



# XV

MADEIRA

# ENCONTRO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS

5-8 DE SETEMBRO DE 2021



ESTRATÉGIAS PARA A EXCELÊNCIA,  
AUTENTICIDADE, SEGURANÇA  
E SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR



<http://xveqa.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

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

<b>PC-B16</b>	Microwave assisted extraction of maritime pine ( <i>Pinus pinaster</i> ) bark: Impact of bark layers and solvents	287
	Barros D., Duarte C., Pires P., Vaz-Velho, M.	
<b>PC-B17</b>	Evaluation of gamma-aminobutyric acid (GABA) content in Portuguese cheeses	288
	Rodrigo João Medeiros de Sousa, José António Bettencourt Baptista, Célia Costa Gomes Silva	
<b>PC-B18</b>	<i>Porphyra dioica conchocelis</i> : an unknown source of antioxidant peptides	289
	Filipa B. Pimentel, Marlene Machado, Maria Cermeño, Thanyaporn Kleekayai, Andreia M. Rego, Maria H. Abreu, Richard J. FitzGerald, Rita C. Alves, M. Beatriz P.P. Oliveira	
<b>PC-B19</b>	Red and brown seaweeds extracts: A Source of Biologically Active Compounds	290
	Ana Oliveira, Maria Sapatinha, Sara Costa, Sónia Pedro, Amparo Gonçalves, Narcisa M. Bandarra, Rogério Mendes, Carla Pires	
<b>PC-B20</b>	Phenolic profile and antioxidant activity of <i>Nephelium lappaceum</i> L. epicarp hydroethanolic extracts	291
	Bianca R. Albuquerque, Maria Inês Dias, M. Beatriz P.P. Oliveira, Isabel C.F.R Ferreira, Lillian Barros	
<b>PC-B21</b>	Microencapsulation of Pineapple Peel Extract by Spray Drying and Release Studies	292
	Sofia C. Lourenço, Margarida Moldão Martins, Vitor D. Alves	
<b>PC-B22</b>	Potential use of grape pomace and stems from Touriga Nacional and Marselan varieties for prebiotic oligosaccharides production	293
	Roberta Mangione, Rita Simões, Isabel Miranda, Jorge Gominho, Carlos Lopes, Sofia Catarino, Jorge Ricardo-da-Silva, Suzana Ferreira-Dias	
<b>PC-B23</b>	Olive oil tocopherols are less affected by fruit anthracnose than hydrophilic phenols	294
	Fátima Peres, Pedro Talhinhos, Cecília Gouveia, Conceição Vitorino, Helena Alegre, Suzana Ferreira Dias, Helena Oliveira	
<b>PC-B24</b>	Bioactive compounds composition of beef	295
	L. C. Roseiro, H. Gonçalves, C. Santos	
<b>PC-B25</b>	Physicochemical Characterization and Bioactive Screening of Rosemary, Mint and Coffee Silverskin	297
	Pedro Esperanço, Lara Campos, Marta Henriques	
<b>PC-B26</b>	Antioxidant potential of cabbage ( <i>Brassica oleracea</i> ) in aquaponics, hydroponics and the conventional method	299
	Hugo M.V. Rico, Paulo F.M. Monjardino, Célia Costa Gomes Silva	
<b>PC-B27</b>	Antimicrobial, cytotoxic and antioxidant activity of Amaranthaceae plants: a renewable source of nutrients and phenolic compounds	300
	B. Nuñez-Estevez, T. C. Finimundy, M. Carpena, Paz Otero, M. Barral-Martinez, Tania C. S. P. Pires, F. Mandim, J. Pinela, P. Garcia-Perez, J. Simal-Gandara, I.C.F.R. Ferreira, M.A. Prieto, L. Barros	
<b>PC-B28</b>	A bio-refinery approach for the recovery of compounds of interest and valorization of winery waste	301
	Vanessa Sanz, Maria Inês Dias, Lillian Barros, M. D. Torres, Joana S. Amaral, Hermínia Domínguez	
<b>PC-B29</b>	Extraction and characterization of bioactive compounds from <i>Calendula officinalis</i>	303
	M. Barral-Martinez, P. Garcia-Oliveira, B. Nuñez-Estevez, A.Silva, P. Garcia-Perez, F. Chamorro, A.Jarboui, L.Cassani, M. F. Barroso, J. Simal-Gandara, M.A. Prieto	
<b>PC-B30</b>	Nutritional and phytochemical composition of <i>Carica papaya</i> L. by-products: new strategies for food security and sustainability	304
	Soares CSB, Costa ASG, Melo D., Vinha, A.F., Oliveira, M.B.P.P.	
<b>PC-B31</b>	Effect of the application of bioactive extracts on the storage time of smoked horse mackerel ( <i>Trachurus trachurus</i> ) with reduced salt	305
	Soares CSB, Costa ASG, Melo D, Vinha AF, Oliveira MBPP	
<b>PC-B32</b>	Agglomerative hierarchical clustering of agri-food by-products based on bioactive compounds and antioxidant activity	307
	Ana Ferreira, Manuel Brito, Dulcineia F. Wessel	
<b>PC-B33</b>	Valorisation of Citrus limon peels: nutritional and antioxidant approach	309
	Daniela Magalhães, Manuela Pintado	
<b>PC-B34</b>	A bio-refinery approach for the recovery of compounds of interest and valorisation of winery waste	311
	Vanessa Sanz, Maria Inês Dias, Lillian Barros, María Dolores Torres, Joana S. Amaral, Hermínia Domínguez	

## PC-B27: Antimicrobial, cytotoxic and antioxidant activity of *Amaranthaceae* plants: a renewable source of nutrients and phenolic compounds

B. Nuñez-Estevez<sup>1,2</sup>, T. C. Finimundy<sup>2</sup>, M. Carpena<sup>1</sup>, Paz Otero<sup>1</sup>, M. Barral-Martinez<sup>1</sup>, Tania C. S. P. Pires<sup>2</sup>, F. Mandim<sup>2</sup>, J. Pinela<sup>2</sup>, P. Garcia-Perez<sup>1</sup>, J. Simal-Gandara<sup>1</sup>, I.C.F.R. Ferreira<sup>2</sup>, M.A. Prieto<sup>1,2,\*</sup>, L. Barros<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Nutrition and Bromatology Group, Faculty of Food Science and Technology, University of Vigo, Ourense Campus, E32004 Ourense, Spain.

<sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

Email: \*[mprieto@uvigo.es](mailto:mprieto@uvigo.es); \*[lillian@ipb.pt](mailto:lillian@ipb.pt)

Since the beginning of the 21<sup>st</sup> century, food products have been subjected to numerous tests to check their quality and presence of harmful agents. Nowadays, consumers awareness about food quality has increased dramatically, paying much attention to the identification of artificial additives, which are normally included as preservative ingredients, among others. This change is also represented in the food industry, where the use of natural food texturizers and preservatives has been replacing some commonly used artificial additives, thus motivating the search for new bioactive compounds from natural sources. Among such bioactive compounds, plant secondary metabolites, in special phenolic compounds, have been largely reported for their health-enhancing properties and preservative effect. In this study, a phytochemical and nutritional characterization of three species from the *Amaranthaceae* family (*Alternanthera sessilis* (L.) R., *Dicliptera chinensis* (L.) Juss. and *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants) was performed. The antioxidant and antimicrobial activities and cytotoxicity to tumour and non-tumour cell lines were also evaluated using different methodologies. The results showed a high content of flavonoids in the ethanolic extract of the three species, ranging 11.4 – 15.1 mg/g extract, with apigenin, luteolin and isorhamnetin derivatives being the most abundant compounds. On the other hand, the results from nutritional analysis showed a high protein content in the species studied ( $13.9\text{--}16.9 \pm 0.1$  g/100 g of dry weight, dw), together with the presence of organic acids, such as oxalic and succinic acids. Concerning the reported bioactivities of the plant extracts, the results for cytotoxic activity showed GI<sub>50</sub> values ranging from  $263 \pm 12$  µg/mL to  $188 \pm 14$  µg/mL towards different tumor cell lines (colon carcinoma, Caco-2; breast adenocarcinoma, MCF-7; and non-small cell lung, NCI-H460) and no cytotoxic activity in the control cell line (Vero). Moreover, with respect to antimicrobial activity, the *A. sessilis* extract showed minimal inhibitory concentrations (MIC) of 5 mg/mL against *Morganella morganii*, as well as the *D. abrosioides* extract against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). For the antioxidant activity determined by the oxidative haemolysis assay (OxHLIA), the *D. abrosioides* extract showed an IC<sub>50</sub> of  $66 \pm 10$  µg/mL. Overall, these results suggest that ethanolic extracts from the characterized *Amaranthaceae* species, exhibiting a high bioactive potential, can be considered as promising natural ingredients or additives in the food industry.

**Acknowledgements:** The research leading to these results was funded by Xunta de Galicia supporting the Axudas Conecta Peme, the IN852A 2018/58 NeuroFood Project and the program EXCELENCIA-ED431F 2020/12; to Ibero-American Program on Science and Technology (CYTED—AQUA-CIBUS, P317RT0003) and to the Bio Based Industries Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 888003 UP4HEALTH Project (H2020-BBI-JTI-2019); by MICINN supporting the Ramón y Cajal grant for M.A. Prieto (RYC-2017-22891); by EcoChestnut Project (Erasmus+ KA202) that supports the work of B. Nuñez-Estevez. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program and the Bio Based Industries Consortium. The project SYSTEMIC Knowledge hub on Nutrition and Food Security, has received funding from national research funding parties in Belgium (FWO), France (INRA), Germany (BLE), Italy (MIPAAF), Latvia (IZM), Norway (RCN), Portugal (FCT), and Spain (AEI) in a joint action of JPI HDHL, JPI-OCEANS and FACCE-JPI launched in 2019 under the ERA-NET ERA-HDHL (n° 696295). To the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES to the CIMO (UIDB/00690/2020). L. Barros and R. Calhelha thank the national funding by FCT, P.I., through the institutional scientific employment program-contract for their contracts, and J. Pinela (CEECIND/01011/2018) through the individual scientific employment program-contract.