



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>

---



### Comissão Organizadora

Anabela Martins (IPB)

Aida Carvalho (IPB)

Ana Azevedo (IPB)

Ana Isabel Pereira (CEDRI/IPB)

Ana Maria Pereira (IPB)

Ana Paula Monte (IPB)

Carla Sofia Veiga (IPB)

Catarina Martins (IPB)

Cláudia Martins (IPB)

Cristina Mesquita (CIEB/IPB)

Euarda Luso (IPB)

Elsa Esteves (IPB)

Ermelinda Pereira (IPB)

Felícia Fonseca (IPB)

Filipa Reis (CIMO/IPB)

Jacinta Costa (IPB)

Manuel Brás (IPB)

Mónica Gonçalves (MORE/IPB)

Paulo Cortez (IPB)

Vera Lebres (IPB)

---



---

### Comissão Científica

Alfredo Teixeira (IPB)  
Ana Azevedo (IPB)  
Ana Isabel Pereira (CEDRI/IPB)  
Ana Paula Monte (IPB)  
Anabela Martins (IPB)  
André Novo (IPB)  
Andrey Romanenko (MORE/IPB)  
Ângela Feitor Fernandes (CIMO/IPB)  
António Castro Ribeiro (IPB)  
António Duarte (IPB)  
Bárbara Barroso (IPB)  
Carina Rodrigues (IPB)  
Cláudia Martins (IPB)  
Cláudia Costa (IPB)  
Conceição Martins (IPB)  
Cristina Mesquita (CIEB/IPB)  
Delmina Pires (CIEB/IPB)  
Eduarda Luso (IPB)  
Elsa Ramalhosa (IPB)  
Felícia Fonseca (IPB)

---

---

Fernando Monteiro (IPB)  
Filipa Reis (CIMO/IPB)  
Filomena Barreiro (IPB)  
Helder Gomes (IPB)  
Ilda Ribeiro (IPB)  
Isabel Ferreira (CIMO/IPB)  
Jacinta Costa (IPB)  
Joana Fernandes (IPB/CITUR)  
João Paulo Almeida (CeDRI/IPB)  
João Ribeiro (IPB)  
José Alberto Pereira (CIMO/IPB)  
José C. Lopes (IPB)  
José Eduardo Fernandes (IPB)  
Jose Lima (CeDRI/IPB)  
José Lopes (IPB)  
José Paulo Cortez (IPB)  
Juliana Souza (IPB)  
Letícia Fernandes (IPB)  
Manuel Brás (IPB)  
Manuel Joaquim Feliciano (IPB)  
Manuel Meirinhos (CIEB/IPB)  
Manuel Minhoto (IPB)  
Manuel Vara Pires (CIEB/IPB)  
Marcio Carochó (CIMO/IPB)  
Maria Angelina Sanches (CIEB/IPB)

---



---

Maria Augusta Mata (IPB)  
Maria do Nascimento Mateus (IPB)  
Maria Inês Dias (CIMO/IPB)  
Maria João Sousa (IPB)  
Maria José Alves (IPB)  
Maria José Rodrigues (CIEB/IPB)  
Matilde Martins (IPB)  
Olga Ferreira (IPB)  
Paula Odete Fernandes (UNIAG/IPB)  
Paula Rodrigues (IPB)  
Ricardo Correia (IPB)  
Rui Pedro Lopes (CeDRI/IPB)  
Simão Pinho (IPB)  
Sónia Nogueira (IPB)  
Soraia Falcão (CIMO/IPB)  
Teresa Correia (IPB)  
Teresa Montenegro Correia (IPB)  
Tomás Figueiredo (IPB)  
Vicente Leite (CeDRI/IPB)

---

<b>Virtualização de um sistema flexível de fabrico no âmbito da Indústria 4.0.....</b>	<b>248</b>	<b>Pressure and temperature data acquisition system in thin surfaces: On-Surf approach.....</b>	<b>254</b>
João Vítor Peroni de Almeida; Paulo Leitão; Joaquim de Mira Jr.; José Barbosa		Marcos Bussmann; José Carvalho; José Lima; Pedro João Rodrigues; Nelson Rodrigues; Paulo Leitão	
<b>Virtualization of a flexible manufacturing system under Industry 4.0.....</b>	<b>248</b>	<b>Algoritmo de planeamento de trajetória para micromouse baseado em A* .....</b>	<b>255</b>
João Vítor Peroni de Almeida; Paulo Leitão; Joaquim de Mira Jr.; José Barbosa		Pedro Fontoura Zawadniak; Edmilson Vaz Rita Soares; Kenedy Portulez Cabanga; Pedro Costa; José Lima	
<b>A Dimensão Espacial da Inclusão nas Escolas Públicas de Trindade (GO) .....</b>	<b>249</b>	<b>Path planning algorithm based in A* for the micromouse .....</b>	<b>255</b>
Ana Júlia Bezerra Martins; Amanda Cristine Rodrigues de Matos; Eduarda Mendes Freitas; Françoisa Gontijo Timóteo; Lucas Souza Castro; Vinícius Otto de Aguiar Ritzmann Marzall; Alex Tristão de Santana; António Jorge Ferreira Vaz		Pedro Fontoura Zawadniak; Edmilson Vaz Rita Soares; Kenedy Portulez Cabanga; Pedro Costa; José Lima	
<b>The Spatial Dimension of Inclusion Trinity Public Schools (GO) .....</b>	<b>249</b>	<b>Sistema de aquisição de dados em superfícies finas: abordagem no On-Surf .....</b>	<b>256</b>
Ana Júlia Bezerra Martins; Amanda Cristine Rodrigues de Matos; Eduarda Mendes Freitas; Françoisa Gontijo Timóteo; Lucas Souza Castro; Vinícius Otto de Aguiar Ritzmann Marzall; Alex Tristão de Santana; António Jorge Ferreira Vaz		João Girardi; Nicolle Nonato; José Lima; Pedro João Rodrigues; José Carvalho; Paulo Leitão; Nelson Rodrigues	
<b>Análise do desempenho energético de um edifício de serviços – o caso dos Bombeiros Voluntários de Bragança.....</b>	<b>250</b>	<b>Data acquisition system in thin surfaces: On-Surf approach.....</b>	<b>256</b>
Sónia Cova; Orlando Soares; Carlos Andrade		João Girardi; Nicolle Nonato; José Lima; Pedro João Rodrigues; José Carvalho; Paulo Leitão; Nelson Rodrigues	
<b>Analysis of the energy performance of a service building – the case of the Bragança Volunteer Firefighters .....</b>	<b>250</b>	<b>clOpenCLip – Estendendo aplicações heterogéneas a ambientes distribuídos de forma transparente .....</b>	<b>257</b>
Sónia Cova; Orlando Soares; Carlos Andrade		Rui Alves; José Rufino	
<b>Aprimoramento de robô para competição utilizando encoders para controle de distância e velocidade .....</b>	<b>251</b>	<b>clOpenCLip – Extending heterogeneous applications to a distributed environment in a transparent way.....</b>	<b>257</b>
Vitor Felipe Alves de Oliveira; José Lima; José Gonsalves; César Torrico		Rui Alves; José Rufino	
<b>Competition robot enhancement using encoders for distance and speed control. ....</b>	<b>251</b>	<b>Desenvolvimento de sensores virtuais em superfícies finas para manutenção preditiva .....</b>	<b>258</b>
Vitor Felipe Alves de Oliveira; José Lima; José Gonsalves; César Torrico		Fábio Amaral; Nelson Rodrigues; Paulo Leitão; José Lima; Pedro João Rodrigues; José Carvalho	
<b>Aproveitamento de águas pluviais no Centro Escolar de Santa Maria em Bragança .....</b>	<b>252</b>	<b>Development of thin surface virtual sensors for predictive maintenance .....</b>	<b>258</b>
Patrícia do Vale; António Albuquerque; Flora Silva		Fábio Amaral; Nelson Rodrigues; Paulo Leitão; José Lima; Pedro João Rodrigues; José Carvalho	
<b>Rainwater harvesting system in the Santa Maria School Center of Bragança.....</b>	<b>252</b>	<b>Caracterização experimental de argamassas coloridas à base de cal submetidas ao envelhecimento.....</b>	<b>259</b>
Patrícia do Vale; António Albuquerque; Flora Silva		Lauren Quadros Obrzut; Eduarda Luso; Arthur Medeiros	
<b>Comportamento termomecânico das placas de silicato de cálcio .....</b>	<b>253</b>	<b>Experimental characterization of colored lime mortars subjected to aging tests..</b>	<b>259</b>
Henrique Tinoco; Luís Mesquita; Thiago Alves		Lauren Quadros Obrzut; Eduarda Luso; Arthur Medeiros	
<b>Thermomechanical behavior of calcium silicate boards.....</b>	<b>253</b>		
Henrique Tinoco; Luís Mesquita; Thiago Alves			
<b>Sistema de aquisição de dados de pressão e temperatura em superfícies finas: uma abordagem On-Surf .....</b>	<b>254</b>		
Marcos Bussmann; José Carvalho; José Lima; Pedro João Rodrigues; Nelson Rodrigues; Paulo Leitão			

# TECNOLOGIAS

## Aproveitamento de águas pluviais no Centro Escolar de Santa Maria em Bragança

Patrícia do Vale<sup>1</sup>; António Albuquerque<sup>2</sup>; Flora Silva<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Universidade da Beira Interior, Portugal

### Resumo

Face à escassez de recursos hídricos e às secas, existe uma crescente preocupação relativamente às aplicações da água para consumo humano. Assim, são prementes políticas de uso eficiente da água, tais como: reduzir os consumos, reduzir as perdas e os desperdícios e recorrer a origens alternativas para aplicações não potáveis, como é o caso do aproveitamento de águas pluviais. O presente estudo apresenta o potencial de eficiência hídrica no Centro Escolar de Santa Maria da cidade de Bragança. Neste sentido, são propostas duas opções para redução do consumo de água potável e é feito um estudo de viabilidade técnica e económica. Da análise dos caudais e volumes de descarga dos dispositivos de utilização existentes, na primeira opção, propõe-se a substituição das torneiras por outras hidricamente eficientes e certificadas por entidade nacional. Na segunda opção, aliado à implementação de torneiras eficientes, o aproveitamento de águas pluviais para abastecimento de autoclismos, estimam-se poupanças anuais de água até 75,6% e períodos de retorno do investimento até 5 anos. A mudança de comportamentos na rega por alteração de intensidade de água ou períodos de rega pode ser associada a cada uma das opções. Qualquer uma das soluções estudadas pode ser técnica e economicamente implementada, levando a uma redução considerável na fatura da água. Desta forma, a adoção destas medidas para um uso eficiente da água no Centro Escolar de Santa Maria poderá contribuir para minimizar os riscos de escassez hídrica na região, bem como trazer benefícios em termos económicos para o Município.

**Palavras-chave:** eficiência hídrica; sistema de aproveitamento de águas pluviais; centro escolar; viabilidade técnico-económica.

## Rainwater harvesting system in the Santa Maria School Center of Bragança

Patrícia do Vale<sup>1</sup>; António Albuquerque<sup>2</sup>; Flora Silva<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> University of Beira Interior, Portugal

### Abstract

Facing the scarcity of water resources and drought, there is a growing concern about the applications of water for human consumption. Thus, it is necessary policies for the efficient use of water, such as: reducing consumption, reducing losses and waste and resorting to alternative sources for non-potable applications, as is the case of rainwater harvesting. This study presents the potential of water efficiency in the Santa Maria School Center of Bragança. In this sense, two options are proposed for reducing potable water consumption and a technical and economic feasibility study is made. From the analysis of the flow rates and discharge volumes of the existing devices in use, the first option proposes to replace the taps by others that are water efficient and certified by a national entity. In the second option, combining the implementation of efficient taps with the use of rainwater to supply flushing cisterns, it is estimated annual water savings until 75.6% and return periods for the investment until 5 years. The change in irrigation behavior due to changes in water intensity or irrigation periods can be associated with each of the options. Any of the studied solutions can be technically and economically implemented, leading to a considerable reduction in the water invoice. Therefore, the adoption of these measures for the efficient use of water in the Santa Maria School Center may contribute to minimize the risks of water scarcity in the region, as well as bring economic benefits to the Municipality.

**Keywords:** water efficiency; rainwater harvesting system; school center; technical and economic feasibility.