

# **XIV Encontro de Química dos Alimentos**

Indústria, Ciência, Formação e Inovação



## **LIVRO DE ATAS DO CONGRESSO**

**6 a 9 de novembro de 2018**

**Viana do Castelo, Portugal**

N. DL: **447939/18**  
Nome fornecedor: IPVC - INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO  
Título: Livro de Atas do XIV Encontro de Química dos Alimentos Indústria, Ciência, Formação e Inovação  
Autor: Comissão organizadora  
Tipo: Monografia  
Editor: Comissão Organizadora  
Local de Publicação: Viana do Castelo  
Data prevista de publicação (mês/ano): 11/2018  
Nº de Edição: 1ª edição  
Estado: Atribuído  
Atribuído em: 2018-10-29  
Criado a: 2018-10-29

ISBN: **978-989-98936-9-6**

---

Esta publicação reúne as comunicações apresentadas no XIV Encontro de Química dos Alimentos sob a forma de ata científica. O conteúdo dos textos compilados é da inteira responsabilidade dos seus autores.

<b>INDÚSTRIA E NOVAS ABORDAGENS DOS SISTEMAS ALIMENTARES</b> .....	<b>10</b>
<b>Indústria 4.0</b> .....	<b>11</b>
Variation in the amino acids profile and L-theanine of different parts of Azorean <i>Camellia sinensis</i> shoots.....	12
Colagens emergentes: influência na composição fenólica e características organolépticas dos vinhos .....	16
<b>Novos potenciais para os produtos secundários da produção</b> .....	<b>20</b>
Adding Value to Agrifood By-Products as Therapeutic Alternatives: A Case Study of Herbal Medicine Research .....	21
Obtenção de um concentrado de cafeína a partir da pele de prata do café .....	26
Sementes de Melão: Potencial como Ingrediente Alimentar .....	30
Teores de Vitamina C do Figo-da-Índia e da Anona: Comparação entre polpa e subprodutos ...	34
Integração de processos de membrana na valorização de soro de cabra .....	38
Characterization of concentrated second cheese whey .....	42
Rendimento da extração e atividade antioxidante de extratos de casca de pinheiro ( <i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>Atlantica</i> ): efeito do solvente e método de extração .....	46
<b>Sucessos e insucessos na cooperação entre indústria e ciência</b> .....	<b>50</b>
Contributo para a implementação da Norma BRC Food numa indústria de carnes.....	51
Otimização da gestão de silos de um processo produtivo de massas alimentícias bicolores, tricolores ou quadricolores secas.....	55
<b>CIÊNCIA E INOVAÇÃO</b> .....	<b>59</b>
<b>Avanços no processamento de alimentos e impacto na saúde e sociedade</b> .....	<b>60</b>
Alimentos processados: avaliação da conformidade da rotulagem .....	61
Newfood Project - food technologies valorization in traditional foods sector.....	65
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull: composição nutricional e caracterização do perfil fenólico .....	69
Portuguese olive oils and table olive with quality certification schemes: achievements and needs .....	73
Serpa PDO cheese: towards identification of chemical markers involved in organoleptic attributes .....	77
Características físico-químicas da farinha alimentar da couve “Penca da Póvoa” ( <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Costata</i> ), obtida a partir de diferentes métodos de secagem.....	81
Efeito da secagem por convecção e liofilização nas propriedades físico-químicas de vegetais desidratados: pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) e curgete ( <i>Cucurbita pepo</i> L.).....	85

Assessment of functional properties and determination of pharmaceuticals in subcritical water extracts from two seaweeds .....	90
AVALIAÇÃO DO pH NA TRANSFORMAÇÃO DO MÚSCULO EM CARNE BOVINA .....	94
Optimization and development of analytical methods for the determination of new brominated flame retardants and polybrominated diphenyl ethers in chili peppers .....	98
Estudo dos efeitos da digestão gastrointestinal <i>in vitro</i> e fermentação colónica em extratos fenólicos e bioatividades de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. ....	102
Determination of benzoic acid and sorbic acid in foodstuffs by high performance liquid chromatography with UV detection.....	107
Evaluation of natural extracts as potential enzymatic browning inhibitors .....	112
Impact of addition of pomegranate peel extract and high-pressure on carrot juice preservation: quality, safety and sensorial aspects.....	116
Use Of Digital Image Analysis For Monitoring The Ripening Of Pdo Serpa Cheese .....	121
Effect of shoot maturity and different withering duration on the catechins and xanthines contents of tea from Azorean <i>Camellia sinensis</i> .....	123
Variability of catechins and xanthines contents on tea from different parts of Azorean <i>Camellia sinensis</i> .....	127
Maximização da extração de antocianinas de <i>Hibiscus sabdariffa</i> por diferentes métodos para obtenção de corantes alimentares .....	131
Quantification of L-theanine in Azorean green and black tea: psychoactive amino acid with beneficial impact on cognitive functions .....	135
Avaliação do perfil fenólico de duas plantas comumente utilizadas na medicina tradicional, após aplicação de irradiação ionizante .....	139
Gastrointestinal Absorption of Anthocyanins: A Molecular Approach.....	143
Physical and Chemical Characterization of Anthocyanins from Purple-Fleshed Sweet Potato..	146
<i>Gomphrena globosa</i> L.: otimização do processo de extração de corantes, avaliação da sua atividade antimicrobiana e incorporação numa matriz alimentar .....	150
A multi-spectroscopic and thermodynamic study on the interaction of food polyphenols with gluten reactive peptides: from chemistry to health implications.....	154
Interação de uma mistura de procianidinas com saliva humana de diferentes indivíduos .....	157
Incorporation of <i>Spirulina</i> and <i>Himanthalia elongata</i> algae in integral pasta: a real protein meal .....	161
Detection of $\gamma$ -glutamyl-S-ethenyl cysteine in <i>Vicia narbonensis</i> L.: improvement of the extraction process .....	166
<b>Avanços dos sistemas alimentares integrados com o ambiente .....</b>	<b>170</b>
LIGNIN nanoparticles loaded with bluish pyranoanthocyanin pigments. Increased stability in aqueous systems. ....	171
Phenolic profile of different <i>Cichorium spinosum</i> L. ecotypes.....	175
Composição nutricional e atividade antioxidante de macroalgas vermelhas provenientes de aquacultura sustentável .....	179
Effect of ion exchange resins on white and red wine pH: Impact on wine sensory characteristics .....	183
Tartrate stabilisation of rosé wine using ion exchange resins: Impact on wine sensory characteristics.....	187
Aplicação em waffles de um corante natural obtido de frutos de <i>Arbutus unedo</i> L. ....	191

<i>Coix lachryma-jobi</i> : A new promising cereal as functional food with important nutritional value .....	195
Increased accumulation of anthocyanins in vine stems upon chitosan application: alternate use of winery waste produce to extract natural colour additives for the food industry .....	199
Variedade portuguesa de maçã “Bravo de Esmolfe” como fonte de compostos bioativos com propriedades antioxidantes e antibacterianas .....	203
Desenvolvimento de novos produtos alimentares com corantes naturais obtidos a partir de flores comestíveis .....	208
Chemical features of green fig pulp and peel: phenolic, organic acids, and tocopherols profile .....	212
<b>Avanços em metodologias investigacionais</b> .....	<b>216</b>
Effect of foliar mitigation treatments on Touriga Nacional grape berry quality .....	217
Extração de taninos para a produção de coagulantes naturais a partir de acácia ( <i>Acacia dealbata</i> ) e pinheiro ( <i>Pinus pinaster</i> ).....	221
<b>FORMAÇÃO PARA A ÁREA ALIMENTAR</b> .....	<b>225</b>
<b>Cooperação academia/indústria no desenvolvimento de modelos educacionais</b> .....	<b>226</b>
Descodificar os “E”: plataforma online de acesso aberto de aditivos alimentares .....	227
<b>Apoios</b> .....	<b>231</b>

## ***Gomphrena globosa* L.: otimização do processo de extração de corantes, avaliação da sua atividade antimicrobiana e incorporação numa matriz alimentar**

*Custódio Lobo Roriz*<sup>1,2</sup>, *Lillian Barros*<sup>1</sup>, *M.A. Prieto*<sup>1,3</sup>, *Patricia Morales*<sup>2</sup>, *Filipa S. Reis*<sup>1</sup>,  
*Maria Filomena Barreiro*<sup>1,4</sup>, *Isabel C.F.R. Ferreira*<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal;

<sup>2</sup>Dpto. Nutrición y Bromatología II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid, Spain;

<sup>3</sup>Nutrition and Bromatology Group, Faculty of Food Science and Technology, University of Vigo, Ourense, Spain;

<sup>4</sup>Laboratory of Separation and Reaction Engineering—Laboratory of Catalysis and Materials (LSRE-LCM), Universidade do Porto, Porto.

\*iferreira@ipb.pt

**Palavras chave:** *Gomphrena globosa* L.; corante; betacianinas; otimização de extração; incorporação.

### **RESUMO**

Devido à grande preocupação por parte dos consumidores em relação aos aditivos artificiais presentes nos alimentos, a procura de alternativas de origem natural tem vindo a ganhar uma grande importância. Este trabalho, focou-se na otimização de três técnicas de extração, extração assistida por calor (EAC), micro-ondas (EAM) e ultrassons (EAU) de flores de *Gomphrena globosa* L., aplicando uma metodologia de superfície de resposta (MSR), tendo-se estudado os efeitos das variáveis, tempo de processamento ( $t$ ), temperatura ( $T$ ) ou potência ( $P$ ), concentração de etanol (% $Et$ ) e razão sólido/líquido ( $S/L$ ). Como respostas foram utilizados o rendimento de extração e a concentração total de betacianinas determinadas por LC-DAD-ESI/MS. A técnica de extração que apresentou melhores resultados foi a EAU:  $t = 22$  min,  $P = 500$  W; % $Et = 0\%$ , e  $S/L = 5$  g/L, conduzindo a um valor de betacianinas totais de  $46,9 \pm 4,8$  mg/g [1,2]. Após ter sido determinada a melhor técnica de extração foi aplicada novamente a MSR no sentido de obter um extrato rico em betacianinas com elevada atividade antimicrobiana. As respostas foram avaliadas em termos das concentrações de extrato necessárias para obter os melhores valores de MIC (concentração mínima inibitória do crescimento) e MBC (concentração mínima bactericida). Os resultados indicaram as seguintes condições ótimas:  $t = 10,8$  min,  $P = 410,5$  W; % $Et = 57,8\%$ , e razão  $S/L = 5$  g/L, fornecendo as seguintes respostas de MIC  $\sim 0,15$  a  $0,35$  g/L e MBC  $\sim 0,30$  a  $0,65$  g/L [3]. Este extrato rico em betacianinas e com elevada atividade antimicrobiana, foi incorporado num gelado, tendo-se verificado ao longo do tempo de prateleira (60 dias) a coloração desejada e sem alteração do seu perfil nutricional. Desta forma, foi possível com o extrato aquoso de flores de *G. globosa* atribuir a cor pretendida ao gelado e, simultaneamente, conferi-lhe capacidade antimicrobiana.

### **1. INTRODUÇÃO**

É através da visão que muitas vezes fazemos a primeira avaliação do que nos rodeia, incluindo os produtos alimentares. Assim, a sua aparência é considerada tão importante quanto o seu sabor, sendo esta característica um dos indicadores de qualidade dos produtos. Para tornar determinados alimentos mais atrativos, recorre-se a adição de corantes alimentares, que podem ser classificados em naturais ou artificiais, de acordo com a sua origem. Quando comparados, os corantes naturais têm a desvantagem de possuir genericamente uma menor capacidade corante, serem mais sensíveis às condições ambientais, tais como luz, temperatura, pH, entre outras, mas são na sua grande maioria isentos de efeitos tóxicos ou nocivos para a saúde humana [4]. Devido aos seus efeitos tóxicos, o uso de alguns corantes artificiais tem sido restringido, tornando-se extremamente importante a sua substituição por corantes que sejam mais seguros para o consumidor, nomeadamente algumas alternativas naturais. Abre-se, assim, um novo campo de investigação, relacionado com a prospeção de fontes naturais para obtenção de compostos corantes capazes de suprimir as novas necessidades da indústria alimentar, e assim, satisfazer os consumidores cada vez mais atentos a esta temática. *Gomphrena globosa* L. (perpétua roxa), apesar de pouco explorada, apresenta na sua composição pigmentos da classe das betacianinas. Estes compostos, um grupo de cromoalcaloides, derivados do metabolismo secundário da tirosina, apresentam um poder corante muito superior ao dos seus análogos disponíveis no mercado, as antocianinas. Este trabalho teve como principal objetivo a obtenção de um extrato rico em betacianinas a partir das partes pigmentadas de *G. globosa*. Para isso recorreu-se a uma MSR, de forma a reduzir o número de ensaios experimentais sem comprometer a robustez dos resultados. A MSR foi aplicada a três técnicas de extração: EAC, EAM e EAU. A melhor técnica de extração foi selecionada de forma a estudar o potencial antimicrobiana dos extratos e aplicada uma MSR de forma a obter um extrato rico em betacianinas com elevada atividade antimicrobiana. Este foi incorporado em gelados que foram, posteriormente, analisados ao longo do tempo de prateleira, quanto à cor e ao valor nutricional.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Amostras

As amostras de *Gomphrena globosa* L. foram adquiridas na Ervital, uma empresa Portuguesa de Castro Daire (Portugal). Estas, após recessão e confirmação botânica, foram submetidas a diferentes processos mecânicos de separação de forma a obter apenas a parte pigmentada da planta.

### 2.2 Otimização do processo de extração utilizando MSR

Para a otimização do processo de extração compararam-se três técnicas, EAC, EAM e EAU e utilizaram-se modelos matemáticos, como a MSR para obter o ponto ótimo. Para isso, estudaram-se os efeitos das variáveis  $t$ ,  $T$  ou  $P$ ,  $\%Et$  e  $S/L$ . Assim, para cada uma das extrações foram realizados 32 ensaios experimentais como previamente descrito pelos autores [1, 2].

### 2.3 Identificação e quantificação de betacianidinas

A análise dos 32 pontos descritos pelo modelo de MSR, para todas as metodologias de extração, foi efetuada por HPLC-DAD-MS/ESI. As betacianinas foram caracterizadas de acordo com o seu espectro UV-Vis e seu padrão de fragmentação. Para a análise quantitativa, utilizou-se uma reta de calibração de gonfrenina [1].

## 2.4 Avaliação da atividade antimicrobiana

Para a melhor metodologia de extração (EAU), foi aplicada uma vez mais uma MSR, com o intuito de obter um extrato rico em betacianinas com elevadas propriedades antimicrobianas. As diferentes condições definidas pelo modelo de MSR foram as mesmas mencionadas anteriormente. Para a avaliação da atividade antimicrobiana os 32 pontos foram testados, contra um painel de microrganismos Gram-negativo, Gram-positivo e fungos, utilizando um método de microdiluição em placa aplicando um ensaio colorimétrico com cloreto de *p*-iodonitrotetrazólio (INT). As respostas foram avaliadas em termos das concentrações de extrato necessárias para obter os melhores valores de MIC e MBC/MFC [5].

## 2.5 Incorporação do extrato em gelados

O extrato rico em betacianinas e com elevada capacidade antimicrobiana, foi incorporado num gelado. Para a preparação do mesmo seguiu-se uma receita básica, contendo apenas açúcar, leite e natas. Nessa mistura, foi posteriormente adicionado o extrato obtido nas condições otimizadas e avaliada a sua composição nutricional e parâmetros de cor durante um período de armazenamento de 60 dias [3].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foi aplicada uma MSR a diferentes técnicas de extração, tendo-se estudado os efeitos de diferentes variáveis. Como respostas foram utilizados o rendimento de extração e a concentração total de betacianinas determinada por HPLC-DAD-ESI/MS, tendo sido identificados como compostos maioritários a gonfrenina II e III e a isogonfrenina II e III. A técnica que apresentou melhores resultados foi a EAU:  $t = 22$  min,  $P = 500$  W;  $\%Et = 0\%$ , e  $S/L = 5$  g/L, conduzindo a um valor de betacianinas totais de  $46,9 \pm 4,8$  mg/g. A esta técnica foi aplicada novamente a MSR no sentido de obter um extrato rico em betacianinas com elevada atividade antimicrobiana. As respostas foram avaliadas em termos das concentrações de extrato necessárias para obter os melhores valores de MIC e MBC. Os resultados indicaram as seguintes condições ótimas:  $t = 10,8$  min,  $P = 410,5$  W;  $\%Et = 57,8\%$ , e razão  $S/L = 5$  g/L, fornecendo as seguintes respostas de MIC ~0,15 a 0,35 g/L e MBC ~0,30 a 0,65 g/L.

Este extrato rico em betacianinas e com elevada atividade antimicrobiana, foi incorporado num gelado (Figura 1), tendo-se verificado ao longo do tempo de prateleira (60 dias) a coloração desejada e sem alteração do seu perfil nutricional.





**Figura 1.** Gelado incorporado com o extrato rico em betacianinas obtido a partir de *G. globosa*.

#### 4. CONCLUSÃO

A metodologia de EAU foi a técnica de extração mais eficiente, conduzindo a uma maior concentração dos pigmentos em menor tempo e com menos gastos energéticos. É importante destacar que as betacianinas identificadas nesta matriz, são mais estáveis que outros pigmentos devido à presença de grupos acilo. Estas características são de grande interesse para a indústria alimentar, pois possuem ainda um poder corante três vezes superior às antocianinas, e devido às suas bioatividades diversificadas são capazes de funcionalizar alimentos para além de lhes conferir cor. Neste contexto, o extrato rico em betacianinas e com elevada atividade antimicrobiana, foi incorporado num gelado, tendo-se verificado ao longo do tempo de prateleira (60 dias) a coloração desejada e sem alteração do seu perfil nutricional. Assim, as betacianinas presentes nas flores de *Gomphrena globosa* L. podem ser utilizadas como corantes naturais.

#### Agradecimentos

FCT e FEDER sob o Programa PT2020 pelo apoio financeiro ao CIMO (UID/AGR/00690/2013); bolsa de C.L. Roriz (SFRH/BD/117995/2016) e contrato de L. Barros; Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Operacional Regional Norte 2020, no âmbito do Projeto NORTE-01-0145-FEDER-023289: DeCodE e do Projeto Mobilizador Norte-01-0247-FEDER-024479: ValorNatural®.

#### Referências

- [1] C. L. Roriz, L. Barros, M. A. Prieto, M. F. Barreiro, P. Morales, and I. C. F. R. Ferreira, *Ind. Crop. Prod.*, vol. 105, no. May, pp. 29–40, 2017.
- [2] C. L. Roriz, L. Barros, M. A. Prieto, P. Morales, and I. C. F. R. Ferreira, *Food Chem.*, vol. 229, pp. 223–234, 2017.
- [3] C. L. Roriz, J. C. M. Barreira, P. Morales, L. Barros, and I. C. F. R. Ferreira, *Lwt*, vol. 92, no. February, pp. 101–107, 2018.
- [4] N. Martins, C. L. Roriz, P. Morales, L. Barros, and I. C. F. R. Ferreira, *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 52, pp. 1–15, Apr. 2016.
- [5] S. Petropoulos, Â. Fernandes, L. Barros, A. Ciric, M. Sokovic, and I. C. F. R. Ferreira, *Food Chem.*, vol. 245, no. October 2017, pp. 7–12, 2018.