



ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DE GALICIA



Colexio Oficial de Químicos de Galicia



SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA



XXVI ENCONTRO GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA
CONGRESO INTERNACIONAL



Abajando a ciencia e a tecnoloxía en la salud, el ambiente e a alimentación



FACULTAD DE QUÍMICA



2022

16 17 18 NOVIEMBRE

SANTIAGO DE COMPOSTELA

WWW.ENCONTROGALEGOPTUGUES.ORG

XXVI ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA.

Noviembre 2022

Coordinador Editorial

Manuel Rodríguez Méndez

Edita

Colegio Oficial de Químicos de Galicia
Rúa Lisboa, nº 10, Local 31E – Edificio Área Central Fontiñas.
15707 Santiago de Compostela (A Coruña)
www.colquiga.org

Tirada

30 Ejemplares y 450 en formato digital

Imprime

OCERO
Sada (A Coruña)

Depósito Legal

VG699-2017

ISBN

978-84-09-45895-0

Este libro de comunicaciones y conferencias, presentadas en el XXV Encontro Galego-Portugués de Química, Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Catalogación recomendada Libro de resúmenes del XXVI Encontro Internacional Galego-Portugués de Química.

Facultade de Química da Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela (España) 2022

© Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso del editor.

El coordinador editorial declara que el contenido de los resúmenes científicos es de la entera responsabilidad de los respectivos autores.

COMISIONES DEL CONGRESO

INTRODUCCIÓN

Un año más, y este año en especial, celebramos este congreso que reúne a los profesionales de la química no sólo de ambos lados del Miño, sino de todo el mundo. Este año se conmemora la 26ª Edición de este congreso internacional, en la misma ciudad donde nació y con la misma ilusión de la primera vez, aquel 14 de noviembre de 1985, cuando nos reunimos en Santiago de Compostela, en esta Facultad de Química que este año celebra el Centenario de su fundación. Este es un Congreso especial, es el primero que celebramos después de las restricciones originadas por la pandemia causada por la Covid-19. Con el mismo espíritu con el que se crearon estos ENCONTROS, y con el recuerdo puesto en aquellas personas queridas que ya no están con nosotros, nos volvemos a reunir para hablar de química.

Esta XXVI edición del ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA ha sido organizada bajo los auspicios del Colegio Oficial de Químicos de Galicia, Asociación de Químicos de Galicia y Sociedade Portuguesa de Química, sin olvidar a nuestros mentores y con un recuerdo especial para el Prof. José Luis Costa Lima que nos dejó para seguir nuevos rumbos, seguro que en la química.

COMISIÓN DIRECTIVA:

José Luis Francisco Fuentes. Colegio Oficial de Químicos de Galicia. España

Prof. Joaquim Luis Faria. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Engenharia, Univ. Porto, Portugal

José Ramón Bahamonde Hernando. Colegio Oficial de Químicos de Galicia. España.

Prof. Baltasar Romão de Castro. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

Manuel Rodríguez Méndez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia.

Prof. Dr. Carlos M.M. Afonso. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Farmácia, Univ. Porto, Portugal

Prof. Dr. Victor A. Pereira Freitas. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

COMISIÓN CIENTÍFICA:

Prof. Pilar Bermejo Barrera. Dpto. Química Analítica, Univ. de Santiago de Compostela

Prof. María de Los Ángeles Peña Gallego. Dpto. Química Física, Univ. de Vigo

Prof. Dr. José María Fernández Solís. Escuela Politécnica Enxeñaría de Ferrol, Univ. da Coruña

Prof. Dr. Artur M. Soares da Silva. Sociedade Portuguesa de Química, Univ. Aveiro, Portugal

Prof. Dra. Maria Fernanda Proença. Sociedade Portuguesa de Química, Univ. Minho, Portugal

Prof. Dr. Victor A. Pereira Freitas. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

COMISIÓN ORGANIZADORA

Prof. Pastora Bello Bugallo. Dpto. Ingeniería Química, ETSIQ, Universidade de Santiago de Compostela

Prof. Dr. José Manuel Andrade Garda. Dpto. Química Analítica, Universidade da Coruña

Carlos Vales Fernández. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Ana María Gayol González. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Juan José Sanmartín Rodríguez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Juan José Losada López (ENCE)

Francisco Javier Becerra García. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Manuel Rodríguez Méndez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia y la Comisión Organizadora del XXVI Encontro Internacional Galego-Portugués de Química, desea manifestar su agradecimiento a las siguientes instituciones:



Efeito do método de extração no perfil fenólico e na atividade antioxidante de extratos de casca de marmelo

Alexis Pereira^{1,2}, Souha Othman¹, Mikel Añibarro-Ortega^{1,2}, Maria Inês Dias^{1,2}, José Pinela^{1,2,*}, Lillian Barros^{1,2}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

*jpinela@ipb.pt

O marmelo é o fruto de uma pequena árvore decídua (*Cydonia oblonga* Mill.) nativa do Cáucaso e cultivada em vários países, incluindo Portugal. Devido ao seu sabor amargo e adstringente, o marmelo é geralmente processado em produtos alimentares açucarados, tais como a marmelada, um doce típico português. Durante a confeção deste alimento, a casca deste fruto é frequentemente descartada como subproduto. Apesar disso, estudos anteriores apontaram que a casca do marmelo possui compostos bioativos com efeitos promotores de saúde, bem como propriedades bioativas [1]. Assim, este trabalho teve como objetivo comparar o perfil fenólico e a atividade antioxidante *in vitro* de extratos de casca de marmelo obtidos por maceração dinâmica hidroetanólica (1 h + 1 h de extração) e decocção (5 min de fervura + 5 min de repouso). Para isso, o rendimento de extração foi avaliado gravimetricamente e os compostos fenólicos detetados nos extratos foram caracterizados por HPLC-DAD-ESI/MSⁿ [2]; a atividade antioxidante *in vitro* foi avaliada através do ensaio de inibição da formação de substâncias reativas aos ácido tiobarbitúrico (TBARS) e da hemólise oxidativa [2]. A análise cromatográfica permitiu identificar três classes de compostos fenólicos, nomeadamente ácidos fenólicos, flavonóis e flavan-3-óis. O conteúdo de compostos fenólicos foi de 4,70 mg/g no extrato hidroetanólico e de 4,27 mg/g no extrato aquoso. O extrato hidroetanólico foi mais eficaz em inibir a peroxidação lipídica e a hemólise oxidativa do que o extrato preparado por decocção, o que concordou com os maiores teores de flavan-3-óis. Embora os métodos de extração testados tenham empregue diferentes solventes, tempos de processamento e temperaturas, a maceração dinâmica hidroetanólica foi mais adequada para obter extratos com maiores teores de polifenóis e maior atividade antioxidante. Assim, os resultados evidenciaram que o método de extração afeta a extração de compostos fenólicos e, conseqüentemente, a atividade antioxidante. Desta forma, a casca do marmelo poderá ser reinserida na cadeia de valor através da sua reutilização em ingredientes naturais antioxidantes para alimentos e bebidas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2021) e à FCT pelos contratos de J. Pinela (CEECIND/01011/2018), M.I. Dias (CEEC Institucional) e L. Barros (CEEC Institucional) e pela bolsa de doutoramento de M. Añibarro-Ortega (2020.06297.BD). A. Pereira agradece a sua bolsa de investigação ao projeto POSEUR.

Referências

- [1] P. Legua, M. Serrano, P. Melgarejo, et al., *Journal of Food Science and Technology*, 154 (2013), 61.
- [2] S. Othman, M. Añibarro-Ortega, M.I. Dias, et al., *Heliyon* 8 (2022) e11042.

Efeito do método de extração no perfil fenólico e na atividade antioxidante de extratos de casca de marmelo

Alexis Pereira,^{1,2} Souha Othman,^{1,2} Mikel Añibarro-Ortega,^{1,2} Maria Inês Dias,^{1,2}

José Pinela,^{1,2*} Lillian Barros^{1,2}

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

*jpinela@ipb.pt

Introdução

O marmelo é o fruto de uma pequena árvore decídua (*Cydonia oblonga* Mill.) nativa do Cáucaso e cultivada em vários países, incluindo Portugal. Devido ao seu sabor amargo e adstringente, o marmelo é geralmente processado em produtos alimentares açucarados, tais como a marmelada, um doce típico português. Durante a confeção deste alimento, a casca deste fruto é frequentemente descartada como subproduto. Apesar disso, estudos anteriores apontaram que a casca do marmelo possui compostos bioativos com efeitos promotores de saúde, bem como propriedades bioativas. Assim, este trabalho teve como objetivo comparar o perfil fenólico e a atividade antioxidante *in vitro* de extratos de casca de marmelo obtidos por maceração dinâmica hidroetanólica e decocção.

Metodologia

Os extratos de casca de marmelo foram preparados pelas técnicas de maceração dinâmica hidroetanólica e decocção. O rendimento de extração foi avaliado gravimetricamente e os compostos fenólicos detetados nos extratos foram caracterizados por HPLC-DAD-ESI/MS (Fig. 1); a atividade antioxidante foi avaliada *in vitro* pelos ensaios de inibição da formação de substâncias reativas aos ácido tiobarbitúrico (TBARS) e da hemólise oxidativa.



Fig. 1 HPLC-DAD-ESI/MSⁿ usado na identificação e quantificação de compostos fenólicos

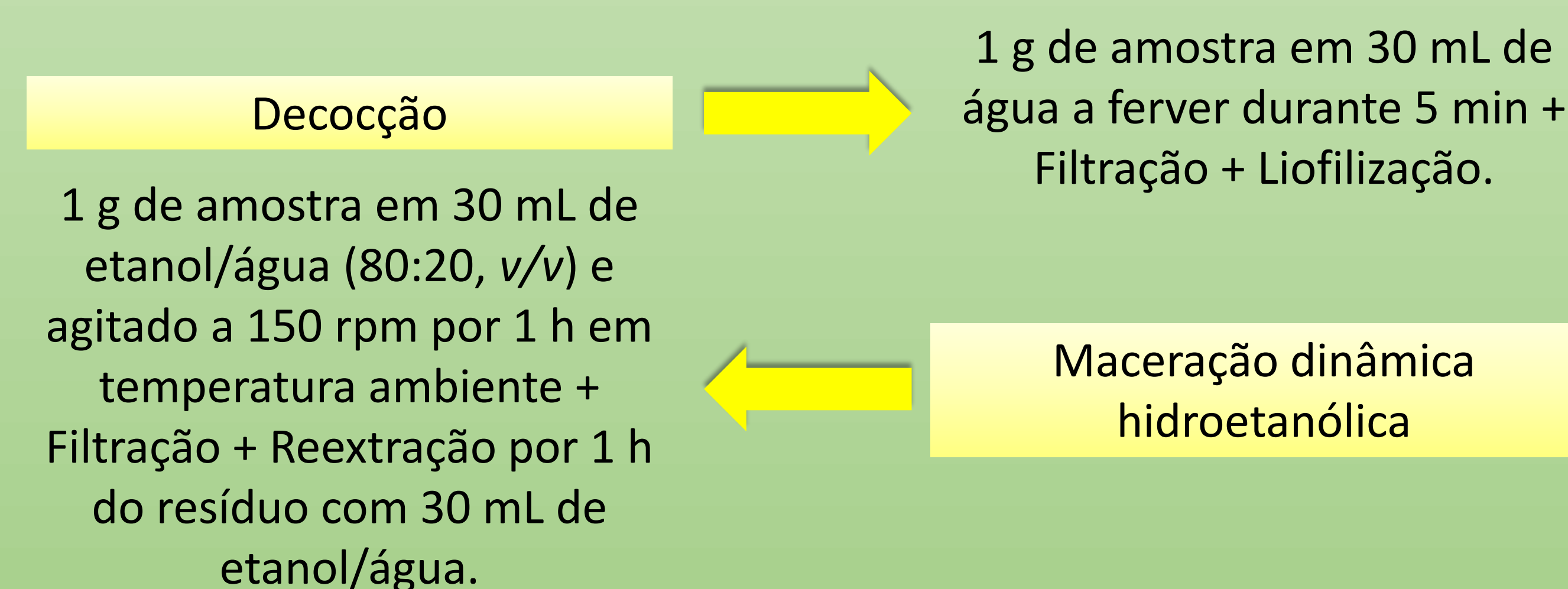


Fig. 2 Esquema da extração por maceração dinâmica hidroetanólica e por decocção.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2021); à FCT pelos contratos de M.I. Dias (CEECINS), J. Pinela (CEECIND/01011/2018) e L. Barros (CEECINS) e pela bolsa de doutoramento de M. Añibarro-Ortega (2020.06297.BD). A. Pereira agradece a sua bolsa de investigação no âmbito do projeto IntegraValor (POCI01-0247-FEDER-072241). Ao Ministério da Educação, Ciência e Desenvolvimento Tecnológico da República da Sérvia (451-03-9/2021-14/200007). Trabalho financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Operacional Regional Norte 2020, no âmbito do Projeto Mobilizador Norte-01-0247- FEDER-024479: ValorNatural® e do Projeto Norte-01-0145-FEDER-000042: GreenHealth.

Resultados e Discussão

Foram identificados dezasseis compostos fenólicos, os quais foram organizados em três grupos: ácidos fenólicos (5 compostos), flavan-3-óis (9 compostos) e flavonóis (2 compostos) (Tabela 1). O extrato hidroetanólico apresentou teores mais elevados de flavan-3-óis (2,66 mg/g extrato) e, em contrapartida, o extrato aquoso apresentou níveis mais elevados de ácidos fenólicos (1,33 mg/g extrato) e flavan-3-óis (0,89 mg/g extrato). Ainda assim, o extrato hidroetanólico teve um conteúdo total de polifenóis (4,70 mg/g extrato) superior ao extrato aquoso (4,27 mg/g extrato).

Tabela 1. Concentração dos compostos fenólicos identificados nos extratos de casca marmelo obtidos por maceração dinâmica hidroetanólica e decocção.

Pico	Rt (min)	$\lambda_{\text{máx}}$ (nm)	[M-H] ⁻ (m/z)	Identificação	Concentração (mg/g extrato)	
					Maceração hidroetanólica	Decocção
1 ^A	4.43	325	353	Ácido <i>cis</i> -3- <i>O</i> -cafeoilquinico	0,372 ± 0,004	0,399 ± 0,008
2 ^B	5.85	292	337	Ácido <i>trans</i> -3- <i>O</i> -cafeoilquinico	0,087 ± 0,004	0,082 ± 0,002
3 ^A	6.56	326	353	Ácido 3- <i>O</i> - <i>p</i> -cumaroilquinico	0,498 ± 0,005	0,63 ± 0,02
4 ^A	7.43	323	353	Ácido <i>cis</i> -5- <i>O</i> -cafeoilquinico	0,192 ± 0,007	0,183 ± 0,006
5 ^C	8.63	275	289	Ácido <i>trans</i> -5- <i>O</i> -cafeoilquinico	0,218 ± 0,003	0,182 ± 0,002
6 ^B	10.47	311	337	(+)-Catequina	0,028 ± 0,002	0,037 ± 0,002
7 ^C	11.08	276	865	Ácido 5- <i>O</i> -cumaroilquinico	0,76 ± 0,02	0,557 ± 0,006
8 ^C	12.52	272	1153	Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,330 ± 0,008	0,226 ± 0,007
9 ^C	13.83	298	577	Tetrâmero de (epi)catequina do tipo β	0,3 ± 0,02	0,233 ± 0,002
10 ^C	14.16	280	1153	Dímero de (epi)catequina do tipo β	0,192 ± 0,009	0,152 ± 0,002
11 ^C	14.57	271	865	Tetrâmero de (epi)catequina do tipo β	0,385 ± 0,005	0,302 ± 0,005
12 ^C	15.10	275	865	Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,185 ± 0,007	0,146 ± 0,006
13 ^C	15.76	275	865	Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,128 ± 0,002	0,126 ± 0,004
14 ^D	16.70	355	609	Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,427 ± 0,001	0,490 ± 0,002
15 ^C	17.52	268	863	Quercetina- <i>O</i> -desoxi-hexosil-hexósido	0,171 ± 0,007	0,120 ± 0,002
16 ^D	19.86	357	593	Procianidina com ligação do tipo A	0,435 ± 0,004	0,403 ± 0,003
Σ Ácidos fenólicos					1,18 ± 0,02	1,33 ± 0,03
Σ Flavan-3-óis					2,662 ± 0,005	2,04 ± 0,01
Σ Flavonóis					0,862 ± 0,003	0,893 ± 0,005
Σ Compostos fenólicos					4,70 ± 0,02	4,27 ± 0,03

Os ácidos 3-*O*-*p*-cumaroilquinico (0,63 mg/g) e 5-*O*-cumaroilquinico (0,76 mg/g) foram os compostos detetados em maior quantidade nos extratos aquoso e hidroetanólico, respetivamente. Por outro lado, a (+)-catequina foi o composto identificado em menor quantidade, com cerca de 0,037 e 0,027 mg/g de extrato aquoso e hidroetanólico, respetivamente. Quanto aos ensaios de atividade antioxidante, o extrato hidroetanólico apresentou melhores resultados que o extrato aquoso, com valores de IC₅₀ de 39,2 μ g/mL para TBARS e de 115, 230 e 348 μ g/mL para OxHLIA a Δt de 60, 120 e 360 min, respetivamente (Fig. 3).

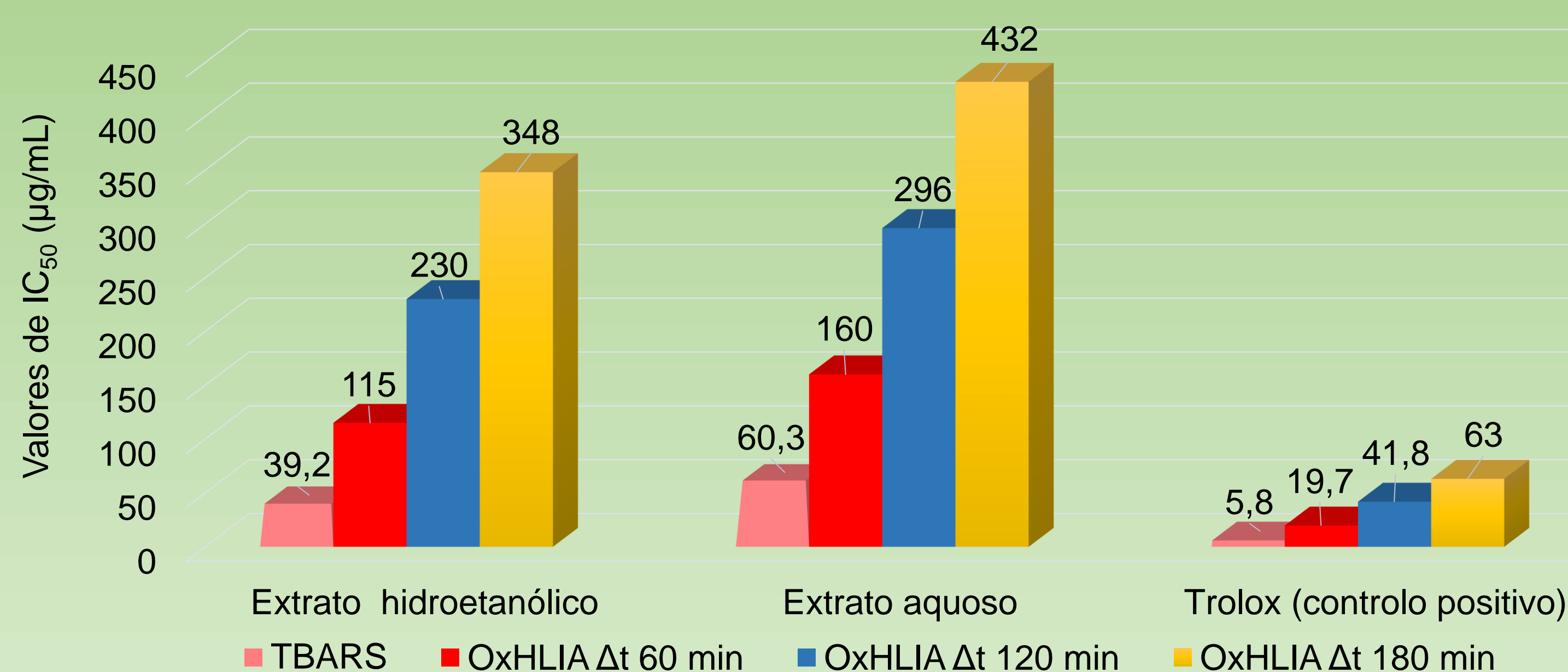


Fig. 3 Atividade antioxidante dos extratos de casca de marmelo avaliada pelos ensaios TBARS e OxHLIA.

Conclusão

Os resultados evidenciaram que o método de extração afeta a extração de compostos fenólicos e, conseqüentemente, a atividade antioxidante. Desta forma, a casca do marmelo poderá ser reinserida na cadeia de valor através da sua reutilização em ingredientes naturais antioxidantes para alimentos e bebidas.