
XIII EQA

PORTO

14-16 SETEMBRO



LIVRO DE ATAS

Livro de Atas do XIII Encontro de Química dos Alimentos

Disponibilidade, valorização e inovação: uma abordagem
multidimensional dos alimentos

14 A 16 DE SETEMBRO DE 2016

PORTO, PORTUGAL

**UNIVERSIDADE DO PORTO
LAQV/REQUIMTE
SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA**

Ficha Técnica

Título: Livro de Atas do XIII Encontro de Química dos Alimentos

Autor: Comissão Organizadora

Tipo de suporte: Eletrónico

Detalhe do suporte: PDF

Edição: 1.^a Edição

ISBN: 978-989-8124-15-9

Ano 2016

Esta publicação reúne as comunicações apresentadas no XIII Encontro de Química dos Alimentos sob a forma de ata científica.

A aceitação das comunicações foi feita com base nos resumos apresentados: o texto integral que aqui se reúne é da inteira responsabilidade dos autores.

Nova formulação nutracêutica à base de extratos fenólicos microencapsulados de partes vegetativas de *Fragaria vesca* L. silvestre

*Maria Inês Dias^{a,b,c}, Lilian Barros^a, M. Beatriz P.P. Oliveira^c, Celestino Santos-Buelga^d,
Maria Filomena Barreiro^{b,*}, Isabel C.F.R. Ferreira^{a,*}*

^aCentro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

^bLaboratório de Separação e Engenharia das Reações (LSRE), Laboratório Associado LSRE/LCM, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

^cREQUIMTE/LAQV, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Portugal.

^dGIP-USAL, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Spain

*barreiro@ipb.pt; iferreira@ipb.pt

Palavras-chave: *Fragaria vesca* L.; Partes vegetativas; Extratos aquosos/hidrometanólicos; Microencapsulação; k-Carragenina

RESUMO

A microencapsulação é uma técnica cada vez mais utilizada na indústria alimentar para ultrapassar os problemas de instabilidade dos compostos bioativos, como é o caso dos compostos fenólicos, ao longo do processamento alimentar, armazenamento e até mesmo ingestão. No presente estudo, foram caracterizados extratos hidrometanólicos e aquosos obtidos a partir de partes vegetativas de *F. vesca* quanto ao seu perfil fenólico por HPLC-DAD/ESI-MS, correlacionando-o com a sua atividade antioxidante. Posteriormente, o extrato mais bioativo foi microencapsulado pela técnica de atomização/coagulação e aplicaram-se as microesferas enriquecidas numa matriz alimentar à base de gelatina k-carragenina. A infusão de *F. vesca* demonstrou melhor bioatividade e maior concentração de compostos fenólicos (sobretudo catequina e quercetina-*O*-glucoronido), tendo sido o extrato submetido a microencapsulação. Após incorporação, a forma livre perdeu bioatividade ao contrário do que se observou com as microesferas. Apesar de este ser um estudo inovador, são ainda necessários estudos de libertação controlada do bioativo a partir das microesferas preparadas.

1. INTRODUÇÃO

Fragaria vesca L., morangueiro silvestre, é uma planta herbácea da família das Rosaceae. Encontra-se disseminada por toda a Europa, América do Norte e Canadá, podendo ser encontrada em bermas de estradas, encostas e florestas [1]. As propriedades antioxidantes dos frutos, folhas, polpa, aquénios, tálamos e raízes de *F. vesca* têm sido descritas [2-7]. Apesar de ser mais conhecida pelos frutos pequenos e doces, as partes vegetativas são também consumidas na forma de decocção para o tratamento da hipertensão e pelas suas propriedades desintoxicantes, diuréticas e estimulantes [8, 9]. As propriedades bioativas das diferentes partes do morangueiro (frutos, folhas e raízes) têm sido relacionadas com a presença de vários compostos fenólicos, nomeadamente ácidos hidroxicinâmicos, derivados de ácido elágico (ex.: elagitaninos) e flavonóis [10-16]. A presença destes compostos bioativos faz com que esta planta se torne muito apelativa, não só para os consumidores, mas também para a indústria alimentar e farmacêutica. No entanto, após ingestão os compostos fenólicos podem

sofrer reações de metilação, glucuronização e sulfatação [17]. De facto, a estabilidade e a funcionalidade deste tipo de compostos no organismo humano e, conseqüentemente a sua biodisponibilidade, pode ser influenciada pela quantidade ingerida, estrutura e forma químicas, interações moleculares, entre outros [18, 19]. Para ultrapassar alguns destes problemas, a microencapsulação pode ser aplicada de forma a proteger e estabilizar os compostos/extratos bioativos, providenciando também uma libertação controlada e localizada [20]. A libertação controlada dos compostos bioativos deve estar adaptada à aplicação final do produto microencapsulado e pode conseguir-se através de vários mecanismos (ação mecânica, gradientes de calor, difusão, modificação de pH, biodegradação e dissolução) [20]. Neste estudo, utilizaram-se partes vegetativas de *F. vesca* (amostras silvestres e comerciais) para a preparação de extratos hidrometanólicos e aquosos. Após avaliação da sua atividade antioxidante e estabelecimento do perfil fenólico individual, o extrato mais bioativo foi protegido por microencapsulação através da técnica de atomização/coagulação, usando alginato como material de parede. O ensaio de aplicabilidade foi desenvolvido usando gelatina k-carragenina, com o objetivo de desenvolver novas formulações nutracêuticas para aplicação alimentar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras

As amostras comerciais de *Fragaria vesca* L. (folhas e caules) foram obtidas num supermercado local. As amostras silvestres foram colectadas na Serra da Nogueira, Bragança, Portugal, tendo sido identificadas através das suas principais características morfológicas [1]. As amostras foram liofilizadas e reduzidas a pó para posterior análise.

2.2 Preparação dos extratos, análise do perfil fenólico e avaliação do potencial antioxidante

Na preparação dos extratos hidrometanólicos, extraiu-se 1 g da amostra com 30 mL de uma mistura metanol: água (80:20, v/v) durante 1h, re-extraíu-se novamente, evaporou-se o solvente e congelou-se o extrato. Na preparação das infusões adicionou-se 1 g da amostra a 200 mL de água destilada em ebulição, seguindo-se uma filtração e congelação do extrato. Na preparação das decocções adicionou-se a mesma quantidade de amostra a 200 mL de água destilada, levou-se à ebulição, filtrou-se e congelou-se o extrato obtido. Todos os extratos foram liofilizados para análise posterior. Para determinação do perfil fenólico os extratos foram redissolvidos numa mistura água: metanol (80:20, v/v) ou em água, e analisados por HPLC-DAD-ESI/MS de acordo com o descrito por Barros et al. [21]. Para avaliação da atividade antioxidante utilizaram-se os ensaios de atividade captadora de radicais 2,2-difenil-1-picril-hidrazilo (DPPH) e poder redutor [7, 21]. Utilizou-se trolox como controlo positivo.

2.3 Encapsulação do extrato mais bioativo e incorporação em gelatina à base de k-carragenina

As microesferas contendo a infusão liofilizada de *F. vesca* foram preparadas através da técnica de atomização/coagulação descrita anteriormente por Martins et al. [22]. Avaliou-se

por microscopia óptica, o tamanho e a morfologia das microesferas, antes, durante e após o processo de encapsulação. Uma análise por microscopia electrónica de varrimento permitiu inferir a morfologia final das microesferas liofilizadas. A eficiência de encapsulação foi determinada qualitativamente, por espectroscopia de infravermelhos, e quantitativamente, por HPLC-DAD, através da quantificação da quercetina-*O*-glucuronídeo na água de coagulação. Para o estudo de aplicabilidade escolheu-se o agente gelificante mais comum no mercado, a k-carragenina, uma vez que as gelatinas comerciais têm aditivos que poderiam influenciar os resultados da atividade antioxidante. O protocolo de preparação da gelatina foi previamente descrito por outros autores [23]. Foram preparadas amostras de gelatina controlo, de gelatina com extrato livre e de gelatina com microesferas enriquecidas. As amostras foram congeladas e liofilizadas para avaliação posterior da atividade antioxidante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detetados e identificados trinta compostos individuais nos extratos hidrometanólicos e aquosos preparados a partir das partes vegetativas de *F. vesca* comercial e silvestre. A composição fenólica mostrou-se bastante distinta entre amostras, tendo as comerciais apresentado maior concentração de derivados de ácido elágico e de ácidos fenólicos, e as silvestres maior concentração de flavonóis e flavan-3-óis. O composto maioritário em ambas foi identificado como um elagitanino hidrolisável, sanguiin h10, recorrendo também à literatura [10, 13, 14]. Relativamente à atividade antioxidante, foi a amostra silvestre, mais especificamente a sua infusão, que apresentou maior atividade, também correlacionada com a presença de compostos fenólicos (flavonóis e flavan-3-óis), tendo sido selecionada para o estudo de microencapsulação. Por outro lado, os extratos aquosos são preferíveis e mais indicados para aplicações alimentares. Utilizou-se a técnica de atomização/coagulação para preparar microsferas contendo a infusão da amostra silvestre. Por análise de microscopia óptica, verificou-se que as microesferas se apresentavam esféricas após 4h de coagulação, individualizadas e sem formação de aglomerados, apresentando um tamanho variável entre 39 e 202 µm (ampliação 400x). Com a incorporação da infusão, as microesferas apresentavam uma cor castanho-claro, característica do próprio extracto, indicando uma distribuição do mesmo nas microesferas. A eficiência de encapsulação, baseada no composto quercetina-*O*-glucuronídeo, foi de aproximadamente 97%. Por espectroscopia de infravermelho, observou-se que o espectro das microesferas enriquecidas tinha contribuições de alginato e de extrato. Relativamente à incorporação das microesferas enriquecidas na gelatina de k-carragenina, observou-se que as microesferas mantinham a sua estrutura e tamanho aquando da preparação da gelatina (utilização de água em ebulição, 100°C) e, também, após liofilização. Após avaliação da atividade captadora de radicais DPPH e do poder redutor, concluiu-se que o extrato livre perdeu atividade após incorporação na gelatina, não se tendo observado atividade na gelatina controlo e na gelatina com as microesferas. O resultado observado na gelatina controlo era previsível uma vez que não continha aditivos ou compostos antioxidantes. No

extrato microencapsulado o resultado pode ser justificado pela proteção eficaz do extrato nas microesferas de alginato.

4. CONCLUSÃO

De uma forma geral, as amostras silvestres de *F. vesca* revelaram maiores concentrações de compostos fenólicos e maior atividade antioxidante em relação às amostras comerciais. A maior quantidade de flavonóis e de flavan-3-óis correlacionou-se com a maior atividade antioxidante observada nas amostras aquosas (especialmente infusão). A técnica de microencapsulação mostrou-se efetiva para a produção de microesferas ricas em infusão de partes vegetativas de *F. vesca* (eficiência de encapsulação de aproximadamente 97%). A incorporação das microesferas numa matriz alimentar à base de gelatina demonstrou a preservação das propriedades antioxidantes do extrato em comparação com a forma livre. Tratou-se de um estudo inovador de desenvolvimento de novas formulações nutracêuticas à base de extratos *F. Vesca*; no entanto, são necessários estudos adicionais relacionados com a libertação controlada do extrato bioactivo dentro do organismo utilizando, por exemplo, modelos gastrointestinais.

Agradecimentos:FCT/MEC e FEDER (PT2020) pelo financiamento ao LSRE (UID/EQU/50020/2013), CIMO (UID/AGR/00690/2013), REQUIMTE (FEDER, PT2020), L. Barros (SFRH/BPD/107855/2015) e M.I. Dias (SFRH/BD/84485/2012). GIP-USAL (BFU2012-35228).

Referências

- [1] Castroviejo, S., et al., 1998. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- [2] Raudonis, R, Raudone, L, Jakstas, V, & Janulis, V, 2012. J. of Chromat. A, 1233, 8-15.
- [3] Nuñez-Mancilla, Y, Pérez-Won, M, Uribe, E, Vega-Gálvez, A, Scala, KD, 2013, LWT- Food Sci Technol, 52, 151-156.
- [4] Žugčić, A, et al., 2014. Ind Crop Prod, 52, 519-527.
- [5] Özşen, D, Erge, H.S. 2013. Food Bio Technol, 6, 2261-2267.
- [6] Cheel, J, Theoduloz, C, Rodríguez, JI, Caligari, PDS, Schmeda-Hirschmann, G. 2007, Food Chem, 102, 36-44.
- [7] Dias, MI, Barros, L, Oliveira, MBPP, Santos-Buelga, C, Ferreira, ICFR, 2015, Ind Crop Prod, 63, 125-132.
- [8] Neves, JM, Matos, C, Moutinho, C, Queiroz, G, Gomes, LR, 2009, J Ethnopharm, 124, 270-283.
- [9] Camejo-Rodrigues, J, Ascensão, L, Bonet, MÀ, Vallès, J, 2003. J Ethnopharm, 89, 199-209.
- [10] Clifford, MN, Scalbert, A, 2000. J Sci Food Agri, 80, 1118-1125.
- [11] Zheng, Y, Wang, SY, Wang, CY, Zheng, W, 2007. LWT- Food Sci Techn, 40, 49-57.
- [12] Pinto, MS, Lajolo, FM, Genovese, MI 2008. Food Chem, 107, 1629-1635.
- [13] Simirgiotis, MJ, Schmeda-Hirschmann, G. 2010. J Food Comp Anal, 23, 545-553.
- [14] Bubba, M, Checchini, L, Chiuminatto, U, Doumett, S, Fibbi, D, Giordani E. 2012. J of Mass Spectro, 47, 1207-1220.
- [15] Gasperotti, et al., 2013. J Agri Food Chem, 61, 8597-8607.
- [16] Sun, J, Liu, X, Yang, T, Slovin, J, Chen, P 2014. Food Chem, 146, 289-298.
- [17] Heleno, S, Martins, A, Queiroz, MJRP, Ferreira, ICFR 2015. Food Chem, 173, 501-513.
- [18] Holst, B, Williamson, G 2008. Cur Opi Bio, 19, 73-82.
- [19] Leong, SY, Oey, I 2012. Food Chem, 133, 1577-1578.
- [20] Dias, MI, Ferreira, ICFR, Barreiro, MF 2015. Food & Function, 6, 1035-1052.
- [21] Barros, L, et al., 2013. J Funct Food, 5, 1732-1740.
- [22] Martins, A. et al., 2014. Food Funct, 5, 1091-1100.
- [23] Miyazaki, S, Ishitani, M, Takahashi, A, Shimoyama, T, Itoh, K, Attwood, D. 2011. Bio Pharma Bull, 34, 164-166.