

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.

INDÚSTRIA E NOVAS ABORDAGENS DOS SISTEMAS ALIMENTARES	10
Indústria 4.0	11
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
Novos potenciais para os produtos secundários da produção	20
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
Sucessos e insucessos na cooperação entre indústria e ciência	50
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
CIÊNCIA E INOVAÇÃO	59
Avanços no processamento de alimentos e impacto na saúde e sociedade	60
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 γ -glutamyl-S-ethenyl cysteine in <i>Vicia narbonensis</i> L.: improvement of the extraction process	166
Avanços dos sistemas alimentares integrados com o ambiente	170
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
Avanços em metodologias investigacionais	216
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
FORMAÇÃO PARA A ÁREA ALIMENTAR	225
Cooperação academia/indústria no desenvolvimento de modelos educacionais	226
Descodificar os “E”: plataforma online de acesso aberto de aditivos alimentares	227
Apoios	231

Desenvolvimento de novos produtos alimentares com corantes naturais obtidos a partir de flores comestíveis

Tânia C.S.P. Pires^{a,b}, Maria Inês Dias^a, Lillian Barros^a, João C.M. Barreira^a, Celestino Santos-Buelga^b, Isabel C.F.R. Ferreira^{a,}*

^aCentro de Investigação de Montanha (CIMO), Bragança, Portugal

^bGrupo de Investigación en Polifenoles (GIP-USAL), Salamanca, España.

*iferreira@ipb.pt

Palavras chave: Flores comestíveis, antocianinas, corantes naturais.

RESUMO

A substituição de corantes artificiais por homólogos naturais está entre as principais preocupações dos consumidores atuais, justificando a prospeção de novas fontes desses compostos, nomeadamente flores comestíveis ricas em antocianinas. O objetivo do presente estudo foi desenvolver uma nova estratégia de coloração, utilizando extratos ricos em antocianinas obtidos a partir de flores comestíveis de dália, rosa e centáurea, como alternativas ao E163 (extrato comercial de antocianinas obtido a partir de cenoura). A caracterização antocianina dos extratos aquosos das flores foi realizada por HPLC-DAD-ESI/MS, seguindo-se a incorporação em iogurtes. As formulações foram submetidas à avaliação de parâmetros nutricionais (métodos AOAC), composição em açúcares livres (HPLC-RI) e ácidos gordos (GC-FID), assim como à avaliação da estabilidade cromática das mesmas (conteúdo de antocianinas e parâmetros de cor). Os diferentes parâmetros foram avaliados no dia da preparação (tempo 0) e após 7 dias de armazenamento, comparando-os com duas amostras controlo (sem adição de um agente corante e com a adição de um aditivo natural - E163). Foram identificadas nove antocianinas nos extratos aquosos de dália, duas nos de rosa e oito nos de centáurea, sendo a cianidina, a pelargonidina e a delphinidina as principais agliconas identificadas. O perfil nutricional foi muito semelhante entre todas as amostras testadas, sendo a humidade o principal componente, seguida de hidratos de carbono, proteínas, gordura e cinza. A lactose e o ácido oleico foram identificados como o açúcar e o ácido gordo maioritários, respetivamente, em todas as amostras. Em geral, os iogurtes preparados com cada extrato de flor, apresentaram um valor nutricional e perfil em açúcares semelhantes aos preparados com E163 e à amostra controlo. Dois extratos naturais destacaram-se apresentando maior potencial como alternativa ao uso de E163, nomeadamente o extrato de rosa, considerando a sua capacidade de coloração (amarelo-laranja), e o extrato de dália, na manutenção da proteção contra a oxidação dos ácidos gordos polinsaturados.

1. INTRODUÇÃO

Entre diferentes produtos lácteos fermentados, os iogurtes são muito apreciados devido às suas propriedades organoléticas e nutricionais. Por serem considerados importantes na dieta humana, são produzidos e consumidos massivamente em muitos países [1,2]. Os corantes são aditivos usados na preparação de algumas formulações de iogurtes e, desta forma, as preocupações recentes sobre a segurança de alguns corantes artificiais em produtos alimentares

encorajou o desenvolvimento e aplicação de alternativas naturais, considerados genericamente mais seguros [3].

As antocianinas são pigmentos hidrossolúveis amplamente encontrados em frutos (especialmente bagas), bem como flores e folhas, principalmente ligados a unidades de açúcar, responsáveis pela coloração de muitos tecidos vegetais na gama de cores azul, roxo e vermelho [4]. Entre as 17 antocianidinas naturais, a cianidina, a delphinidina, a petunidina, a peonidina, a pelargonidina e a malvidina, são as principais formas na maioria das espécies [5]. A cor desempenha um papel importante no desenvolvimento das preferências alimentares e percepção sensorial. No entanto, a cor não é importante apenas no que diz respeito à aparência do produto, pois alguns agentes corantes podem ter outras funções importantes além do seu efeito primário. As antocianinas, por exemplo, podem ter efeitos benéficos para a saúde, devido às suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas e antidiabéticas, sendo, portanto, de grande interesse para a indústria alimentar [6]. Assim, o objetivo do presente estudo foi desenvolver uma nova estratégia de coloração em produtos lácteos (iogurte) usando extratos ricos em antocianinas naturais obtidos a partir de pétalas de flores comestíveis de *Dalia mignon* (mistura comercial), *Centaurea cyanus* L. e *Rosa damascena* "Alexandria" e *Rosa gállica* "Francesa" enxertada em *Rosa canina* L.. Estas flores foram caracterizadas em termos do seu perfil antocinânico utilizando um sistema de HPLC-DAD-ESI/MS. A estabilidade cromática das formulações de iogurte preparadas com os extratos aquosos obtidos a partir das pétalas foi avaliada pelo teor em antocianinas e cor, tendo sido também determinados parâmetros nutricionais, açúcares livres e ácidos gordos em dois momentos diferentes (dia da preparação- tempo 0, e após 7 dias de armazenamento).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras e preparação dos extratos

As amostras desidratadas de pétalas de *Dalia mignon*, *Rosa damascena* 'Alexandria' e *Rosa gallica* 'Francesa' enxertada em *Rosa canina* L., e *Centaurea cyanus* L. (gentilmente cedidas pela empresa RBR Foods, Castro Daire, Portugal) foram reduzidas a pó e submetidas a uma extração por maceração (1 g para 60 mL de água destilada) de forma a obter um extrato rico em antocianinas. A mistura foi filtrada, congelada e liofilizada para posterior análise.

2.2 Identificação e quantificação de compostos antociânicos

Os compostos antociânicos foram determinados por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a detetores de díodos e de espectrometria de massa (HPLC-DAD-ESI/MS). A identificação foi feita comparando os espectros de massa dos compostos obtidos com os padrões disponíveis e com base em informação disponível na literatura [4].

2.3 Processo de incorporação

Foram preparados cinco grupos de iogurtes: iogurtes controlo (sem corante), iogurtes com corante comercial E163 (0,02% *m/v*), iogurtes com extrato de rosa (0,15 % *m/v*), iogurtes com extrato de centaurea (0,10% *m/v*) e iogurtes com extrato de dália (0,05%

m/v). Os corantes foram adicionados a uma porção de 70 g de iogurte que foram preparados em duplicado [4].

2.4 Avaliação da composição nutricional e parâmetros físico-químicos

As amostras foram analisadas quanto à sua composição nutricional seguindo os métodos AOAC (proteínas, gordura, cinzas, hidratos de carbono e energia). Foi determinado o teor em açúcares livres (HPLC-RI) e ácidos gordos (GC-FID). A cor e o pH foram os parâmetros físico-químicos avaliados. Todos os ensaios foram determinados imediatamente após a preparação e após sete dias de armazenamento a uma temperatura de refrigeração, entre 4 e 5 °C .

Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com somas de quadrados tipo III para comparar os parâmetros avaliados nos iogurtes preparados. Foi também realizada uma análise discriminante linear (LDA) para ter uma melhor compressão do efeito global das formulações de iogurte [4].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados dezanove compostos antociânicos, representados na **Tabela 1**. A cianidina, a pelargonidina e a delfinidina foram identificados como as principais agliconas. Nas amostras de rosa e centáurea a cianidina-3,5-di-*O*-glucósido ($13,19 \pm 0,01 \mu\text{g/g}$ extrato) foi identificada com um dos compostos maioritários, tendo sido anteriormente descrita como a principal antocianina em pétalas de outras espécies comestíveis de rosa e centáurea [7,8]. A cianidina-*O*-acetil-hexósido ($5,36 \pm 0,01 \mu\text{g/g}$) foi o composto mais abundante na dália. A cianidina para além de melhorar as características sensoriais do iogurte, pode ser um composto promissor no tratamento da diabetes [9]. Analisando os resultados dos parâmetros nutricionais, o perfil nutricional é muito semelhante em todas as formulações testadas, sendo a humidade (água) o componente principal, seguido de hidratos de carbono, proteínas, gordura e cinzas. A lactose foi o principal açúcar identificado ($\approx 4,8 \text{ g/100 g}$ massa fresca). O perfil em ácidos gordos também foi caracterizado como indicador das condições de conservação. Sendo o leite a principal fonte de ácidos gordos no iogurte era de esperar que a adição dos extratos aquosos não provocasse grandes alterações. No entanto, o ácido oleico em particular ($p = 0,133$), os ácidos gordos saturados ($p = 0,180$) e os ácidos gordos monoinsaturados ($p = 0,125$) foram os únicos casos onde não se observaram diferenças significativas entre as formulações testadas, muito provavelmente porque os extratos podem ter eficácia diferente na prevenção da oxidação de ácidos gordos específicos ao longo do tempo.

Quando analisamos os parâmetros de cor, conseguimos verificar diferenças significativas entre as diferentes formulações de iogurte, surgindo o extrato de rosa, no que diz respeito à sua capacidade de coloração e o extrato de dália, na manutenção da proteção contra a oxidação dos ácidos gordos polinsaturados, como potenciais alternativos ao E163.

Tabela 1- Tempo de retenção (Tr), tentativa de identificação e quantificação das antocianinas presentes nos diferentes extratos (MD ± DP).

	Pico	Tr (min)	Tentativa de identificação	Quantificação (µg/g)
Rosa	1	11,5	Cianidina-3,5-di- <i>O</i> -glucósido	13,19 ± 0,01
	2	18,5	Cianidina-3- <i>O</i> -glucósido	0,131 ± 0,004
	Antocianinas totais			13,326 ± 0,002
Centáurea	1	11,7	Cianidina-3,5-di- <i>O</i> -glucósido	5,5 ± 0,2
	3	18,03	Cianidina-3- <i>O</i> -(6''-malonilglucósido)-5- <i>O</i> -glucósido	6,2 ± 0,3
	4	20,38	Cianidin-3- <i>O</i> -(6''-succinilglucósido)-5- <i>O</i> -glucósido	11,2 ± 0,5
	5	29,6	Delfinidina- <i>O</i> -hexósido	1,5 ± 0,2
	6	31,5	Cianidina- <i>O</i> -glucurónido	0,85 ± 0,06
	7	32,6	Delfinidina- <i>O</i> -malonilhexósido	vs
	8	38,1	Pelargonidina 3- <i>O</i> -(6''-succinilglucósido)-5- <i>O</i> -glucósido	0,18 ± 0,01
	9	39,2	Pelargonidina- <i>O</i> -malonilhexósido	0,17 ± 0,01
	Antocianinas totais			26 ± 1
Dália	10	11,6	Cianidina- <i>O</i> -hexósido	2,98 ± 0,01
	11	13,4	Cianidina- <i>O</i> -hexósido	2,654 ± 0,001
	12	15,1	Pelargonidina- <i>O</i> -rutinósido	1,4 ± 0,1
	13	17,2	Cianidina- <i>O</i> -acetil-hexósido	5,36 ± 0,01
	14	19,4	Metilapigeninidina- <i>O</i> -hexósido	4,1 ± 0,1
	15	20,8	Cianidina- <i>O</i> -rutinósido	0,8 ± 0,1
	16	28,5	Pelargonidina-3,5-di- <i>O</i> -glucósido	0,8 ± 0,1
	17	31,5	Cianidina- <i>O</i> -acetilhexósido	0,33 ± 0,02
	18	32,7	Pelargonidina- <i>O</i> -hexósido	0,450 ± 0,001
Antocianinas Totais			18,8 ± 0,2	

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados descritos anteriormente, os extratos naturais com maior potencial como alternativa ao E163 foram o extrato de rosa e o extrato de dália, tornando-se fontes naturais com interesse para a indústria alimentar e farmacêutica.

Agradecimentos

FCT (Portugal) e FEDER pelo apoio financeiro ao CIMO (UID/AGR/00690/2013), T.C.S.P. Pires (SFRH/BD/129551/2017) e contratos de J.C.M. Barreira e L. Barros. GIP-USAL (AGL2015-64522-C2-2-R) e ao FEDER-Interreg España-Portugal pelo apoio financeiro ao 0377_Iberphenol_6_E.



Referências

- [1] C Caleja, L Barros, AL Antonio, M Caroch, MBPP Oliveira, ICFR Ferreira, Food Chem, 2016, 210, 262–268
- [2] F Arioui, D Ait Saada, A Cheriguene, Food Sci Nutr 2017, 5, 358–364
- [3] M Pop, AX Lupea, S Popa, C Gruescu, Extracts, 2010, 13, 771–777
- [4] TCSP Pires, MI Dias, L Barros, JCM Barreira, C Santos-Buelga, ICFR Ferreira, Lwt, 2018, 97, 668–675
- [5] GI Hidalgo, MP Almajano, antioxidants, 2017, 6,7, 1-27
- [6] DB Rodriguez-Amaya, OP-In, 2016, 7, 20
- [7] JH Lee, HJ Lee, MG Choung, Food Chem, 2011, 129, 272–278
- [8] T Mishio, K Takeda, T Iwashina, Nat Prod Commun. 2015, 10 (3), 447-450
- [9] T Suantawee, H Cheng, S Adisakwattana, Int J Biol Macromol, 2016, 93, 814-821.