

Perfil fenólico, atividade antioxidante e teor de fibra da casca de marmelo

INTRODUÇÃO

O marmelo (Fig. 1) tem sido objeto de vários estudos científicos focados na caracterização da sua composição nutricional e fitoquímica e na avaliação de propriedades biológicas, sobretudo da polpa e das sementes [1]. Também se sabe que a sua casca é rica em compostos fenólicos com potencial bioativo, tais como ácidos hidroxicinâmicos (ácidos cafeoilquínicos) e flavonóis [1,2]. Contudo, não existem muitos estudos na literatura que descrevam composicional e biologicamente esta parte do fruto. Deste modo, este estudo teve como objetivo analisar os compostos fenólicos e avaliar a atividade antioxidante da casca de marmelo.

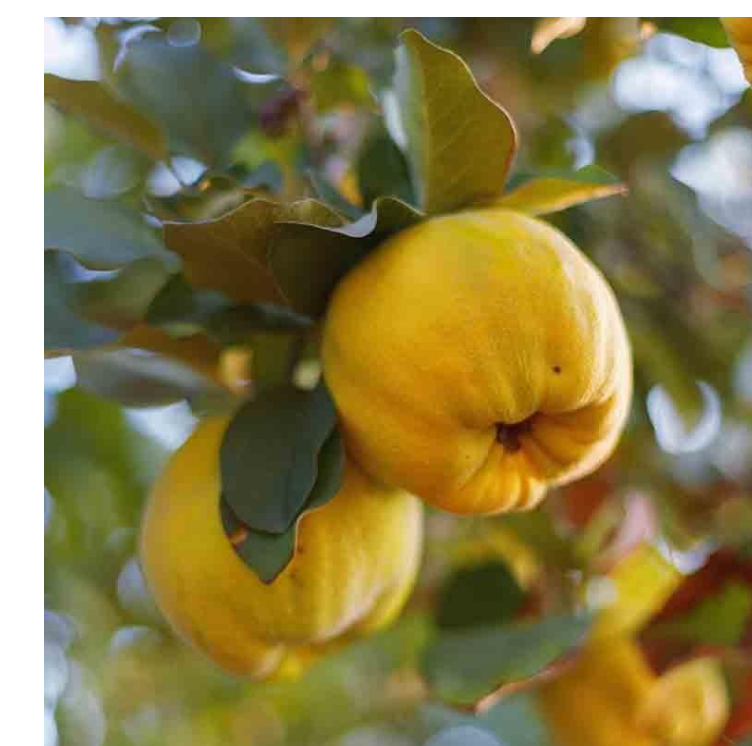
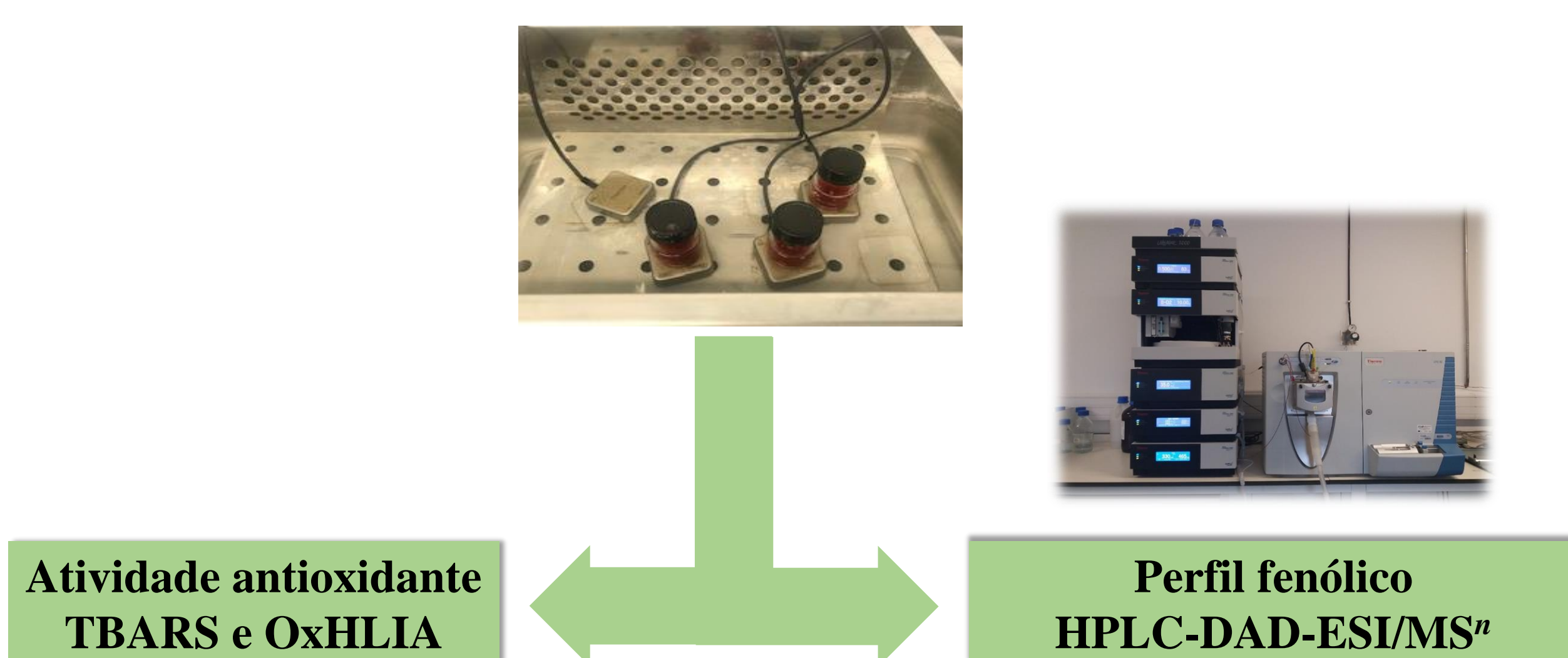


Fig. 1 Marmelo, fruto do marmeleiro.

METODOLOGIA



A casca de marmelo foi liofilizada, reduzida a pó e submetida a extrações sólido-líquido com uma mistura hidroetanólica à temperatura ambiente (HE) e com água à ebulição (AE). Os extratos obtidos foram caracterizados quanto ao perfil fenólico por HPLC-DAD-ESI/MSⁿ [3] e a atividade antioxidante foi avaliada *in vitro* pelos ensaios de inibição da hemólise oxidativa (OxHLIA) e da formação de substâncias reativas ao ácido tiobarbiturico (TBARS), utilizando eritrócitos ovinos e células cerebrais suínas, respetivamente [3]. O teor total de fibra dietética nos resíduos sólidos das extrações foi determinado por um método enzimático-gravimétrico da AOAC International [4].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato HE apresentou maior atividade antioxidante que o AE em ambos os ensaios, a qual é mostrada na Fig. 2 pelos valores de IC₅₀ mais baixos. Foram identificados 16 compostos fenólicos, incluindo 5 ácidos fenólicos (ácidos cafeoilquínicos), 9 flavan-3-óis e 2 flavonóis (Tabela 1). Os flavan-3-óis foram os compostos mais abundantes, correspondendo a cerca de 56,6% e 47,8% dos compostos fenólicos quantificados nos extratos HE e AE, respetivamente. Os ácidos fenólicos foram mais abundantes no extrato AE e o ácido *cis*-5-*O*-cafeoilquínico foi o composto predominante (0,498–0,63 mg/g de extrato). Estes resultados evidenciam que a extração hidroetanólica é preferível para obter maiores quantidades de flavan-3-óis, enquanto que a extração com água à ebulição é mais indicada para recuperar ácidos fenólicos e flavonóis. Além disso, os resíduos da extração revelaram teores de fibra total que atingiram os 37 g/100 g DW.

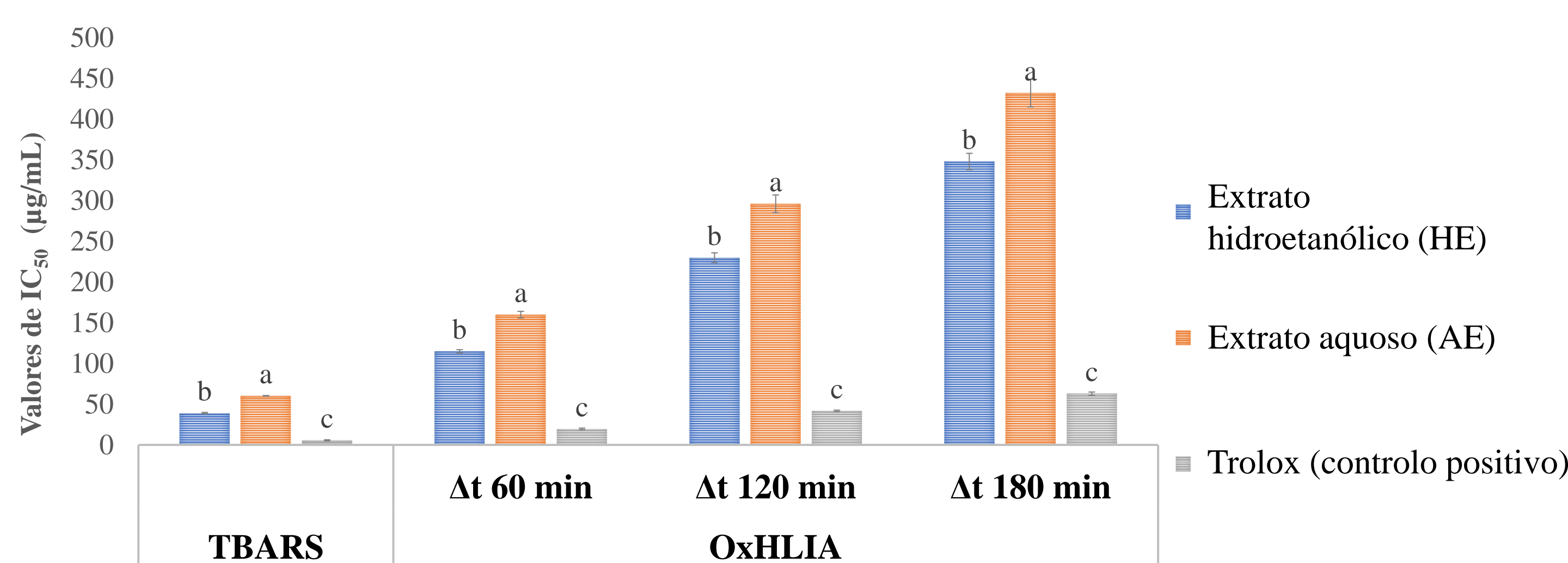


Figura 2. Atividade antioxidante dos extratos HE e AE e do controlo positivo.

Tabela 1. Composição fenólica dos extratos HE e AE.

Composto	Conteúdo (mg/g extrato)	
	Extrato HA	Extrato AE
Ácido 3- <i>O</i> -cafeoilquínico	0,372 ± 0,004	0,399 ± 0,008
Ácido 3- <i>O</i> - <i>p</i> -cumaroilquínico	0,087 ± 0,004	0,082 ± 0,002
Ácido <i>cis</i> -5- <i>O</i> -cafeoilquínico	0,498 ± 0,005	0,63 ± 0,02
Ácido <i>trans</i> -5- <i>O</i> -cafeoilquínico	0,192 ± 0,007	0,183 ± 0,006
(+)-Catequina	0,218 ± 0,003	0,182 ± 0,002
Ácido 5- <i>O</i> - <i>p</i> -cumaroilquínico	0,028 ± 0,002	0,037 ± 0,002
Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,76 ± 0,02	0,557 ± 0,006
Tetrâmero de (epi)catequina do tipo β	0,330 ± 0,008	0,226 ± 0,007
Dímero de (epi)catequina do tipo β	0,3 ± 0,02	0,233 ± 0,002
Tetrâmero de (epi)catequina do tipo β	0,192 ± 0,009	0,152 ± 0,002
Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,385 ± 0,005	0,302 ± 0,005
Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,185 ± 0,007	0,146 ± 0,006
Trímero de (epi)catequina do tipo β	0,128 ± 0,002	0,126 ± 0,004
Quercetina- <i>O</i> -desoxi-hexosil-hexósido	0,427 ± 0,001	0,490 ± 0,002
Procianidina com ligação do tipo A	0,171 ± 0,007	0,120 ± 0,002
Kaempferol- <i>O</i> -desoxi-hexosil-hexósido	0,435 ± 0,004	0,403 ± 0,003

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram que a casca de marmelo poderá ser explorada pela indústria para obtenção de ingredientes naturais com potencial para conservar e fortificar alimentos e bebidas, dada a sua composição rica em fibra, ácidos cafeoilquínicos e flavonoides e a

elevada atividade antioxidante, associada sobretudo a flavan-3-óis. Futuramente, está prevista a otimização de processos de extração mais sustentáveis para produção de extratos bioativos, cuja ação conservante será avaliada em produtos alimentares (smoothies).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) o apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020) através dos fundos nacionais FCT/MCTES, os contratos de investigação de J. Pinela (CEECIND/01011/2018) e de M.I. Dias e L. Barros (contrato-programa de emprego científico institucional) e a bolsa de doutoramento de M. Añibarro-Ortega (2020.06297.BD). Este trabalho foi apoiado financeiramente pelo Programa Operacional Regional Norte 2020, no âmbito do Projeto Greenhealth - Norte-01-0145-FEDER-000042.

REFERÊNCIAS

- [1] Silva B. M., Andrade P. B., Valentão P., *J Agric Food Chem.* 52 (2004) 4705.
- [2] Fattouch S, Caboni P, Coroneo V, et al., *J Agric Food Chem.* 55 (2007) 963.
- [3] Añibarro-Ortega M., Pinela J., Barros L. et al. *Antioxidants.* 8 (2019) 444.
- [4] *Official Methods of Analysis of AOAC International.* Gaithersburg (2016).