

# XV

MADEIRA

# ENCONTRO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS

5-8 DE SETEMBRO DE 2021



ESTRATÉGIAS PARA A EXCELÊNCIA,  
AUTENTICIDADE, SEGURANÇA  
E SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR



<http://xvega.events.chemistry.pt/>

# Ficha Técnica

## **Título**

Livro de Resumos do XV Encontro de Química dos Alimentos: Estratégias para a Excelência, Autenticidade, Segurança e Sustentabilidade Alimentar

## **Autores**

José S. Câmara

Jorge A. M. Pereira

Rosa Perestrelo Gouveia

## **Edição**

José S. Câmara

Jorge A. M. Pereira

Rosa Perestrelo Gouveia

## **Editor**

Universidade da Madeira, Centro de Química da Madeira

## **ISBN**

978-989-8805-68-3

## **Data**

Setembro de 2021

## Nota de Abertura

Caríssimos congressistas

É com todo o prazer que dou as boas-vindas, a todos os presentes e aos que estão online, ao XV EQA com votos para que usufruam ao máximo estes dias do congresso não só cientificamente, mas também em termos sociais.

Agradeço a todos e a cada um de vós o enorme interesse e participação massiva neste evento que se traduz num número record, creio, de inscrições, cerca de 280, e de resumos submetidos (290), que demonstram o grande interesse da ciência alimentar, da investigação, da inovação e do desenvolvimento tecnológico, pelo sector agroalimentar nacional.

A todos os membros da Comissão Científica agradeço a Vossa disponibilidade e a preciosa colaboração principalmente na seleção dos resumos submetidos para as comunicações orais. Não foi tarefa fácil, pois a elevada qualidade dos resumos submetidos assim o determinou. De facto, a excelência dos trabalhos apresentados, constituem uma garantia adicional para o elevado nível científico que se espera para este evento.

Um grande obrigado a todos os colegas da Comissão Organizadora pela colaboração, suporte e apoio principalmente nos momentos mais trabalhosos. Tenho, no entanto, de fazer um agradecimento especial à Dr<sup>a</sup> Rosa Perestrelo e ao Dr. Jorge Pereira, incansáveis desde o primeiro momento. A vossa entrega, a vossa dedicação, o vosso trabalho e o vosso sacrifício foram inexcusáveis. Obrigado.

Um agradecimento também a todos os sponsors do XV EQA em particular à:

- Bruker e à FCIências.ID – Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências, sponsors de Diamante;
- ILC e à Waters, sponsors de Ouro;
- Isaza Scientific Sponsor de Bronze;
- Associação de Promoção da Madeira;
- Camara Municipal do Funchal;
- Thermo UNICAM e à Ready2pub, pelos patrocínios das melhores comunicações, oral e painel, do congresso, que serão selecionadas por elementos da CC e CO e anunciados na sessão de encerramento do XV EQA;
- Justinos & Henriques, produtor de Vinhos Madeira, que forneceu os Vinhos Madeira para o Madeira de Honra;
- Specanalitica e à Colab4Food;
- e a todos os outros, o nosso agradecimento por nos proporcionarem melhores condições para a realização deste evento.

Por fim, mas não menos importante, antes pelo contrário, quero realçar a excelência do suporte dado pelo secretariado da SPQ nomeadamente o Dr. Leonardo Mendes, dum eficiência e de uma disponibilidade a todos os títulos notável. Muito obrigado!

Tendo como temática central a abordagem a ESTRATÉGIAS PARA A EXCELÊNCIA, AUTENTICIDADE, SEGURANÇA E SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR, onde serão apresentados e discutidos temas como os alimentos funcionais; os compostos bioativos; a nutrição; a química alimentar; a estrutura e qualidade alimentar; a segurança alimentar, a autenticidade e rastreabilidade dos alimentos e análise de dados na ciência dos alimentos, o congresso constitui uma oportunidade única e privilegiada para as entidades empresariais do sector alimentar, da restauração e afins, estreitarem relações e estabelecerem contactos e parcerias com investigadores, com vista ao desenvolvimento de sinergias conducentes à excelência e sustentabilidade dos alimentos e do sector agroalimentar.

Tratando-se de um encontro da área alimentar não queria deixar de referir o grande desafio humanitário que nos espera. Vivemos um momento da história em que urge refletir e atuar sobre toda a cadeia sistema alimentar global – desde a produção ao consumidor final.

O aumento da população mundial, que de acordo com estimativas da ONU atingirá cerca de 10 biliões de habitantes em 2050 (cerca de 30% superior à população atual), as contínuas alterações climáticas, a desertificação associada à grande diminuição das áreas agrícolas de produção, e o grande desperdício de vários milhões de toneladas de alimentos em todo o Mundo, constituem grandes problemas sociais e globais que desafiam a Humanidade. Como se isto não bastasse o Mundo foi dizimado por uma pandemia, COVID-19, que deixou um forte impacto transversal a todos os sectores da Humanidade e que contribuiu, sem qualquer dúvida, para o aumento da fome no Mundo.

Com as atuais tendências globais de alimentação e aumento da população, em 2050 será necessário produzir mais 60% de alimentos do que atualmente. É claro que esses números assustam e será normal e legítimo perguntar-nos: onde vamos encontrar alimentos para todos? Produzir mais alimentos e melhores alimentos, reduzir o desperdício, implementar sistemas com base nos princípios do desenvolvimento sustentável de produção ao longo da cadeia alimentar através da otimização dos processos, reaproveitamento dos recursos e dos resíduos agroalimentares tendo em mente a redução da pegada ecológica, os menores custos de produção, a melhoria da qualidade, o aumento do tempo de vida útil e o valor nutricional do alimento, promovendo a economia de base circular no sector agroalimentar, constituem procedimentos chave para ultrapassar os desafios que se colocam num mundo cada vez mais globalizado e cuja sustentabilidade deverá ser acautelada pelas gerações do presente e do futuro.

Neste contexto urge mudar o paradigma da alimentação e do sector agroalimentar. O papel dos cientistas e investigadores será de extrema relevância conferindo-lhes um estatuto ímpar no suporte à inovação, ao desenvolvimento tecnológico e à produção de alimentos inovadores de elevada qualidade com base em processos e procedimentos mais sustentáveis e eficientes.

José S. Câmara (Chairman do XV EQA)

# Índice

|  |     |
|--|-----|
| Comissões.....                                   | 3   |
| Apoios.....                                      | 7   |
| Programa Científico.....                         | 11  |
| Comunicações Plenárias ( <i>PL</i> ).....        | 23  |
| Comunicações Orais Convidadas ( <i>KL</i> )..... | 33  |
| Comunicações Patrocinadas ( <i>SC</i> ).....     | 49  |
| Comunicações Orais ( <i>CO</i> ).....            | 57  |
| Comunicações Orais Curtas ( <i>FC</i> ).....     | 155 |
| Comunicações em Poster ( <i>CP</i> ).....        | 197 |

## **Comissões**

### **Organização**

José S. Câmara

Jorge A. M. Pereira

Rosa Perestrelo

### **Comissão Organizadora**

José Sousa Câmara, Universidade da Madeira, FCEE-DQ/CQM

José Aldónio Oliveira Figueira, Universidade da Madeira, CQM

Joselin Maria Vieira Aguiar, Universidade da Madeira, CQM

Jorge A. M. Pereira, Universidade da Madeira, CQM

Jorge Dinis Câmara Freitas, Universidade da Madeira, CQM

Mariangie Martinez Castillo, Universidade da Madeira, CQM

Priscilla Porto-Figueira, Universidade da Madeira, CQM

Pedro Miguel Capelo da Silva, Universidade da Madeira, CQM

Rosa Maria de Sá Perestrelo, Universidade da Madeira, CQM

### **Comissão Científica**

Ada Margarida Correia Nunes da Rocha, Universidade do Porto, FCNAUP, LAQV-REQUIMTE

Aida Moreira da Silva, Instituto Politécnico de Coimbra, ESAC, DCTA

Amélia Pilar Grases dos Santos Silva Rauter, Universidade de Lisboa, FCUL, CQB

Ana Isabel Ramos Novo Amorim de Barros, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, ECVA, CITAB

Anabela Cristina da Silva Naret Moreira Raymundo, Universidade de Lisboa, ISA, DCEB-LEAF

Angelina Lopes Simões Pena, Universidade de Coimbra, FFUC, LAQV-REQUIMTE

António César Silva Ferreira, Universidade Católica Portuguesa - Porto, ESB-UCP, CBQF

António José Geraldês de Mendonça, Universidade da Beira Interior, DQ-UBI, CICS

António Osmaro Santos Silva Rangel, Universidade Católica Portuguesa - Porto, ESB-UCP, CBQF

António Augusto Martins de Oliveira Soares Vicente, Universidade do Minho, DEB-UM, CEB-FIT

Carla Sofia Ramos Tecelão, Instituto Politécnico de Leiria, MARE-IPLeiria

Célia Costa Gomes da Silva, Universidade dos Açores, FCT-DCA, CITA-A, IITAA

Cristina Maria Fernandes Delerue Alvim de Matos, Instituto Politécnico do Porto, ISEP-GRAQ, LAQV-REQUIMTE

Daniel Granato, Natural Resources Institute Finland, LUKE

Fernando Herminio Ferreira Milheiro Nunes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, ECVA, CQVR

Fernando Jorge Ramos, Universidade de Coimbra, FFUC, CEF, OIPM, CNC

Francisco Javier Hidalgo García, Instituto de la Grasa - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CCL

Isabel Maria Marques Saraiva de Carvalho, Universidade do Algarve, FCT-DCBB, MeditBio

Isabel Maria Rôla Coelho, Universidade Nova de Lisboa, FCT-DQ, LAQV-REQUIMTE

Isabel Maria Nunes de Sousa, Universidade de Lisboa, ISA, DCEB-LEAF

Joana Andréa Soares Amaral, Instituto Politécnico de Bragança, ESA, CIMO, LAQV-REQUIMTE

Jorge A. M. Pereira, Universidade da Madeira, CQM

Jorge Manuel da Silva Barbosa, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, UEISTSA, LAQV-REQUIMTE

José António Bettencourt Baptista, Universidade dos Açores, FCT-DCTD, CITA-A, IITAA

José Carlos Antunes Marques, Universidade da Madeira, FCEE-DQ, ISOplexis- QSALab

José Manuel Florêncio Nogueira, Universidade de Lisboa, FCUL-DQB, CQB

José Paulo da Silva, Universidade do Algarve, FCT-DQF, CCMAR

José Sousa Câmara, Universidade da Madeira, FCEE-DQ, CQM

José António Couto Teixeira, Universidade do Minho, EE-DEB, CEB

Lillian Bouçada de Barros, Instituto Politécnico de Bragança, ESA, CIMO

Maria Beatriz Prior Pinto Oliveira, Universidade do Porto, FFUP-DCQ, LAQV-REQUIMTE

Manuel António Coimbra Rodrigues da Silva, Universidade de Aveiro, DQ, QOPNA, LAQV-REQUIMTE

Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, ESTG, CISAS

Manuela Maria Conceição Ferreira, Instituto Politécnico de Viseu, ESSV, CI&DETS

Maria Manuela Estevez Pintado, Universidade Católica Portuguesa - Porto, ESB-UCP, CBQF

Maria Manuela Lemos Vaz Velho, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, ESTG, CISAS

Maria João Pires de Bastos Cabrita, Universidade de Évora, ECT-DF, ICAAM

**Auditorium**

**Chairman – Jorge A. M. Pereira, Universidade da Madeira**

**17:30 - 18:00**

**FC09- Polyphenolic composition and bioactive properties of *Cynara cardunculus* var. *altilis* petioles: Influence of the harvesting time**  
Filipa Mandim, Spyridon A. Petropoulos, Maria Inês Dias, José Pinela, Celestino Santos-Buelga, Isabel C.F.R. Ferreira, Lillian Barros

**FC10- PAS project: the challenge of adding value to stalked barnacle (*Pollicipes Pollicipes*) collected in Natural Reserve of Berlengas (Portugal)**  
Joaquina Pinheiro, Hugo Sá, Wilson Fernandes, Raúl Bernardino, Sérgio Leandro, Rui Ganhão

**FC11- Blending monovarietal olive pomaces: why does it matter for the food industry?**  
M.A. Nunes, R.N.M.J. Páscoa, A.S.G. Costa, R.C. Alves, M.B.P.P. Oliveira

**FC12- Valorisation of liquid whey protein concentrates from ultrafiltration for whey cheeses production. Evaluation of quality**  
Antónia Macedo, Maria Pinho, Elizabeth Duarte, Carlos Pereira

**APMadeira room**

**Chairman – Alice Vilela, UTAD**

**17:30 - 18:00**

**FC13- Recent advances of dispersive solid-phase extraction step in QuEChERS method for extraction of pesticides and brominated flame retardants for berry-fruit safety analysis**  
Virgínia Cruz Fernandes, Valentina F. Domingues, Cristina Delerue-Matos

**FC14- Immunogenic changes of milk protein concentrates as affected by autoclaving and in vitro gastroduodenal digestion**  
Caterina Villa, Simona L. Bavaro, Elisabetta De Angelis, Rosa Pilolli, Joana Costa, Simona Barni, Elio Novembre, Isabel Mafra, Linda Monaci

**FC15- Determination of mycotoxins in *Salicornia* – Development and validation of a UHPLC-ToF-MS method**  
Maria Lopes, Maria Castilho, Ana Sanches-Silva, Andreia Freitas, Jorge Barbosa, Maria Gonçalves, Carlos Cavaleiro, Fernando Ramos

**FC16- *Chlorella vulgaris* inclusion in broiler feed: effect on breast meat chemical composition, fatty acids and mineral contents**  
M. Boskovic Cabrol, J.C. Martins, S.A. Alves, L.P. Malhão, D.F. Carvalho, P. Sousa, R.J.B. Bessa, A.M. Almeida, M.M. Lordelo, A. Raymundo

**FC17- Bioactivities and GC-MS characterization of *Cupressus Sempervirens* L. and *Rosmarinus Officinalis* L. essential oils**  
Virginie Xavier, Sandrina Heleno, Miguel A. Prieto, Joana S. Amaral, Filipa Mandim, Josiana Vaz, Tânia Pires, Irene Mediavilla Ruiz, Luis Saul Esteban Pascual, Isabel C.F.R. Ferreira, Lillian Barros

**Auditorium**

**Chairman – Jorge A. M. Pereira, Universidade da Madeira**

**18:00 - 18:30**

**KL3 Traceability, authentication and sustainability of food matrices: A Spectroscopic overview**  
ANA NOVO BARROS  
CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Maria Paula do Amaral Alegria Guedes de Pinho, Universidade do Porto, FCUP-DB, UCIBIO-REQUIMTE

Maria Suzana Leitão Ferreira Dias Vicente, Universidade de Lisboa, ISA, DCEB-LEAF

Nuno Filipe da Cruz Batista Mateus, Universidade do Porto, FCUP-DQB, LAQV-REQUIMTE

Ofélia Maria Serralha dos Anjos, Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESACB-DBEF, ISA-CEF

Paula Cristina Machado Ferreira Castilho, Universidade da Madeira, FCEE-DQ, CQM

Raquel de Pinho Ferreira Guiné, Instituto Politécnico de Viseu, ESSV, CI&DETS, CERNAS

Rosa Maria de Sá Perestrelo, Universidade da Madeira, CQM

Sílvia Maria da Rocha Simões Carriço, Universidade de Aveiro, DQ, QOPNA, LAQV-REQUIMTE

Silvina Ferro Palma, Instituto Politécnico de Beja, ESA-DTAS, CCTA

Victor Armando Pereira de Freitas, Universidade do Porto, FCUP-DQB, LAQV-REQUIMTE

Xavier Malcata, Universidade do Porto, FEUP-DEQ, LEPABE

## **Secretariado – SPQ**

Cristina Campos

Leonardo Mendes

## FC09: Polyphenolic composition and bioactive properties of *Cynara cardunculus* var. *atilis* petioles: Influence of the harvesting time

**Filipa Mandim,<sup>1,2</sup> Spyridon A. Petropoulos,<sup>3</sup> Maria Inês Dias,<sup>1</sup> José Pinela,<sup>1</sup> Celestino Santos-Buelga,<sup>2</sup> Isabel C.F.R. Ferreira,<sup>1</sup> Lillian Barros<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación em Polifenoles (GIP-USAL), Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Campus Miguel de Unamuno s7n, 37007, Salamanca, Spain.

<sup>3</sup> University of Thessaly, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, 38446 N. Ionia, Volos, Greece.

Email: [lillian@ipb.pt](mailto:lillian@ipb.pt)

Cardoon (*Cynara cardunculus* L.) belongs to the Asteraceae family and is native to the Mediterranean basin. It comprises three varieties: the wild cardoon or var. *sylvestris*, the domesticated cardoon (i.e., var. *atilis* DC.), and the globe artichoke (i.e., var. *Scolymus*).<sup>1</sup> This species is highly consumed for culinary and medicinal purposes in the Mediterranean countries, partly due to its attributed properties (e.g., choleric, diuretic, hypocholesterolemic, hepatoprotective). It also has several industrial applications in different sectors (e.g., cheese manufacturing, pharmacy, production of bioenergy and biomass), which may contribute significantly to the economic valorisation of the species. Several studies refer to the influence that parameters such as the plant tissue, genetic information, and maturation stage may have on the phenolic compounds composition and, therefore, on its biological activities,<sup>1,2</sup> so that its most efficient use is gaining attention. For this reason, the present work aims to valorise underused parts of cardoon and, simultaneously, evaluate the effect of harvesting time on the phenolic composition and biological potential of cardoon petioles.

Cardoon petioles were collected in central Greece throughout the full growth cycle at sixteen harvest times (samples P1 – plant regrowth to P16 – plant senescence). The polyphenolic composition was analysed by HPLC-DAD-ESI/MS. The antioxidant activity was evaluated using two cell-based assays: thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) formation inhibition and oxidative haemolysis inhibition (OxHLIA). The anti-inflammatory activity was determined through the extracts capacity to inhibit the pro-inflammatory mediator nitric oxide (NO) using a murine macrophage cell line (RAW 246.7). The cytotoxic potential was evaluated against four tumour cell lines (breast carcinoma – MCF-7; non-small cell lung cancer – NCI-H460; hepatocellular carcinoma – HepG2; cervical carcinoma – HeLa), and the hepatotoxicity was determined against a non-tumour cell line (PLP2) by the sulforhodamine B assay. Fifteen phenolic compounds (10 phenolic acids and 5 flavone/ol glycosides) were tentatively identified. 5-*O*-Caffeoylquinic and *cis* 3,5-*O*-dicaffeoylquinic acids were the phenolic compounds present in the highest abundance in the studied stages of maturation. Samples at more advanced maturation stages presented the highest content in polyphenols (101 mg/g extract), and the highest capacity to inhibit the formation of TBARS (IC<sub>50</sub> = 5.0 µg/mL). On the other hand, samples at intermediate maturation stages exhibited the highest cytotoxic and anti-inflammatory activities. Moreover, samples of immature petioles stood out with the highest effectiveness against oxidative haemolysis (IC<sub>50</sub> = 65 and 180 µg/mL at Δt of 60 and 120 min, respectively). In conclusion, our results indicate a significant effect of harvesting time on bioactive properties and chemical composition of cardoon petioles. However, further studies are needed to correlate specific compounds with the biological properties demonstrated by cardoon petioles, as well to define the optimum harvesting time and the application of agronomic practices (e.g., irrigation, fertilization) for obtaining the highest bioactive potential.

**Acknowledgements:** We would like to thank grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for F. Mandim's PhD grant (SFRH/BD/146614/2019); L. Barros and M.I. Dias thank FCT, P.I. for their contracts through the institutional scientific employment program-contract, and J. Pinela (CEECIND/01011/2018) through the individual scientific employment program-contract.

**Funding:** This work was financially through national funds FCT/MCTES to CIMO (UIDB/00690/2020).

**References:**

1. F. Mandim, S.A. Petropoulos, M.I. Dias, et al., *Food Chem.* 336 (2020) 127744.
2. B. de Falco, G. Incerti, M. Amato, et al., *Phytochem. Rev.* 14 (2015) 993.