e-mail: (luansantos.ea@outlook.com)

RESUMO – Estudos sobre métodos de extração são realizados afim de se obter maiores conteúdos de compostos bioativos de matriz vegetal. Assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência da utilização do ultrassom na extração de compostos bioativos da casca de cebola roxa. Além da utilização do ultrassom, de modo comparativo, foi realizado a extração pelo método convencional em shaker. Foi determinado os teores de compostos fenólicos totais (TCF), antocianinas totais (AT) e atividade antioxidante (AA) pelo método ABTS e DPPH. Observou-se que os extratos obtidos por ultrassom apresentaram maiores TCF e AT, com valores de 21,15 mg EAG g⁻¹ e 12,61 mg AT g⁻¹, respectivamente. Devido a isso, a AA destes extratos foram os maiores em ambos métodos avaliados, sendo 60,83 e 37,08 mg ET g⁻¹ para ABTS e DPPH, respectivamente. Assim, a aplicação do ultrassom promoveu maior extração de compostos bioativos em menor tempo de extração.

ABSTRACT – Studies on extraction methods are carried out in to obtain higher contents of bioactive compounds of plant matrix. Thus, the present work aims to evaluate the influence of the use of ultrasound in the extraction of bioactive compounds from the red onion skin. In addition to the use of ultrasound, comparatively, extraction was performed by the conventional shaker method. The contents of total phenolic compounds (TCF), total anthocyanins (AT) and antioxidant activity (AA) were determined using the ABTS and DPPH method. It was observed that the extracts obtained by ultrasound showed higher TCF and AT, with values of 21.15 mg EAG g⁻¹ and 12.61 mg AT g⁻¹, respectively. Due to this, the AA of these extracts were the highest in both evaluated methods, being 60.83 and 37.08 mg ET g⁻¹ to ABTS and DPPH, respectively. Thus, the application of ultrasound promoted greater extraction of bioactive compounds in less time.

PALAVRAS-CHAVE: extração de bioativos; fenólicos; resíduos; antioxidante.

KEYWORDS: bioactive extraction; phenolic; waste; antioxidant.

1. INTRODUÇÃO

O aumento populacional reflete na demanda de alimentos no mundo, gerando maiores quantidades de resíduos alimentícios industriais (Saptarini; Herawati, 2018). Os resíduos vegetais, demonstra grande viabilidade ao serem aplicados no desenvolvimento de novos produtos alimentícios devido ao alto conteúdo de compostos fenólicos que, além de atuarem como bioativos, podem ser aplicados como corantes naturais em alimentos, contribuindo na redução de compostos sintéticos e alergênicos (Liu et al., 2019).

De acordo com Om-Hashem et al. (2016) os compostos fenólicos são substâncias formadas pelo metabolismo secundário das plantas, estando presentes principalmente em sementes, folhas e cascas, pertencentes a classe de compostos bioativos. Ainda, os compostos fenólicos são responsáveis por regular funções estruturais, crescimento e pigmentos de plantas, além de auxiliar na proteção contra o ataque de diversos patógenos (Angelo; Jorge, 2007). São encontradas mais de 8.000 classes de compostos fenólicos, sendo



cada uma caracterizada de acordo com a conformação de grupos hidroxilas ligadas aos anéis aromáticos, destacando-se os fenóis simples, ácidos fenólicos e os flavonoides (Behling et al., 2004). Os flavonoides é uma das classes dos compostos fenólicos mais conhecidos e estudados devido o seu poder antioxidante e atividade anticarcinogênica (Tanase et al., 2019), estando incluso principalmente o grupo dos flavonóis e antocianidinas, os quais são responsáveis pelas quercetinas e antocianinas, respectivamente.

A quercetina é um composto amarelo, cristalino e que apresenta maior solubilidade em álcool e ácido acético glacial (Baghel et al, 2012). De acordo com estudos de Yarahmadi et al. 2017 na aplicação e avaliação da atuação da quercetina sob células HepG-2 contaminadas com nicotina, pode-se perceber que o composto atuou positivamente, diminuindo a quantidade de radicais livres formados e aumentando o efeito antioxidante da glutathione em até 17,11%. Outra subclasse que apresenta interesse comercial devido as suas características funcionais e, principalmente, capacidade de atuar como corante natural, as antocianinas são classificadas como pigmentos que variam do azul ao vermelho intenso (Lee et al., 2005). Apresentam grande facilidade de extração devido sua alta solubilidade em água e, também, demonstram maior estabilidade em meio ácido, devido a formação da estrutura cátion flavílica (Liu et al., 2019).

As cebolas apresentam grande conteúdo de compostos fenólicos em sua estrutura (Chiew et al., 2014), destacando-se as quercetinas e antocianinas nas variedades amarela e roxa, respectivamente. O estudo de Wiczkowski et al. (2008) demonstra que a quercetina é o conteúdo fenólico predominante em cebolas, composto encontrada em maior quantidade principalmente na casca da cultivar, com cerca de $111,50 \mu\text{mol g}^{-1}$. Em contrapartida, Viera et al. (2017) avaliou a extração de biocompostos em extratos hidroalcoólicos da casca de cebola roxa, obtendo cerca de $470,2 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ de antocianinas totais e $40,9 \text{ mg g}^{-1}$ de quercetina, demonstrando grande potencial antioxidante.

Comumente, a extração de compostos fenólicos compreende na aplicação de um ou mais métodos convencionais, tais como aquecimento, fervura, refluxo e maceração (Anaya-Esparza et al., 2018). No entanto, a utilização destes métodos demanda de grande tempo de extração, causando perda destes compostos devido a exposição exacerbada de temperatura, luz e oxigênio (Bhuyan, Basu, 2017). Tecnologias alternativas, como o ultrassom, vêm demonstrando grande eficiência na extração de compostos fenólicos (Li et al., 2019). O ultrassom é uma tecnologia que se baseia na aplicação de ondas ultrassônicas, provocando um processo de cavitação, onde, a formação e colapso das bolhas com matérias ricas em compostos de interesse, provocam o aumento da taxa de extração (Flores-Jiménez et al., 2019).

De acordo com Liu et al. (2018) na avaliação do percentual de extração de compostos fenólicos da planta *Phyllanthus urinaria*, a aplicação de menores tempos de extração em ultrassom (30 min) obteve maior percentual de extração de compostos fenólicos se comparado com o maior tempo de extração de 50 min, com valores de 7,6 e 9%, respectivamente. Ainda, Liu et al. (2013) na avaliação da extração de compostos fenólicos de cascas de *Euryale ferox* utilizando ultrassom, demonstraram que o tempo de extração de 20 minutos se apresenta mais eficiente na extração destes biocompostos, já que demonstrou percentual de extração de 13,5%, enquanto o tempo de 10 minutos obteve 9,2% e 30 minutos de 9,0%.

Portanto, conforme estudos em relação as melhorias no processo de extração de compostos fenólicos de matrizes vegetais, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência da aplicação do ultrassom na extração de biocompostos da casca de cebola roxa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Cerca de 1 kg de cascas de cebola roxa foram cedidas por comerciantes locais de Rio Grande – RS. As mesmas foram higienizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) da FURG e posteriormente dispostas em bandejas, secando-as em estufa de circulação de ar por 4 horas a $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Por fim, as cascas foram moídas até mesh 42, obtendo a farinha de casca de cebola roxa (FCR).

2.1 Obtenção dos extratos

Ambos métodos de extração foram obtidos em triplicata. Os extratos obtidos pelo método convencional foi realizado conforme descrito por Viera et al. (2017). Sob a proteção da luz, a FCR foi disposta

em erlenmeyer contendo água acidificada (pH 2,0) na proporção 1:10 e 1:20 (g:mL), nomeados como 10S e 20S, respectivamente. Estes foram alocados em shaker com agitação orbital (Tecnal, TE-420) a 25 °C, 150 rpm por um período de 1 h. Posteriormente centrifugado a 9000 RPM por 10 min, filtrado à vácuo e armazenado em frasco âmbar, sob refrigeração (5 °C), até análises posteriores.

Para a obtenção dos extratos da FCR pelo método assistido por ultrassom, como descrito anteriormente, a FCR foi submetida a extração com água acidificada (pH 2,0) sob proporção de 1:10 e 1:20 (g:mL) em erlenmeyer, denominando como 10U e 20U, respectivamente. Posteriormente foi alocado em banho de gelo e submetido a extração durante 20 minutos em sonda ultrassônica (Ultronique, Q800W) com ajuste de potência a 160W e pulso de 3 seg. Em sequência, o conteúdo foi centrifugado a 9000 RPM por 10 min, filtrado à vácuo e armazenado em frasco âmbar sob refrigeração até análises posteriores.

2.2 Determinação de compostos fenólicos totais

A análise de compostos fenólicos totais foi realizada conforme descrito por Singleton et al., (1999) onde, uma alíquota de 0,5 mL de extrato foi homogeneizadas em tubos contendo 2,5 mL de carbonato de sódio (7% m/v) e 2,0 mL de Folin-Ciocalteu (10% v/v). Após incubação de 15 min a 45 °C foi obtida a absorvâncias a 760 nm em espectrofotômetro (Kasuki, IL592). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado por meio de curva padrão de ácido gálico (0 a 65 µg mL⁻¹).

2.3 Determinação de antocianinas monoméricas totais

Pelo método do pH diferencial descrito por Lee et al. (2005), as antocianinas totais foram determinadas utilizando tampão de cloreto de potássio (pH 1,0) e acetato de sódio (pH 4,5). As leituras dos extratos foram realizadas a 510 e 700 nm e o conteúdo determinado conforme demonstrado pela Equação 1 e 2.

$$A = (A_{510nm} - A_{700nm})_{pH 1,0} - (A_{510nm} - A_{700nm})_{pH 4,5} \quad (1)$$

$$AT = \frac{A \times MM \times FD}{\epsilon \times m \times l} \quad (2)$$

Sendo A = absorvância, AT = antocianinas monoméricas totais (mg g⁻¹), MM = massa molecular da cianidina-3-O-glicosídeo (449,2 g mol⁻¹), FD = fator de diluição do extrato em tampão de cloreto de potássio, ε = absorvância molar (26.900 L mol⁻¹ cm⁻¹), m = massa de FCR submetido a extração (g).

2.4 Capacidade do sequestro de radical ABTS^{•+} e DPPH

A capacidade do sequestro do radical ABTS^{•+} foi obtido pelo método espectrofotométrico Torres et al. (2017) onde, alíquotas de 20 µL dos extratos foram homogeneizadas com 280 µL da solução do radical ABTS^{•+}, incubados por 20 min a 35 °C e posteriormente, por meio de leitora de microplaca Polaris (Celer Biotecnologia S/A) obtidas as absorvâncias das amostras no comprimento de onda de 734.

O teor do sequestro do radical DPPH dos extratos determinado conforme metodologia descrita por Pires et al. (2017). Foi homogeneizado 20 µL do extrato e 280 µL da solução DPPH (80 µM) em poços de microplaca, a qual foi incubada por 30 min a 35 °C e em leitora ajustada em 734 nm se obteve a absorvância das amostras. A capacidade do sequestro do radical ABTS e DPPH foram determinados a partir de curva de calibração de Trolox (0 a 120 µg mL⁻¹).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

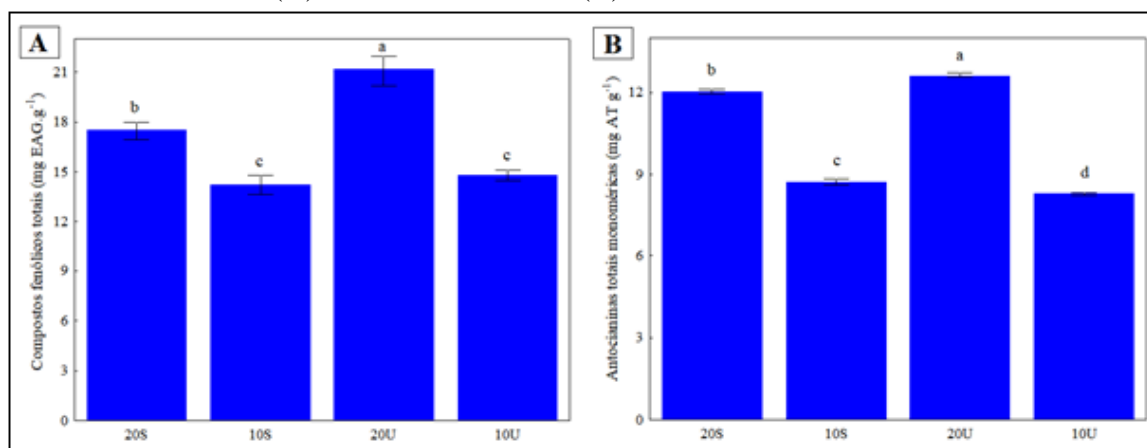
Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à Análise de Variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de compostos fenólicos totais obtidos nos extratos analisados estão demonstrados na Figura 1A. As amostras 20U e 20S diferiram das demais, apresentando diferença estatística ($p < 0,05$), já os extratos 10S e 10U não diferiram entre si. Os maiores teores de compostos fenólicos estão presentes nos extratos 20S e 20U, mostrando que, neste caso, um maior volume do solvente proporciona uma extração mais efetiva dos compostos bioativos, independentemente do método de extração. Além disso, a utilização do ultrassom apresentou bastante eficaz na extração de biocompostos da FCR, sendo que a amostra 20U apresentou o maior teor de compostos fenólicos ($21,15 \text{ mg EAG.g}^{-1}$) quando comparado ao obtido pelo método convencional 20S ($17,53 \text{ mg EAG.g}^{-1}$).

No estudo da extração de compostos fenólicos da casca de cebola roxa utilizando solvente metanólico e aplicando ultrassom por 60 min realizado por Cheng et al. (2013), os teores de compostos fenólicos obtidos foi de até $18,58 \text{ mg EAG.g}^{-1}$ sendo estes valores inferiores ao 20U. Já Frond et al. (2019), na extração pelo método convencional de cebola roxa, obteve teores de $1,41 \text{ mg EAG.g}^{-1}$, mostrando que o método de extração pode influenciar no teor de compostos fenólicos em extratos da mesma matriz.

Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento. – Conteúdo de compostos fenólicos totais (A) e antocianina totais (B) dos extratos da FCR.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 1B representa os teores obtidos de antocianinas monoméricas totais dos extratos de FCR. Todos os extratos obtidos apresentaram diferença estatística entre si ($p < 0,05$), demonstrando que a proporção de solvente e o método de extração podem influenciar na quantidade de antocianinas extraída da casca de cebola roxa. Além disso, os extratos 20S e 20U apresentaram os maiores teores de antocianinas monoméricas totais, representado cerca de $12,04$ e $12,61 \text{ mg AT.g}^{-1}$, respectivamente.

Cheng et al. (2013) ao avaliar extratos de cebola roxa obtidos por ultrassom, obteve teores de $3,8 \text{ mg AT.g}^{-1}$, valores inferiores aos obtidos nesse estudo. Já Oancea e Drăghici (2013) na extração de casca de cebola roxa pelo método convencional obteve valores de $0,99 \text{ mg AT.g}^{-1}$ de antocianinas totais, demonstrando que, os teores obtidos nesse estudo são superiores aos relatados na literatura consultada e que o método de extração influencia positivamente na extração do composto. Além disso, materiais vegetais pode ter diferentes composição, as quais, depende do seu cultivo e pós colheita (Burri, et al., 2017).

A atividade antioxidante pelos métodos da captura dos radicais de ABTS e DPPH estão demonstrados na Tabela 1. Entre os métodos de avaliação de atividade antioxidante, maiores teores de ABTS foram obtidos em relação ao DPPH. O radical ABTS pode atuar principalmente em compostos hidrofílicos (Ghatak & Iyyaswami, 2019) os quais estão em maior quantidade nos extratos aquosos deste trabalho.

De modo geral, o extrato 20U foi o único que apresentou as melhores atividade antioxidante em ambos os métodos avaliados. Esse comportamento pode ser relacionado aos maiores teores de compostos fenólicos presente em 20U em relação aos demais extratos. Assim, o aumento da extração de compostos bioativos e da atividade antioxidante por meio da aplicação do ultrassom se deve as modificações provocadas no

meio extrator, onde, ondas ultrassônicas promove a cavitação, formando bolhas que, ao entrar em colapso em matrizes vegetais, provoca a quebra da membrana celular expondo os compostos do seu interior (Y. Liu et al., 2018).

Tabela 1 – Determinação do sequestro do radical ABTS e DPPH dos extratos de FCR.

Extrato	ABTS	DPPH
	(mg ET g ⁻¹)	(mg ET g ⁻¹)
20S	61,02 ± 0,46 ^a	32,97 ± 0,49 ^b
10S	39,34 ± 0,27 ^b	24,32 ± 0,70 ^c
20U	60,83 ± 0,43 ^a	37,08 ± 0,28 ^a
10U	37,05 ± 2,71 ^b	23,99 ± 1,77 ^c

Fonte: Próprio autor.

4. CONCLUSÃO

Por meio deste estudo foi possível concluir que a proporção 1:20 (g:mL) apresentou maior eficiência de extração de compostos fenólicos da farinha de casca de cebola roxa. Ainda, os extratos 20U apresentou os maiores teores de antocianinas monoméricas totais e, conseqüentemente, melhor atividade sequestrante dos radicais ABTS e DPPH, se comparado aos extratos obtidos pelo método de extração convencional em shaker. Sendo assim, o ultrassom é um método de fácil aplicação e que pode apresentar maior eficiência na extração de biocompostos da casca de cebola roxa em um menor período de tempo.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, O.-H., Al-sayed, H., Yasin, N., & Afifi, E. (2016). Effect of Different Extraction Methods on Stability of Anthocyanins Extracted from Red Onion peels (*Allium cepa*) and Its Uses as Food Colorants. *Bulletin of the National Nutrition Institute*, 47(2), 1–24.
- Anaya-Esparza, L. M., Ramos-Aguirre, D., Zamora-Gasga, V. M., Yahia, E., & Montalvo-González, E. (2018). Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from *Justicia spicigera* leaves. *Food Science and Biotechnology*, 27(4), 1093–1102.
- Angelo, P. M., & Jorge, N. (2007). Compostos fenólicos em alimentos Uma breve revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 66(1), 1–9.
- Baghel, S. S., Shrivastava, N., Baghel, R. S., & Rajput, S. (2012). A Review of Quercetin : Antioxidant and Anticancer Properties. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 146–160.
- BEHLING, E. B., SENDÃO, Milena Cristina FRANCESCATO, H. D. C., ANTUNES, L. M. G., & BIANCHI, M. de L. P. (2004). FLAVONÓIDE QUERCETINA: ASPECTOS GERAIS E AÇÕES BIOLÓGICAS. *Alimento e nutrição*, 15(3), 285–292.
- Bhuyan, D. J., & Basu, A. (2017). Phenolic Compounds Potential Health Benefits and Toxicity. In Quan V. Vuong (Ed.), *Utilisation of Bioactive Compounds from Agricultural and Food Production Waste* (pp. 27–59). CRC Press.
- Burri, S. C. M., Ekholm, A., Håkansson, Å., Tornberg, E., & Rumpunen, K. (2017). Antioxidant capacity and major phenol compounds of horticultural plant materials not usually used. *Journal of Functional Foods*, 38, 119–127.
- Cheng, A., Chen, X., Jin, Q., Wang, W., Shi, J., & Liu, Y. (2013). Comparison of phenolic content and antioxidant capacity of red and yellow onions. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(5), 501–508.
- Chiew, S. P., Thong, O. M., & Yin, K. B. (2014). Report International Journal of Integrative Biology

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Phytochemical composition, antimicrobial and cytotoxic activities of red onion peel extracts prepared using different methods peel extracts. *International Journal of Integrative Biology*, 15(2), 49–54.
- Flores-Jiménez, N. T., Ulloa, J. A., Silvas, J. E. U., Ramírez, J. C. R., Ulloa, P. R., Rosales, P. U. B., Carrillo, Y. S., et al. (2019). Effect of high-intensity ultrasound on the compositional, physicochemical, biochemical, functional and structural properties of canola (*Brassica napus* L.) protein isolate. *Food Research International*, 121, 947–956.
- Fronde, A. D., Iuhas, C. I., Stirbu, I., Leopold, L., Sonia Socaci, Andreea, S., Ayvaz, H., et al. (2019). Phytochemical Characterization of Five Edible. *Molecules*, 1–22.
- Ghatak, D., & Iyyaswami, R. (2019). Selective encapsulation of quercetin from dry onion peel crude extract in reassembled casein particles. *Food and Bioprocess Technology*, 115, 100–109. Institution of Chemical Engineers.
- Lee, J., Durst, R. W., & Wrolstad, R. E. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study. *Journal of AOAC International*, 88(5), 1269–1278.
- Li, W., Gamlath, C. J., Pathak, R., Martin, G. J. O., & Ashokkumar, M. (2019). Ultrasound – The Physical and Chemical Effects Integral to Food Processing. *Reference Module in Food Science*.
- Liu, J., Wang, H., Guo, M., Li, L., Chen, M., Jiang, S., Li, X., et al. (2019). Extract from *Lycium ruthenicum* Murr. Incorporating κ -carrageenan colorimetric film with a wide pH-sensing range for food freshness monitoring. *Food Hydrocolloids*, 94(December 2018), 1–10.
- Liu, Y., She, X. R., Huang, J. Bin, Liu, M. C., & Zhan, M. E. (2018). Ultrasonic-extraction of phenolic compounds from *Phyllanthus urinaria*: Optimization model and antioxidant activity. *Food Science and Technology*, 38, 286–293.
- Liu, Y., Wei, S., & Liao, M. (2013). Optimization of ultrasonic extraction of phenolic compounds from *Euryale ferox* seed shells using response surface methodology. *Industrial Crops and Products*, 49, 837–843. Elsevier B.V.
- Oancea, S., & Drăghici, O. (2013). PH and thermal stability of anthocyanin-based optimised extracts of romanian red onion cultivars. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(3), 283–291.
- Peralta, J., Bitencourt-Cervi, C. M., Maciel, V. B. V., Yoshida, C. M. P., & Carvalho, R. A. (2019). Aqueous hibiscus extract as a potential natural pH indicator incorporated in natural polymeric films. *Food Packaging and Shelf Life*, 19(August 2016), 47–55.
- Pires, J., Torres, P. B., Santos, D. Y. A. C. dos, & Chow, F. (2017). 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*, 6.
- Saptarini, N. M., & Herawati, I. E. (2018). Extraction methods and varieties affect total anthocyanins content in acidified extract of papery skin of onion (*Allium cepa* L.). *Drug Invention Today*, 10(4), 471–474.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Lipids* (Vol. 3, pp. 152–178).
- Tanase, C., Cosarcă, S., & Muntean, D. L. (2019). A critical review of phenolic compounds extracted from the bark of woody vascular plants and their potential biological activity. *Molecules*, 24(6).
- Torres, P. B., Pires, J. S., Santos, D. Y. A. C., & Chow, F. (2017). Ensaio do potencial antioxidante de extratos de algas através do sequestro do ABTS•+ em microplaca, 1–4.
- Viera, V. B., Piovesan, N., Rodrigues, J. B., Mello, R. de O., Prestes, R. C., dos Santos, R. C. V., Vaucher, R. de A., et al. (2017). Extraction of phenolic compounds and evaluation of the antioxidant and antimicrobial capacity of red onion skin (*Allium cepa* L.). *International Food Research Journal*, 24(3), 990–999.
- Wiczowski, W., Romaszko, J., Bucinski, A., Szawara-Nowak, D., Honke, J., Zielinski, H., & Piskula, M. K. (2008). Quercetin from Shallots (*Allium cepa* L. var. *aggregatum*) Is More Bioavailable Than Its Glucosides. *The Journal of Nutrition*, 138(5), 885–888.
- Yarahmadi, A., Zal, F., & Bolouki, A. (2017). Protective effects of quercetin on nicotine induced oxidative stress in ‘HepG2 cells.’ *Toxicology Mechanisms and Methods*, 27(8), 609–614. Taylor & Francis.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br