



ASOCIACIÓN DE  
QUÍMICOS DE GALICIA



Colexio Oficial de  
Químicos de Galicia



SOCIEDADE  
PORTUGUESA  
DE QUÍMICA



**XXVI ENCONTRO GALEGO  
CONGRESO PORTUGUÉS DE QUÍMICA  
INTERNACIONAL**



abajando a  
ad, en la salud, el amb  
alimentaria



**2022**

**16 17 18** NOVIEMBRE

**SANTIAGO DE COMPOSTELA**

[WWW.ENCONTROGALEGOPTUGUES.ORG](http://WWW.ENCONTROGALEGOPTUGUES.ORG)

**FACULTAD DE QUÍMICA**



**XXVI ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA.**

**Noviembre 2022**

**Coordinador Editorial**

Manuel Rodríguez Méndez

**Edita**

Colegio Oficial de Químicos de Galicia  
Rúa Lisboa, nº 10, Local 31E – Edificio Área Central Fontiñas.  
15707 Santiago de Compostela (A Coruña)  
www.colquiga.org

**Tirada**

30 Ejemplares y 450 en formato digital

**Imprime**

OCERO  
Sada (A Coruña)

**Depósito Legal**

VG699-2017

**ISBN**

978-84-09-45895-0

*Este libro de comunicaciones y conferencias, presentadas en el XXV Encontro Galego-Portugués de Química, Colegio Oficial de Químicos de Galicia*

**Catalogación recomendada** Libro de resúmenes del XXVI Encontro Internacional Galego-Portugués de Química.

Facultade de Química da Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela (España) 2022

© **Colegio Oficial de Químicos de Galicia**

*Derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso del editor.*

*El coordinador editorial declara que el contenido de los resúmenes científicos es de la entera responsabilidad de los respectivos autores.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
LOCALIZACIÓN DEL XXVI ENCONTRO INTERNACIONAL GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA .....	8
INFORMACIÓN SOBRE EL CONGRESO.....	10
PROGRAMA DEL XXVI ENCONTRO INTERNACIONAL GALEGO PORTUGUÉS DE QUÍMICA .....	12
RELACIÓN DE CONFERENCIAS PLENARIAS .....	15
RELACIÓN DE COMUNICACIONES.....	16
CONFERENCIAS PLENARIAS.....	43
<b>COMUNICACIONES ORALES .....</b>	<b>49</b>
QUÍMICA ALIMENTARIA .....	50
QUÍMICA AMBIENTAL Y SOSTENIBLE.....	82
BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA .....	118
CATÁLISIS Y FOTOCATÁLISIS .....	124
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA .....	147
QUÍMICA INDUSTRIAL E INGENIERÍA QUÍMICA .....	151
NANOQUÍMICA Y NANOTECNOLOGÍA .....	165
QUÍMICA DE POLÍMEROS .....	186
QUÍMICA ANALÍTICA.....	189
QUÍMICA-FÍSICA.....	216
QUÍMICA INORGÁNICA.....	229
QUÍMICA ORGÁNICA .....	238
QUÍMICA Y SALUD .....	263
QUÍMICA TEÓRICA.....	312
<b>COMUNICACIONES PÓSTER .....</b>	<b>320</b>
QUÍMICA ALIMENTARIA .....	321
QUÍMICA AMBIENTAL Y SOSTENIBLE.....	370
BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA .....	412
CATÁLISIS Y FOTOCATÁLISIS .....	418
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA .....	433
QUÍMICA INDUSTRIAL E INGENIERÍA QUÍMICA .....	437
NANOQUÍMICA Y NANOTECNOLOGÍA .....	467
QUÍMICA ANALÍTICA.....	482
QUÍMICA FÍSICA .....	521
QUÍMICA INORGÁNICA.....	532
QUÍMICA ORGÁNICA .....	543
QUÍMICA Y SALUD .....	563
QUÍMICA TEÓRICA.....	598
ÍNDICE DE AUTORES .....	600

### **INTRODUCCIÓN**

Un año más, y este año en especial, celebramos este congreso que reúne a los profesionales de la química no sólo de ambos lados del Miño, sino de todo el mundo. Este año se conmemora la 26ª Edición de este congreso internacional, en la misma ciudad donde nació y con la misma ilusión de la primera vez, aquel 14 de noviembre de 1985, cuando nos reunimos en Santiago de Compostela, en esta Facultad de Química que este año celebra el Centenario de su fundación. Este es un Congreso especial, es el primero que celebramos después de las restricciones originadas por la pandemia causada por la Covid-19. Con el mismo espíritu con el que se crearon estos ENCONTROS, y con el recuerdo puesto en aquellas personas queridas que ya no están con nosotros, nos volvemos a reunir para hablar de química.

Esta XXVI edición del ENCONTRO GALEGO-PORTUGUÉS DE QUÍMICA ha sido organizada bajo los auspicios del Colegio Oficial de Químicos de Galicia, Asociación de Químicos de Galicia y Sociedade Portuguesa de Química, sin olvidar a nuestros mentores y con un recuerdo especial para el Prof. José Luis Costa Lima que nos dejó para seguir nuevos rumbos, seguro que en la química.

### **COMISIÓN DIRECTIVA:**

José Luis Francisco Fuentes. Colegio Oficial de Químicos de Galicia. España

Prof. Joaquim Luis Faria. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Engenharia, Univ. Porto, Portugal

José Ramón Bahamonde Hernando. Colegio Oficial de Químicos de Galicia. España.

Prof. Baltasar Romão de Castro. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

Manuel Rodríguez Méndez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia.

Prof. Dr. Carlos M.M. Afonso. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Farmácia, Univ. Porto, Portugal

Prof. Dr. Victor A. Pereira Freitas. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

### **COMISIÓN CIENTÍFICA:**

Prof. Pilar Bermejo Barrera. Dpto. Química Analítica, Univ. de Santiago de Compostela

Prof. María de Los Ángeles Peña Gallego. Dpto. Química Física, Univ. de Vigo

Prof. Dr. José María Fernández Solís. Escuela Politécnica Enxeñaría de Ferrol, Univ. da Coruña

Prof. Dr. Artur M. Soares da Silva. Sociedade Portuguesa de Química, Univ. Aveiro, Portugal

Prof. Dra. Maria Fernanda Proença. Sociedade Portuguesa de Química, Univ. Minho, Portugal

Prof. Dr. Victor A. Pereira Freitas. Sociedade Portuguesa de Química, Faculdade de Ciências, Univ. Porto, Portugal

### **COMISIÓN ORGANIZADORA**

Prof. Pastora Bello Bugallo. Dpto. Ingeniería Química, ETSIQ, Universidade de Santiago de Compostela

Prof. Dr. José Manuel Andrade Garda. Dpto. Química Analítica, Universidade da Coruña

Carlos Vales Fernández. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Ana María Gayol González. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Juan José Sanmartín Rodríguez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Juan José Losada López (ENCE)

Francisco Javier Becerra García. Colegio Oficial de Químicos de Galicia

Manuel Rodríguez Méndez. Colegio Oficial de Químicos de Galicia y la Comisión Organizadora del XXVI Encontro Internacional Galego-Portugués de Química, desea manifestar su agradecimiento a las siguientes instituciones:



## Nutritional, chemical and bioactive characterization of *Peumus boldus* L.

**Izamara de Oliveira<sup>1,2,3</sup>, Ricardo C. Calhelha<sup>1,2</sup>, Tiane Finimundy<sup>1,2</sup>, Celestino Santos Buelga<sup>3</sup>, Sandrina A. Heleno<sup>1,2\*</sup>, Lillian Barros<sup>1,2</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> Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, *Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal*

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Polifenoles (GIP-USAL), Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Spain; \*sheleno@ipb.pt

*Peumus boldus* L. (boldo) is known for its pharmacological effects associated with the chemical composition of its leaves. The objective of this work was to perform the nutritional, chemical and bioactive characterization of boldo leaves.

The nutritional profile (crude fat, protein, ash, fiber, and carbohydrates) was determined using AOAC methods [1], while free sugars were determined by HPLC-RI and fatty acids by GC-FID. Moreover, organic acids were determined by HPLC-DAD, tocopherols by HPLC-fluorescence, and phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MS. Afterwards, a hydroethanolic extract was prepared by maceration (80:20 v/v, ethanol:water), and the antioxidant potential was evaluated using the thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay; antimicrobial capacity using the microdilution method against pathogenic microorganisms; cytotoxicity against tumor and non-tumor cell lines using the sulforhodamine B assay, and anti-inflammatory potential using RAW cells. For the nutritional profile results, the highest values were obtained for carbohydrates ( $78 \pm 1$  g/100 g dw, of which  $48.0 \pm 0.2$  g/100 g dw corresponded to fiber), followed by proteins ( $8.2 \pm 0.5$  g/100 g dw), ash ( $10.0 \pm 0.9$  g/100 g dw) and fat ( $4.24 \pm 0.06$  g/100 g dw), having an energetic value of  $285 \pm 2$  kcal. Glucose ( $6.82 \pm 0.03$  g/100 g dw), followed by fructose ( $2.70 \pm 0.04$  g/100 g dw) and sucrose ( $1.50 \pm 0.10$  g/100 g dw) were the detected sugars. Ten fatty acids were found, with three main compounds standing out, namely palmitic ( $29.56 \pm 0.05$  %), oleic ( $19 \pm 5$  %) and linolenic ( $17 \pm 2$  %) acids. Five organic acids were identified, highlighting oxalic ( $1.26 \pm 0.04$  g/100 g dw) and quinic ( $1.24 \pm 0.05$  g/100 g dw) acids. The vitamin E isoforms  $\gamma$ -tocopherol ( $15 \pm 1$  g/100 g dw) and  $\alpha$ -tocopherol ( $5.2 \pm 0.3$  g/100 g dw) were the ones identified in boldo leaves. Seventeen phenolic compounds were detected, from which proanthocyanidins were the most prominent, especially a proanthocyanidin dimer ( $34.69 \pm 0.91$  mg/g), and two proanthocyanidin trimers, 1 ( $32.12 \pm 0.75$  mg/g) and 2 ( $18.59 \pm 0.67$  mg/g). For the antioxidant potential (TBARS), an  $EC_{50}$  of  $36.8 \pm 0.2$   $\mu$ g/mL was determined, and for the antimicrobial capacity, lower minimum inhibitory concentrations (MIC) were seen especially against the foodborne bacteria *Yersinia enterocolitica* (1.25 mg/mL) and *Staphylococcus aureus* (1.25 mg/mL), as well as the clinical isolates *E. coli* (2.5 mg/mL), *Morganella morganii* (2.5 mg/mL), *Enterococcus faecalis* (2.5 mg/mL) and methicillin-resistant *S. aureus* (2.5 mg/mL). Boldo leaves showed cytotoxicity against non-small lung carcinoma ( $71 \pm 4$   $\mu$ g/mL), gastric adenocarcinoma ( $159 \pm 12$   $\mu$ g/mL), and breast carcinoma ( $280 \pm 9$   $\mu$ g/mL) cells. They also showed anti-inflammatory activity for macrophage cell line (RAW cells) at  $145 \pm 13$   $\mu$ g/mL. Thus, besides being rich in nutrients, *P. boldus* revealed the presence of bioactive compounds which can be used for future applications in the food, cosmetic and pharmaceutical industries.

### Acknowledgments

The authors are grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES (PIDDAC) to CIMO (UIDB/00690/2020 and UIDP/00690/2020) and SusTEC (LA/P/0007/2021). L. Barros and R.C. Calhelha thank the national funding by FCT through the institutional scientific employment program-contract for her contract, while S. Heleno thank FCT through the individual scientific employment program-contracts (CEECIND/03040/2017). I. Oliveira thanks FCT for her PhD grant (BD/06017/2020).

**References** [1] AOAC (2016). In W. George, & J. Latimer (Eds.). Official Methods of Analysis of AOAC International - 20th Edition. (20th ed.). AOAC International. Retrieved from [http://www.techstreet.com/standards/official-methods-of-analysis-of-aoac-international-20th-edition-2016?product\\_id=1937367](http://www.techstreet.com/standards/official-methods-of-analysis-of-aoac-international-20th-edition-2016?product_id=1937367).