

Compostos fenólicos totais de extratos de *Fucus vesiculosus* e *Gracilaria* sp.: potencial aplicação a embalagens alimentares

M. Andrade^{1,2}; J. Reboleira³; S. Bernardino³; R. Ganhão³; S. Mendes³; F. Vilarinho¹; A. Sanches-Silva^{4,5}; F. Ramos^{2,6}

¹Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I. P., Lisboa, Portugal; ²Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal; ³Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE-IPEleiria), Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar (ESTM), Instituto Politécnico de Leiria, Peniche, Portugal; ⁴Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P., Vairão, Vila do Conde, Portugal; ⁵Centro de Estudos de Ciência Animal, Universidade do Porto, Porto, Portugal; ⁶Centro de Neurociências e Biologia celular, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Introdução

Os compostos fenólicos encontram-se presentes na grande maioria do mundo vegetal, fazendo parte do metabolismo secundário das plantas, contribuindo para a sua defesa contra a radiação ou organismos patogénicos, parasitas ou predadores. Estes compostos são ainda responsáveis pelas atividades biológicas das plantas como a capacidade antioxidante. No caso das algas marinhas, os florotaninos são os compostos fenólicos em maioria, especialmente nas algas castanhas [1-5].

A indústria alimentar tem procurado antioxidantes de origem natural uma vez que os antioxidantes sintéticos têm sido associados a efeitos negativos sobre a saúde humana [6,7].

Os compostos fenólicos são conhecidos por possuírem uma poderosa capacidade antioxidante e podem ser obtidos através de extratos naturais. Estes extratos podem ser incorporados em embalagens alimentares ativas antioxidantes que, interagem intencionalmente com o alimento embalado, libertando para o mesmo compostos bioativos capazes de retardar ou inibir a oxidação dos mesmos, aumentando assim o seu tempo de vida útil.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi quantificar o total de compostos fenólicos presentes em 5 extratos hidro-etanólicos de duas espécies de algas: *Gracilaria* sp. e *Fucus vesiculosus*.

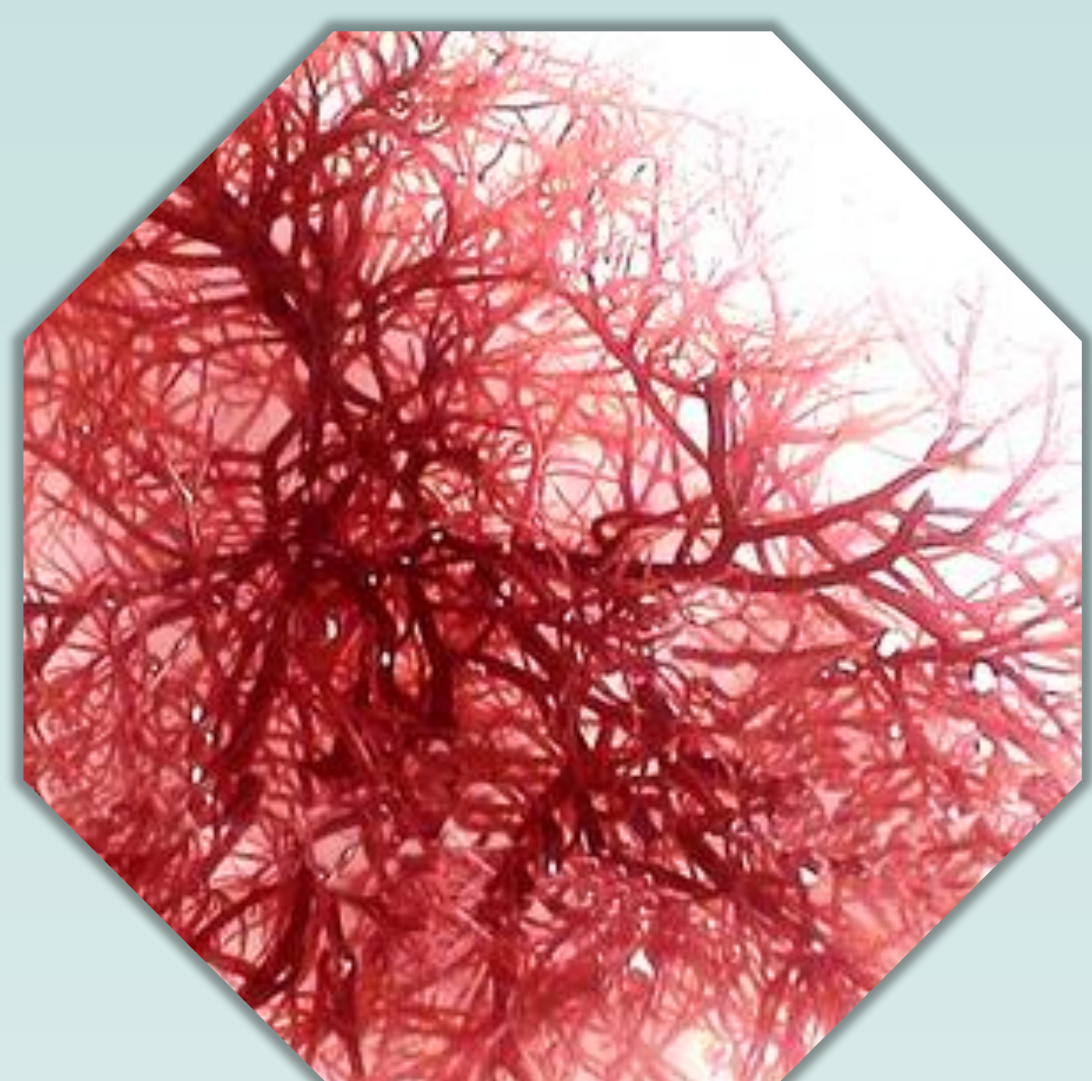


Fig. 1. *Gracilaria* sp.

Gracilaria sp.

- Alga vermelha (Rhodophyta)
- Utilizada:
 - Produção de agar-agar
 - Aquarismo
 - Culinária
- Comprovada atividade antiviral [8]



Fig. 2. *Fucus vesiculosus*.

Fucus vesiculosus L.

- Alga castanha (Phaeophyta)
- Utilizada:
 - Tratamento de patologias relacionadas com a deficiência metabólica de iodo [9]
- Comprovada atividade antioxidante [9]

Materiais e Métodos

Foram realizadas 5 extrações utilizando água ou etanol e diferentes gradientes de etanol/água (Tabela 1). Para o ensaio dos compostos fenólicos os extratos foram diluídos em dimetilsulfóxido (Sigma-Aldrich, Madrid, Espanha) de gradiente analítico, de pureza $\geq 99,9\%$.

Tabela 1. Gradientes de etanol e água utilizados para a extração de *Gracilaria* sp. e *Fucus vesiculosus*.

Percentagem de água	Percentagem de etanol
100	0
75	25
50	50
25	75
0	100

Materiais e Métodos

Para quantificar os compostos fenólicos, seguiu-se a metodologia de Erkan *et al.* (2008) [10]. Os resultados foram expressos em equivalentes de ácido gálico (EAG), determinados por uma curva padrão.

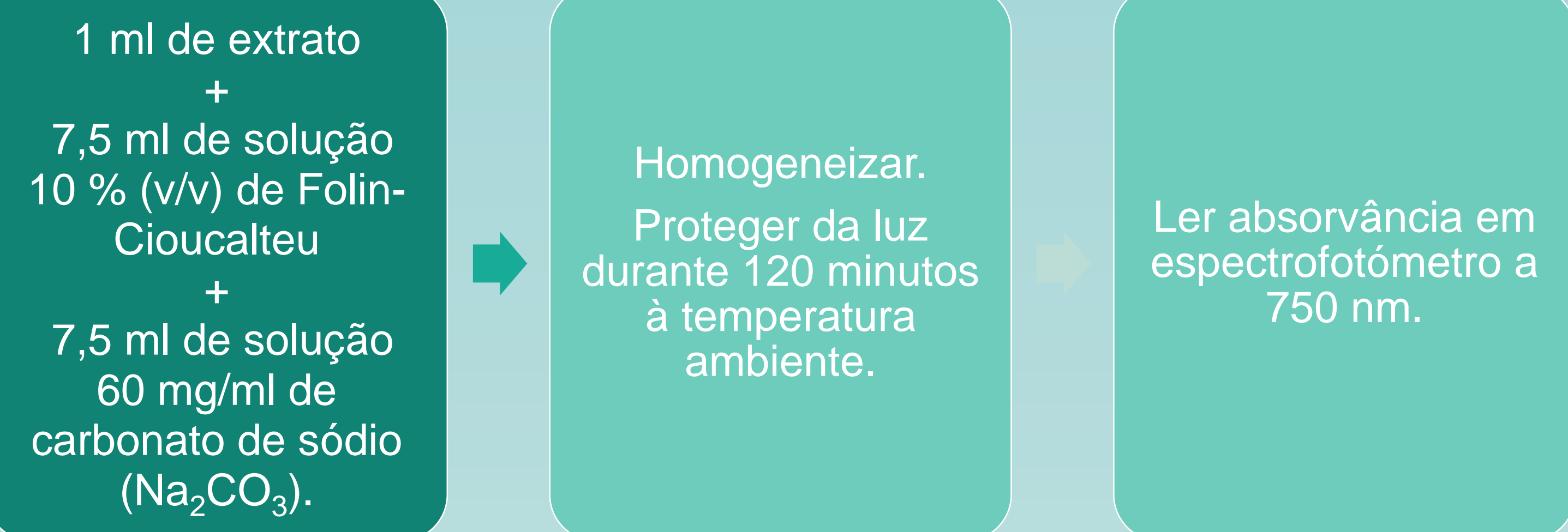


Fig. 3. Procedimento do método para quantificar os compostos fenólicos totais.

Resultados

A curva de calibração para o ácido gálico foi $y = 6.4655x - 0.1252$ com um coeficiente de determinação de 0,9993 (0,025 – 0,2 mg/ml). Os extratos obtidos a partir da alga liofilizada detêm uma quantidade superior de EAG do que os extratos obtidos a partir das algas secas (Fig. 4). Observa-se também que os extratos de *F. vesiculosus* apresentam um maior conteúdo de fenólicos do que os extratos de *Gracilaria* sp.

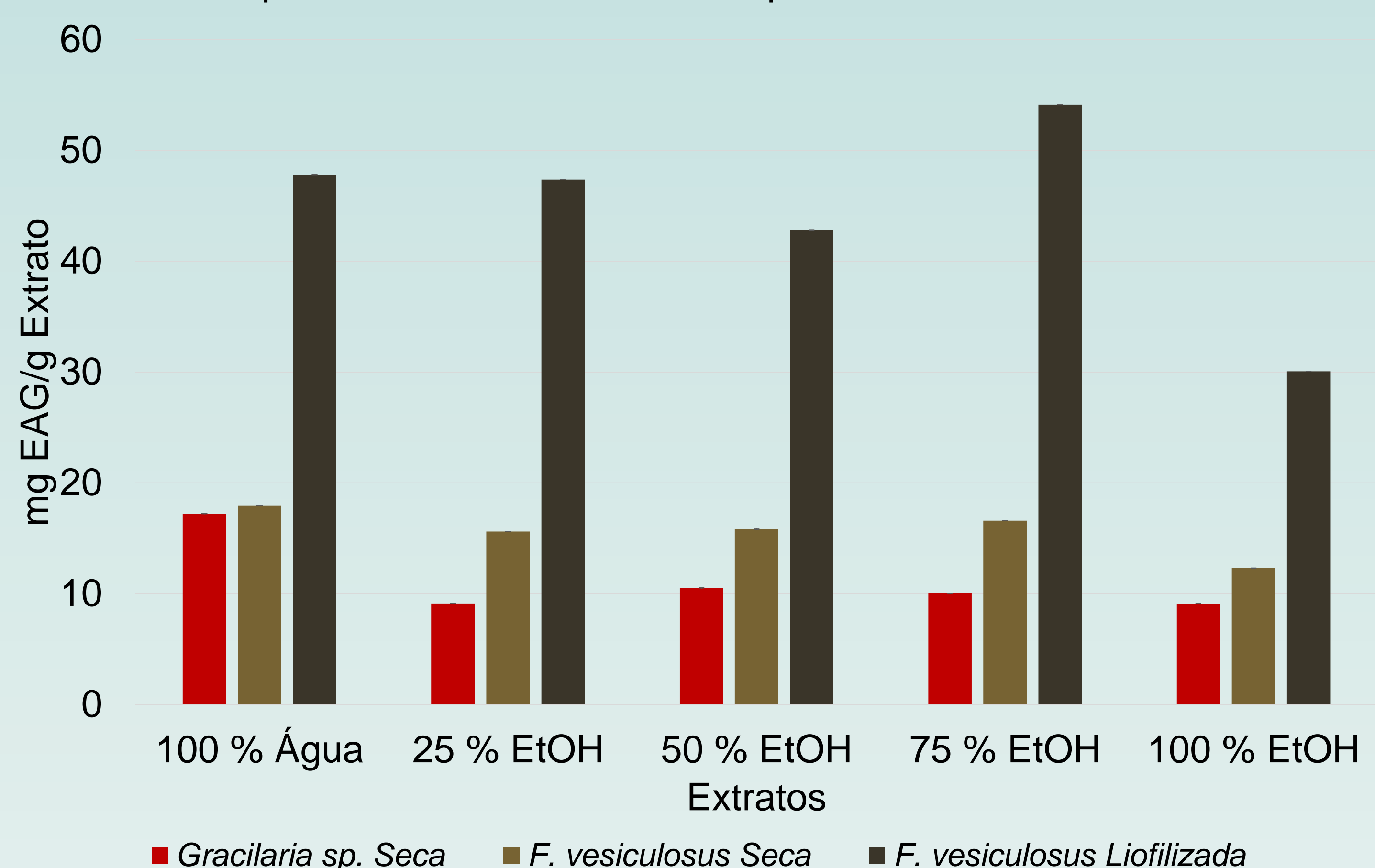


Fig. 4. Resultados do teste de quantificação dos compostos fenólicos totais dos extratos hidro-etanólicos obtidos através de *Gracilaria* sp. seca, *F. vesiculosus* seca e *F. vesiculosus* liofilizada.

Conclusão

A alga liofilizada apresentou 2 a 3 vezes mais EAG do que a alga seca. Sendo estes compostos muito sensíveis a variações de temperatura, esta diferença pode ser explicada pelos diferentes processos de secagem, uma vez que, no processo de liofilização, a secagem é realizada a baixas temperaturas, o que não sucede no processo tradicional de secagem. Conclui-se que o extrato de *F. vesiculosus* extraído com 75 % de etanol é o melhor candidato para ser incorporado em embalagens ativas antioxidantes uma vez possuir o maior teor de compostos fenólicos.

Referências

1. Robards, K. J. *Chromatogr. A* **1000**, 657–691 (2003); 2. Moreno, S. *et al. Free Radic. Res.* **40**, 223–231 (2006); 3. Spáčil, Z. *et al. Talanta* **76**, 189–199 (2008); 4. Dai, J. & Mumper. *Molecules* **15**, 7313–7352 (2010); 5. Agregán, R. *et al. Food Res. Int.* **99**, 986–994 (2017); 6. Amorati, R. *et al. J. Agric. Food Chem.* **61**, 10835–10847 (2013); 7. Agregán, R. *et al. Food Res. Int.* (2017); 8. Kazłowski, B. *et al. Food Chem.* **133**, 866–874 (2012); 9. Díaz-Rubio, M. E. *et al. Int. J. Food Sci. Nutr.* **60**, 23–34 (2009); 10. Erkan, N. *et al. Food Chem.* **110**, 76–82 (2008).

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo projeto de investigação "i.FILM- Multifunctional Films for Intelligent and Active Applications" (nº 17921), cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização no âmbito do Programa "Portugal 2020" (Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (SI I&DT), Aviso nº 33/SI/2015, Projetos em Co-Promoção). Mariana Andrade e João Reboleira agradecem a bolsa de investigação (2016/iFILM/BM) no âmbito do projeto iFILM. Adicionalmente, os investigadores MARE-IPEleiria agradecem o financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), através do programa estratégico UID/MAR/04292/2013 concedido ao MARE.