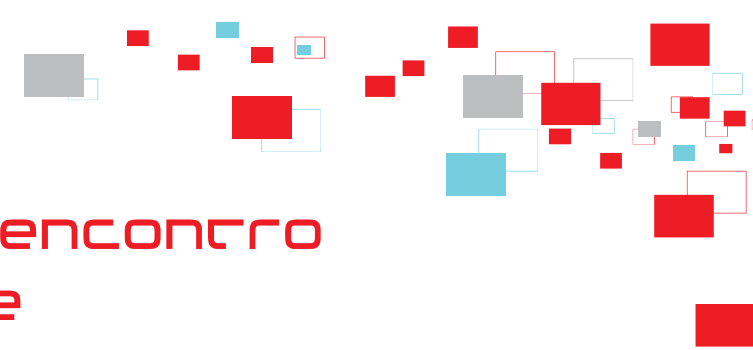


VI Encontro  
de  
jovens  
investigadores

5 de dezembro de 2019



**VI Encontro de Jovens Investigadores  
do Instituto Politécnico de Bragança**  
Livro de resumos



---

**Título:** VI Encontro de Jovens Investigadores do Instituto Politécnico de Bragança: livro de resumos

**Coordenação:** Anabela Martins, Instituto Politécnico de Bragança

**Edição:** Instituto Politécnico de Bragança · 2020  
5300-253 Bragança · Portugal  
Tel. (+351) 273 303 200 · Fax (+351) 273 325 405

**Design:** Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança

**ISBN:** 978-972-745-282-8

**Editor:** Instituto Politécnico de Bragança · 2020

**Disponível em:** <http://hdl.handle.net/10198/22385>

---

<b>The use of ultrasonic equipment in the mechanical characterization of reinforced concrete elements .....</b>	<b>225</b>	<b>Aprendizado de máquina aplicado na sensorização e monitoramento de insetos na cultura de oliveiras .....</b>	<b>232</b>
Marco Abreu Filho; Eduarda Luso; Carlos Moreno		Felipe V. dos Santos; Paulo Leitão; Luís F. Piardi; José A. Pereira; Frederic C. Janzen	
<b>Incorporação de resíduos orgânicos em blocos de betão .....</b>	<b>226</b>	<b>Machine learning applied to sensing and monitoring insects in olive trees.....</b>	<b>232</b>
Carolina Gavron Siqueira; Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira; Eduarda Cristina Pires Luso; Rodrigo Scoczynski Ribeiro		Felipe V. dos Santos; Paulo Leitão; Luís F. Piardi; José A. Pereira; Frederic C. Janzen	
<b>Incorporation of organic waste into concrete blocks .....</b>	<b>226</b>	<b>Estratégias de reticulação do quitosano visando processos de microencapsulação mais verdes.....</b>	<b>233</b>
Carolina Gavron Siqueira; Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira; Eduarda Cristina Pires Luso; Rodrigo Scoczynski Ribeiro		R. F. Correa; I. P. Fernandes; S. P. D. Monte Blanco; M. F. Barreiro	
<b>Reação ao fogo de elementos de betão leve com incorporação de resíduos têxteis .....</b>	<b>227</b>	<b>Chitosan crosslinking strategies having in view greener microencapsulation processes.....</b>	<b>233</b>
Otávio Conde; Débora Macanjo Ferreira; Ana Sá		R. F. Correa; I. P. Fernandes; S. P. D. Monte Blanco; M. F. Barreiro	
<b>Fire reaction of light concrete elements with incorporation of textile waste .....</b>	<b>227</b>	<b>Remoção de metais pesados de lixiviados usando resinas de troca iónica .....</b>	<b>234</b>
Otávio Conde; Débora Macanjo Ferreira; Ana Sá		Marina Fernández-Delgado; Jonathan Cardoso; Mónica Coca; Susana Lucas; María Teresa García-Cubero; Helder T. Gomes; Paulo Brito	
<b>Implementação de uma solução inteligente de controlo de estores .....</b>	<b>228</b>	<b>Heavy metals removal from leachates through ionic exchange resins .....</b>	<b>234</b>
Gabriel Friling; Paulo Matos		Marina Fernández-Delgado; Jonathan Cardoso; Mónica Coca; Susana Lucas; María Teresa García-Cubero; Helder T. Gomes; Paulo Brito	
<b>Implementation of an intelligent control solution for blinds .....</b>	<b>228</b>	<b>Monitorização de pesticidas como poluentes emergentes em rios do nordeste de Portugal .....</b>	<b>235</b>
Gabriel Friling; Paulo Matos		G. Laender; A. Ribeiro; P. Brito; P. Patrício; A. Queiroz	
<b>Determinação do coeficiente de arrasto de uma coluna de iluminação solar autónoma .....</b>	<b>229</b>	<b>Pesticide monitoring as emerging pollutants in rivers in northeast Portugal.....</b>	<b>235</b>
Vitor Hugo Dias; Carlos Andrade; Sérgio Rosa; João Roque; Francisco Gomes		G. Laender; A. Ribeiro; P. Brito; P. Patrício; A. Queiroz	
<b>Determination of the drag coefficient of an autonomous solar lighting column....</b>	<b>229</b>	<b>Método Deep Learning na previsão de incêndios.....</b>	<b>236</b>
Vitor Hugo Dias; Carlos Andrade; Sérgio Rosa; João Roque; Francisco Gomes		João Mendes; Ana I. Pereira	
<b>Fármacos como poluentes emergentes em meios aquosos no Nordeste de Portugal.....</b>	<b>230</b>	<b>Deep Learning method in fire prediction .....</b>	<b>236</b>
A. Oliveira; A. Ribeiro; A. Queiroz; P. Brito		João Mendes; Ana I. Pereira	
<b>Pharmaceutical drugs as emerging pollutants in aqueous media of Northeast Portugal.....</b>	<b>230</b>	<b>Utilização da metodologia fuzzy logic para a ignição de incêndios florestais.....</b>	<b>237</b>
A. Oliveira; A. Ribeiro; A. Queiroz; P. Brito		Manuel Pereira; Ana I. Pereira	
<b>Identificação de tendências no atendimento médico.....</b>	<b>231</b>	<b>Use of fuzzy logic methodology for forest fire ignition .....</b>	<b>237</b>
Inês Sena; Ana I. Pereira		Manuel Pereira; Ana I. Pereira	
<b>Identification of medical care trends .....</b>	<b>231</b>	<b>Comportamento ao fogo de blocos ecológicos de solo-cimento com incorporação de resíduos.....</b>	<b>238</b>
Inês Sena; Ana I. Pereira		Guilherme Gontijo; Conrado Rodrigues; Débora Macanjo; Luís Mesquita; Maria Lurdes Cruz; Eduarda Luso	

## Remoção de metais pesados de lixiviados usando resinas de troca iónica

Marina Fernández-Delgado<sup>1</sup>; Jonathan Cardoso<sup>1</sup>; Mónica Coca<sup>2</sup>; Susana Lucas<sup>2</sup>; María Teresa García-Cubero<sup>2</sup>; Helder T. Gomes<sup>1</sup>; Paulo Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup> paulo@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid, Valladolid, Espanha

### Resumo

Este estudo tem como objetivo a otimização de processos de remoção de metais pesados utilizando resinas de troca iónica comerciais Amberlite IR120, Lewatit TP207 e Amberlite XAD1180. Um desenho de experiências será aplicado, variando, para cada resina, o tempo de contato, a massa da resina e a influência do pH, que foram selecionados como os parâmetros de estudo. Assim, o objetivo principal do trabalho consiste em adequar um lixiviado da linha de compostagem de uma instalação de tratamento mecânico e biológico em fertilizantes comerciais, que satisfaçam os requisitos de conteúdos em metais pesados previstos na legislação europeia UE 2019/1009 para os elementos Cd, Cr, Cu, Ni, As, Pb e Zn. Os resultados iniciais mostraram que a adição da resina Amberlite IR120 ao lixiviado não afeta o conteúdo total de carbono orgânico (TOC) (2.81 %m/m), massa volúmica (1.027 g/cm<sup>3</sup>), pH (7.30), condutividade (42 mS/cm) e conteúdo em nutrientes. Estes são resultados pretendidos levando em conta os resultados de estudos anteriores com adsorventes baseados em carvões ativados e argilas, e mostrando uma seletividade explícita da resina de troca iónica para a remoção de metais pesados. A quantificação de metais pesados ainda precisa ser realizada, mas mostra um resultado promissor para adequar o lixiviado à legislação europeia de fertilizantes em relação ao conteúdo em metais pesados. Os parâmetros obtidos serão otimizados usando uma metodologia de superfície de resposta para maximizar a remoção de metais pesados com efeito mínimo sobre os valores de TOC, pH e nutrientes.

**Palavras-chave:** lixiviado; resina de troca iónica; remoção de metais pesados; fertilizante.

**Financiamento:** Programa de Cooperação INTERREG V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020 e EU-FEDER (projeto 0119\_VALORCOMP\_2\_P). Marina Fernández-Delgado também agradece à Universidade de Valladolid por fornecer seu subsídio de doutorado por 3 meses no Instituto Politécnico de Bragança.

## Heavy metals removal from leachates through ionic exchange resins

Marina Fernández-Delgado<sup>1</sup>; Jonathan Cardoso<sup>1</sup>; Mónica Coca<sup>2</sup>; Susana Lucas<sup>2</sup>; María Teresa García-Cubero<sup>2</sup>; Helder T. Gomes<sup>1</sup>; Paulo Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup> paulo@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

<sup>2</sup> University of Valladolid, Valladolid, Spain

### Abstract

This study aims for the optimization of heavy metals removal processes using commercial ionic exchange resins Amberlite IR120, Lewatit TP207 and Amberlite XAD1180. A proposed design of experiments will be applied, varying, for each resin, the contact time, resin mass and pH value, which were considered as the parameters, in order to make a leachate adequate from the composting line of a mechanical and biological treatment facility into commercial fertilizers, which fit the heavy metals requirements of the European Legislation UE 2019/1009 for the elements Cd, Cr, Cu, Ni, As, Pb, and Zn. Initial results showed that the addition of the resin Amberlite IR120 in the leachate does not affect the total organic carbon (TOC) content (2.81 %m/m), density (1.027 g/cm<sup>3</sup>), pH (7.30), conductivity (42 mS/cm) and nutrients content, which was intended concerning previous works with activated carbon and clays adsorbents, showing a clear selectivity to heavy metals removal with the ion exchange resins. The heavy metals analysis remains to be performed but shows a promising result to adequate the leachate into the heavy metals European legislation for fertilizers. The obtained parameters will be optimized using a response surface methodology to maximize the heavy metals removal with minimum effect over TOC, pH and nutrients.

**Keywords:** leachate; ionic exchange resin; heavy metal removal; fertilizer

**Funding:** Programme of Cooperation INTERREG V-A Spain-Portugal (POCTEP) 2014-2020 and EU-FEDER (project 0119\_VALORCOMP\_2\_P). Marina Fernández-Delgado also thanks University of Valladolid for providing her PhD stay grant for 3 months in the Bragança Polytechnic Institute.