



# CCS2020

2.ª CONFERÊNCIA  
CAMPUS SUSTENTÁVEL

IPT · TOMAR · PORTUGAL

## BOOK OF ABSTRACTS

Smart Initiatives  
for a  
**Sustainable  
Campus**

OCTOBER 30, 2020  
POLITÉCNICO DE TOMAR





## BOOK OF ABSTRACTS

This book contains the extended abstracts of the scientific communications presented in the 2<sup>nd</sup> Sustainable Campus Conference (CCS2020), an event promoted by the Portuguese Sustainable Campus Network (RCS, Portugal) that was held online (by videoconference) on October 30<sup>th</sup>, 2020, and hosted by Instituto Politécnico de Tomar (IPT), Portugal.

### **TITLE**

Book of Abstracts – 2nd Sustainable Campus Conference (CCS2020)

### **SUBTITLE**

Smart Initiatives for a Sustainable Campus

### **EDITOR**

Instituto Politécnico de Tomar  
Quinta do Contador - Estrada da Serra  
2300-313 Tomar | Portugal

Enquiries:

Tel: +351 249 328 100 | Fax: +351 249 328 186

e-mail: [geral@ipt.pt](mailto:geral@ipt.pt)

web: [www.ipt.pt](http://www.ipt.pt)

### **CO-EDITORS**

Manuel Barros, Natércia Santos, Ana Nata  
Ana Rodrigues, Carlos Mora, Rui Gonçalves

### **DATE**

October 2020

### **COVER DESIGN**

Gabinete de Comunicação e Relações Públicas - IPT

### **ISBN**

ISBN 978-989-8840-49-3

© 2020 Instituto Politécnico de Tomar

### **All rights reserved**

The views expressed in the papers are of the individual authors. The editors are not liable to anyone for any loss or damage caused by any error or omission in the papers, whether such error or omission is the result of negligence or any other cause. All and such liability are disclaimed.

# Welcome

## Welcome message from the President of Instituto Politécnico de Tomar

O Instituto Politécnico de Tomar (IPT) integra ativamente a Rede Campus Sustentável que corporiza a cultura da sustentabilidade que deve ser inerente às atividades individuais e coletivas das Instituições de Ensino Superior (IES) em benefício de uma sociedade comprometida com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

Este ano o IPT tem a honra de organizar a 2ª Conferência Campus Sustentável (CCS2020) subordinada ao tema “Iniciativas Inteligentes para um Campo Sustentável” e neste contexto dá as boas-vindas a todos os conferencistas e ao auditório virtual.

O efeito das contingências provocado pela pandemia da doença COVID-19 impôs que todas as atividades da CCS2020 sejam a distância, acrescentando o desafio técnico de manter o modelo de quatro sessões paralelas em simultâneo. As restrições que resultam do modelo a distância serão certamente mitigadas pela qualidade das comunicações elencadas nos vários painéis que incluem abordagens no âmbito da educação, investigação e inovação no intuito do melhor cumprimento dos 17 ODS.

A partilha das ações positivas que têm sido estudadas e implementadas nas IES parceiras da Rede Campus Sustentável apresentadas e discutidas neste fórum permitem, seguramente, contribuir com estímulos e ações com impactes positivos e ganhos de sustentabilidade, no ambiente e na sociedade.

**João Freitas Coroado**

Presidente do Instituto Politécnico de Tomar

# PREFACE

The 2<sup>nd</sup> edition of the SUSTAINABLE CAMPUS CONFERENCE (CCS2020) is an event promoted by the Portuguese Sustainable Campus Network (RCS, Portugal), that was held online (by videoconference) in October 30<sup>th</sup>, 2020, and hosted by Instituto Politécnico de Tomar (IPT), Portugal.

The CCS2020 provides a forum for reflection and debate on the latest advances in research, innovation and practices in the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) in Higher Education Institutions (HEI) and the role that the HEI are playing in support of sustainability in their campuses and in today's society.

The CCS2020 main theme is "SMART INITIATIVES FOR A SUSTAINABLE CAMPUS" and it aims to serve as a platform for collaboration and exchange of ideas between students, academics, researchers and specialists, in the search for smart and innovative solutions for a more sustainable future.

The conference included interventions by the Secretary of State for Science, Technology and Higher Education of Portugal, João Sobrinho Teixeira, the President of Instituto Politécnico de Tomar, João Coroado and the President of the Municipality of Tomar, Anabela Freitas at the Opening Session and also with the Pro-President for Quality and Sustainability from IPT Natércia Santos and the representative of the Executive Committee of the Sustainable Campus Network, Sandra Caeiro at the Closing Session.

The authors who attended the conference came mostly from Brazil and Portugal. To the 2020 Sustainable Campus Conference (CCS) 116 proposals were submitted to be reviewed by the program committee. After a rigorous peer review process, in which each contribution was sent for review by two referees of the Program Committee, 60 papers and 36 posters were included in the program. The papers presented at CCS 2020 address diverse topics, organized in 16 paper sessions (4 blocks of 4 parallel sessions (with 4 paper presentations in each session)) and 2 virtual poster sessions:

- Smart initiatives and operations for a Sustainable Campus
- From linear to circular thinking
- Improving the social and cultural dimension of sustainability on Campus
- Smart Campus
- Education for a Sustainable Society
- Planning, Governance and Communication

## **On the "virtuality" of the CCS2020 Conference**

The CCS2020 program featured plenary sessions, scientific talks, a poster session and two extra talks. However, in this second edition of the CCS conference, the organization adopted an approach based on a hybrid model that, in addition to live presentations, in online synchronous mode, also allowed the presentation of pre-recorded talks (asynchronous talks) followed by virtual discussion, with live questions and answers (Q&A). Bearing in mind the values and the principle of sustainability, the Poster session was held entirely in virtual mode (virtual poster session). In virtual poster sessions, the interaction between authors and participants is done by an online Q&A session, using a text message chat service.

All live presentations of the conference (either synchronous or asynchronous), the virtual poster session and the question-and-answer sessions (Q&A) were managed and supported by a digital platform, which all registered participants had access to, and which allowed the hosting of all

multimedia resources produced at the conference (pre-recorded videos, virtual posters, powerpoint presentation, ebook, etc.) and which can be accessed, even after the conference has ended.

The invited keynote speakers included **Lúisa Schmidt** from Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa and **Göran Finnveden**, Professor of Environmental Strategic Analysis and Vice-president for sustainable development at KTH Royal Institute of Technology. Their contributions included respectively the following scientific topics: “*Da sustentabilidade da Rede Campus a uma rede campus para a Sustentabilidade*” and “*Integration of sustainable development in higher education – implementation and success factors from a Swedish perspective*”.

In addition to presentations of scientific works, two other presentations were held. One about “*A importância de comunicar a sustentabilidade: o caso do El Corte Inglés*” by Cláudio Carvalho from *El Corte Inglés*, and the other about “*A produção de insetos como ferramenta para uma agroindústria mais sustentável*”, by Maria Machado from *Entogreen* company.

This conference would not have been possible without the work and efforts made by the various participants in CCS 2020: the authors of the contributions, the sessions moderators, the members of the Organization and the Program Committees. To all of them we would like to express our sincere thanks. We would also like to thank the help of some amazing people working behind the scenes, the volunteer students from IPT and to Prof. Carlos Santos (U.Aveiro), Inês Araújo (U.Coimbra) and Célio Marques (IPTomar) for presenting and giving us all necessary support about the virtual conference platform used in this event.

And, last but not least, we would like to acknowledge the 2020 Executive Committee of the RCS, Portugal, for their wise and always ready advice and guidance in all phases of the process of organizing this conference and assuming the **commitment** of organizing the CCS2020 Pré-Event (in October, 29<sup>th</sup>) and the annual Sustainable Campus Meeting (ECS2020).

Thank you all, for having celebrated an intense day and a half (CCS2020 Pre-event + CCS2020+ ECS2020) with talks on the work and the role that Higher Education Institutions are developing in the implementation of Agenda 2030 and the SDGs !!

Tomar, Portugal, 15th November 2020

# COMMITTEES

## ORGANIZING COMMITTEE

Manuel Fernando Martins de Barros, Instituto Politécnico de Tomar (Chair)  
Ana Cristina Becerra Nata dos Santos, Instituto Politécnico de Tomar (Co-chair)  
Natércia Maria Ferreira dos Santos, Instituto Politécnico de Tomar (Co-chair)  
Ana Marta Rodrigues, Instituto Politécnico de Tomar  
Henrique Carlos dos Santos Mora, Instituto Politécnico de Tomar  
Rui Manuel Domingos Gonçalves, Instituto Politécnico de Tomar

## SCIENTIFIC COMMITTEE

Manuel Fernando Martins de Barros, Instituto Politécnico de Tomar (Chair)  
Ana Cristina Becerra Nata dos Santos, Instituto Politécnico de Tomar (Co-chair)  
Amadeu Duarte da Silva Borges, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro  
Ana Carla Madeira, Universidade do Porto  
Ana Isabel Couto Neto da Silva Miranda, Universidade de Aveiro  
Ana Sofia Rodrigues, Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
Antje Disterheft, FCT - Universidade Nova de Lisboa  
António Gomes Martins, Universidade de Coimbra  
António José Candeias Curado, Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
António José Pereira Loureiro, Instituto Politécnico de Coimbra  
Carla Farinha, Cense - Universidade Nova de Lisboa  
Catarina Roseta-Palma, ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa  
Eduarda Clara Mendes da Costa Machado, Instituto Politécnico do Porto  
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição, Universidade do Algarve  
Henrique Joaquim de Oliveira Pinho, Instituto Politécnico de Tomar  
Joana Santos, FCT - Universidade Nova de Lisboa  
José Luís Sousa, Instituto Politécnico de Setúbal  
Luís Miguel Pires Neves, Instituto Politécnico de Leiria  
Luísa Maria Garcia Jorge, Instituto Politécnico de Bragança  
Maria Júlia Fonseca de Seixas, FCT - Universidade Nova de Lisboa  
Maria Margarida da Cruz Godinho Ribau Teixeira, Universidade do Algarve  
Mário de Matos, Universidade de Lisboa  
Marta Alexandra dos Reis Lopes, Instituto Politécnico de Coimbra  
Natércia Maria Ferreira dos Santos, Instituto Politécnico de Tomar  
Oxana Tchepel, Universidade de Coimbra  
Paula Fernanda Varandas Ferreira, Universidade do Minho  
Rui Neves Madeira, Instituto Politécnico de Setúbal  
Sandra Sofia Ferreira da Silva Caeiro, Universidade Aberta  
Sílvia Filipa Ferreira Seco, Instituto Politécnico de Coimbra  
Vasco Moreira Rato, ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa  
Vítor Manteigas, Instituto Politécnico de Lisboa

## SESSIONS MODERATORS

Ana Carla Madeira, Universidade do Porto

Anabela Mendes Moreira, Instituto Politécnico de Tomar

Antje Disterheft, FCT - Universidade Nova de Lisboa

António Gomes Martins, Universidade de Coimbra

Cecília de Melo Correia Baptista, Instituto Politécnico de Tomar

Eunice Ferreira Ramos Lopes, Instituto Politécnico de Tomar

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho, Instituto Politécnico de Tomar

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas, Instituto Politécnico de Tomar

José Luís Sousa, Instituto Politécnico de Setúbal

Luis Filipe Neves Carreira dos Santos, Instituto Politécnico de Tomar

Luis Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo, Instituto Politécnico de Tomar

Luís Miguel Pires Neves, Instituto Politécnico de Leiria

Luiz Miguel Oosterbeek, Instituto Politécnico de Tomar

Maria Margarida da Cruz Godinho Ribau Teixeira, Universidade do Algarve

Marta Alexandra dos Reis Lopes, Instituto Politécnico de Coimbra

Sandra Sofia Ferreira da Silva Caeiro, Universidade Aberta

# INVITED KEYNOTE SPEAKERS

## Luísa Schmidt

Topic: **“Da sustentabilidade da Rede Campus a uma rede campus para a Sustentabilidade”**

Presented by *Luísa Schmidt*, socióloga e investigadora principal do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (ICS-ULisboa) com habilitação, onde coordena o **OBSERVA – Observatório de Ambiente, Território e Sociedade**. Faz parte da equipa que introduziu a **Sociologia do Ambiente** em Portugal, tanto na investigação, como no ensino, como na articulação entre academia e sociedade. Principais **projectos** em curso: “People & Fire – As Pessoas e o Fogo: Reduzir o Risco, Conviver com o Risco”; “RIVEAL – Riparian forest Values and Ecosystem Services in Uncertain Freshwater Futures and Altered Landscapes”; “Barómetro de Sustentabilidade”; “LIGAR – Eficiência Energética para Todos”; “ClimAdaPT.Local – Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas”.



Entre as suas recentes publicações, destacam-se os seguintes livros: **“Primeiro Grande Inquérito à Sustentabilidade em Portugal”** (2018), com M. Truninger, J Guerra e P. Prista, Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais; **“Portugal - Ambientes de Mudança. Erros, Mentiras e Conquistas”** (2016), Lisboa: Temas e Debates e Círculo de Leitores; **“Ambiente, Alterações Climáticas, Alimentação e Energia: a Opinião dos Portugueses”** (2014), com Ana Delicado (Eds.), Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.

É membro do **CNADS** (Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) e do Working Group for Sustainable Development no âmbito dos **EEAC** - European Environment and Sustainable Development Advisory Council. Colunista regular do **Jornal Expresso** sobre questões ambientais e de cidadania.

## Göran Finnveden

Topic: **“Integration of sustainable development in higher education – implementation and success factors from a Swedish perspective”**

Presented by *Göran Finnveden*, Professor of Environmental Strategic Analysis and Vice-president for sustainable development at KTH Royal Institute of Technology. As Vice-president he is responsible for the integration of sustainable development in education, research and collaboration across the whole university. He is also a member of KTH's management council His main research interest is the use and development of life cycle assessment and other sustainability assessment tools. His contributions include both methodology development and case studies. He also works with environmental policy and futures studies for sustainable development. Application areas include buildings, energy, ICT, transportation, urban development and waste management. He is a member of the editorial boards of seven scientific journals and the board of the International Sustainable Campus Network (ISCN).





## CCS2020 OPENING SESSION

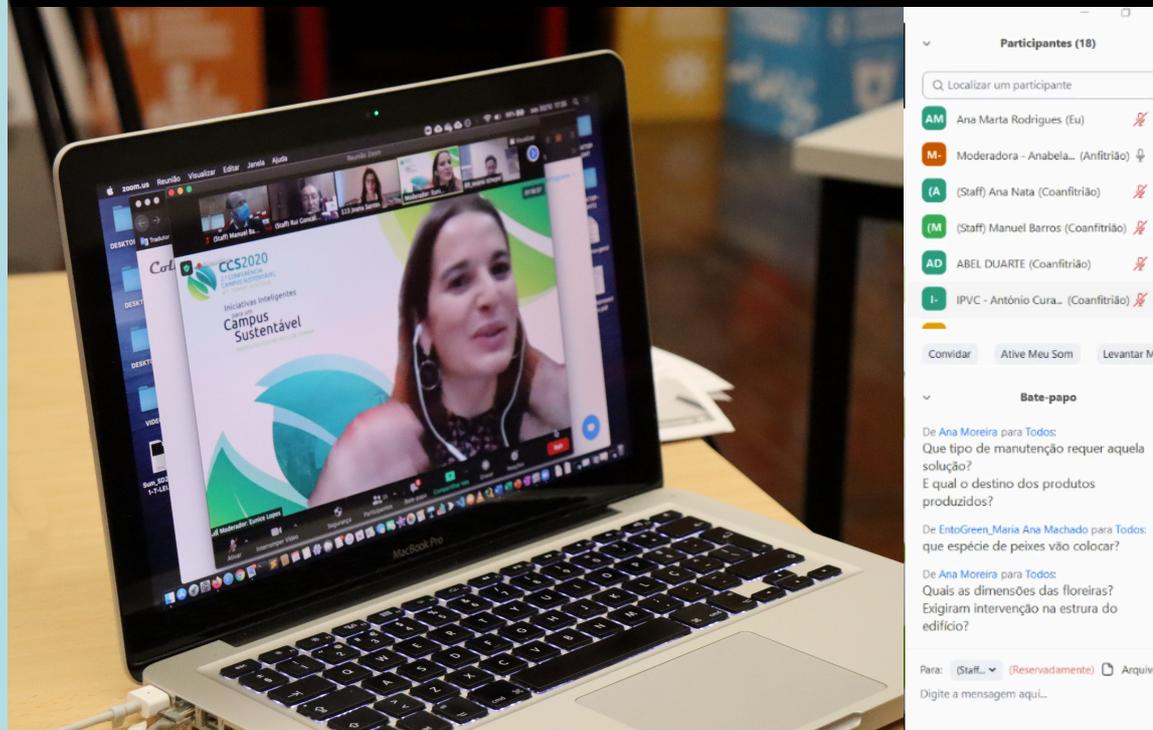
With the intervention of the Secretary of State for Science, Technology and Higher Education of Portugal, the President of Instituto Politécnico de Tomar and the President of the Municipality of Tomar.



Opening Session  
IPTomar

### TOPICS

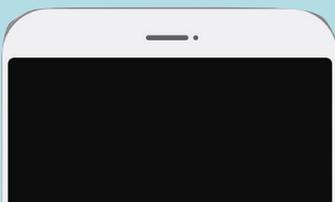
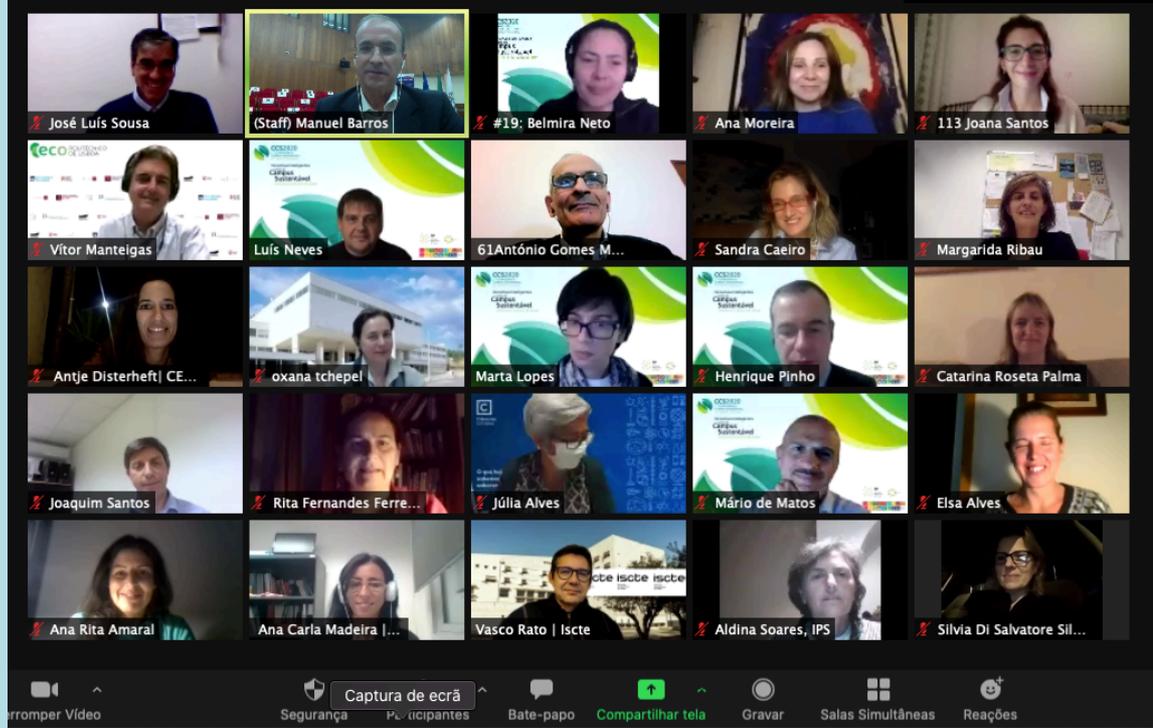
- Smart initiatives and operations for a Sustainable Campus
- From linear to circular thinking
- Improving the social and cultural dimension of sustainability on Campus
- Smart Campus
- Education for a Sustainable Society
- Planning, Governance and Communication



### CCS2020 in numbers

- 2 plenary sessions
- 60 oral presentations
- 36 virtual posters
- 16 paper parallel sessions
- 2 virtual poster sessions
- 2 invited talks

The authors who attended the conference came mostly from Brazil and Portugal.

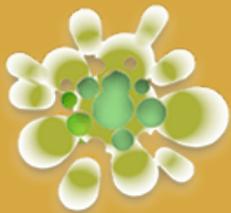




# CCS2020

## CLOSING SESSION

With the intervention of the Pro-President for Quality and Sustainability from IPT and the representative of the Executive Committee of the Rede Campus Sustentável, Portugal



# ECS2020

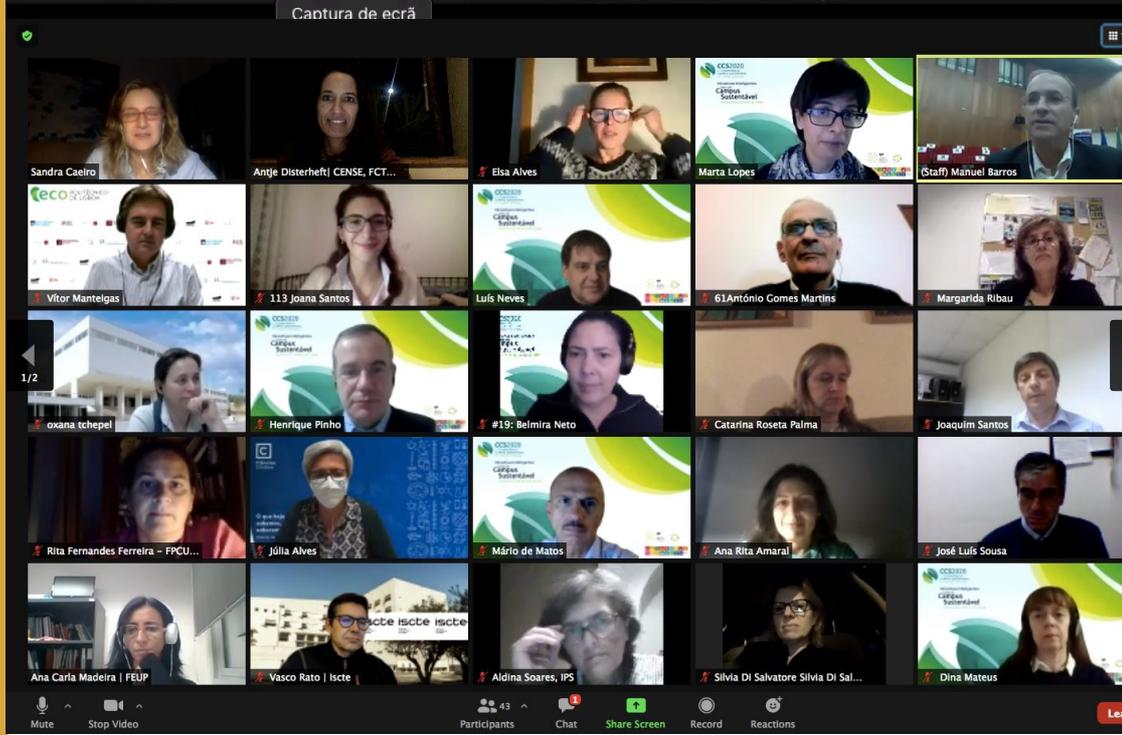
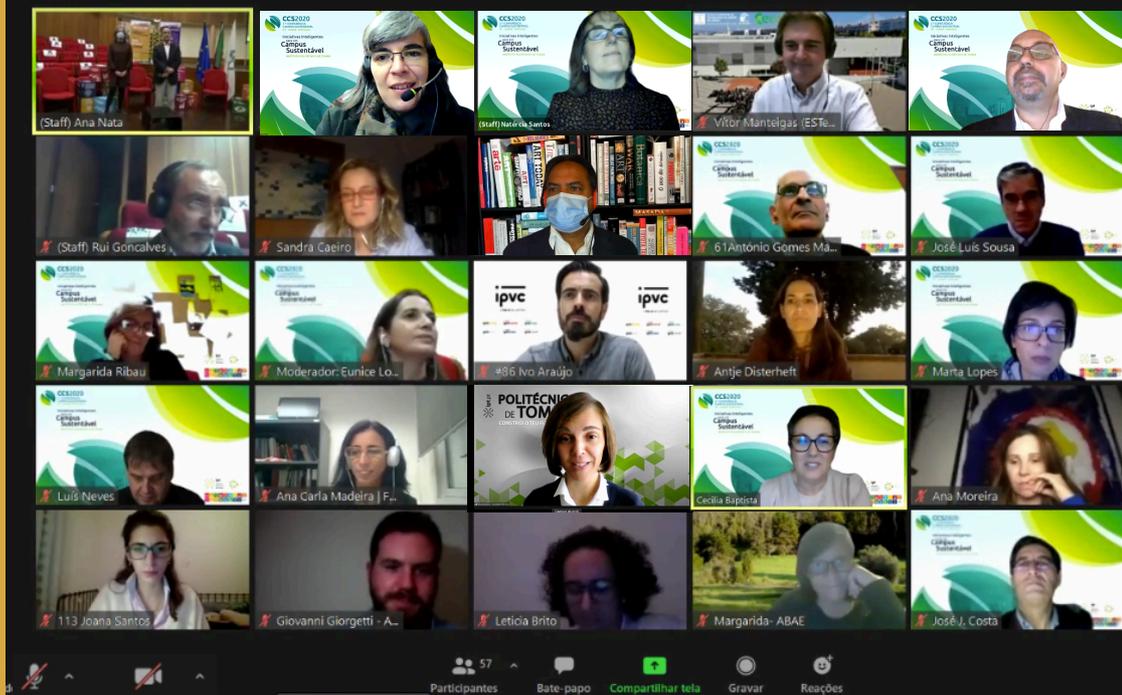
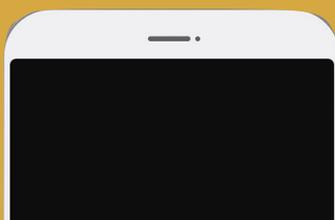
## ENCONTRO CAMPUS SUSTENTÁVEL 2020

Rede Campus Sustentável Portugal Annual Meeting



# CCS2020 PRÉ-EVENTO

Annual Meeting of the RCS Working Groups.  
"Colheita de 2020"



# PROGRAM

Hora	Atividade
8h30	Receção de participantes
9h00	<b>Sessão de abertura / Opening Session</b> João Sobrinho Teixeira, Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e do Ensino Superior João Coroado, Presidente do Instituto Politécnico de Tomar Anabela Freitas, Presidente da CIMT e da Câmara Municipal de Tomar Manuel Barros, Chair da CCS2020, Instituto Politécnico de Tomar
9h30	<b>Sessão plenária</b>   <i>Da sustentabilidade da Rede Campus a uma rede campus para a Sustentabilidade</i>   <u>Luísa Schmidt</u> – Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
10h00	<b>Intervalo para café / Sessão de pósteres</b> Sessão de Pósteres Virtual seguida por uma interação virtual, com perguntas e respostas (Q&A) por mensagens instantâneas, no dia e hora especificada no Programa.
10h30	<b>Bloco de Sessões paralelas – A</b> A1. Planeamento, governança e comunicação A2. Operações e iniciativas inteligentes para um campus sustentável A3. Educação para a cidadania numa sociedade sustentável A4. Melhorar a dimensão social e cultural da sustentabilidade no campus
11h30	<b>Bloco de Sessões paralelas – B</b> B1. Planeamento, governança e comunicação B2. Operações e iniciativas inteligentes para um campus sustentável B3. Educação para a Cidadania numa sociedade sustentável B4. Melhorar a dimensão social e cultural da sustentabilidade no campus
12h30	<b>Almoço/Lunch</b>
14h00	<b>Sessão plenária</b>   <i>Integration of sustainable development in higher education – implementation and success factors from a Swedish perspective.</i> Prof. Göran Finnveden   KTH Royal Institute of Technology.
14h30	<b>Bloco de Sessões paralelas - C</b> C1. Planeamento, governança e comunicação C2. Operações e iniciativas inteligentes para um campus sustentável C3. Educação para a Cidadania numa sociedade sustentável C4. Do pensamento linear ao circular
15h30	<b>Intervalo para café / Sessão de pósteres</b> Sessão de Pósteres Virtual seguida por uma interação virtual, com perguntas e respostas (Q&A) por mensagens instantâneas, no dia e hora especificada no Programa.
16h00	<b>Bloco de Sessões paralelas - D</b> D1. Do pensamento linear ao circular D2. Operações e iniciativas inteligentes para um Campus Sustentável D3. Educação para a Cidadania numa Sociedade Sustentável D4. Smart Campus
17h15	<b>Sessão de Encerramento / Ending Session</b> Natércia Santos, Instituto Politécnico de Tomar Sandra Caeiro, Universidade Aberta Manuel Barros, Instituto Politécnico de Tomar
17h30	<b>Encontro Campus Sustentável 2020 (Reunião Anual dos membros da RCS)</b> Ponto de situação da Rede - RCS em números e Imagens; Balanço dos grupos de trabalho do dia anterior; Propostas de trabalho da RCS para futuro, Comissão Executiva para 2020/21

# TABLE OF CONTENTS

WELCOME.....	I
PREFACE.....	II
COMMITTEES .....	IV
ORGANIZING COMMITTEE .....	IV
SCIENTIFIC COMMITTEE.....	IV
SESSIONS MODERATORS .....	V
INVITED KEYNOTE SPEAKERS.....	VI
PROGRAM.....	I
INVITED COMMUNICATIONS.....	1
DA SUSTENTABILIDADE DA REDE CAMPUS A UMA REDE CAMPUS PARA A SUSTENTABILIDADE.....	2
<i>Luísa Schmidt</i>	
INTEGRATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN HIGHER EDUCATION - IMPLEMENTATION AND SUCCESS FACTORS FROM A SWEDISH PERSPECTIVE.....	3
<i>Göran Finnveden</i>	
CONTRIBUTED COMMUNICATIONS .....	4
PARALLEL SECTION – A1.....	4
IMPACTOS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR - O CASO DA FEUP .....	5
<i>Ana C. Madeira, Ruben Fernandes, António T. Marques, Carlos A. V. Costa, Joana M. Dias, Manuel F. Pereira, Maria Lurdes Lopes, Paula Rego, Raquel Gaspar, Sandra Mendes e João Falcão e Cunha</i>	
PERCEÇÃO DA COMUNIDADE ISCTE SOBRE A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E COMPORTAMENTOS PRÓ-AMBIENTAIS NO CAMPUS.....	7
<i>Carla Mouro, Patrícia Duarte, Rita Moura, Sílvia Luís, Vasco Rato, Ricardo Resende e João Carlos Ferreira</i>	
O PROJECTO: TÉCNICO SUSTENTÁVEL - AMBIENTE SOCIEDADE ECONOMIA.....	9
<i>Silvia Di Salvatore, Inês Ribeiro e Tiago Domingos</i>	
PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL PARA OS CAMPI DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINA .....	11
<i>Thalita dos Santos Dalbello, Gabriela Marques Romero, Aline Eid Galante, Adriana Botelho Dieguez e Talita Meulman Torniziello</i>	
PARALLEL SECTION – A2.....	13
O PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - TÉCNICO 2020.....	14
<i>Mário de Matos</i>	
MELHORIA DO DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS PATRIMONIAIS: EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EN16883 VIA POSEUR .....	16
<i>Nelson da Silva Brito</i>	
A UTFPR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE .....	18
<i>Murillo Vetroni Barros, Daniel Poletto Tesser, Fabio Neves Puglieri, Cassiano Moro Piekarski e Tamara Van Kaick</i>	
A MATTER OF ADVANCING NET ZERO: APPLICATION OF CARBON BENCHMARK TOOL AND FEEDBACK EXTENSIONS.....	20
<i>T. Sun, A. Nugent, Q. Wang, S. Malekpour, P. Dionisis, S. Hwangbo, S. Hamilton, KV. Rao, E. Barragan, B. Zheng, Mom Oliveira, C. Japp and F. Goularte</i>	
PARALLEL SECTION – A3.....	22
FORMAÇÃO AVANÇADA EM SUSTENTABILIDADE NO QUADRO DE UMA INICIATIVA INTERDISCIPLINAR .....	23
<i>A. Gomes Martins</i>	
DA PANDEMIA À REORGANIZAÇÃO DO PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE: RESPONSABILIDADES E CONTRADIÇÕES DO ENSINO SUPERIOR .....	25
<i>Luiz Oosterbeek</i>	
GO TOGETHER AND YOU WILL GO FAR: THE QUALENV - CHANGE THE CLIMATE PROJECT .....	27
<i>Vasco Rato, Catarina Roseta-Palma, Ana Simaens, Carla Farelo, Raquel Velada e Carla Matias</i>	
UM CURSO MASSIVO ABERTO ONLINE SOBRE EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA.....	29
<i>S. Caeiro, J. Paz e M. Bastos</i>	
PARALLEL SECTION – A4.....	31
DAS ÁRVORES À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – UM PROJETO CURRICULAR.....	32
<i>Helena Simões</i>	

<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNICAMP</b> .....	34
<i>Maria Gineusa de M. e Souza, Washington Roberto R. da Silva e Emília Wanda Rutkowski</i>	
<b>TRÊS DÉCADAS DE EXPERIÊNCIA NA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS INTERIORES EM EDIFÍCIOS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA</b> .....	36
<i>Nuno Baía Saraiva, José Joaquim Costa, Adélio Rodrigues Gaspar e Luísa Dias Pereira</i>	
<b>INPEC+: EDUCAÇÃO POR PARES, CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b> .....	38
<i>C. Morais, L. Saraiva, I. Amorim, C. Faria e A. S. Rodrigues</i>	
<b>PARALLEL SECTION – B1</b> .....	40
<b>NÃO BASTA SER: REPORTE E COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DE UM RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE</b> .....	41
<i>Catarina Roseta-Palma e Carla Farelo</i>	
<b>INTEGRANDO OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UMA EXPERIÊNCIA</b> .....	43
<i>Luciana Londero Brandli</i>	
<b>PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS</b> .....	44
<i>Rosamaria C. Moura-Leite e José Carlos de Jesus Lopes</i>	
<b>INFLUÊNCIA DA SUSTENTABILIDADE NA REPUTAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR [IES]</b> .....	46
<i>Henrique Marques, Olívia Martins e Carlos Canelas</i>	
<b>PARALLEL SECTION – B2</b> .....	48
<b>APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES PASSIVAS E ACTIVAS NUM EDIFÍCIO UNIVERSITÁRIO COM TOPOLOGIA COMPLEXA</b> .....	49
<i>Eusébio Conceição e João Gomes</i>	
<b>PRODUÇÃO DE ÁGUA RECUPERADA PARA REGA DOS CAMPI DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR</b> .....	51
<i>Dina M. R. Mateus e Henrique J. O. Pinho</i>	
<b>POTENCIAL PARA USO DA ÁGUA DA CHUVA EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS – CASO DE ESTUDO DO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA</b> .....	53
<i>Sara Bona e Ricardo Gomes</i>	
<b>PARALLEL SECTION – B3</b> .....	55
<b>DO ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO PATRIMÓNIO UNIVERSITÁRIO FERRARESE À EXPERIÊNCIA DE LIVING LAB DO PROJECTO HELLO</b> .....	56
<i>Marta Calzolari, Pietromaria Davoli e Luísa Dias Pereira</i>	
<b>PERCEPÇÕES E ATITUDES DOS JOVENS SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O CASO DE UMA PARCERIA ENTRE IES E AS ESCOLAS NA BEIRA BAIXA</b> .....	58
<i>Sandra Manso, Sandra Caeiro, George Ramos, Sara Nunes e Carlos Pardo</i>	
<b>A STUDENT PERSPECTIVE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN PORTUGUESE HIGHER EDUCATION’S INSTITUTIONS</b> .....	60
<i>Ana Marta Aleixo, Ulisses M. Azeiteiro e Susana Leal</i>	
<b>ASSESSMENT OF A PILOT EXPERIENCE OF TEACHING SUSTAINABILITY THROUGH EVERYDAY LIFE IN EUROPEAN UNIVERSITY STUDENTS</b> .....	62
<i>Alessandro Galli, Federico M. Pulselli, Georgios Malandrakis, Mahsa Mapar, Mariana Nicolau, Nicoletta Patrizi, Paula Bacelar-Nicolau, Sandra Caeiro e Sara Moreno Pires</i>	
<b>PARALLEL SECTION – B4</b> .....	64
<b>UMA INSTITUIÇÃO SUPERIOR SOCIALMENTE RESPONSÁVEL: O CASO DO IPS SOLIDÁRIO</b> .....	65
<i>Carlos Mata, Ana Martins e Beatriz Marques</i>	
<b>CAMPUS SUSTAINABILITY: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN STUDENTS PERCEPTION AND FACTS</b> .....	67
<i>Claudio R.P. Vasconcelos, Paula Ferreira M. Madalena Araújo, João A. Morais Júnior, Nadjacéia V. Almeida, Alessandra B. Moraes and Davidson Cordeiro</i>	
<b>DIVERSIDADE E IGUALDADE: GRUPO DE TRABALHO GENDER.BALANCE@TÉCNICO</b> .....	69
<i>F. David, M. Pile e B. Silva</i>	
<b>PARALLEL SECTION – C1</b> .....	73
<b>IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS NO POLITÉCNICO DE COIMBRA</b> .....	74
<i>A. Loureiro, S. Seco e A. Ferreira</i>	
<b>GUIDE TO PARTICIPATE IN ECO-SCHOOLS AND IN THE METRICS OF SUSTAINABLE MEASURES: UI GREENMETRIC AND STARS</b> .....	76
<i>Amanda da Silveira Dutra, José Luís Sousa and Andrea Murillo Betioli</i>	
<b>AUDITORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS: A PEGADA ECOLÓGICA COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR DE DIAGNÓSTICO</b> .....	78
<i>Vítor Manteigas, Alexandra David, Miguel Seabra, Maria João Silva, Ana Monteiro, Sandra Miranda, Marina Almeida-Silva, Margarida Piteira, Pedro F. Silva, Margarida Rodrigues e António Belo</i>	
<b>PARTICIPAÇÃO AMBIENTAL CIDADÃ: PROMOVER O ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE ACADÉMICA NA IDENTIFICAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DOS CAMPI IPL</b> .....	80

Vítor Manteigas, Maria João Silva, Marina Almeida-Silva, Alexandra David, Ana Monteiro, Jaime Reis, Margarida Rodrigues, Sandra Miranda, Bianor Valente e António Belo

<b>PARALLEL SECTION – C2</b> .....	<b>82</b>
<b>DEVELOPMENT OF AN ENERGY MODELLING FRAMEWORK FOR UNIVERSITY BUILDINGS</b> .....	83
<i>Diana Neves, David Pera and Carlos Silva</i>	
<b>AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM EDIFÍCIO DE ENSINO SUPERIOR PARA PROMOVER A SUA SUSTENTABILIDADE E A QUALIDADE DO AMBIENTE INTERIOR</b> .....	85
<i>Catarina Marques, João Sousa, Eliseu Ribeiro e, Hermano Bernardo</i>	
<b>AN ASSESSMENT OF THE AGRICULTURE COLLEGE OF COIMBRA TOWARDS 2030 CARBON NEUTRALITY</b> .....	87
<i>Mariëlle van Elderen, Marta Lopes e Rui Amaro</i>	
<b>GESTÃO AMBIENTAL NA UNICAMP</b> .....	89
<i>Regina C. C. Mesquita Micaroni, Gislaine Ap. Moreira e Emília Wanda Rutkowski</i>	
<b>PARALLEL SECTION – C3</b> .....	<b>91</b>
<b>DA REDUÇÃO DO CONSUMO DE PLÁSTICO À PREVENÇÃO DO LIXO MARINHO: PROJETO REFILLH2O</b> .....	92
<i>António Curado, Bruno Alves e Sérgio I. Lopes</i>	
<b>AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE AMBIENTAL: USO DE COPOS PLÁSTICOS REUTILIZÁVEIS PELOS ALUNOS DA UTFPR/BRASIL</b> .....	94
<i>Murillo Vetroni Barros, Oksana Kuczynski, Renata Bersch e Daniel Poletto Tesser</i>	
<b>UM PROGRAMA ONLINE DE PROMOÇÃO DE ESTILOS DE VIDA SAUDÁVEIS AOS COLABORADORES DE UMA UNIVERSIDADE</b> .....	96
<i>Paula Vaz-Fernandes e Vítor Dauphinnet</i>	
<b>AQUAPONIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: HORTA VERTICAL DO ISEP</b> .....	98
<i>Abel J. Duarte, Jorge Garrido, Marina Duarte e Roque Brandão</i>	
<b>PARALLEL SECTION – C4</b> .....	<b>100</b>
<b>INTEGRAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO DESIGN DE PRODUTOS – CASOS DE ESTUDOS</b> .....	101
<i>Constança Rigueiro, Fernanda Farias, Maria João Nunes, Cátia Marques, Joana Nogueira, Estrela Nunes, Tatiana Braz, Cristiana Simões, Paula Sousa, Jéssica Lourenço, Débora Antunes, Ana Correia, Beatriz Silva, Inês Real, Júlia, Sandra Justo e Carina Delgado</i>	
<b>A PERMACULTURA COMO FERRAMENTA PARA UM CAMPUS MAIS SUSTENTÁVEL. CASO DE ESTUDO HORTAFCUL</b> .....	103
<i>Rebeca M. Campos, Pedro Moreira e David Avelar</i>	
<b>CAMPUS COMO UMA PEQUENA CIDADE SUSTENTÁVEL</b> .....	105
<i>Jorge Mascarenhas, Lurdes Belgas</i>	
<b>PARALLEL SECTION – D1</b> .....	<b>107</b>
<b>ECONOMIA CIRCULAR NO POLITÉCNICO DE COIMBRA</b> .....	108
<i>A. Ferreira, A. Loureiro e S. Seco</i>	
<b>DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS A PARTIR DE COPOS DE “PAPEL”</b> .....	110
<i>Pedro D. Menezes, Tomás Carneiro e António T. Marques</i>	
<b>CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE I&amp;D PARA A DISSEMINAÇÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR NOS CAMPI E NOS CURRÍCULOS – PARTE I</b> .....	112
<i>Ana Velosa, Constança Rigueiro, Denner Déda Araújo Nunes, Dina M. R. Mateus, Filipa Pegarinhos, Henrique J. O. Pinho, Júlia Alves e Margarida Ribau Teixeira</i>	
<b>CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE I&amp;D PARA A DISSEMINAÇÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR NOS CAMPI E NOS CURRÍCULOS – PARTE II</b> .....	114
<i>Ana Velosa, Constança Rigueiro, Denner Déda Araújo Nunes, Dina M. R. Mateus, Filipa Pegarinhos, Henrique J. O. Pinho, Júlia Alves e Margarida Ribau Teixeira</i>	
<b>PARALLEL SECTION – D2</b> .....	<b>116</b>
<b>SUSTENTAREA, UMA PONTE ENTRE A UNIVERSIDADE E A SOCIEDADE</b> .....	117
<i>Brito S. Letícia, Carvalho M. Aline e Marchioni L. Dirce Maria</i>	
<b>URBANL@B: A VIRTUAL RESEARCH INFRASTRUCTURE IN URBAN ECOLOGY</b> .....	119
<i>Pedro Pinho, Ana Luz, Cristiana Aleixo e Cristina Branquinho</i>	
<b>QUALIDADE DO AR E CIDADES SUSTENTÁVEIS</b> .....	120
<i>Oxana Tchepel, Noela de Pina e Daniela Dias</i>	
<b>O CAMINHO DO IPT PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b> .....	122
<i>M. Barros, N. F. Santos, A. M. Rodrigues, A. Nata, C. Mora e R. Gonçalves</i>	
<b>ESTRATÉGIA FCT NOVA SUSTENTÁVEL: INICIATIVAS PARA TORNAR O CAMPUS + SUSTENTÁVEL</b> .....	124
<i>Joana P. Santos e Júlia Seixas</i>	

<b>PARALLEL SECTION – D3</b> .....	<b>126</b>
EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ESTRATÉGIAS DO ISEC LISBOA.....	127
<i>Ana Paula Oliveira e Tânia Carraquico</i>	
PRAXE SUSTENTÁVEL – PLANTA O TEU FUTURO NOS ODS .....	129
<i>M. Barros, N. F. Santos e A. M. Rodrigues</i>	
“INFLUENCERS PELO AMBIENTE” NA UNIVERSIDADE DA MADEIRA.....	131
<i>Hélder Spínola</i>	
POBREZA NO ENSINO SUPERIOR E A IMPORTÂNCIA DA CULTURA FINANCEIRA E DA EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO, NO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	133
<i>Lídia Queiroz</i>	
<b>PARALLEL SECTION – D4</b> .....	<b>135</b>
APLICAÇÃO DE SISTEMAS AVAC COM CONTROLO BASEADO NA TERMOFISIOLOGIA HUMANA EM ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO UNIVERSITÁRIO.....	136
<i>Eusébio Conceição, João Gomes, Maria Manuela Lúcio e Maria Inês Conceição</i>	
PROJETO SMART CAMPUS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.....	138
<i>R. P. Sousa, R. A. Barbosa, S. P. S. Hinz, F. A. Oliveira, A. Kattwinkel,</i>	
PAINEL FOTOVOLTAICO NO ELAB: UMA EXPERIÊNCIA CONTROLADA REMOTAMENTE.....	140
<i>H. Fernandes, M. Santos, A. S. Duarte e Ruben Cardoso</i>	
AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO: APLICAÇÃO DO MODELO GREENMETRIC .....	142
<i>Ivo Araújo, António Curado e Ana Sofia Rodrigues</i>	
<b>POSTERS COMMUNICATIONS</b> .....	<b>144</b>
SUSTENTABILIDADE NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS BRASILEIRAS: ESTABELECIMENTO DE UM MODELO DE AUDITORIA BASEADA EM RISCOS ALICERÇADOS EM INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	145
<i>Jeferson A. Santos, Eduardo G. Salgado e Paulo Sampaio</i>	
AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA (ACV) DE DOIS COPOS DE CAFÉ, DE USO ÚNICO, NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA FEUP .....	147
<i>Gustavo P. Rangel e Belmira Neto</i>	
IMPACTO DO AQUECIMENTO GLOBAL NO NÚMERO DE GRAUS- DIA DE AQUECIMENTO E DE ARREFECIMENTO NA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL .....	149
<i>Cristina Andrade, Sandra Mourato, João Ramos e Joana Contente</i>	
<i>Avaliação da distância à neutralidade carbónica de um Campus</i>	
<i>Ana Alt e Aldina Soares</i>	
RESPONSABILIDADE SOCIAL NUMA IES: A EXPERIÊNCIA DO ISCTE COM A NP 4469 .....	153
<i>Rosário Candeias, Carla Farelo, Catarina Roseta-Palma e Raquel Velada</i>	
REMOTE PRODUCTION OF COVID-19 CONTENT FOR STUDENT HOUSING .....	155
<i>F. Fukuda, Beatriz M. Arruda e Emília W. Rutkowski</i>	
THE ROLE OF UNIVERSITIES IN ACHIEVING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW .....	157
<i>Leyla Angélica Sandoval-Hamón, Soraya María Ruiz-Peñalver, Sandra Caeiro and Oluf Langhelle</i>	
RESULTADOS DE UMA ABORDAGEM À APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA ÁREA DA SUSTENTABILIDADE .....	159
<i>C. Ferreira, P. Granchinho e M. Barros</i>	
EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS GERADORAS DAS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS PARA PROMOVER O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	161
<i>Dias, G. e Ferreira, P.</i>	
O ENSINO À DISTÂNCIA COMO CONTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO PÓS-COVID19 .....	163
<i>Fátima Monteiro</i>	
ESTUDO DA ARQUITETURA MODERNA EM TOMAR – CONTRIBUTOS PARA A DIVULGAÇÃO SUSTENTÁVEL DO PATRIMÓNIO CULTURAL...165	
<i>Anabela M. Moreira, Inês D. Serrano, Ana I. S. Carmo e Paulo A. G. Santos</i>	
GUIA DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS SUPORTADO NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	167
<i>Aldina Soares, Ana Alt, Carina Anselmo, David Calado, Inês Teodoro, Leonor Silva, Raquel Gaudêncio, Rodrigo Morais e Vasco Coelho</i>	
ENSINAR DO TODO ATÉ À PARTE: UMA ABORDAGEM DEGRESSIVA À MELHORIA DO DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS .....	169
<i>Nelson da Silva Brito e Bruno Marques</i>	
GASTRONOMIA SUSTENTÁVEL E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES: UM ESTUDO DE CASO .....	171
<i>Inês Serigado, Eunice R. Lopes e João T. Simões</i>	
MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NA CIDADE: COMPORTAMENTO DE JOVENS NO ENSINO SUPERIOR.....	173
<i>Inês Serigado, Eunice R. Lopes e João T. Simões</i>	
POR UMA UNIVERSIDADE ACESSÍVEL .....	175
<i>E.T. Donadon e T. Dalbello</i>	

<b>GRUPO DE TRABALHO PARA ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS DO TÉCNICO LISBOA</b> .....	177
<i>Carla Boura Costa</i>	
<b>PRÁTICA DE UMA DIETA SUSTENTÁVEL EM ESTUDANTES DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA</b> .....	179
<i>Filipa Andreia Loio Costa, Marta Oliveira Martins, Suellen Secchi Martinelli, João Paulo Figueiredo, João Pedro Marques Lima e Maria Helena Soares Loureiro</i>	
<b>ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DA APLICAÇÃO DO CONCEITO SMART EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO</b> .....	181
<i>Gustavo Henrique Bruno Polli</i>	
<b>DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO E A SUA APLICAÇÃO NUM CAMPUS SUSTENTÁVEL</b> .....	182
<i>J. Siopa, H. Silva, H. Gameiro e C. Campos</i>	
<b>INICIATIVAS INTELIGENTES ATRAVÉS DE UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA UM CAMPUS SUSTENTÁVEL</b> .....	184
<i>Ana Morais da Silva, André Marques da Cruz e Rui Neves Madeira</i>	
<b>O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA PARA TRANSFORMAÇÃO E INTEGRAÇÃO DIGITAL NO CAMPUS</b> .....	186
<i>Francisco Rodrigues, Jéssica Rodrigues e Vânia Rodrigues</i>	
<b>INPEC+: COOPERAÇÃO ENTRE PARES, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIAL</b> .....	187
<i>C. Morais, I. Amorim, C. Faria, B. Pereira, R. Rodrigues, D. Pereira, E. Couto e L. Saraiva</i>	
<b>GESTÃO DE RESÍDUOS NOS SERVIÇOS CENTRAIS DO POLITÉCNICO DE COIMBRA</b> .....	189
<i>S. Seco, A. Loureiro e A. Ferreira</i>	
<b>TOWARDS SUSTAINABLE WATER TREATMENT: CHALLENGES AND FUTURE PERSPECTIVES</b> .....	191
<i>Vânia Serrão Sousa and Margarida Ribau Teixeira</i>	
<b>A COMUNIDADE ACADÉMICA COMO PROMOTORA DA REUTILIZAÇÃO DE RECURSOS NO ISCTE</b> .....	193
<i>P. Marta Brazão e Catarina Roseta-Palma</i>	
<b>APLICAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO QUÍMICA BÁSICA E DA CARBONATAÇÃO ATMOSFÉRICA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DO MATADOURO COM VISTA À REUTILIZAÇÃO</b> .....	195
<i>Luís Madeira, Margarida Ribau Teixeira, Adelaide Almeida e Fátima Carvalho</i>	
<b>COMPARAÇÃO DE HÁBITOS E MÉTODOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS ENTRE BRASIL E PORTUGAL E O IMPACTO DA ATUAL PANDEMIA NESTES SISTEMAS</b> .....	197
<i>Bruno Mourad Castrignano, Artur Jorge de Jesus Gonçalves e Cristiane Kreutz</i>	
<b>O PROJECTO PILOTO “MECÂNICA I FAZ A DIFERENÇA!”: ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO IST</b> .....	198
<i>Silvia Di Salvatore, Inês Ribeiro e Leonor P. Costa</i>	
<b>TESTANDO ALIMENTOS NO CAMPUS: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA RELACIONADA À SUSTENTABILIDADE</b> .....	200
<i>Oliva Maria Dourado Martins, Ana Sofia Coelho, Ana Marta Rodrigues, Henrique Marques Martins e Violeta Simion</i>	
<b>UTILIZAÇÃO DE PAVIMENTO PERMEÁVEL PARA DAR RESPOSTA À REDUÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM ÁREAS URBANAS - CASO DE ESTUDO</b> .....	202
<i>Nahum Santos, Ricardo Gomes e Anabela Veiga</i>	
<b>GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA E BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL</b> .....	204
<i>Daniel Bonito, Marta Lopes e José Gaspa</i>	
<b>GESTÃO AMBIENTAL NAS RESIDÊNCIAS DE ESTUDANTES DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA</b> .....	206
<i>Mariana Dias Luz Amorim, Artur Gonçalves e Hiran Sartori</i>	
<b>FATORES PARA O INSUCESSO DE AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS – ÁREAS DA ENERGIA E DOS EDIFÍCIOS</b> .....	207
<i>Ana R. Amaral, Eugénio Rodrigues, Adélio R. Gaspar e Álvaro Gomes</i>	
<b>CONCURSO DE IDEIAS PARA A SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS DE CIÊNCIAS – UMA ABORDAGEM PARTICIPATIVA</b> .....	209
<i>Filipa Pegarinhos, Júlia Alves, Jorge Maia Alves, Miguel Centeno Brito, Pedro Almeida e Margarida Santos-Reis</i>	
<b>APLICAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FORMA DA IDENTIFICAÇÃO DE INSUMOS RECICLÁVEIS</b> .....	211
<i>Francisco Rodrigues, Jéssica Rodrigues e Vânia Rodrigues</i>	

# Invited Communications

## Extended Abstracts

## DA SUSTENTABILIDADE DA REDE CAMPUS A UMA REDE CAMPUS PARA A SUSTENTABILIDADE

Luísa Schmidt<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (ICS-ULisboa)*

<sup>2</sup> *OBSERVA - Observatório de Ambiente, Território e Sociedade*

<sup>3</sup> *Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*

e-mail: [mlschmidt@ics.ulisboa.pt](mailto:mlschmidt@ics.ulisboa.pt)

### Resumo

Enquanto centros difusores de ideias e de valores, e também de mudança nas atitudes e práticas, as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel crucial como agentes activos e até laboratórios de sustentabilidade. Em primeiro lugar, posicionando-se na linha da frente de um processo transformativo em áreas fundamentais dentro dos ‘campus’: desde o diagnóstico ambiental e energético, ao incentivo à mobilidade suave, passando pela separação e recolha selectiva de resíduos recorrendo à inovação e *design*, por espaços verdes melhorados em termos ambientais, ornamentais e produtivos, e pelo incentivo a uma alimentação saudável privilegiando a produção de proximidade. Em segundo lugar, desempenhando uma função de cidadania com um contributo directo à sociedade em geral e às regiões e localidades onde estão instaladas, em particular, naquilo que hoje se designa por ‘universidade cívica’ num modelo que beneficie mutuamente do envolvimento entre a comunidade académica e a região onde está inserida. Ou seja, uma IES que preste efectivamente serviços à comunidade, tanto através da comunicação pública da ciência, dinamizando gabinetes de extensão universitária, como avaliando o impacto da investigação científica na própria sociedade. Uma IES que crie também uma forte articulação às zonas onde se encontra inserida, desenvolvendo ainda projectos com reflexos directos sobre problemas regionais/locais da vida das populações. Por fim, as IES poderão funcionar como uma espécie de farol da Sustentabilidade alinhando a actividade académica com os princípios do desenvolvimento sustentável, através da monitorização dos problemas socio-ambientais das comunidades e dando projecção pública às insustentabilidades identificadas, mobilizando os estudantes para a intervenção através de novas ideias e projectos. É ainda importante estimular as IES para mais e mais profundas ligações às escolas básicas e secundárias da comunidade onde se inserem, nomeadamente estimulando e acompanhando o cumprimento das metas dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável no âmbito da Agenda 20-30. Em suma, as IES são, no seu conjunto, elos cruciais da cadeia da sustentabilidade e cada uma das IES é uma malha-chave da rede global para a Sustentabilidade.

### Referências

- Goddard, John and Paul Vallance (2013), *The University and the City*, Abingdon: Routledge.
- O’Riordan, T., Jacobs, G., Ramanathan, J. and Bina, O. (2020), *Investigating the Future Role of Higher Education in Creating Sustainability Transitions*, *Development, Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 62, 4-15. <https://doi.org/10.1080/00139157.2020.1764278>.
- Schmidt et al (coord.) (2007), *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (2005-2014) - Contributos para a sua implementação em Portugal*. 2007. Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO.
- Schmidt, L., Nave, J. G., O’Riordan, T., Guerra, J. (2011), [Trends and dilemmas of environmental education in Portugal](#): retaining an old agenda in the face of new opportunities. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 13 (2): 1–19.

## **INTEGRATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN HIGHER EDUCATION – IMPLEMENTATION AND SUCCESS FACTORS FROM A SWEDISH PERSPECTIVE**

**Göran Finnveden<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden*

<sup>2</sup>*International Sustainable Campus Network (ISCN)*

e-mail: [goran.finnveden@abe.kth.se](mailto:goran.finnveden@abe.kth.se)

### **Abstract**

Higher Education Institutions (HEIs) around the world are working with integration of sustainable development (SD) in their activities. In this presentation I will touch on some experiences from Sweden on how HEIs can work on these matters. In a unique study, the Swedish Higher Education Authority evaluated all Swedish HEIs on their progress on developing process for integration of SD in education. Based on the evaluation a number of recommendations could be developed. These underscored the importance of HEIs to decide on goals, organisation, allocate resources and decide on follow-up mechanisms. The Climate Framework for HEIs is an example where Swedish HEIs collaborate. The Climate Framework include a commitment to contribute to national and international climate goals through education, research and collaboration, but also by reducing the HEI's own direct and indirect emissions. The Climate Framework also include guidelines on areas for climate impacts for an HEI and some possible actions for reducing impacts. KTH restarted a systematic work on SD in 2011. The work includes both education, research and collaboration as well as operations and campus activities. In order to integrate SD across the university it is also important to have specialists in the faculty, but also in the university administration. Combining a top-down and a bottom-up approach is seen as necessary for enabling faculty and other staff to integrate sustainable development in their work.

### **References:**

- Finnveden et al: (2020): Evaluation of integration of sustainable development in higher education in Sweden. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21, 685-698
- Finnveden (2020): Sweden's climate framework will boost universities' credibility. <https://www.timeshighereducation.com/opinion/swedens-climate-framework-will-boost-universities-credibility>
- Finnveden (2019): Universities must walk the talk on sustainable development. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/universities-must-walk-talk-sustainable-development>
- <https://www.kth.se/en/om/miljo-hallbar-utveckling>

# Contributed Communications

## Parallel Section – A1



## IMPACTOS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR - O CASO DA FEUP

**Ana C. Madeira<sup>1,2\*</sup>, Ruben Fernandes<sup>3</sup>, António T. Marques<sup>1,2</sup>, Carlos A. V. Costa<sup>1,2</sup>, Joana M. Dias<sup>1,2</sup>, Manuel F. Pereira<sup>1,2</sup>, Maria Lurdes Lopes<sup>1,2</sup>, Paula Rego<sup>1,2</sup>, Raquel Gaspar<sup>1,2</sup>, Sandra Mendes<sup>1,2</sup> e João Falcão e Cunha<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Comissariado para a Sustentabilidade, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto*

<sup>2</sup> *Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto*

\*e-mail: [anacarla@fe.up.pt](mailto:anacarla@fe.up.pt); [sustentabilidade@fe.up.pt](mailto:sustentabilidade@fe.up.pt); [jfcunha@fe.up.pt](mailto:jfcunha@fe.up.pt)

<sup>3</sup> *Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Rua da Rainha Dona Estefânia 251, 4150-303 Porto*

e-mail: [ruben.fernandes@ccdr-n.pt](mailto:ruben.fernandes@ccdr-n.pt)

**Palavras chave:** Ensino superior; Impactos; Desenvolvimento Sustentável; Governação.

### Resumo

As Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um importante papel na sociedade. De acordo com a sua relevância, são responsáveis por alguns impactos, nomeadamente de âmbito económico, ambiental, e social. Estes impactos podem ser diretos, indiretos ou induzidos; podendo também ser positivos, ou negativos. Pretende-se com este estudo identificá-los, ao nível geral das IES e avaliá-los ao nível particular da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Pretende-se, ainda, analisar a forma de potenciar os impactos positivos e de mitigar os negativos, tendo em conta os objetivos do desenvolvimento sustentável para 2030 (ODS 2030) da ONU<sup>1</sup>. Tal como Armstrong *et al.* (1997) referem, o desafio não é apenas compreender toda a gama de potenciais impactos, mas também antecipá-los e planeá-los, de forma a que os efeitos benéficos possam ser maximizados.

Consciente dos impactos gerados pelas suas atividades correntes, a FEUP tem vindo a promover um conjunto de iniciativas de monitorização dos seus impactos e respetivas vertentes. Os resultados desta monitorização têm apoiado, por seu turno, o desenho de políticas com as quais se procura mitigar, tanto quanto possível, os impactos indesejáveis produzidos pela FEUP e, paralelamente, tirar proveito daqueles que concorrem para a persecução dos objetivos de desenvolvimento sustentável. De seguida, apresentam-se alguns exemplos de iniciativas deste tipo, desenvolvidas até à data pela FEUP.

No que respeita ao seu papel enquanto agente de dinamização económica, importa notar que a FEUP tem promovido, desde 2007, a estimativa de alguns dos impactos que são gerados a este nível. Ainda que estes impactos se encontrem tradicionalmente associados à criação e difusão de conhecimento, à transferência de tecnologia, à configuração do capital humano, à promoção do empreendedorismo ou ao desenvolvimento dos ecossistemas de inovação (Castells, 1994), a sua avaliação (levada a cabo pela FEUP) centra-se, sobretudo, na forma como os fluxos de rendimento/despesa desta IES, bem como da comunidade de estudantes e funcionários que a integram, contribuem para os processos de dinamização da economia local, nomeadamente por via do aumento do produto bruto local, do rendimento disponível das famílias e da geração de emprego. A avaliação em apreço é feita com recurso ao método dos multiplicadores, formulado originalmente por Bleaney *et al.* (1993) e adaptado ao contexto nacional por Fernandes (2007).

De acordo com Newman *et al.* (2008), se por um lado o crescimento económico proporciona o bem-estar material da população, por outro, contribui para a degradação ambiental e depleção dos recursos naturais. Importa, por isso, identificar os efeitos das IES ao nível ambiental. As IES movimentam um elevado número de pessoas, desde colaboradores a estudantes, cujas deslocações originam,

<sup>1</sup> <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>

normalmente, problemas de tráfego e de estacionamento, contribuindo para um efeito negativo na população local e no ambiente, nomeadamente ao nível das emissões de gases com efeito de estufa.

Além da estimativa da pegada de carbono devida às deslocações pendulares casa-FEUP e FEUP-casa, a FEUP, através do seu Comissariado para a Sustentabilidade, tem promovido ações de sensibilização, em particular no que se refere à mobilidade sustentável, com o objetivo de modificar os comportamentos de mobilidade da sua comunidade. Neste âmbito, foram efetuados vários estudos para se conhecer o perfil de mobilidade da comunidade FEUP de forma a melhor se poder atuar. Disponibilizou-se, em parceria com a GALP, uma plataforma que permite a partilha de viagens, tendo sido efetuada uma campanha para a sua utilização. Por outro lado, a FEUP, através da U.Porto, beneficiou das bicicletas atribuídas através do projeto U.Bike, com o objetivo de promover o seu uso, iniciativa esta que está a ter bastante sucesso.

Proença (2016) estimou para a emissão de gases decorrentes das deslocações anteriormente enunciadas um valor de 584,50 kgCO<sub>2</sub>/membro da comunidade FEUP durante um ano letivo (40 semanas). Está em curso um estudo com o objetivo de se perceber se as medidas implementadas tiveram impacto e se contribuíram para a mitigação das alterações climáticas.

Não é de descurar o papel das IES a nível social, através da Educação, preparando os futuros decisores políticos, profissionais e cidadãos; através da Investigação e Inovação, a Universidade tenta responder a novos desafios da sociedade, procurando solucionar os problemas das pessoas, contribuindo para algumas das metas dos ODS 2030. Sabendo da importância do papel que deve assumir no que se refere à responsabilidade social, a FEUP, através do seu Comissariado Social, tem apoiado diversas instituições ao nível da angariação de fundos e da cedência de espaços para atividades de divulgação e para grupos de voluntariado. A faculdade tem ainda um impacto a nível cultural na comunidade local. São muitos os espetáculos organizados pelo seu Comissariado Cultural, abertos à comunidade local, com uma média de espetadores anual de cerca de 10 000.

Com este estudo pretende-se apresentar alguns dos impactos que têm vindo a ser estimados, originados pela FEUP, a par da forma como esta instituição tem usado os resultados para criar políticas promotoras de um desenvolvimento mais sustentável. Ainda que a avaliação de alguns destes impactos se encontre de momento em curso, espera-se que os resultados deste exercício sejam um bom ponto de partida para o debate, e porventura possa servir de exemplo para outras IES com o objetivo de todos contribuirmos para os ODS 2030.

## Referências

- Armstrong, H.W., Darrall, J., Grove-White, R. (1997), “Maximizing the local economic, environmental and social benefits of a university: Lancaster University”, *GeoJournal*, Vol. 41, Nº 4, pp 339-350.
- Bleaney, M. F., M. R. Binks, D. Greenway, G. V. Reed e D. D. Whynes (1992). What does a University add to local economy? *Applied Economics*, 24, 305-311.
- Castells, M. (1994). *The University System: Engine of Development in the New World*. J. Salmi e A. Verspoor (eds.), *Revitalizing Higher Education*, Pergamon: IAU Press, 14-40.
- Fernandes, R. (2007). *Impactos Locais e Regionais da Universidade do Porto*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Newman L. e Dale A. (2008), ‘Limits to growth rates in na ethereal economy’, *Futures*, Vol. 40, págs. 261-267.
- Proença, A. C. (2016), ‘Sustainable Mobility at FEUP: Comparison Between Traditional And Modern Data Collection’, Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

## PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE ISCTE SOBRE A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E COMPORTAMENTOS PRÓ-AMBIENTAIS NO CAMPUS

Carla Mouro<sup>1\*</sup>, Patrícia Duarte<sup>2</sup>, Rita Moura<sup>1</sup>, Sílvia Luís<sup>1</sup>, Vasco Rato<sup>3</sup>, Ricardo Resende<sup>3</sup> e João Carlos Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Cis-IUL*

*Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, Av. Forças Armadas, Campus Iscte, 1649-026 Lisboa*  
e-mail: [carla.mouro@iscte-iul.pt](mailto:carla.mouro@iscte-iul.pt); [rsmoa@iscte-iul.pt](mailto:rsmoa@iscte-iul.pt); [silvia\\_luis@iscte-iul.pt](mailto:silvia_luis@iscte-iul.pt)

<sup>2</sup> *BRU-IUL*

*Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, Av. Forças Armadas, Campus Iscte, 1649-026 Lisboa*  
e-mail: [patricia.duarte@iscte-iul.pt](mailto:patricia.duarte@iscte-iul.pt)

<sup>3</sup> *ISTAR-IUL*

*Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, Av. Forças Armadas, Campus Iscte, 1649-026 Lisboa*  
e-mail: [vasco.rato@iscte-iul.pt](mailto:vasco.rato@iscte-iul.pt); [ricardo.resende@iscte-iul.pt](mailto:ricardo.resende@iscte-iul.pt); [joao.carlos.ferreira@iscte-iul.pt](mailto:joao.carlos.ferreira@iscte-iul.pt)

**Palavras chave:** Iscte, Sustentabilidade Ambiental, Comportamentos Pró-Ambientais.

### Resumo

Nesta comunicação apresentam-se parte dos resultados de um estudo sobre a sustentabilidade ambiental do campus do ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa. O estudo integra um projeto que visa reduzir o consumo de energia e melhorar a sustentabilidade ambiental do campus designado SOCIAL\_IOT. Como ponto de partida, foi considerado relevante efetuar o levantamento das percepções dos membros da comunidade Iscte sobre sustentabilidade ambiental do campus, e de como estas se associam aos seus comportamentos pró-ambientais (de poupança de energia e separação de resíduos) no campus.

Recentemente, o Iscte tem vindo a investir em políticas de sustentabilidade, tendo sido a primeira universidade portuguesa a obter a certificação ambiental pela NP ISO14001:2015, em 2018. Para além de intervenções a nível de estrutura (e.g., disponibilização de ecopontos), tem havido também um maior investimento na comunicação sobre iniciativas de sustentabilidade, quer da organização, quer dos seus membros. O presente estudo procurou aferir se as percepções dos membros da comunidade Iscte em termos do **clima organizacional verde** (práticas sustentáveis da organização e dos seus membros) têm um papel significativo na sua adesão a comportamentos sustentáveis no campus (Duarte, 2011; Norton et al., 2014). Para além disso, esta pesquisa procurou integrar contributos das áreas da psicologia organizacional e da psicologia ambiental. Para tal, foi também avaliada a **identidade ambiental**, i.e., a valorização pessoal em adoptar práticas pró-ambientais, um factor psicossocial habitualmente muito associado à adopção de comportamentos sustentáveis (Castro et al., 2009). Controlou-se também o efeito do mesmo tipo de comportamento (de poupança de energia ou separação de resíduos) no contexto doméstico, dado a relevância da transferência entre contextos (**spillover**) como uma das formas de fomentar práticas sustentáveis (Whitmarsh, Haggard, & Thomas, 2018).

O estudo realizou-se por meio de um inquérito online divulgado a todos os membros da comunidade Iscte, incluindo alunos, funcionários, docentes e investigadores. A recolha de dados resultou em 630 respostas válidas, sendo 66,7% dos participantes do género feminino. Relativamente ao seu vínculo com o Iscte, 74% dos respondentes fizeram-no na qualidade de alunos, 9,4% como funcionários da universidade e 16,7% como docentes ou investigadores. Do total, 75,6% estudam ou trabalham há

pelo menos 1 ano no ISCTE, e 36,3% dos participantes concluíram o 12º ano de escolaridade e 25,7% eram licenciados.

Foram efectuadas análises através de regressões múltiplas, com vista a prever os comportamentos de poupança de energia ou de separação de resíduos no ISCTE. Os resultados mostram que as variáveis socio-profissionais idade, género, escolaridade e antiguidade não têm um papel determinante na predição destes comportamentos quando se consideram as variáveis organizacionais e psicossociais. Destas, a identidade ambiental e o comportamento em casa ajudam a prever os dois tipos de comportamento pró-ambiental no ISCTE. A principal distinção resulta de, no caso da **poupança de energia**, haver um papel significativo do tipo de vínculo ao ISCTE, sendo os funcionários/docentes/investigadores aqueles que mais reportam adoptar comportamentos de desligar luzes e equipamentos no local de trabalho; a **separação de resíduos**, por sua vez, está mais associada ao clima verde da organização, indicando que o investimento ao nível estrutural e a visibilidade dos comportamentos de separação de plásticos, papel e vidro por outros membros da comunidade são dois elementos importantes na decisão de adoptar estes comportamentos. Serão discutidos os contributos deste estudo para a definição de formas de intervenção junto da comunidade que tenham em consideração as especificidades de cada tipo de comportamento no campus.

**Agradecimentos:** O projeto SOCIAL IOT é financiado pelo programa Gulbekian Sustentabilidade da Fundação Calouste Gulbenkian (Referência 219393). Agradecemos a colaboração das alunas do Mestrado em Psicologia Social e das Organizações, Catarina Tavares e Patrícia Leitão, na recolha e análise preliminar dos dados.

## Referências

- Castro, P., Garrido, M., Reis, E., & Menezes, J. (2009). Ambivalence and conservation behaviour: An exploratory study on the recycling of metal cans. *Journal of Environmental Psychology*, 29(1), 24-33. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027249440800100X>
- Duarte, A. P. (2011). *Corporate social responsibility from an employees' perspective: Contributes for understanding job attitudes*. Tese de doutoramento não publicada. Lisboa: Iscte.
- Norton, T. A., Zacher, H., & Ashkanasy, N. M. (2014). Organisational sustainability policies and employee green behaviour: The mediating role of work climate perceptions. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 49-54.
- Whitmarsh, E. L., Haggard, P., & Thomas, M. (2018). Waste reduction behaviors at home, at work, and on holiday: What influences Behavioral Consistency Across Contexts? *Frontiers in Psychology*, 9, 2447. Doi: 10.3389/fpsyg.2018.02447

## O PROJECTO “TÉCNICO SUSTENTÁVEL - AMBIENTE SOCIEDADE ECONOMIA”

**Silvia Di Salvatore<sup>1\*</sup>, Inês Ribeiro<sup>2</sup> e Tiago Domingos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> MARETEC/LARSyS

*Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal*

e-mail: [silviadisalvatore@tecnico.ulisboa.pt](mailto:silviadisalvatore@tecnico.ulisboa.pt)

<sup>2</sup> IDMEC

*Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal*

e-mail: [ines.ribeiro@tecnico.ulisboa.pt](mailto:ines.ribeiro@tecnico.ulisboa.pt)

<sup>3</sup> MARETEC/LARSyS

*Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal*

e-mail: [tdomingos@tecnico.ulisboa.pt](mailto:tdomingos@tecnico.ulisboa.pt)

**Palavras chave:** Sustentabilidade no Ensino Superior, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Técnico Sustentável.

### Resumo

Ao longo dos últimos anos, a comunidade do Instituto Superior Técnico tem desenvolvido muitas iniciativas ligadas à sustentabilidade ambiental e social, mas este conjunto de acções nunca estiveram interligadas.

A partir desta realidade, o projecto “Técnico Sustentável – Ambiente Sociedade Economia”, promovido pela Plataforma de Ciências e Engenharia do Ambiente (IST-Ambiente) em Outubro de 2019, constituiu-se como um projecto, um processo, um contexto de confronto, de coordenação e de programação para a partilha de conhecimentos científicos e tecnológicos, com o objectivo de assumir a perspectiva da sustentabilidade ambiental, social e económica em todas as vertentes da missão institucional do Técnico, em linha com os 17 ODS da Agenda ONU 2030.

Os objetivos do projecto são:

- Introduzir o tema do desenvolvimento sustentável nos percursos didácticos para que esteja presente nas unidades curriculares nos três ciclos de estudo, incentivando e valorizando a investigação nos temas da sustentabilidade.
- Reduzir o impacto ambiental do Técnico através de uma melhor gestão dos recursos energéticos e hídricos, a reutilização e a reciclagem dos produtos, reduzindo a pegada de carbono, agindo sobre as fontes energéticas e a mobilidade, melhorando as condições do conjunto edificado do IST.
- Promover os temas da sustentabilidade social do Técnico, com o objectivo de criar um ambiente de estudo e de trabalho fundado nos valores da inclusão, na valorização das diferenças e na coesão social, com a promoção de iniciativas que visam garantir saúde e bem-estar.
- Promover uma gestão estruturada e integrada das acções e iniciativas existentes no IST na temática da sustentabilidade, dinamizando o desenvolvimento e a partilha de boas práticas de sustentabilidade na comunidade universitária e promovendo novos projectos para a sustentabilidade dos campi IST.
- Promover uma mudança cultural difusa no interior da comunidade universitária e a realização e apoio de iniciativas que favoreçam a transferência de conhecimento no território, assumindo

um compromisso concreto de responsabilidade com a nossa sociedade e contribuindo para a criação de novos modelos de desenvolvimento social, cultural, científico-tecnológico e económico.

O projecto “Técnico Sustentável – Ambiente, Sociedade, Economia”, articula-se em:

7 Âmbitos da Sustentabilidade e respectivos grupos de trabalho, a saber, AS 1 – Ensino; AS 2 – Investigação; AS 3 - Recursos (Energia, Resíduos Sólidos e Água, Qualidade do Ar, Biodiversidade); AS 4 – Arquitectura; AS 5 - Mobilidade e Transportes; AS 6 - Inclusão Social (Acessibilidade, Acolhimento-Integração-Acompanhamento, Igualdade de Género); AS 7 - Bem-estar.

2 Âmbitos Transversais, a saber, AT 1 - Comunicação, AT 2 - Monitorização e Estratégia.

No processo de construção do projecto, promoveu-se a criação de uma rede no interior da comunidade universitária, ultrapassando a lógica vertical típica da academia e incluindo no “Técnico Sustentável” todos os sujeitos potencialmente interessados na partilha e transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos para a sustentabilidade da instituição. O projecto envolveu assim as competências de todas as componentes da comunidade académica:

- Pessoal Docente e Investigadores, que fornecem competências multidisciplinares e metodológicas, facilitando a relação com os sectores da formação e da investigação
- Pessoal Técnico e Administrativo, que fornecem as competências técnicas e procedimentais necessárias para a elaboração e actuação das iniciativas, tal como favorecem a ligação com os órgãos da escola.
- Alunos, Associação Estudantes, Núcleos de Estudantes e de Apoio ao Estudante, que contribuem para a relação com a população estudantil, favorecendo o seu envolvimento e participação graças à cooperação da Associação de Estudantes e dos Núcleos de Estudantes.

Entre as iniciativas que foram desenvolvidas nos primeiros meses de existência do projecto “Técnico Sustentável”, destaca-se o Projecto Piloto “Mecânica I faz a diferença!”, desenvolvido pelo grupo de trabalho “AS 3.2 - Resíduos Sólidos e Água”, com o desenvolvimento de um modelo para a gestão de resíduos sólidos urbanos, cujos resultados permitiram a elaboração de um plano operativo para implementação do modelo à escala dos campi do IST.

## PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL PARA OS CAMPI DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINA

**Thalita dos Santos Dalbelo<sup>1\*</sup>, Gabriela Marques Romero<sup>2</sup>, Aline Eid Galante<sup>2</sup>,  
Adriana Botelho Dieguez<sup>2</sup> e Talita Meulman Torniziello<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Plano Diretor Integrado Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP - Brasil*  
e-mail: [thalita@unicamp.br](mailto:thalita@unicamp.br)

<sup>2</sup> *Plano Diretor Integrado*  
*Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP - Brasil*  
e-mail: [gmromero@unicamp.br](mailto:gmromero@unicamp.br); [aeid@unicamp.br](mailto:aeid@unicamp.br); [adieguez@unicamp.br](mailto:adieguez@unicamp.br); [talitam@unicamp.br](mailto:talitam@unicamp.br)  
web: <http://www.depi.unicamp.br/plano-diretor-integrado/>

**Palavras-chaves:** Sustentabilidade, Indicadores de Sustentabilidade, Campus Sustentável.

### Resumo

As universidades, como espaços de produção do saber, são centros de formação de futuros profissionais tomadores de decisões sociais, políticas, econômicas e ambientais. A aplicação da sustentabilidade nas instalações de seus campi é uma forma de incluir a produção do conhecimento e das tecnologias através da promoção da cultura do desenvolvimento sustentável. Considerando os campi universitários como locus urbanos ou mesmo um microcosmo da sociedade, a mudança que começa no planejamento urbano de uma universidade é uma oportunidade de replicação em uma cidade.

A Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – está desenvolvendo o Plano Diretor Integrado, planejamento urbano que inclui a sustentabilidade no cotidiano da universidade. O objetivo do plano é integrar a gestão da Unicamp como universidade sustentável ao seu uso e da ocupação do território. Nesse sentido, este resumo apresenta a metodologia de elaboração do PD-Integrado e sua integração com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

O PD-Integrado incentiva a vivência social e o conforto ambiental urbano, de forma a atender às legislações ambientais vigentes; reduzir o impacto ambiental das instalações da universidade e valorizar a experiência dos estudantes e pesquisadores na sustentabilidade. Seis áreas estão contempladas nesse planejamento: uso e vocações do território: que define os setores de vocações e seus parâmetros de qualidade de ocupação, envolvendo a requalificação das áreas ocupadas e a expansão da Unicamp; meio ambiente, que coloca as diretrizes voltadas para a conexão das áreas verdes e a proteção e recuperação dos cursos hídricos; infraestrutura urbana, que traz a questão da eficiência - energia, água, resíduos e informação; mobilidade e acessibilidade urbana, com diretrizes que estimulam o transporte público e a redução no uso de automóveis, além da acessibilidade completa; integração social, que apresenta diretrizes de valorização e a expansão das práticas de vivência social segura; e universidade e sociedade, com o direcionamento voltado para integração com a comunidade externa através dos serviços oferecidos pela Unicamp.



Figura 1 – Áreas de planejamento do Plano Diretor Integrado

A elaboração do PD-Integrado ocorre através de oficinas para construção do panorama atual; dos cenários futuros desejados; das diretrizes para alcançá-los e dos indicadores de sustentabilidade. As oficinas são divididas entre quatro grupos de colaboração: técnica, formado pelos funcionários que trabalham com projetos e execuções na universidade; conceitual, formado por professores e pesquisadores que atuam na área da sustentabilidade urbana; consultiva, formado por câmaras técnicas de gestão e participativa, formado por toda a comunidade acadêmica e do entorno dos seis campi universitários da Unicamp.

Os projetos resultantes das diretrizes estabelecidas para cada área de planejamento são desenvolvidos através de laboratórios vivos, espaços físicos e institucionais para desenvolvimento de processos colaborativos voltados para soluções inovadoras, com experimento, validação, desenvolvimento de protótipos e apresentação ao mercado. Os laboratórios vivos permitem a integração efetiva entre pesquisa e inovação com a colaboração de profissionais técnicos e acadêmicos e usuários do espaço, apresentando-se como um nicho de transição para a sustentabilidade. Sua prosperidade resulta na transformação do espaço físico da Unicamp e impulsiona a replicação de seus resultados.

Os territórios dos campi e a evolução da sustentabilidade são monitorados através de indicadores de desempenho, alinhados aos indicadores de ranqueamentos de universidades sustentáveis. O resultado esperado é que a transformação do espaço da Unicamp sob a perspectiva dos ODSs possa impulsionar sua replicação à comunidade local.

## Referências

- Alshuwaikhat, H. M.; Abubakar, I. (2008). **An Integrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of the Current Campus Environmental Management Practices**. Journal of Cleaner Production, 16, 1777-1785.
- Cortese, A. D. (2003). **The Critical Role of Higher Education in Creating a Sustainable Future**. Planning for Higher Education, v31 n3 p15-22 Mar-May.
- Dalbelo, T. S. (2019). **Autopoiese urbana: transição para sustentabilidade**. Tese de Doutorado. Faculdade de Eng. Civil, Arquitetura e Urbanismo. Unicamp.
- Finlay, J.; Massey, J. (2012). **Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses**. International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 13, Issue 2, pp. 150-165.
- Lipschutz, R. D.; De Wit, D.; Lehmann, M (2017). **Sustainable Cities, Sustainable Universities: Re-Engineering the Campus of Today for the World of Tomorrow**. I Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education (s. 3-16). Springer. World Sustainability Series.
- Lozano, R (2007). **Collaboration as a Pathway for Sustainability**. Sustainable Development, n.15, 370-381.
- Pereira, A. S.; Dalbelo, T. S. (2018). **Impactos ambientais e sustentabilidade**. Editora Senac. São Paulo.
- United Nations (2018). **The Sustainable Development Goals Report 2018**. New York.

# Contributed Communications

Parallel Section – A2



## O PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - TÉCNICO 2020

**Mário de Matos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Assessoria ao Conselho de Gestão*  
*Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, n.º1; 1049-001 Lisboa*  
e-mail: [mario.matos@tecnico.ulisboa.pt](mailto:mario.matos@tecnico.ulisboa.pt)

**Palavras-chave:** Campus Sustentável, Eficiência Energética, Técnico-Lisboa.

### Resumo

Desde o ano de 2012 que o Instituto Superior Técnico (IST) tem gradualmente implementado uma política de sustentabilidade ao nível universitário com a criação e dinamização do projeto “Técnico – Campus Sustentável”, promovido pelos órgãos centrais. Sob proposta e com a coordenação da equipa do projeto, mas sempre contando com o apoio dos núcleos operacionais do IST, as medidas de conservação de energia implementadas desde essa data no campus da Alameda, o maior dos campi do Técnico, permitiram estabilizar nos últimos anos uma poupança persistente de 20% no consumo de energia quando comparado com os valores dos consumos médios anuais da década passada, apesar do número de alunos matriculados ter subido, analogamente. O desenvolvimento da implementação do projeto, sintetizado em Matos (2019), criou as bases para a realização de um projeto de grande dimensão de investimento na reabilitação das infraestruturas do campus, denominado “Plano de Eficiência Energética – Técnico 2020”, o qual permitirá obter mais economias de energia consideráveis, relevantes no contexto da Administração Pública, no setor do Ensino.

O “Plano de Eficiência Energética – Técnico 2020”, consiste em estudos especializados e num conjunto de 8 medidas de investimento, descritas na Tabela 1, que conduzirão a uma melhoria geral significativa do desempenho energético do campus, através de uma modernização das instalações, com elevação das condições de conforto e padrões de bem-estar dos utentes do campus, e, ainda, permitirão a eliminação definitiva de alguns elementos construtivos que incorporam amianto e ainda subsistem nas coberturas de alguns edifícios.

	<b><u>Medida de Melhoria da Eficiência Energética</u></b>	<b>Consumo de energia atual</b>	<b>Economia de Energia Anual</b>			<b>Investimento</b>	<b>Payback simples</b>
			<b>Redução da fatura energética   Poupança financeira</b>				
		<b>kWh</b>	<b>kWh</b>	<b>%</b>	<b>€/ano</b>	<b>€ (c/IVA)</b>	<b>anos</b>
<b>1</b>	Substituição das lâmpadas T8 por tubos de LED	1.783.252	1.122.796	9,00%	155.283	672.484	4
<b>2</b>	Substituição de lâmpadas dicroicas por lâmpadas LED	53.911	45.285	0,36%	6.263	25.021	4
<b>3</b>	Instalação de um Sistema Solar Fotovoltaico nas coberturas dos edifícios do campus (autoconsumo)	11.288.647	1.047.840	8,40%	144.916	1.097.558	8
<b>4</b>	Reabilitação da cobertura dos edifícios do campus com melhoria do isolamento térmico	1.023.936	28.991	0,23%	4.009	884.259	220
<b>5</b>	Substituição do <i>chiller</i> da Torre Sul por um mais eficiente água-água	404.662	240.361	1,93%	33.242	757.557	23
<b>6</b>	Reabilitação do sistema AVAC do Pavilhão de Civil (Fase1)	57.692	37.615	0,30%	5.202	491.589	94
<b>7</b>	Reabilitação da envolvente translúcida e dos envidraçados do Pavilhão de Civil	531.224	60.951	0,49%	8.430	945.257	112
<b>8</b>	Instalação de um Sistema Solar Térmico para produção de AQS nos balneários do polidesportivo	20.484	15.570	0,12%	2.153	25.646	12

*Tabela 1 – Quadro síntese com as medidas do “Plano de Eficiência Energética – Técnico 2020”*

O plano foi submetido numa candidatura ao Aviso 03-2016-65 do Plano Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos (POSEUR), tendo sido aprovado um investimento total de 5

milhões de Euros para implementação das medidas ao longo de três anos. Os números globais do projeto são apresentados na Tabela 2.

A candidatura obrigava a um Certificado Energético (CE) prévio e à apresentação de um Relatório de Avaliação Energética (avaliação *ex-ante*) fundamentado num trabalho de Auditoria Energética integral ao campus que demonstre a redução do consumo de energia após a aplicação das medidas. Uma Folha de Cálculo do POSEUR suporta formalmente os cálculos energéticos e financeiros do projeto. Após a conclusão do projeto haverá uma nova avaliação, com período de monitorização dos resultados, e a classificação energética do campus deverá subir da classe C atual para a classe B (avaliação *ex-post*) com a emissão de um novo CE.

Neste momento, com a execução do “Plano de Eficiência Energética – Técnico 2020”, metade do campus já se encontra equipado com tecnologia de iluminação LED e o decréscimo na fatura energética do campus em 2019 teve, por este efeito, um adicional de redução de 5% face aos anos anteriores. Também a medida 8 está concluída e o primeiro sistema energético baseado em energias renováveis, de uso público no campus, está em funcionamento. As medidas 3, 4 e 7 estão sujeitas a licenciamento municipal, decorrendo atualmente esse processo. Por outro lado, a complexidade inerente aos processos de compras públicas tem provocado alguns atrasos indesejáveis na realização das obras e é neste contexto que se deve referir que as medidas 3, 4, 5, 6 e 7 obrigam a visto prévio do Tribunal de Contas após um processo longo de revisão oficial dos projetos de especialidade. Para além disto, a medida 3 exige ainda a aprovação pela Direção-Geral de Energia e Geologia da solução da instalação, interligação e monitorização das várias unidades de produção FV a instalar no campus em oito edifícios diferentes.

Consumo de Energia atual (Certificado Energético)	12.470.455 kWh (2.529 tep   5.578 tCO <sub>2</sub> eq)
Economia de Energia Anual após implementação de todas as Medidas	2.599.409 kWh (559 tep   1.222 tCO <sub>2</sub> eq)
Investimento total   Cofinanciamento POSEUR   Cofinanciamento reembolsável	5.003.628,81 € 4.695.181,26 €   4.677.069,51 €
Redução na fatura energética	21 %
Poupança bruta na fatura energética (1ºano)	359.348 €/ano
Custo do investimento por tonelada equivalente de petróleo   tonelada de CO <sub>2</sub> equivalente, evitada anualmente	8.951 €/tep   4.095 €/tCO <sub>2</sub> eq
Vida útil do projeto	25 anos
Poupança média anual para o período de análise financeira de 25 anos (tendo em conta os reinvestimentos necessários na iluminação)	344.502 €/ano
Payback do projeto   Período de reembolso da subvenção	14 anos   20 anos
VAL (taxa de atualização 4%)	533.939 €
Reembolso mínimo (70%) ao POSEUR até ao ano 2042	227.460 €/ano
Diferença entre Poupança média anual e Reembolso (Benefício financeiro anual médio do IST até ao ano 20 do projeto)	117.042 €/ano
Benefício financeiro em poupança da fatura energética do IST entre o ano 20 (2042) e o ano 25 (2047)	359.348 €/ano
Poupanças totais de energia fornecida ao campus (em 25 anos)	65 GWh

Tabela 2 – Principais quantificadores energéticos e financeiros do projeto “Plano de Eficiência Energética – Técnico 2020”

## Referências

Matos, M. de (2019). “A Prática do Técnico Campus Sustentável”; CCS2019 1ª Conferência Campus Sustentável, Faculdade de Engenharia do Porto, Porto, 31 de outubro de 2019. ISBN-978-972-752-262-0

## MELHORIA DO DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS PATRIMONIAIS: EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA EN16883 VIA POSEUR

Nelson da Silva Brito<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> modular, arq:i+d. lda / DRCN / ADAI LAETA, Universidade de Coimbra  
Tv. de Montarroyo, 2, 3000-288 Coimbra  
e-mail: [info@modular.pt](mailto:info@modular.pt)

**Palavras chave:** EN16883 (Melhoria do desempenho energético de edifícios patrimoniais), EPBD 2018, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Campus sustentável.

### Resumo

A melhoria do desempenho energético dos edifícios existentes é um objetivo frequentemente adiado nas estratégias para um Campus Sustentável quer pelos custos que implica, quer pela atual indefinição dos objetivos e das formas autorizadas de os atingir. Esta comunicação ilustra aplicação da Norma Europeia EN 16883 (IPQ, 2017) relativa a "*Diretrizes para a melhoria do desempenho energético de edifícios patrimoniais*" num edifício agora público com construção iniciada em 1746 seguindo planos do arquiteto italiano Nicolau Nasoni. Identifica as vantagens de considerar a melhoria do desempenho para além da vertente energética: o edificado faz parte de um todo que queremos mais funcional, mais acessível, mais confortável e mais “belo” face aos conceitos e desafios que valorizamos. Como uma visão mais pragmática exige que o esforço se alinhe com os instrumentos de financiamento disponíveis, esta comunicação descreve a estratégia de resposta a uma candidatura ao PO SEUR (cf. PO SEUR., 2020), e a forma como a equipa de projeto, as prioridades, os procedimentos e as estratégias arquitetónicas emergentes (Figura 1) foram ajustados para cumprir um articulado prescritivo; e para facilitar os procedimentos nas próximas intervenções.

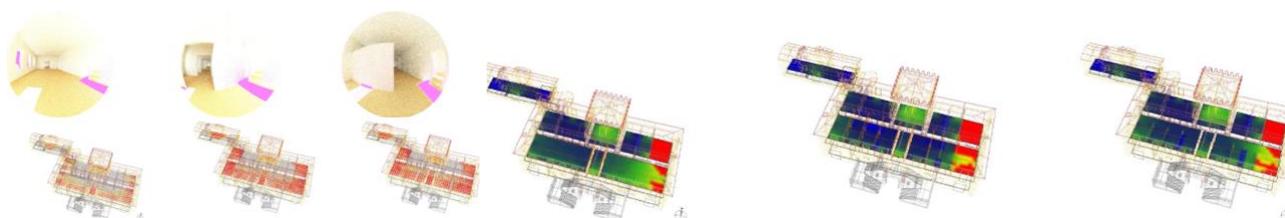


Figura 1 - Potencialidades da simulação dinâmica apoiada em algoritmos na validação de propostas de melhoria

### Metodologia

O articulado da EN16883 prevê em “6 Iniciando o processo de planeamento” um anteprojecto de intenções que balance os desígnios face aos meios: a identificação das necessidades, expectativas, barreiras, exigências e potenciais fontes de financiamento são essenciais para a definição da equipa. Para facilitar a leitura e a ligação com a EN/NP16883, este texto seguirá o índice da versão portuguesa desta norma, atualmente em validação.

O conhecimento destes pressupostos é essencial para a desenvolvimento das fases seguintes: sabendo que a melhoria de desempenho será concretizada com fundos públicos, a equipa avançou para o ponto “7 Levantamento e avaliação do edifício” consciente de que uma das exigências de financiamento é a melhoria da classe do certificado energético. Não tendo o edifício até à data um certificado energético emitido, foram recolhidos nesta fase os dados para a emissão do certificado, bem como a “7.4 Avaliação do uso do edifício”, a “7.5 Documentação da estrutura do edifício e seus componentes,

da sua condição e fatores ambientais associados, a “7.6 Avaliação do desempenho energético” e do “7.7 (...) ambiente interior”. O levantamento (7) e a forma como este foi definido (6), processos frequentemente descurados nas intervenções correntes, são essenciais na “8 Especificação dos objetivos” pois representam uma visão mais clara das motivações iniciais, mas também uma oportunidade de identificação de novas necessidades e oportunidades. No caso específico foi identificado que a falta de manutenção que caracteriza a maioria dos edifícios públicos gerou roturas que podem ser endereçadas como “medidas de melhoria do desempenho energético”, desde que devidamente caracterizadas como uma das 10 medidas definidas no certificado energético; e aqui surgiu a necessidade de “congelar” o certificado energético até serem definidas as melhorias mais financiáveis.

A profundidade do levantamento efetuado demonstrou que “9 (...) a melhoria do desempenho energético é necessária, enquanto que a simulação dinâmica e a utilização de “Algorithm Aided Design”, ilustrado na Figura 1, facilitou a “10 Avaliação e escolha de medidas para melhoria o desempenho energético”, cujo processo será ilustrado com mais detalhe na comunicação. Tendo o processo sido interrompido pelas medidas de combate ao surto de COVID 19, esta comunicação apresenta a estratégia de “11 Aplicação, documentação e avaliação de medidas de melhoria”; indo para além da EN16883 ao incluir a necessidade de prever desde o início os sensores e atuadores que facilitem as medidas de otimização regular do desempenho do edifício.

## Conclusões<sup>2</sup>

A Norma Europeia EN 16883 (IPQ, 2017) relativa a "Diretrizes para a melhoria do desempenho energético de edifícios patrimoniais" entrelaça as boas práticas relativas à intervenção nos edifícios patrimoniais com estratégias consolidadas de melhoria de desempenho energético dos edifícios. Inclui qualquer edifício onde se reconheça um “valor patrimonial”, e um processo autorreflexivo que não hesita em questionar a validade dos objetivos iniciais.

Ocupando as Universidades nacionais (e europeias) um número elevado de edifícios patrimoniais, importa reconhecer que muitas medidas de melhoria do desempenho energético atualmente propostas são inadequadas ou incompatíveis com os valores identificados e/ou as características específicas de edifícios com séculos de existência; e que a evolução deste conhecimento terá uma grande aplicabilidade num “Velho Mundo” de edificado corrente que, na sua versatilidade, interessa preservar e atualizar.

Ao passar da teoria à prática, o “Campus Sustentável” é uma oportunidade para as Universidades, mas também um futuro para os alunos que participarem nestes processos.

## Referências

- IPQ. (2017, July 17). EN 16883: 2017 Conservation of cultural heritage—Guidelines for improving the energy performance of historic buildings. Retrieved August 24, 2019, from Publicação Oficial de julho de 2017
- PO SEUR. 2020. “PO SEUR.” 2020. <https://poseur.portugal2020.pt/pt/>.

---

<sup>2</sup> Tendo em conta as medidas de simplificação previstas, os autores ponderam ajustar as conclusões para elencar os novos procedimentos e exigências, apoiando assim outras equipas na formalização eficaz de candidaturas.

## A UTFPR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

**Murillo Vetroni Barros<sup>1\*</sup>, Daniel Poletto Tesser<sup>2</sup>, Fabio Neves Puglieri<sup>2</sup>,  
Cassiano Moro Piekarski<sup>2</sup> e Tamara Van Kaick<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis (LESP)*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil*  
e-mail: [murillo.vetroni@gmail.com](mailto:murillo.vetroni@gmail.com)

<sup>2</sup> *Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis (LESP)*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil*  
e-mail: [danieltesser@utfpr.edu.br](mailto:danieltesser@utfpr.edu.br); [puglieri@utfpr.edu.br](mailto:puglieri@utfpr.edu.br); [piekarski@utfpr.edu.br](mailto:piekarski@utfpr.edu.br)

<sup>3</sup> *Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil*  
e-mail: [tamara.van.kaick@gmail.com](mailto:tamara.van.kaick@gmail.com)

**Palavras-chave:** Campus sustentável, Universidade verde, Política de sustentabilidade, Desenvolvimento sustentável, Brasil.

### Resumo

Na atualidade, questões relacionadas com a sustentabilidade apresentam grande atenção no meio acadêmico. Neste sentido, diversos estudos relevantes têm sido publicados relatando medidas que visam ações sustentáveis em institutos de pesquisa. As universidades podem ser consideradas ‘pequenas cidades’ devido ao seu tamanho e podem apresentar elevados impactos ambientais (Alshuwaikhat e Abubakar, 2008). Apesar de tais impactos ambientais, diversas universidades ao redor do mundo estão promovendo ações concretas para incluir o incentivo à sustentabilidade. A Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, por exemplo, é apontada como uma das pioneiras em verificar e monitorar questões relacionadas com a sustentabilidade no ambiente universitário (Shriberg, 2003). No Brasil, a Universidade de São Paulo destaca-se pelas suas ações sustentáveis (Romero e Kronka Mülfarth 2017), e a Universidade Federal da Bahia possui políticas para reduzir o consumo de água na instituição (Marinho et al., 2014).

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), situada na região Sul do Brasil, conta com uma estrutura de 13 Campus em diferentes regiões do estado e possui cerca de 33.000 estudantes. A UTFPR incluiu em sua Missão e Valores o compromisso da sustentabilidade em diferentes abordagens, inserindo o tema no ensino, pesquisa e extensão. Desta forma, este relato apresenta algumas das práticas sustentáveis que estão ocorrendo nos diversos Campus da UTFPR, que atuam em sinergia na busca de resultados positivos em termos de sustentabilidade.

Uma ação foi iniciada em 2017 com a meta de eliminar a utilização de copos e potes descartáveis nos Restaurantes Universitários (RU) dos 13 Campus. Foram desenvolvidas campanhas de sensibilização na comunidade acadêmica para o tema e a entrega gratuita de copos reutilizáveis a todos os alunos da instituição. Além disso, foi feita a substituição de potes e colheres descartáveis por reutilizáveis de inox para servir as sobremesas no RU. Como resultado desta ação, espera-se que no ano de 2019 sejam evitados o uso de cerca de 1.920 milhão de copos e potes descartáveis no RU. Por meio desta ação, além da redução do impacto ambiental direto, objetiva-se proporcionar uma mudança de cultura na comunidade acadêmica acerca do uso de embalagens e copos descartáveis, atuando no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS 12 - consumo e produção responsável.

Outra ação desenvolvida foi a padronização e universalização da coleta seletiva nos 13 Campus. Esta iniciativa possui um viés educativo junto à comunidade universitária, especialmente no que se refere

a consciência sobre a geração de resíduos e a responsabilização do gerador. Além disso, a uniformização do sistema de coleta seletiva aliado as campanhas podem permitir a avaliação da eficiência da segregação pelos geradores. Também foram desenvolvidas ações vinculadas ao consumo de energia elétrica por meio de campanhas. Dentre as ações, estão sendo realizadas a substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED, que em alguns Campus já atingiram a conversão de 50%. Esta substituição buscou não apenas reduzir a produção de resíduos com mercúrio e material perigoso, mas também como forma de melhorar a eficiência do sistema de iluminação e reduzir o custo mensal com eletricidade. O uso racional da água também tem sido um tópico trabalhado na instituição, que possui em diversos Campus a instalação de captação de água da chuva, ações de reuso, sistemas de descarga e torneiras com dispositivos que visam a economia deste recurso. Desta forma, a UTFPR visa atender ao ODS 11 sobre cidades e comunidades sustentáveis.

Na área administrativa a adoção do Sistema Eletrônico de Informação (SEI) proporcionou uma mudança significativa na cultura organizacional e permitiu a substituição dos processos administrativos em meio físico (papel) por processos digitais abrigados no SEI. Esta medida proporcionou a economia de 57,5% na utilização de resmas de papel para impressão em todos os Campus durante o ano de 2018, atendendo ao ODS 12 - consumo e produção responsável.

O mais recente avanço na UTFPR refere-se a uma medida administrativa: a aprovação da Política de Sustentabilidade por parte do Conselho Universitário. Esta medida possibilitará a institucionalização dos projetos, programas e ações voltadas para a promoção da sustentabilidade, incluindo a formalização de estruturas administrativas específicas para esta finalidade. Espera-se que estes esforços sirvam de exemplo para impulsionar outras instituições e a comunidade externa com o objetivo de avançar nesta área e inserir fortemente na educação (ODS 4) e na formação dos estudantes sobre o entendimento de sustentabilidade.

Portanto, esse estudo buscou apresentar algumas práticas sustentáveis definidas pela UTFPR, sendo que todas elas estão alinhadas com alguns ODS (ONU, 2015). O estudo contribui para tomadores de decisão, a fim de promover práticas ambientais sustentáveis em instituições de ensino superior.

**Agradecimentos:** Este estudo foi apoiado financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

## Referências

- Alshuwaikhat, H. M., Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16, 16, 1777-1785.
- Marinho, M., do Socorro Gonçalves, M., Kiperstok, A. (2014). Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. *Journal of Cleaner Production*, 62, 98-106.
- ONU. Organização das Nações Unidas. (2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- Romero, M. A., Kronka Mülfarth, R. C. (2017). University of São Paulo: Sustainability Masterplan for Policies, Plans, Goals and Actions. In: Leal Filho W., Azeiteiro U., Alves F., Molthan-Hill P. (eds) Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education. World Sustainability Series. Springer, Cham.
- Shriberg, M. (2003). Is the “maize-and-blue” turning green? Sustainability at the University of Michigan. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(3), 263-276.

**A MATTER OF ADVANCING NET ZERO:  
APPLICATION OF CARBON BENCHMARK TOOL  
AND FEEDBACK EXTENSIONS**

**T. Sun<sup>1\*</sup>, A. Nugent<sup>2</sup>, Q. Wang<sup>3</sup>, S. Malekpour<sup>4</sup>, P. Dionisis<sup>5</sup>, S. Hwangbo<sup>6</sup>, S. Hamilton<sup>7</sup>,  
KV. Rao<sup>8</sup>, E. Barragan<sup>9</sup>, B. Zheng<sup>10</sup>, Mom Oliveira<sup>11</sup>, C. Japp<sup>12</sup> and F. Goularte<sup>13</sup>**

<sup>1</sup> *Systems Engineering Research and Development, Elaborates, Rua Tabapuã, São Paulo - SP - CEP 04533-010*

e-mail: [elaboratesbr@outlook.com](mailto:elaboratesbr@outlook.com)

<sup>2</sup> *WGBC, Newman St, Fitzrovia, London W1T 3EQ, UK*

e-mail: [anugent@worldgbc.org](mailto:anugent@worldgbc.org)

<sup>3</sup> *Agricultural and Resource Economics, University of California Davis, CA 95616, US*

e-mail: [cdqwang@primal.uc.davis.edu](mailto:cdqwang@primal.uc.davis.edu)

<sup>4</sup> *Monash Sustainable Development Institute, Clayton Campus, Australia*

e-mail: [Shirin.Malekpour@monash.edu](mailto:Shirin.Malekpour@monash.edu)

<sup>5</sup> *School of Management, Patras University, Greece*

e-mail: [dionisis.philippas@essca.fr](mailto:dionisis.philippas@essca.fr)

<sup>6</sup> *Department of Chemical and Biochemical Engineering, Denmark*

e-mail: [soohw@kt.dtu.dk](mailto:soohw@kt.dtu.dk)

<sup>7</sup> *College of Science, Australian National University, Australia*

e-mail: [Serena.Hamilton@anu.edu.au](mailto:Serena.Hamilton@anu.edu.au)

<sup>8</sup> *Central Research Institute Drylands Agriculture, 500059, India*

e-mail: [kv.rao@icar.gov.in](mailto:kv.rao@icar.gov.in)

<sup>9</sup> *Career of Electrical Engineering, Universidad Politecnica Salesiana, Ecuador*

e-mail: [ebarragan@ups.edu.ec](mailto:ebarragan@ups.edu.ec)

<sup>10</sup> *Geospatial Sciences Center of Excellence, SD 57007, US*

e-mail: [baojuan.zheng@sdsta.edu](mailto:baojuan.zheng@sdsta.edu)

<sup>11</sup> *College of Economics, Shanghai University of Electric Power, 200090, Brasil*

e-mail: [marcomorato@hotmail.com](mailto:marcomorato@hotmail.com)

<sup>12</sup> *DGRV German Cooperative and Raiffeisen Confederation, Brasil*

e-mail: [cjapp@dgrv.coop](mailto:cjapp@dgrv.coop)

<sup>13</sup> *Department of Informatics, Federal University of Santa Catarina, Brasil*

e-mail: [fabio.goularte@gmail.com](mailto:fabio.goularte@gmail.com)

**Keywords:** Benchmark, Energy Policy, Net Zero Buildings, Sustainable Pathways.

## Abstract

This paper is motivated by and based on an integrated initiative of applying the carbon benchmark tool with the context of the Advancing Net Zero targets. This approach is directed at commercial buildings and public services facilities. Using several pre-defined energy efficiency parameters as a background of the research methodology, additional considerations are included in a qualitative context, presenting the importance of public administration and providing a more consensus decision support by means of eliciting pathways which allows real data to capture the value chain of net zero, and making net zero a natural “behavioural change” cases to evolve. The outcomes of the study provide implications to guide contextual practices for institutions and corporate social responsibility markets to incentivize the added value of a benchmark tool that is realized to address different levels

of net zero expectations aiming to reduce uncertainties in the management of a smart city. The uncertainties co-exist as limited knowledge imposes additional feedback data to address the cross-comparison in prioritizing regulatory participation at the mobility sectors, or the city infrastructure front; as well comparing to focus more on the impact from the consumer-end behaviour pathways.

**Acknowledgements:** Credits to T. Sun for abstract, making groupwork feasible as much as possible, grant management, and the gathering of all expertise and keeping a good ethical check on the dissemination process.

**Disclosure:** This paper entire theme and conceptual application is owned by two scientific institute, and two scientific authors that accepted the (potential collab) that is still only at early phase. The main author and main responsible person of this paper has responsibly dealt with all invited authors. Additionally, outside interest are set in course to be observe.

# Contributed Communications

Parallel Section – A3



## FORMAÇÃO AVANÇADA EM SUSTENTABILIDADE NO QUADRO DE UMA INICIATIVA INTERDISCIPLINAR

A. Gomes Martins<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *INESC Coimbra*  
*Rua Sílvio Lima, 3030-290 Coimbra, Portugal*  
e-mail: [agmartins@uc.pt](mailto:agmartins@uc.pt)

**Palavras chave:** Educação para a sustentabilidade, Energia para a sustentabilidade, Objetivos do desenvolvimento sustentável, Interdisciplinaridade.

### Resumo

A comunicação aborda aspetos centrais da oferta educacional da Iniciativa Energia para a Sustentabilidade (EfS) da Universidade de Coimbra, focada no fomento da interdisciplinaridade no contexto dos objetivos do desenvolvimento sustentável que se intersejam, a propósito da energia, nos domínios do bem-estar da sociedade e da economia da prosperidade.

É efetuada uma caracterização da Iniciativa EfS para contextualizar os programas educacionais que esta criou e gere – um programa doutoral que recentemente evoluiu qualitativamente para a natureza de doutoramento em associação envolvendo três universidades, um mestrado, um curso de especialização e um curso de ensino a distância. São referidos os objetivos destes programas e as formas de organização que lhes dão suporte, bem como as práticas de gestão que fomentam os cruzamentos disciplinares, as visões holísticas da sustentabilidade, as vantagens do debate e do contraditório, as virtudes da cooperação em equipas multidisciplinares.

São exploradas as ligações entre o funcionamento dos programas educacionais e as atividades de outras naturezas promovidas no âmbito da Iniciativa, como a investigação científica, a ligação ao tecido económico, a sustentabilidade dos campi, bem como se revelam os mecanismos para explorar e estimular aquelas ligações e interações.

São sistematizados e analisados os obstáculos que resultam da natureza interdisciplinar das abordagens, da singularidade da Iniciativa num contexto orgânico convencional da universidade, da natureza “bottom-up” da Iniciativa.

Dá-se ainda conta, em modo “story telling”, das iniciativas e dos passos que desembocaram na onda de entusiasmo que a comunidade do ensino superior revelou na criação da Rede Campus Sustentável – Portugal.

**Agradecimentos:** Este trabalho teve o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do projeto UID/MULTI/00308/2013.

### Referências

Soares, N. et al. (2018). The challenging paradigm of interrelated energy systems towards a more sustainable future, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 95 (2018) 171–193.

Martins, A. Gomes (2020). Teaching and researching on sustainability: The case of an interdisciplinary initiative at a higher education institution, in *Higher education and sustainability: opportunities and challenges for achieving sustainable development goals*, Ulisses Azeiteiro and J. Paulo Davim (editors), Taylor & Francis Group, 2020.

UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives. Education 2030. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. France. ISBN 978-92-3-100209-0.

Leal Filho W. (2015). Education for sustainable development in higher education: Reviewing needs. In: Leal Filho W. (ed.) *Transformative Approaches to Sustainable Development at Universities*. World Sustainability Series. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-08837-2\_1.

Brinkhurst, M., Rose, P., Maurice, G., and Ackerman, J. D. (2011). Achieving campus sustainability: Top-down, bottom-up, or neither? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(4), 338–354. DOI: 10.1108/14676371111168269.

Batterman, S., Martins, A. G., Antunes, C. H., Freire, F., and Silva, M. G. (2011). Development and application of competencies for graduate programs in energy and sustainability, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*. DOI: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000069.

Filho, W, Wu, Y.C., Brandli, L.L., Avila, L.V., Azeiteiro, U.M., Caeiro, S., and Madruga, L.R. (2017). Identifying and overcoming obstacles to the implementation of sustainable development at universities, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 14(1), 93–108. DOI: 10.1080/1943815X.2017.1362007.

## **DA PANDEMIA À REORGANIZAÇÃO DO PARADIGMA DA SUSTENTABILIDADE: RESPONSABILIDADES E CONTRADIÇÕES DO ENSINO SUPERIOR**

**Luiz Oosterbeek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Centro de Geociências, Cátedra UNESCO-IPT de Humanidades e Gestão Cultural Integrada do Território  
Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal*  
e-mail: [loost@ipt.pt](mailto:loost@ipt.pt)

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Ensino Superior, Dilemas, Integração, Pandemia.

### **Resumo**

A discussão sobre a sustentabilidade, nas duas primeiras décadas do terceiro milénio, tem vindo a promover uma revisão progressiva do modelo original (triple bottom line), no sentido de incorporar a dimensão cultural, que estava ausente nesse paradigma do final do século XX. É nesse sentido que devem ser lidas reflexões académicas que procuram adicionar uma quarta dimensão ao modelo, bem como as que, de forma mais incisiva, o questionam mais amplamente (por exemplo, contestando a separação entre economia e sociedade ou a reificação do ambiente – Oosterbeek, 2019). É também nesse sentido que deve ser entendida a subtil, mas importante, alteração de “eixo” entre os documentos finais da Cimeira da Terra de 1992 (que anunciava o “nosso futuro comum” como único e enuncia a degradação ambiental como primeiro problema a resolver) e da Rio+20 (que destaca o “futuro que nós queremos” como um efeito da vontade humana e enuncia a pobreza como primeiro problema a resolver). No mesmo sentido se deve registar o documento orientador da UNESCO, de 2017, de linhas guia sobre a ciência da sustentabilidade (com recomendações claras para o ensino superior) e a preparação, em curso, de um novo programa transversal da UNESCO, que efetivamente revê a gestão da sustentabilidade à luz desse documento, e que se designa “BRIDGES”, expressão que é, ela própria, um enunciado desta alteração de paradigma (vd. <https://en.unesco.org/news/toward-establishment-bridges-action-promote-sustainability-science>). É ainda no mesmo sentido que a Conferência Europeia das Humanidades (que Portugal organizará durante a Presidência Portuguesa do Conselho, entre 5 e 7 de maio de 2021) define as questões do clima e da sustentabilidade como uma preocupação central, mas colocando a diversidade na sua base.

Esta mudança de paradigma, que já se reflete, cada vez mais, nos documentos estratégicos internacionais e em alguns documentos de orientação nacional em diversos países (como a Alemanha, por exemplo), não tem, porém, uma tradução clara na concretização de políticas públicas internacionais e nacionais, o que tem prejudicado gravemente o seu sucesso. De facto, o ponto de partida da reflexão que conduziu às mudanças referidas acima é uma constatação, que no plano institucional os Estados ainda não assumiram de forma clara: apesar de mais de 25 anos volvidos sobre a Eco-92 e de esforços subsequentes, incluindo enormes avanços nos planos institucional e jurídico (criação de ministérios do ambiente, valorização da sociedade civil, expansão do direito ambiental, etc.), o planeta está hoje pior do que antes, a sociedade vive uma desigualdade crescente e a economia entrou no que muitos creem ser crises mais recorrentes, e alguns identificam já como uma nova depressão. As dificuldades de implementação dos acordos de Paris sobre o clima são um exemplo desta realidade, e a confusa gestão da pandemia de Covid-19 é uma preocupante expressão de um modelo orientado para metas e soluções (que são naturalmente importantes) e que não considera como centrais a diversidade e o reconhecimento dos dilemas (que são, necessariamente, os eixos de construção de futuro).

Esta realidade é agravada no ensino superior, que na sua maioria, em termos mundiais, se manteve no paradigma aritmético da sustentabilidade, de 1987-1992, sem capacidade para evoluir para uma

compreensão integrada, ou algébrica, da questão. Duas expressões pedagógicas desta realidade são o ensino da sustentabilidade como uma “disciplina” ou “unidade curricular” de cada área de formação (mantendo a segregação entre áreas e disciplinas, o que contraria a natureza universal que é matriz do ensino superior) e o conceito de STEM, na sua versão original (que exclui completamente os campos das humanidades e das artes) ou na sua versão moderada STEAM (que incorpora as artes como fadoras de “soft skills” e potenciadoras do ensino da criatividade, mas sempre excluindo as humanidades e sempre mantendo uma noção aditiva, aritmética, da relação entre campos e metodologias de conhecimento).

Como refere o documento da UNESCO de 2017, as temáticas da sustentabilidade pertencem à categoria de “wicked problems”, permanentemente incompletos, contraditórios, conflituais e mutantes como vírus. Não se resolvem com “soluções” (que são necessárias, mas de efeito limitado a partes do problema global, devido à sua natureza contraditória), ou “vacinas” (que são úteis, mas de efeito temporalmente limitado, devido às mutações), mas de estratégias de adaptação (para sobreviver no curto prazo, ajustando comportamentos) e sobretudo de transformação (que alterem as regras do sistema, desestruturando os fundamentos orgânicos dos próprios problemas). Esta compreensão tem profundas implicações para o ensino superior, que experimenta as contradições entre modelos de formação técnica virados para a economia que está a acabar (profissões atuais), e com fraca flexibilidade (disciplinas tradicionais), e modelos macro mais ágeis, que teriam sentido e utilidade numa lógica integrada, sistémica e transversal de reorganização do ensino superior. Por exemplo, uma útil aplicação do modelo de Bolonha passaria por criar um primeiro ano, ou pelo menos um primeiro semestre, comum a todos os cursos existente, formando os estudantes numa matriz verdadeiramente multidisciplinar, que poderia depois evoluir para uma especialização disciplinar de 1º ciclo, um reencontro multidisciplinar de 2º ciclo e a possibilidade de pesquisa transdisciplinar no terceiro ciclo. Também no ensino superior, as estratégias globais politicamente lideradas (como algumas convenções e definições de princípios, ou o processo de Bolonha) estão em contradição com os modelos de ensino (que foram desenhados para estratégias de ensino distintas). É certo que grandes instituições de referência, como o MIT, Harvard, o MNHN de França ou Tsinghua, estão no caminho de superar esta limitação, e que algumas instituições europeias também integram esta abordagem, criando semestres conjuntos, por exemplo. Mas também no ensino superior se cava uma grande desigualdade entre estas instituições de liderança, e a massa das instituições, que é sobretudo reativa e reprodutiva.

A comunicação reflete sobre esta problemática, em especial face ao impacto da pandemia de Covid-19, e apresenta alguns projetos em que o está envolvida a Cátedra UNESCO-IPT de Humanidades e Gestão Cultural Integrada do Território, nos planos nacional e internacional.

**Agradecimentos:** A pesquisa neste domínio decorre no âmbito do Centro de Geociências, com o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia (contratos UIDP/00073/2020 e UIDB/00073/2020).

### Referências

Oosterbeek, L. 2019. "Persona: from unrest into adaptation". *Plastir* (56): 1-14.

**GO TOGETHER AND YOU WILL GO FAR:  
THE QUALENV - CHANGE THE CLIMATE PROJECT**

**Vasco Rato<sup>1\*</sup>, Catarina Roseta-Palma<sup>2</sup>, Ana Simaens<sup>2</sup>, Carla Farelo<sup>3</sup>,  
Raquel Velada<sup>3</sup> e Carla Matias<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *ISTAR, Iscte*  
*Av. Forças Armadas*  
*1649-026 Lisboa*  
e-mail: [vasco.rato@iscte.pt](mailto:vasco.rato@iscte.pt)

<sup>2</sup> *Business Research Unit BRU-IUL*  
*Av. Forças Armadas*  
*1649-026 Lisboa*

e-mail: [catarina.roseta@iscte.pt](mailto:catarina.roseta@iscte.pt); [ana.simaens@iscte.pt](mailto:ana.simaens@iscte.pt)

<sup>3</sup> *Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade, Iscte*  
*Av. Forças Armadas*  
*1649-026 Lisboa*

e-mail: [carla\\_mariete\\_farelo@iscte.pt](mailto:carla_mariete_farelo@iscte.pt); [raquel.velada@iscte.pt](mailto:raquel.velada@iscte.pt); [carla.matias@iscte.pt](mailto:carla.matias@iscte.pt)

**Keywords:** EMS, QMS, Latin America, HEI for SDG.

### **Abstract**

Population growth and increased prosperity, rapid urbanization and globalization are bringing global demand for energy, water and food to a point increasingly beyond the Earth's carrying capacity. Together with climate change, those pressures are causing significant environmental degradation in many parts of the planet. Latin America (LA) is particularly vulnerable: deforestation of rainforests, climate change-induced loss of land productivity, biodiversity loss, natural resources degradation, water shortages, all have been increasing.

The LA region is fully aware of the challenges ahead and in many countries regulatory instruments have been put in place to face them. However, sector-specific policies are generally not integrated, causing a fragmentation that creates additional pressure. The Global Climate Agreement signed in 2015 in Paris and The UN decision (Agenda 2030) on the Sustainable Development Goals (SDGs) constitute urgent calls and drivers for the involvement of Higher Education Institutions. The UNESCO also recognizes that education has a key role for a sustainable future, challenging Universities to take a leadership role in sustainability issues. As universities educate the next generation of decision-makers and influencers, they can have a greater impact on sustainable development than any other single sector in society. They also produce research that can shape the future through technological and social innovation. However, their positive impact and contribution will be marginal unless they commit to continuous improvement and quality assurance in all their activities.

Universities' quality assurance systems provide a formal framework to address this challenge, in line with current European and international standards that require HEI to build a strong commitment to quality assurance and continuous improvement. HEI also have a growing concern to achieve and demonstrate an improved environmental performance by implementing stronger controls over their activities that have negative environmental consequences. This requires a solid integration of the environmental aspects with the institutional quality management systems.

QualEnv - Change the Climate is an Erasmus+ Plus Key Action 2 project to promote the cooperation for innovation and the exchange of good practices among 14 partner institutions: Iscte (Portugal), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Brazil), Universidad del Norte (Colombia), Universidad de La Sabana (Colombia), Universidad de Costa Rica (Costa Rica), Universidad Nacional (Costa Rica), Universidad de Lima (Peru), Universidad del Pacífico (Peru), Universidad de Guadalajara, (Mexico), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Mexico), Universidade Federal de Santa Catarina (Brazil), Universidade do Sul de Santa Catarina (Brazil), Politecnico di Torino (Italy), and Goeteborgs Universitet (Sweden). Among all the partners, the project reaches a community of 664 148 students, 38 286 teachers and 31 636 staff.

The project addresses the creation and strengthening of quality assurance mechanisms in environmental management, in a way that is consistent with international standards, such as ISO 14001. The project is based on the transfer of experiences, skills and competences among leading universities in sustainability and quality management, as well as high-value educational and training content that can effectively serve to accelerate progress in the implementation of SDGs in Latin-American universities. All QualEnv partner institutions are deeply committed to environmental protection and sustainable development. The universities have put in place initiatives, programs and management tools to deal with quality improvement and sustainability practices both in campus operations and education. There are however common needs related to systematic and integrating procedures delivering a holistic approach to sustainable development in academic activities.

The project is starting by three key actions for a detailed diagnosis of the current situation in each university: SDG mapping including operations and campus management, education, research and outreach; an audit on energy and water use, and waste production and management; the estimation of the institutional carbon footprint. The project will then deliver environmental management systems and action plans for all the Latin-American partners. The other major output is a set educational strategies and resources, customized for each context, and based on a prior sustainability awareness assessment using SULITEST.

**Acknowledgments:** The QualEnv project is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union, project reference 609863-EPP-1-2019-1-PT-EPPKA2-CBHE-JP. The authors acknowledge all the project team of 73 committed sustainability advocates.

The authors also acknowledge the funding from Fundação para a Ciência e a Tecnologia: projeto FCT UIDB/04466/2020 and projeto UIDB/00315/2020.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## UM CURSO MASSIVO ABERTO ONLINE SOBRE EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA

S. Caeiro<sup>1\*</sup>, J. Paz<sup>1</sup> e M. Carmo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratório de Educação a Distância e ELearning (LE@D) e Departamento de Ciências e Tecnologia, Universidade Aberta, R. da Escola Politécnica n.º 147, 1269-001 Lisboa;*

e-mail: [scaeiro@uab.pt](mailto:scaeiro@uab.pt); [jpaz@lead.uab.pt](mailto:jpaz@lead.uab.pt)

<sup>2</sup> *Secretaria-Geral da Educação e Ciência*

*Av. 24 de Julho, n. 148, 1350-346 Lisboa*

e-mail: [mario.bastos@sec-geral.mec.pt](mailto:mario.bastos@sec-geral.mec.pt)

**Palavras chave:** Educação para o Desenvolvimento Sustentável, *e-learning*, Cursos massivos abertos on-line, avaliação.

### Resumo

As instituições de Ensino Superior (IES), no âmbito das suas atribuições e competências, e tendo ainda em conta a implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 (NU, 2015), devem contribuir para garantir que todos os estudantes adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para um público mais alargado. Neste sentido a Universidade Aberta implementou um curso aberto massivo *online* (MOOC), designado *Educação para a Sustentabilidade*, desenvolvido no âmbito de um protocolo com a Secretaria Geral da Educação e Ciência do Estado Português. Este curso foi disponibilizado na plataforma NAU, a infraestrutura técnica de publicação e serviços de acompanhamento de cursos para grandes audiências orientado para a Administração Pública e Ensino Superior (<https://lms.nau.edu.pt>). O objetivo deste trabalho é assim relatar a experiência de uma primeira edição do curso, e a respetiva avaliação, a saber: i) Apresentar a estrutura e desenvolvimento do curso aberto *online* sobre educação para o desenvolvimento sustentável; ii) Justificar as opções tomadas para o seu desenvolvimento; iii) Avaliar o funcionamento e resultados da primeira edição do curso; iv) Perspetivar melhorias para futuras edições do curso.

O objetivo deste curso foi formar e fornecer aos formadores, em particular aos professores do ensino formal, mas não só, ferramentas para que possam colocar em prática na sua atividade profissional a Educação para o Desenvolvimento Sustentável. O programa do curso aberto *online* dividia-se nos seguintes 3 tópicos, cada um deles calendarizado para 2 semanas, precedido por um Módulo de Ambientação (com uma carga de trabalho correspondente a 1,5 ECTS): Tópico 1. Principais conceitos, políticas e estratégias; Tópico 2. Eixos de atuação em Educação para a Sustentabilidade; Tópico 3. Implementação de Projetos de Educação para a Sustentabilidade. A conceção e desenvolvimento do curso passou pelos seguintes passos:

1. Criação de um Guia de Curso, composto pelos Objetivos Gerais, os Conteúdos e Objetivos Específicos de cada Tópico, o Ambiente de Aprendizagem (a plataforma Open EdX, usada pela NAU), a Metodologia (assente no Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta (Pereira et al., 2007)), os Recursos, a Certificação (certificado de conclusão do curso – desde que realizassem, com aproveitamento 2 das 3 e-atividades propostas – ou creditação formal – que exigia um trabalho adicional e o pagamento de uma taxa); criação de um vídeo de divulgação do curso a alojar na plataforma de *elearning* NAU.

2. Realização de uma validação dos objetivos, conteúdos e concepção do curso, através da realização de um grupo focal com um conjunto de especialistas e professores da área e pré-teste do curso já implementado na plataforma, com especialistas em *e-learning*. Estes testes permitiram efetuar diversas melhorias ao curso, em termos de conteúdos e pedagogia do ensino aberto, on-line e em massa.

3. O desenho do curso privilegiou uma abordagem híbrida (Crosslin, 2014), com características de um xMOOC e de um cMOOC, em que os participantes podiam optar por e-atividades individuais ou colaborativas, consoante as suas preferências ou constrangimentos.

4. Construção dos Recursos e implementação da versão final do curso na plataforma NAU. Foram desenvolvidos pequenos manuais em PDF e criados vídeos interativos, com questões embutidas através do

software [H5P](#) e desenvolvidas atividades formativas e sumativas, baseadas na pesquisa e pensamento crítico dos participantes. As atividades foram depois avaliadas por pares, através de critérios pré-definidos de forma a permitir a obtenção de um certificado de participação. O curso foi leccionado por 2 docentes que acompanharam diariamente os participantes durante as sete semanas da sua duração.

Inscreveram-se no curso 702 participantes, tendo concluído o curso com aproveitamento 136, o que corresponde a uma taxa de conclusão de 19,5%. Solicitaram ainda creditação 5 participantes. Estes valores estão bastante acima da média das taxas de conclusão dos MOOCs, uma das principais críticas a este tipo de curso (Waks, 2016). No final do curso, foi lançado um questionário de avaliação, que obteve uma taxa de resposta de 20 % (141 respostas). Os resultados evidenciam valores bastante positivos nas dimensões *Navegação, Conteúdos e Atividades, Interação e Apoio Docente, Desenvolvimento de conhecimentos, competências e atitudes, Gestão do Tempo e Nível de Satisfação Global*. O único aspeto em que se obtiveram resultados (mesmo assim) positivos, mas em menor grau foi a Avaliação por pares. Julgamos que isso se deveu a um problema técnica da plataforma, a saber, o facto de não atribuir uma extensão ao ficheiro do par a avaliar transferido, dificultando a sua abertura por parte dos participantes. Mesmo tendo sido apoiados (repetidamente) pelos docentes com instruções sobre como proceder para obviar a este problema, isso teve repercussões no processo. Relativamente às razões por que não completaram o curso, a maior parte refere falta de tempo, nomeadamente devido à passagem para regime de teletrabalho, quando começou a pandemia do COVID-19 e altura em que o curso estava a decorrer. Efetuado o balanço do curso, os aspetos a melhorar são principalmente de foro técnico associado à plataforma: assegurar melhor funcionamento da avaliação por pares, não envio de cópia de mensagens dos fóruns para email, o que permite um melhor acompanhamento docente, e o facto de os participantes não poderem anexar ficheiros nas mensagens do fórum, o que limita o trabalho colaborativo. Para além disso, serão igualmente consideradas algumas alterações na calendarização das atividades e que serão implementadas numa 2ª edição do curso. Poder-se-á concluir que o planeamento, elaboração de materiais próprios adequados ao público-alvo, a validação deste tipo de cursos abertos e massivos por diversos atores e a componente colaborativa e troca de experiências, são fundamentais para garantir o sucesso de forma efetiva deste tipo de ações de formação. As IES com a sua experiência e conhecimento têm assim um papel fundamental na implementação destes cursos de acesso aberto e poder contribuir para formar públicos mais alargados, fora do sistema educativo formal, em temáticas tão necessárias como as relacionadas com os ODS.

## Referências

- Crosslin, M. (2014, Maio). *Designing a Dual Layer cMOOC/xMOOC*. EduGeek Journal. <https://www.edugeekjournal.com/2014/05/04/designing-a-dual-layer-cmoocxmooc/>
- Nações Unidas (2015). *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Consultado em 30/6/2020.
- Pereira, A., Quintas-Mendes, A., Morgado, L., Amante, L., & Bidarra, J. (2007). *Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro*. Universidade Aberta.
- Waks, L. J. (2016). *The Evolution and Evaluation of Massive Open Online Courses*. Palgrave Macmillan US. <https://doi.org/10.1057/978-1-349-85204-8>

# Contributed Communications

Parallel Section – A4



## DAS ÁRVORES À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – UM PROJETO CURRICULAR

Helena Simões<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências e Tecnologias  
Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, Campus do IPS,  
Estefanilha, 2910-761 SETÚBAL  
e-mail: [helena.simoese@ese.ips.pt](mailto:helena.simoese@ese.ips.pt)

**Palavras chave:** Educação para a sustentabilidade, Espaços verdes, *Curriculum*.

### Resumo

A sustentabilidade nas instituições de ensino superior exige que, a par de políticas relacionadas, por exemplo, com a mobilidade, os resíduos, a água ou a energia, se incluam nos currículos e nos programas das Unidades Curriculares (UC) as questões do desenvolvimento para a sustentabilidade, quer em termos de conteúdos, quer em termos de metodologias de ensino/aprendizagem. O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 4, Educação de Qualidade, abarca todos os níveis de ensino, que devem garantir que os estudantes adquiram “conhecimentos e capacidades necessários para promover o desenvolvimento sustentável, através, entre outros, da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, (...) e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável” (cf. Phenomenal Education). Neste contexto, o presente trabalho pretende dar a conhecer um projeto desenvolvido numa UC da área da Biologia, num curso de formação de professores do ensino básico. O ponto de partida foi a considerável área verde do campus do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS) que foi construído numa zona de montado, um ecossistema humanizado, resultante da transformação da floresta mediterrânica. Todavia, a existência desta importante área verde no espaço exterior do IPS não está geralmente associada ao conhecimento e ao interesse de quem ali estuda e trabalha. Para além disso, o conhecimento sobre a flora existente no campus é parcelar, não havendo um levantamento e caracterização exaustiva das espécies de árvores e arbustos que aqui se podem encontrar.

O espaço exterior do campus foi explorado como um contexto de aprendizagem e com o projeto “Conhece as nossas árvores!” pretendeu-se: i. melhorar as aprendizagens dos estudantes e envolvê-los como agentes de educação para a sustentabilidade; ii. considerar o campus como um contexto inspirador para a cidadania ambiental no presente e no futuro profissional dos estudantes.

O produto final correspondeu a um inventário e à caracterização das árvores e arbustos que permitam depois o planeamento e a organização da disponibilização da informação recolhida (placas de identificação com leitura *QRcode*; página do IPS/Escolas). A metodologia utilizada privilegiou uma aprendizagem fenomenológica (cf. Organização da Nações Unidas), alicerçada em fenómenos da vida real, centrada no estudante e na sua autonomia, na aprendizagem colaborativa e em tarefas que se apresentam como desafios, valorizando-se a experiência e não apenas a construção de conhecimento. A sequência de ensino/aprendizagem permitiu que o estudo das árvores e arbustos, ao longo do semestre, fosse integrado em temáticas gerais como, por exemplo, os serviços desempenhados pelos ecossistemas terrestres, nomeadamente, regulação do ciclo da água, fixação de carbono, biodiversidade e também suporte da identidade e cultura local.

O balanço e a avaliação do trabalho desenvolvido resultam da observação, dos produtos finais elaborados pelos estudantes e de entrevistas em *focus group*. O projeto permitiu que os estudantes

desenvolvessem um sentido de pertença à instituição e ao seu campus e a admiração sobre o que podemos aprender quando “conhecemos e apresentamos” uma árvore. Embora também tenham existido momentos de desconforto e resistência, a trajetória de aprendizagem possibilitou igualmente a emergência de uma consciência ambiental, indo ao encontro de outros estudos já realizados (e.g. Gray & Colucci-Gray, 2019). A continuação do trabalho desenvolvido pode permitir o envolvimento da comunidade IPS e da comunidade exterior, com a criação e oferta de programas de educação para a sustentabilidade - um campus sustentável é uma ferramenta de educação.

### Referências

Gray, D. & Colucci-Gray, L. (2019). Laying down a path in walking: student teachers' emerging ecological identities. *Environmental Education Research*, 25:3, 341-364. DOI: 10.1080/13504622.2018.1499014.

Organização da Nações Unidas. Sustainable Development Goals. Disponível em:  
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>

Phenomenal Education. Phenomenon based Learning. Disponível em:  
<http://www.phenomenaleducation.info/home.html>.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNICAMP

**Maria Gineusa de M. e Souza<sup>1\*</sup>, Washington Roberto R. da Silva<sup>1</sup> e  
Emília Wanda Rutkowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Gestão Ambiental e de Resíduos (GEARE), Diretoria Executiva de Planejamento Integrado (DEPI),  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*  
e-mail: [gineusa@unicamp.br](mailto:gineusa@unicamp.br); [washington@unicamp.br](mailto:washington@unicamp.br)  
web: [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br)

<sup>2</sup> *Departamento Infraestrutura e Ambiente, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e  
Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*  
e-mail: [emilia@fec.unicamp.br](mailto:emilia@fec.unicamp.br); [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br)

**Palavras chave:** Coletivo ambiental, Sensibilização, Oficinas educativas, Laboratório vivo, Sustentabilidade.

### Resumo

A Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP conta com uma comunidade de 52.728 estudantes, 2.103 docentes e 7.471 servidores técnico-administrativos<sup>3</sup> distribuídos em 51 unidades e órgãos. Desde sua fundação em 1966, a questão ambiental tem sido vetor relevante nas atividades precípua de ensino, pesquisa e extensão com pouco reflexo nas ações administrativas. Em 1998, a Área da Saúde da UNICAMP decidiu segregiar seus resíduos envolvendo a diferenciação dos resíduos comuns em secos e úmidos dos de saúde *sensu strictu*. Com uma frequência diária de usuários da ordem de 30.000 pessoas, o Grupo de Gestor da Área da Saúde considerou fundamental construir um processo educativo para que, além dos membros da comunidade, todos os usuários passassem a dar destinação adequada aos resíduos gerados neste setor da universidade. Um dos métodos escolhidos para sensibilização foi um concurso entre os servidores definiu também um personagem para uma cartilha de ampla distribuição. A cartilha “FAÇA PARTE DESTA TURMA” de 1999, tornada peça de teatro, foi encenada pelos funcionários da Área como consolidação do Programa de Sensibilização. A peça foi apresentada dentro o fora dos *campi* da UNICAMP. Os funcionários ensaiaram durante dois meses e confeccionaram suas roupas de acordo com os personagens. Também foram criados protocolos técnicos para gerenciamento dos tipos de resíduos na universidade. De acordo com Teixeira *et al.* (2010), o resultado em um ano, foi possível uma redução de aproximadamente 4,0 toneladas/mês de resíduo considerado infectante para 1,5 toneladas/mês de infectantes, além da consolidação da cultura de segregação na fonte em uma das maiores áreas da universidade.

O processo mais amplo de gestão ambiental dos campi da UNICAMP começou em 1999. Uma das primeiras ações foi a eliminação do lixão da cidade universitária Zeferino Vaz com a consequente recuperação da mata ciliar do córrego, em 2000, iniciada pelas Quatorze Brigadas Jovens do MST (Movimento Sem Terra), que participavam de uma capacitação técnico-política na universidade. Essa foi uma ação educativa de impacto, posto que todas as unidades e órgãos precisaram reorganizar o tratamento dado, principalmente aos inservíveis volumosos.

Isoladamente, as faculdades e institutos que desenvolviam pesquisas relacionadas à questão ambiental sempre mantiveram eventos comemorativos, principalmente na semana que compreende o Dia

<sup>3</sup> dados de 2019

Mundial de Meio Ambiente. Com a constituição do Grupo Gestor Ambiental no âmbito da Reitoria em 2000, passou-se a organizar um calendário de atividades educativas para toda a universidade. Outros métodos utilizados foram as atividades educativas ambientais da UNICAMP com as Calouradas, com a promoção pelos estudantes, desde 2003, do Trote da Cidadania, tendo como temas consumo consciente e coleta seletiva solidária. A distribuição anual de 4500 canecas para os calouros é uma das ações de maior repercussão do Trote. Desde 2018, a Pró-Reitoria de Graduação assumiu a recepção oficial dos estudantes ingressantes pela sensibilização em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) organização estações para cada ODS pelos campi.

Para evitar que os resíduos químicos, biológicos e radioativos se mantivessem como passivos ambientais, a universidade solicitou que cada unidade indicasse um funcionário, que atua como facilitador junto à sua comunidade no trato adequado aos resíduos geridos. Esse Grupo de Facilitadores, hoje em torno de 140, a cada semestre é convocado para um processo de capacitação ambiental com atualização dos processos definidos pela Administração Central. O Programa de Extensão Comunitária UniversIDADE voltado para pessoas da melhor idade recebe semestralmente uma Oficina sobre Temas Ambientais. Desde 2002, a universidade decidiu que a cada quinzena os servidores técnico-administrativos ingressantes participam de oficinas sobre os diversos aspectos culturais da UNICAMP. A Oficina de Sensibilização para a Gestão Ambiental dos Campi termina com a entrega de uma caneca para evitar o uso de copos descartáveis dentro dos ambientes de trabalho e nos restaurantes universitários. Concluindo, foi criado um Calendário Anual de Festividades Ambientais onde foca no primeiro semestre em março, na semana que engloba o Dia Mundial da Água, com a Campanha “Eu e a Água”, quando atividades reforçam o uso racional desse bem natural, que teve seu consumo otimizado nas dependências da Unicamp, a partir de 1998, com a constituição do Programa Pró-Água, que eliminou vazamentos e instalou torneiras e válvulas temporizadoras. No segundo semestre engloba, em junho, o Dia Mundial do Meio Ambiente e em setembro a quinzena entre o Dia da Árvore, Dia sem Carro, Dia Mundial da Limpeza com o título Semana LixoZero. Para a Semana de Meio Ambiente, a UNICAMP propõe atividades em conjunto com a Semana Municipal de Meio Ambiente, recebendo propostas de todos os membros da comunidade. Todos os eventos são divulgados pelo site eletrônico do GGUS. Em setembro são desenvolvidas atividades como caminhada para reconhecimento das árvores nativas e frutíferas plantadas no campus, atividades de diminuição do transporte individual motorizado e que estimulem a mudança de comportamento das pessoas, no mínimo, em relação a produção de lixo e a segregação correta de resíduos.

A Educação Ambiental na Unicamp é baseada no diálogo entre saberes, rodas de conversas, oficinas, campanhas e uma construção de conhecimento coletivo que inclui também atividades mensais de biodanza para explorar o autoconhecimento e suas relações com o meio.

### Referências

Grupo Gestor Universidade Sustentável. (2020). Disponível em: <http://www.ggus.depi.unicamp.br/>

Teixeira, E. N., Almeida Lacerda, J. G., Coelho, F. S., Ponezi, A. N., Neves Gândara, A. L., Andrade, C. F. S., Bocayuva, C. N. M., Tomaz, E., Carneiro, E. M., Causo Neto, J. P., Medeiros e Souza, M. G., Mesquita Micaroni, R. C. C., Coelho, R. F., (2010) Gestão de Resíduos em Universidades (1a ed.). Caxias do Sul, RS: EDUCS.

## TRÊS DÉCADAS DE EXPERIÊNCIA NA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS INTERIORES EM EDIFÍCIOS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**Nuno Baía Saraiva<sup>1\*</sup>, José Joaquim Costa<sup>1</sup>, Adélio Rodrigues Gaspar<sup>1</sup> e Luísa Dias Pereira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Universidade de Coimbra, ADAI, Departamento de Engenharia Mecânica, Rua Luís Reis Santos, Pólo II, 3030-788 Coimbra, Portugal*

e-mail: [nuno.saraiva@dem.uc.pt](mailto:nuno.saraiva@dem.uc.pt); [adelio.gaspar@dem.uc.pt](mailto:adelio.gaspar@dem.uc.pt); [jose.costa@dem.uc.pt](mailto:jose.costa@dem.uc.pt)

<sup>2</sup> *Departamento de Arquitetura da Universidade de Ferrara, Via della Ghiara 36, 44121 Ferrara, Itália*

e-mail: [dias.p.luisa@gmail.com](mailto:dias.p.luisa@gmail.com)

**Palavras chave:** Condições de ambiente interior, Conforto térmico, Conservação preventiva, Monitorização, Simulação, Campus Sustentável, Universidade de Coimbra.

### Resumo

O grupo de trabalho da área de Energia e Ambiente do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (DEM-UC) tem vindo a contribuir, nos últimos 30 anos, com diversos estudos orientados para a avaliação das condições do ambiente interior e/ou de sistemas de ventilação e climatização em edifícios do campus universitário UC. Para além da contribuição para a gestão e manutenção destes espaços, este trabalho continuado traduziu-se até ao momento na realização de 19 dissertações de mestrado, 6 participações em conferências internacionais, 2 publicações em revistas científicas e 3 relatórios técnicos, como se apresenta cronologicamente ordenado na *Tabela 1*.

Os estudos apresentados tiveram como principal objetivo aferir a qualidade das condições de ambiente interior recorrendo essencialmente à monitorização e à modelação. Essa avaliação foi feita relativamente: (i) ao conforto e à segurança dos ocupantes; e/ou (ii) à conservação de material de valor cultural, consoante cada caso de estudo. Alguns desses estudos incluíram ainda uma análise energética dos sistemas de ventilação e climatização dos edifícios.

No conjunto de edifícios analisados dos campus universitários UC incluem-se espaços escolares de diversos departamentos da UC, como salas de aula/estudo, anfiteatros, bibliotecas e espaços comuns, e, noutra tipologia de uso e função, edifícios históricos, museológicos e arquivos. A maioria dos trabalhos contemplou estudos experimentais baseados na medição ou na monitorização contínua de parâmetros essenciais para caracterizar o ambiente interior segundo diversas vertentes, tais como: as condições higrotérmicas (temperatura e humidade), a qualidade do ar interior (matéria particulada, dióxido de carbono, monóxido de carbono, formaldeído, fungos, bactérias e outros poluentes), iluminação e ruído. Foram ainda realizados estudos de simulação onde algumas dessas condições foram avaliadas recorrendo a *softwares* avançados de modelação e simulação dinâmica de edifícios, complementando assim os trabalhos experimentais.

Os dados obtidos nas campanhas de monitorização e os resultados de simulação foram analisados com referência às normas impostas pela regulamentação nacional ao nível do conforto e segurança dos ocupantes, e às recomendações internacionais de conservação, consoante a tipologia de uso do edifício em estudo. Estes resultados foram também sempre acompanhados de propostas de melhoria das condições ambientais e dos sistemas instalados. Desta forma, muitos dos trabalhos realizados contribuíram para detetar, estudar e propor novas soluções no âmbito da estratégia de Campus Sustentável promovida pela iniciativa Energia para a Sustentabilidade (EfS) da UC.



Referência	Ano	Indicador				Edifício				Ambiente Interior						AVAC			Análise		Metodologia		
		Tese	Revista	Conferência	Relatório	Histórico	Escolar	Biblioteca	Arquivo	Temp & HR	CO & Outros	CO2	PM	Luz	Microbiológico	Ruído	Renovação Ar	Velocidade Ar	Sistemas	Conservação	Conforto	Energética	Experimental
(Gaspar <i>et al.</i> , 1994)	1994			*	*				*										*		*	*	*
(Redondo & Ferreira, 2000)	2000	*					*		*									*		*	*	*	*
(Fernandes, 2004)	2004	*					*		*									*		*	*	*	*
(Fernandes, 2006)	2006	*					*		*									*		*	*	*	*
(Branco, 2007)	2007	*					*		*									*		*	*	*	*
(Cartaxo, 2008)	2008	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Cartaxo <i>et al.</i> , 2009)	2009			*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Pinho, 2009)	2009	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Pinto, 2009)	2009	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Catarino, 2010)	2010	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Rodrigues, 2010)	2010	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Gonçalves, 2011)	2011	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Costa, 2011)	2011	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Rocha, 2011)	2011	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Porto, 2014)	2014	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Fernandes, 2014)	2014	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Nuno Branco, 2016)	2016	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2016)	2016			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Lopes, 2016)	2016	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Gomes, 2017)	2017	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Costa, 2017)	2017	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2017a)	2017		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2017b)	2017		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2017c)	2017			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2018a)	2018			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2018b)	2018			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Dias Pereira <i>et al.</i> , 2019)	2019	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Saraiva <i>et al.</i> , 2019a)	2019			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Saraiva <i>et al.</i> , 2019b)	2019			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
(Silva, 2019)	2019	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabela 1 – Indicadores produzidos no âmbito do Campus Sustentável pelo DEM-UC

Assim, o trabalho aqui apresentado tem por objetivo ilustrar e evidenciar o interesse e a necessidade crescente de atenção a esta problemática, bem como a importância de assegurar a continuidade da monitorização e a análise sistemática das condições de ambiente interior, que são essenciais para a saúde dos utentes e para a conservação patrimonial. Pretende, também, realçar a importância que este tipo de projetos internos de estudo-de-caso das instituições tem no envolvimento e na formação dos estudantes. Com efeito, o reconhecimento por parte da Reitoria da UC do conjunto de trabalhos pontuais desenvolvidos no âmbito da formação culminou no lançamento, em 2016, de um projeto de investigação com o objetivo imediato de estudar o impacto da crescente pressão turística na Biblioteca Joanina da UC, avaliando os inerentes riscos para a conservação do património. O âmbito deste projeto tem vindo a ser estendido a edifícios museológicos e, mais recentemente, a edifícios de serviços, no sentido de estudar soluções para a melhoria das condições de conforto e segurança de colaboradores e utentes. Esta decisão evidencia uma das vertentes da preocupação da UC na promoção da sustentabilidade do seu campus universitário.

**Agradecimentos**

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “Projeto BJUC-AHT - Monitorização e Análise do Ambiente Interior na Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra” no Departamento de Engenharia Mecânica e suportado pela Universidade de Coimbra que nos merece o maior agradecimento. Agradecimento extensivo também ao projeto “SUSpENSE – Sustainable built Environment under Natural Hazards and Extreme Events” desenvolvido no INESC Coimbra com a referência “CENTRO-01-0145-FEDER-000006”.

**Referências**

Branco, M. (2007). *Eficiência energética e manutenção de sistemas AVAC do DEM*. Dissertação de Mestrado na Universidade de Coimbra.  
 Branco, N. (2016). *Avaliação e estudo de medidas de melhoramento do sistema de climatização da Biblioteca das Ciências da Saúde da Universidade de Coimbra*. Dissertação de Mestrado na Universidade de Coimbra.

## **INPEC<sup>+</sup>: EDUCAÇÃO POR PARES, CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**C. Morais<sup>1\*</sup>, L. Saraiva<sup>2</sup>, I. Amorim<sup>4</sup>, C. Faria<sup>3</sup> e A. S. Rodrigues<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, CEISUC, UICISA-E, Rua D. Moisés Alves de Pinho, 4900-314 Viana do Castelo*  
e-mail: [carmindamorais@ess.ipvc.pt](mailto:carmindamorais@ess.ipvc.pt)

<sup>2</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, Escola Superior de Educação*  
e-mail: [lindasaraiva@ese.ipvc.pt](mailto:lindasaraiva@ese.ipvc.pt)

<sup>3</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, UICISA-E, Rua D. Moisés Alves de Pinho, 4900-314 Viana do Castelo*

<sup>4</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, Escola Superior de Educação, Av. Capitão Gaspar de Castro - Apartado 513 | 4901-908 Viana do Castelo*  
e-mail: [cfaria@ese.ipvc.pt](mailto:cfaria@ese.ipvc.pt); [isabelamorim@ess.ipvc.pt](mailto:isabelamorim@ess.ipvc.pt)

<sup>5</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, SGGQ, Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 344900-347 Viana do Castelo,*  
e-mail: [qualidade@ipvc.pt](mailto:qualidade@ipvc.pt)

**Palavras chave:** Educação por pares, Cidadania, Desenvolvimento sustentável.

### **Introdução**

O Projeto INPEC<sup>+</sup>-Intervenção na Promoção de Estilos de Vida e Cidadania<sup>+</sup>- decorre da adesão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) à Rede Ibero-americana de Universidades Promotoras da Saúde (OPAS/OMS). É um projeto com a comunidade académica, que valoriza o voluntariado, a participação, a inclusão, a solidariedade e a cocriação de conhecimento científico.

Trata-se de um projeto iniciado na Escola Superior de Saúde e na Escola Superior de Educação, e, atualmente, em fase de implementação nas restantes (4) Unidades Orgânicas (UO), encontrando-se integrado no Sistema de Gestão Garantia de Qualidade, no subprocesso Escola Inclusiva, no âmbito da responsabilidade social.

Assume-se, assim, que a diversidade formativa comprometida com a cidadania e com a transformação social e a abrangência de um público orientado para âmbitos de natureza variada (aprender, trabalhar, socializar, gozar os tempos livre e de lazer) que, por sua vez, mobiliza diferentes produtos e serviços (transportes, alojamentos, refeitórios, equipamentos desportivos, ação social e da saúde, entre outros) conformam um potencial de desenvolvimento sustentável, de promoção de bem-estar e de qualidade de vida de estudantes, docentes, funcionários bem como da comunidade envolvente, suscetível de ser maximizado por políticas e práticas educativas e sociais.

### **Objetivos**

O INPEC<sup>+</sup> visa-se não só promover condições de saúde, bem-estar, qualidade vida, sucesso académico e prevenção do abandono (com particular atenção aos estudantes em situação de vulnerabilidade/risco), como permitir aos atuais estudantes e futuros decisores políticos e/ou profissionais em diversas áreas e setores sociais aprofundar um conjunto de competências que lhes permitam fazer face às transições, a contextos territoriais ditos de “baixa densidade” e à mudança social.

## Metodologia

O INPEC<sup>+</sup> assenta no modelo PEER-IESS (*Education Engagement and Evaluation Research-Instituições de Ensino Superior Salutogénicas*), (Brito & Mendes, 2009), sendo o mesmo tributário dos princípios da Pesquisa Ação Participativa em Saúde, (ICPHR, 2011), dos pressupostos do modelo PRECED-PROCEED (Green & Kreuter 1991) e da perspetiva salutogénica (Antonovsky, 1986).

Parte-se dos diagnósticos social, epidemiológico, comportamental/ambiental, educacional /organizacional e político e administrativo, através da análise documental, de estratégias, participativas e do recurso a 4 escalas validadas para a população portuguesa, a saber: Questionário Estilo de Vida FANTASTICO de Lange e Vio (2006), validada por Silva, Brito e Amado (2014); Questionário Geral de Bem-estar Psicológico de Grossi et al. (2006) validada por Rainho et al. (2018); Escala de Imagem corporal de acordo com a representação das silhuetas de Stunkard *et al.* (1983); Escala de Autoestima Rosenberg (1965), validada por Santos e Maia (2003).

Todo o processo se estriba em metodologias inovadoras como o *Peer Education*, *Participatory Health Research*, *Peer Research*, enquanto garante da ação transformadora e da (co)criação de valor face às potencialidades e aos riscos/vulnerabilidades pessoais e territoriais

## Resultados

Especificamente, dos resultados obtidos com o questionário “Fantástico” 82,2% dos estudantes considerou que “não tem/tem às vezes” com quem falar coisas importantes”, 76,5% ”não deu/às vezes deu e recebeu afetos” e 61,5% não se considera membro de um grupo comunitário. Além disso, os resultados do estilo de vida, sexo, bem-estar psicológico apontam para iniquidades a combater.

Estes resultados assumem maior relevância se considerarmos outros indicadores, nomeadamente dificuldades económicas (41% bolseiros e 11% estarem alojados nas residências) e taxas de abandono académico relevantes (14,2%).

Partindo-se da análise participada dos resultados, foram desenvolvidas as seguintes ações: criação e capacitação dos *Grupos Sementes* (docentes, não docentes e estudantes), responsável pela dinamização do projeto, sobre educação de pares, metodologias participativas, consumos seguros, relações psicoafectivas saudáveis; e divulgação científica

Integram o plano de ação (condicionadas pela pandemia) outras ações, designadamente: conversas Temáticas, desenvolvidas por estudantes com validação docente; Workshops desenvolvidos por professores sobre temáticas identificadas com estudantes; criação dos Espaços INPEC<sup>+</sup> - funcionamento do projeto e humanização das estruturas.

## Conclusão

É da ação, conjuntamente refletida, que o INPEC<sup>+</sup> promove o compromisso individual e coletivo com a transformação do quotidiano académico e a consecução dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.

# Contributed Communications

**Parallel Section – B1**



## NÃO BASTA SER: REPORTE E COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DE UM RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE

Catarina Roseta-Palma<sup>1\*</sup> e Carla Farelo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> BRU-IUL, Iscte

e-mail: [catarina.roseta@iscte-iul.pt](mailto:catarina.roseta@iscte-iul.pt)

<sup>2</sup> GEPQ, Iscte

e-mail: [carla.mariete\\_farelo@iscte-iul.pt](mailto:carla.mariete_farelo@iscte-iul.pt)

**Palavras chave:** Relatório de Sustentabilidade; Instituição de Ensino Superior; Monitorização, Comunicação e Reporte; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), Global Reporting Initiative (GRI).

### Resumo

As instituições de ensino superior (IES) são parceiras essenciais na construção de uma sociedade sustentável, que integre as diversas dimensões identificadas pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. As IES podem estimular progressos nas vertentes específicas de cada objetivo do desenvolvimento sustentável através das suas atividades principais, nomeadamente o ensino, a investigação e a interação com a sociedade de uma forma mais alargada. Como todas as organizações, as IES devem também atender à forma como se organizam e ao impacto das suas operações. O reporte periódico de atividades e impactos, de uma forma estruturada e alinhada com referenciais internacionais, reforça a confiança nas instituições e pode trazer efeitos positivos importantes quer dentro quer fora da organização. Milhares de empresas em todo o mundo já complementam o reporte financeiro com informação sobre a sustentabilidade, mas nas instituições de ensino superior esta ainda não é uma prática comum. Ceulemans et al (2015a, 2015b) referem o potencial que o reporte de sustentabilidade traz para as IES, através do seu contributo para a mudança organizacional que os desafios emergentes exigem. O reporte é uma das quatro peças essenciais nas organizações, sendo as outras: a existência de um sistema de gestão para a sustentabilidade; a avaliação de impactos; e a comunicação e engajamento das partes interessadas.

Yáñez et al (2019) referem as vantagens de seguir a metodologia da Global Reporting Initiative (GRI), que é o principal referencial internacional de medição e reporte, para apresentar a informação sobre os consumos e impactes no campus (consumo de energia, água, produção de resíduos, entre outros). No caso do Iscte, são também apresentados indicadores específicos para o ensino superior, desenvolvidos no âmbito do Sistema Integrado de Garantia de Qualidade do Iscte e alinhados com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Note-se que das 14772 organizações registadas na base de dados da GRI, apenas 160 são universidades (GRI, 2020), o que dá uma indicação clara do caminho que ainda há a percorrer neste setor.

Nesta comunicação apresentam-se os principais resultados do relatório, referente aos anos de 2018 e 2019, incluindo a abordagem à sustentabilidade, o contributo para os ODS das diferentes atividades, e os indicadores GRI. Para a definição dos tópicos materiais, o Iscte utilizou os resultados da metodologia de identificação e avaliação dos aspetos, ambientais e de responsabilidade social, associados às suas atividades e serviços. Foram identificados os aspetos que o Iscte pode controlar ou influenciar, assim como os respetivos impactes no ambiente, na comunidade interna e na sociedade (negativos ou positivos) e que serviram de base para a avaliação da significância. No relatório são também resumidos os principais contributos para a sustentabilidade dos processos nucleares do Iscte, nomeadamente ensino-aprendizagem, investigação e interação com a sociedade. Destacamos a colaboração de docentes, investigadores e alunos na classificação das suas atividades por referência

aos ODS, que permitiu alcançar no início do ano letivo 2019/20 os seguintes resultados em termos de codificação: 590 unidades curriculares (cerca de 30% do total); 320 artigos científicos (idem); 90% dos projetos de investigação financiados; e todas as dissertações de mestrado.

**Agradecimentos:** Ao Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade do Iscte por assegurar a implementação, gestão e monitorização da Sustentabilidade e do report. À Comissão de Garantia da Qualidade e Sustentabilidade que desde sempre apoiou a criação e desenvolvimento do Projeto de Sustentabilidade. A toda a comunidade académica (alunos, funcionários, docentes, investigadores) que enviaram contributos para o primeiro relatório de sustentabilidade.

### Referências

Ceulemans, K., R. Lozano, M. Alonso-Almeida (2015a), Sustainability reporting in higher education: interconnecting the reporting process and organisational change management for sustainability, *Sustainability*, 7, pp. 8881-8903, 10.3390/su7078881

Ceulemans, K, I. Molderez, L. Van Liedekerke (2015b), Sustainability reporting in higher education: a comprehensive review of the recent literature and paths for further research, *J. Clean. Prod.*, 106, pp. 127-143, 10.1016/j.jclepro.2014.09.052

GRI (2020) Global Reporting Initiative Database, URL, <http://database.globalreporting.org/search/>, accessed 29<sup>th</sup> June  
Susana Yáñez, Ángel Uruburu, Ana Moreno, Julio Lumberras (2019) The sustainability report as an essential tool for the holistic and strategic vision of higher education institutions, *Journal of Cleaner Production*, 207, pp. 57-66, 10.1016/j.jclepro.2018.09.171

---

## INTEGRANDO OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UMA EXPERIÊNCIA

**Luciana Londero Brandli<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Brasil*  
e-mail: [brandli@upf.br](mailto:brandli@upf.br)

**Palavras chave:** Agenda 2030, Universidades, Práticas sustentáveis, ODS.

### Resumo

As universidades podem apoiar a implementação de todos os ODS e o envolvimento com os ODS também pode beneficiar as universidades. Este trabalho apresenta uma experiência de integração dos ODS na Universidade de Passo Fundo, no sul do Brasil. A UPF, é uma universidade comunitária, sem fins lucrativos. Fundada em 1967 possui cerca de dezasseis mil estudantes e oitocentos professores, distribuídos nos seus 7 campi. Os ODS vem sendo abordados por várias universidades no mundo. Inicialmente, é apresentada uma visão geral de como as universidades podem contribuir para os objetivos da Agenda 2030, por meio da formação de novos profissionais. Assim, são discutidos os aspetos relacionados aos eixos essenciais de inserção das universidades: pesquisa, extensão, ensino e campus universitário. A partir disto, são apresentadas várias estratégias e ações que vêm sendo implementadas na UPF nos últimos anos. Questões relacionadas a melhorias da eficiência das atividades no campus universitário, a mobilização dos alunos e professores, as inserções das questões de sustentabilidade no ensino, na extensão e na pesquisa, e o impacto na comunidade local. A UPF tem sido reconhecida nacional e internacionalmente por suas ações na área de sustentabilidade, as quais podem servir de inspiração para outras instituições.

## **PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS**

**Rosamaria C. Moura-Leite<sup>1\*</sup> e José Carlos de Jesus Lopes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Escola de Administração e Negócios, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
e-mail: [rosamaria.leite@ufms.br](mailto:rosamaria.leite@ufms.br); [jose.lopes@ufms.br](mailto:jose.lopes@ufms.br)

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Gestão, Comunicação, Brasil.

### **Resumo**

O governo federal brasileiro há desenvolvido instrumentos aplicáveis à administração pública que objetivam estabelecer práticas de sustentabilidade, como a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) publicada em 1999, cuja adoção é voluntária, e o Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) instituído pela Instrução Normativa nº 10 (IN 10/2012), de 12 de novembro de 2012, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), e disciplinado pelo Decreto nº 7.746, em 5 de julho de 2012, cuja adoção é obrigatória para todos os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica, fundacional e as empresas estatais dependentes, o que inclui as universidades federais (Ribeiro et al., 2018).

Algumas pesquisas publicadas recentemente abordam a implementação da legislação brasileira que fomenta sistemas de gestão sustentáveis pelas universidades. Nogueira et al (2019b) é um estudo de caso, portanto limitam-se a dar luz apenas a situação de uma universidade em relação a legislação vigente. Já os estudos de Rissato et al (2018), Silva et al (2019), Kinara et al (2019) e Nogueira et al (2019a) abordaram a implementação do PLS nas universidades, no entanto cada um deles abordou apenas um tema mínimo dos sete temas que compõem a norma, o que não permite uma avaliação completa da situação das universidades federais quanto ao cumprimento do Plano de Logística Sustentável.

Dado esse contexto, o objetivo dessa pesquisa é analisar a situação das universidades federais brasileiras quando ao cumprimento do Plano de Logística Sustentável. As informações alcançadas com a pesquisa são relevantes principalmente para três públicos: aos gestores das IES's, já que permite acesso a informação que facilita a tomada de decisão em relação à implementação da legislação vigente relacionada; aos legisladores, pois o resultado da pesquisa auxilia a análise da necessidade de desenvolvimento de políticas públicas que fomentem a adoção do PLS pelas universidades federais; e a comunidade acadêmica, devido a carência de informação (Brandli et al., 2015).

A coleta de dados foi realizada através dos sites eletrônicos das universidades 63 universidades federais brasileiras que compõem a população estudada, pois de acordo com o Capítulo III da IN nº 10/2012, os planos de ação e os relatórios de acompanhamento do PLS devem ser publicados nos sites eletrônicos das respectivas universidades. O site eletrônico de cada uma das universidades foi consultado em três momentos distintos (maio de 2017; maio de 2018; agosto de 2019).

O número final de documentos coletados foram 38 planos de ação e 18 relatórios de acompanhamento. Apenas o documento com data mais recente por universidade foi analisado, apenas quando o documento mais recente era carente de dados para análise o documento mais completo foi selecionado para participar da pesquisa.

Entre as regiões do país, observa-se que na região Centro-Oeste todas as universidades possuem planos de ação do PLS publicados em seus sites eletrônicos. Contudo, apenas duas das cinco universidades da região tinham plano de ação vigente em 2019 até da data da última consulta

realizada. As regiões Sul e Nordeste também possuem um número de universidades com PLS alto, no entanto esse número cai significativamente quando se observa apenas os planos de ação vigentes.

Região	Nº de UF	Plano de ação	% por região de plano de ação	Plano de ação vigente	% de plano de ação vigente
Centro-Oeste	5	5	100%	2	40%
Nordeste	18	11	61%	2	11%
Norte	10	5	50%	1	10%
Sudeste	19	9	47%	3	15%
Sul	11	8	72%	1	9%
Total/Média	63	38	60%	9	14%

*Tabela 1 – Universidades federais que publicaram plano de ação e que possuem planos de ação vigentes.*

Quanto à disponibilização dos relatórios de acompanhamento, na Tabela 2, pode ser observado além do número de documentos publicados por região, também o número de documentos publicados nos últimos anos. É importante saber quantas universidades estão cumprindo a regularidade de publicação de seus relatórios. Nesse estudo consideramos o período de 2017 à 2019, porque foi entendido que a universidade poderia demorar até um ano para publicar o documento referente ao ano anterior.

Em relação aos dados das regiões chama atenção o fato de que todas as cinco universidades localizadas na região sudeste publiquem com regularidade seus relatórios, enquanto a região centro-oeste, que tem todas suas universidades com PLS, apenas uma tenha apresentado relatórios nos últimos anos, sendo que quatro delas possuem planos de ação desde 2013 ou 2014.

Região	Nº de UF que divulgaram seu Plano de Ação	Divulgaram Relatório de acompanhamento	% de publicação de Relatório de acompanhamento	Divulgaram Relatório de 2017 a 2019	% de publicação de Relatório de acompanhamento recente
Centro-Oeste	5	4	80%	1	20%
Nordeste	11	5	45%	3	27%
Norte	6	1	16%	1	16%
Sudeste	9	5	55%	5	55%
Sul	8	3	37%	1	12%
Total	38	18	47%	11	29%

*Tabela 2 – Universidades federais que publicaram relatório de acompanhamento.*

Os dados coletados revelaram que a maioria das universidades federais brasileiras não atende a todos os artigos da IN nº 10/2012. A responsabilidade por esta situação pode ser compartilhada entre as universidades federais e o Governo Federal, este último pela inexistência de mecanismos de controle, fiscalização ou mesmo sanção administrativa prevista em Lei, e as universidades federais por não aproveitarem essa ferramenta de planejamento que permite o estabelecimento de práticas de sustentabilidade e racionalização dos gastos e processos na Administração Pública, além de beneficiar sua própria imagem na sociedade.

Os dados da pesquisa também demonstraram que existe diferença na percentagem de elaboração dos planos de ações e na publicação dos relatórios de acompanhamento, entre as regiões brasileiras. O que leva a sugestão de desenvolvimento de uma pesquisa posterior, com o objetivo de compreender os fatores regionais que influenciam o comportamento das universidades federais em relação ao cumprimento da IN nº 10/2012.

## **INFLUÊNCIA DA SUSTENTABILIDADE NA REPUTAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR [IES]**

**Henrique Marques<sup>1\*</sup>, Oliva Martins<sup>2</sup> e Carlos Canelas<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda, Portugal.*

e-mail: [henriquemarques10@gmail.com](mailto:henriquemarques10@gmail.com)

<sup>2</sup> *Ci2-IPT, Instituto Politécnico de Tomar [IPT], Portugal,*

e-mail: [oliva.martins@gmail.com](mailto:oliva.martins@gmail.com)

<sup>3</sup> *Unidade para o Desenvolvimento do Interior | Instituto Politécnico da Guarda.*

e-mail: [carlos.canelas@ipg.pt](mailto:carlos.canelas@ipg.pt)

**Palavras chave:** Ensino Superior, Processo de Escolha, Reputação, Sustentabilidade.

### **Resumo**

Dada a exigência do mercado consumidor e a oferta mercadológica no âmbito da educação, as Instituições de Ensino Superior (IES), entidades voltadas para o ensino e a investigação, presentemente necessitam atentar-se ao mercado e ao estudante com o propósito de manter uma estratégia empresarial consistente, associada a um corpo discente numeroso.

Apoiado nesse fundamento, verifica-se uma tendência negativa nas formações de 2º ciclo, com baixos índices de adesão, principalmente nas instituições localizadas no interior do país, facto que faz emergir a necessidade de otimizar os recursos e de construir planos, políticas e estratégias, capazes de reverter esse contexto.

Num cenário comercial e competitivo, o ensino superior emerge como um potencial catalisador para o desenvolvimento sustentável e, pautado na perceção dos fundamentos da sustentabilidade: harmonia económica; controle ambiental; igualdade social e governança corporativa (Medeiros e Gadelha, 2016), devem percebidos como prioridade estratégica para as IES em relação à formação das próximas gerações.

Aplicada às IES, a sustentabilidade está refletida no envolvimento das comunidades locais, e nas práticas intrínsecas à oferta formativa e à qualificação, quer de professores, quer de alunos. Nesse sentido, torna-se fundamental considerar o desenvolvimento sustentável no planeamento estratégico (Coral, 2002) de uma IES, de forma a transparecer uma gestão socialmente responsável e guiada por objetivos organizacionais bem definidos.

Há indícios de que a sustentabilidade influencia o processo de escolha do consumidor, e favorece a procura por serviços que estejam em conformidade com objetivos sustentáveis a longo prazo. Consequentemente, a sustentabilidade reverbera na reputação das IES pois os alunos procuram instituições que se posicionem na liderança e que valorizem o ambiente, reforçando o senso de propósito, cidadania e aplicabilidade na vida da comunidade.

Por isso, a reputação torna-se um valioso ativo intangível de elevado valor agregado (Deephouse, 2000) para a vantagem competitiva da IES, e para a perceção da imagem institucional diante dos diferentes *stakeholders* que, por consequência, também se tornam beneficiários dos esforços sustentáveis das IES, constituindo assim, uma forte correlação entre a reputação e a sustentabilidade.

Neste contexto, pretende-se analisar a influência da reputação aquando do processo de escolha por uma instituição para ingressar num mestrado, considerando que esta influência pode ser impactada pelo posicionamento sustentável.

Com a finalidade de explorar as perspetivas e as relações entre as vertentes do objeto de estudo (Greene *et al.*, 1989), foi desenvolvida uma investigação qualitativa quantitativa sequencial, aplicada aos alunos do Instituto Politécnico da Guarda, em Portugal. Durante a investigação qualitativa, foi aplicada a técnica *focus group* com análise do conteúdo transcrito para identificar indicadores relevantes no processo de escolha dos estudantes, enquanto na parte quantitativa, foi aplicado um questionário para avaliar a significância das variáveis. Os resultados foram analisados pela técnica estatística da análise multivariada por meio da análise fatorial exploratória para confirmar os indicadores anteriormente identificados.

A investigação permitiu depreender a relevância dos indicadores e das variáveis pertinentes às influências próprias, definidas por Kotler *et al.* (2017). Dentre elas, a reputação foi a mais relevante e capaz de contribuir para as estratégias que agregam valor à oferta formativa. A reputação vinculada às práticas sustentáveis, confere à IES uma forma de se posicionar como um espaço de entrega de valor que transcende a envolvente académica, oferecendo ao estudante competências técnicas, organizacionais e comportamentais, capazes de contribuir para um futuro sustentável. Portanto, considerou-se que a reputação pode constituir uma vantagem competitiva, capaz de ser potencializada pelo desenvolvimento sustentável, uma vez que podem ser aspetos complementares, relevantes no processo de decisão do estudante.

Nesse sentido, algumas ações práticas podem ser oportunidades para a IES vincular a sua reputação aos fundamentos da sustentabilidade. Visando a sustentabilidade, considerou-se que a preferência pelo digital, nas frequências e nos processos administrativos, podem representar economia dos recursos financeiros e ambientais. O uso de equipamentos e softwares apropriados pode contribuir para o equilíbrio social. E, por fim, a inserção de unidades curriculares vinculadas à sustentabilidade, podem exercer um forte caráter formativo.

### Referências

- Coral, Eliza. (2002). Modelo de Planeamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial. Tese de Doutoramento, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Deephouse, D. L. (2000). Media reputation as a strategic resource: An integration of mass communication and resource-based theories, *Journal of Management*, 26, pp. 1091–1112.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11.
- Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I. (2017). Marketing 4.0: Do tradicional ao Digital. Trad. Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Sextante. ISBN 9788543105345.
- Medeiros, R. F. and Gadelha, H. S. (2016). O desenvolvimento sustentável na gestão do meio ambiente. *INTESA - Informativo Técnico do Semiárido (Pombal-PB)*, Vol. 10, nº1, p 32-37.

# Contributed Communications

Parallel Section – B2



## **APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES PASSIVAS E ACTIVAS NUM EDIFÍCIO UNIVERSITÁRIO COM TOPOLOGIA COMPLEXA**

**Eusébio Conceição<sup>1\*</sup> e João Gomes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Departamento das Ciências da Terra, do Mar e do Ambiente  
FCT – Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal*  
e-mail: [econceicao@ualg.pt](mailto:econceicao@ualg.pt)

<sup>2</sup> *CINTAL – Centro de Investigação Tecnológica do Algarve  
Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal*  
e-mail: [jgomes@ualg.pt](mailto:jgomes@ualg.pt)

**Palavras chave:** Sustentabilidade Energética, Energias Renováveis, Soluções Passivas e Ativas, Radiação Solar, Edifícios Universitários, Conforto Térmico, Qualidade do Ar Interior.

### **Resumo**

Este trabalho descreve o estudo numérico efetuado sobre a aplicação de soluções baseadas em energias renováveis num edifício universitário do campus de Gambelas da Universidade do Algarve. A radiação solar é utilizada como fonte de energia renovável e são implementadas soluções passivas e ativas. Neste estudo numérico é avaliada a influência das soluções implementadas nas condições de conforto térmico dos ocupantes e na qualidade do ar interior do edifício, quer em condições de inverno, quer em condições de verão.

Nas condições de inverno é utilizada a radiação solar direta, para aumentar o nível da temperatura do ar interior. Neste trabalho o aquecimento do ar, como solução ativa, é efetuado com o recurso a estufas internas e, como solução passiva, é utilizada a exposição direta das janelas à radiação solar (Conceição et. Al., 2019).

Nas condições de verão, como solução ativa, é utilizado um espaço subterrâneo para arrefecer o ar que irá ser introduzido nos espaços climatizados e, como solução passiva, é utilizado dispositivos sombreadores para limitar a exposição das janelas à radiação solar direta (Conceição & Lúcio, 2010).

Na simulação numérica foi utilizado um software que simula a resposta térmica de edifícios com topologia complexa e funciona em condições transitórias (Conceição & Lúcio, 2010). O modelo numérico é baseado em equações integrais de balanço de energia e de massa. As equações integrais do balanço de energia foram desenvolvidas para o ar, para os diferentes corpos transparentes, para os corpos interiores e para os corpos opacos do edifício. Foi considerado o calor sensível acumulado e o fluxo de calor devido aos fenómenos de condução, convecção, radiação, evaporação, entre outros. As equações integrais do balanço de massa foram desenvolvidas para o vapor de água e para os contaminantes do ar. Foi considerada a massa acumulada e o fluxo de massa devido aos fenómenos de convecção, difusão, entre outros. O sistema de equações é resolvido através do método de Runge-Kutta-Fehlberg com controlo de erro. Na avaliação do nível de conforto térmico é utilizado o índice Predicted Mean Vote (PMV) (ISO 7730, 2005). A ISO 7730 define três categorias de conforto térmico aceitáveis (A, B e C), estabelecendo limites para o índice PMV (ISO 7730, 2005). Na avaliação da qualidade do ar interior é utilizado o nível de concentração do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). A norma ASHRAE 62.1 estabelece que níveis aceitáveis de qualidade do ar interior são obtidos para uma concentração de CO<sub>2</sub> inferior a 1800 mg/m<sup>3</sup> (ASHRAE Standard 62.1, 2016).

O edifício é constituído por 329 superfícies transparentes (vidros das janelas), 3585 superfícies opacas (paredes exteriores e interiores, portas, etc.) e 319 compartimentos, distribuídos por quatro pisos. A simulação numérica considera um ciclo de ocupação e um ciclo de ventilação no interior dos

espaços. O ciclo de ocupação considera os ocupantes com um nível de atividade de 1,2 met. O nível de vestuário considerado foi de 1 clo para um dia típico de inverno e 0,5 clo para um dia típico de verão. O ciclo de ventilação considera um caudal ar entre compartimentos, determinado de acordo com a legislação portuguesa [5]. Em condições de inverno são usadas estufas internas aquecidas por radiação solar e estratégias passivas de construção. A estratégia ativa implementada utiliza como estufa interna, em cada piso do edifício, dois espaços com amplas janelas voltadas para o sul: um espaço destina-se a servir a ala leste e outro a ala oeste do edifício. Em condições de verão são utilizados espaços subterrâneos mais frios e estratégias passivas de construção. O ar do espaço subterrâneo mais frio, localizado abaixo do primeiro piso do edifício, é transferido, em cada piso, para espaços com janelas voltadas para o leste, oeste e norte.

Os resultados mostram que, em condições de inverno, as estufas internas aumentam a temperatura do ar interior, dos espaços ocupados, e melhoram os níveis de conforto térmico dos ocupantes. De acordo com as estratégias passivas de construção, alguns desses espaços promovem inclusive níveis aceitáveis de conforto térmico de acordo com a categoria C (ISO 7730, 2005). Em condições de verão o ar fornecido pelo espaço subterrâneo mais frio diminui a temperatura do ar no interior dos espaços ocupados. Todavia, devido à elevada temperatura do ar exterior e aos níveis elevados de radiação solar, não garante níveis aceitáveis de conforto térmico (ISO 7730, 2005). A qualidade do ar interior é garantida, quer em condições de inverno, quer em condições de verão, por valores abaixo dos 1800 mg/m<sup>3</sup> (ASHRAE Standard 62.1, 2016). Como trabalho futuro será efetuado o aumento do caudal de ar do espaço subterrâneo para os espaços ocupados. Contudo, deve-se determinar o caudal de ar que não permita aquecer o espaço subterrâneo no período diurno acima do limite que o período noturno permita arrefecê-lo adequadamente.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de um projeto (SAICT-ALG/39586/2018) financiado pelo Programa Operacional Regional do Algarve (CRESC Algarve 2020), ao abrigo do Acordo de Parceria Portugal 2020, através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), e pela Fundação Nacional de Ciência e Tecnologia (FCT).

### Referências

- Conceição, E., Gomes, J., & Awbi, H. (2019). Influence of the airflow in a solar passive building on the indoor air quality and thermal comfort levels, *Atmosphere*, 10(12), 766. <https://doi.org/10.3390/atmos10120766>.
- Conceição, E., & Lúcio, M. (2010)- Numerical study of the influence of opaque external trees with pyramidal shape in the thermal behavior of a school building in summer conditions. *Indoor and Built Environment*, 19(6), 657–667. <https://doi.org/10.1177/1420326X10377546>.
- ISO 7730 (2005). Ergonomics of the thermal environments – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. International Standard, Switzerland.
- ASHRAE Standard 62.1 (2016). Ventilation for acceptable indoor air quality. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA, USA.
- Portaria No. 353-A/2013 (2013). Requisitos de Ventilação e Qualidade do ar Interior. Diário da República No. 235/2013, 1ºSuplemento, Série I de 2013-12-04.

## PRODUÇÃO DE ÁGUA RECUPERADA PARA REGA DOS CAMPI DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

**Dina M. R. Mateus<sup>1\*</sup> e Henrique J. O. Pinho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> BIOTEC.IPT, Centre for Technology, Restoration and Art Enhancement (Techn&Art)  
Instituto Politécnico de Tomar, Campus de Tomar  
e-mail: [dinamateus@ipt.pt](mailto:dinamateus@ipt.pt), <http://www.techneart.ipt.pt>

<sup>2</sup> BIOTEC.IPT, Smart Cities Research Center (Ci2)  
Instituto Politécnico de Tomar, Campus de Tomar  
e-mail: [hpinho@ipt.pt](mailto:hpinho@ipt.pt), <http://www.ci2.ipt.pt>

**Palavras chave:** Água recuperada, Economia circular, Tratamento de águas residuais, Zonas húmidas construídas.

### Resumo

A escassez de água doce é uma ameaça crescente para um desenvolvimento sustentável, com a pressão sobre as reservas de água a agravar-se devido às alterações climáticas e ao crescimento da população mundial (Mekonnen & Hoekstra, 2016). A escassez de água pode ser mitigada através de várias estratégias e tecnologias, incluindo abordagens de produção industrial mais ecoeficientes com o objetivo de reduzir a perda de água, e também nos sistemas de abastecimento de água e na irrigação de culturas agrícolas ou de espaços verdes. A produção de água recuperada é outra abordagem a que se está a dar relevância, particularmente a nível Europeu (Somoza-Tornos et al., 2019).

As zonas húmidas construídas (ZHCs) consistem em sistemas ambientalmente amigáveis e acessíveis para o tratamento de águas residuais, que podem contribuir para a recuperação de água e de nutrientes valiosos, como compostos de nitrogénio e de fósforo (Mateus & Pinho, 2010). Explorando o potencial das ZHCs para tratamento avançado de águas residuais, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade desta tecnologia na produção de água para reutilização para rega dos espaços ajardinados dos *campi* das instituições do ensino superior (IES).

A água residual, após tratamento terciário por uma ZHC modular com enchimento estratificado de materiais residuais, foi analisada de forma a avaliar a sua qualidade para reutilização, tendo sido posteriormente utilizada em testes de rega de plantas ornamentais. A experiência consistiu na plantação de 6 rebentos de *Tagetes patula L.*, previamente germinados, em três conjuntos de vasos, com 270 cm<sup>2</sup> de área cada, em duplicado (Figura 1). Os vasos foram colocados em condições ambientais análogas. Um dos conjuntos foi regado com efluente da ZHC e os outros dois conjuntos foram utilizados como referência. Um dos conjuntos de referência foi regado com água não adubada e o outro com água adubada. O desenvolvimento das plantas foi acompanhado regularmente, registando-se o seu crescimento. Três meses após a plantação, as plantas foram retiradas do solo tendo-se avaliado os seguintes parâmetros: número de flores e botões, comprimento das partes aéreas e raízes, quantidade de biomassa vegetal, teores de clorofila a, b e total nas folhas.

Verificou-se que a água residual tratada pela ZHC preenche os requisitos de qualidade de água para reutilização para rega de acordo com o Decreto-Lei. n.º 119 de 2019, e é classificada como uma água de classe de qualidade A, podendo ser utilizada para rega dos espaços ajardinados dos *campi* das IES sem restrições.



*Figura 1 – Ensaio de avaliação da adaptação das plantas *Tagetes patula* L. à rega com água residual tratada pela ZHC.*

Na Tabela 1 apresentam-se alguns dos resultados obtidos nos ensaios de rega das plantas, onde se pode observar que as plantas regadas com a água recuperada apresentam, ao fim de 3 meses, um desenvolvimento ligeiramente superior às regadas com água adubada e bastante superior às regadas com água não adubada. No caso da produção de pigmentos de clorofila, as plantas regadas com a água adubada têm maior conteúdo de clorofila total, mas as plantas regadas com a água da ZHC têm um conteúdo bastante superior às regadas com água não adubada.

Água de rega	Peso húmido por planta (g)	Comprimento da parte aérea (cm)	Flores abertas por planta	Clorofila total por g de folhas
ZHC	4,19 ± 1,18	10,97 ± 1,17	1,42 ± 0,67	2267 ± 267
AA	4,06 ± 1,81	12,19 ± 1,53	1,33 ± 0,63	2780 ± 222
AT	2,07 ± 0,90	10,57 ± 1,15	0,55 ± 0,44	1647 ± 201

*Tabela 1 – Valores médios e intervalos de confiança (p=0,05) dos parâmetros de desenvolvimento das plantas. ZHC-plantas regadas com efluente da ZHC; AA-plantas regadas com água da rede adubada; AT-plantas regadas com água da rede.*

Os resultados das experiências de rega permitem ainda concluir que a água recuperada dispensa a utilização de adubos ou outros fertilizantes. Uma das maiores contribuições para o consumo de água nas IES durante os meses de verão é a rega de espaços ajardinados, pelo que a reutilização de águas residuais tratadas contribui para a implementação de práticas de sustentabilidade contribuindo ainda para a circularidade da água na irrigação, bem como de nutrientes escassos como o fósforo. As ZHC podem ainda, elas próprias, ter um enquadramento paisagísticos nos *campi*. Para trabalho futuro sugere-se a quantificação de água residual tratada que poderia ser produzida no *campus* do IPT e a estimativa da área verde que poderia ser totalmente irrigada com esta água.

**Agradecimentos** - Ao Programa FEDER, que cofinanciou os trabalhos experimentais (ref<sup>o</sup> de projeto POCI-01-0145-FEDER-23314 VALORBIO); Ao LAB.IPT, particularmente aos Técnicos Alcino Serras e Isabel Silva.

#### Referências

- [1] Mekonnen, M. and Hoekstra, A. (2016) Four billion people facing severe water scarcity, *Science Advances*, Volume 2 (2), e150032312, 1-6.
- [2] Somoza-Tornos, A., Rives-Jiménez, M., Espuña, A. and Graells, M. (2019) A Circular Economy Approach to the Design of a Water Network Targeting the Use of Regenerated Water, *Computer Aided Chemical Engineering*, Volume 47, 119–24.
- [3] Mateus, D. and Pinho, H. (2010) Phosphorus removal by expanded clay – Six years of pilot-scale constructed wetlands experience, *Water Environment Research*, Volume 82 (2), 128-137.

## **POTENCIAL PARA USO DA ÁGUA DA CHUVA EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS – CASO DE ESTUDO DO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA**

**Sara Bona<sup>1\*</sup> e Ricardo Gomes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Mestranda em Engenharia Civil - Construções Civas, Departamento de Engenharia Civil, Politécnico de Leiria, Morro do Lena - Alto do Vieiro, 2411-901 Leiria, Portugal*  
e-mail: [sara.cbona@gmail.com](mailto:sara.cbona@gmail.com)

<sup>2</sup> *Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra), Departamento de Engenharia Civil, Politécnico de Leiria, Morro do Lena - Alto do Vieiro, 2411-901 Leiria, Portugal*  
e-mail: [ricardo.gomes@ipleiria.pt](mailto:ricardo.gomes@ipleiria.pt)

**Palavras-chave:** Aproveitamento da água da chuva, Instalações sanitárias, Eficiência hídrica.

### **Resumo**

A captação e aproveitamento da água da chuva é uma prática antiga, desenvolvida frente às diferentes necessidades de abastecimento de água. No entanto, esta técnica tem-se destacado e valorizado recentemente com o aumento da procura de água, a rápida urbanização e as mudanças climáticas. À medida que a escassez aumenta, a procura por fontes alternativas de água, o desenvolvimento de novas tecnologias para o uso eficiente da água e a necessidade de planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos têm-se mostrado relevantes em diversas áreas de atuação, tais como no setor da construção (por exemplo, em instalações sanitárias de aeroportos, edifícios residenciais, edifícios públicos), na manutenção de espaços públicos (por exemplo, na irrigação de espaços verdes e lavagem de arruamentos) e na agricultura (por exemplo, na utilização de sistemas de rega do tipo gota-a-gota).

A utilização da água da chuva apresenta-se neste contexto como uma das fontes alternativas de água mais promissoras em edifícios, visto que o sistema pode ser facilmente instalado e a água recolhida pode ser usada sem tratamento significativo para fins não potáveis, tais como, na descarga de autoclismos e urinóis, na lavagem de áreas externas e veículos, na rega de jardins e para sistemas de combate de incêndio. Estudos e pesquisas anteriores provam que essa prática é economicamente viável, além de proporcionar ganhos ambientais na mitigação dos seus impactos. Atualmente, muitos países entre os quais a Alemanha, o Japão, a China, a Austrália, os Estados Unidos, a Índia e até mesmo os países da África, estão empenhados e comprometidos com o aproveitamento da água da chuva e com o desenvolvimento de tecnologias que facilitem e garantam o uso seguro desta fonte alternativa. Em Portugal esta prática é ainda incipiente, mas já são conhecidos vários bons exemplos da sua aplicação.

O estudo aqui apresentado tem como objetivo analisar a eficiência hídrica em edifícios públicos universitários, por meio da aplicação de técnicas e procedimentos de cálculo sugeridos pela Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP), tendo como caso de estudo o Edifício D do Campus 2 do Politécnico de Leiria (Figura 1.a). A instalação do edifício comporta na sua maioria, anfiteatros, salas de aula, laboratórios, gabinetes de docentes e serviços de informática. O edifício entrou em funcionamento no ano de 2003 e a edificação apresenta uma área bruta de aproximadamente 14.225 m<sup>2</sup>, repartida por dois pisos enterrados (Piso -1 e -2), o Rés-do-chão (Piso 0) e dois pisos elevados (Piso 1 e 2). A cobertura do edifício é plana e acessível para manutenção e é utilizada como área técnica. Na totalidade da edificação, há nove conjuntos de instalações sanitárias, incluindo feminino e masculino, e os consumos admitidos são, em regra, para o abastecimento de descarga de autoclismos, urinóis e lavatórios (Figura 1.b). No edifício existem ainda pontos de água para lava-olhos e torneiras de laboratório e armazém.



Figura 1 – a) Edifício D do Campus 2 do Politécnico de Leiria (Google Earth Pro 7.3, 2019); b) Instalações sanitárias.

O objetivo principal deste estudo passa por identificar as boas práticas e técnicas que permitam reduzir o consumo de água potável no edifício em causa, e que permitam posteriormente ser replicadas em outros edifícios da Instituição. Este estudo pretende também sensibilizar a comunidade académica e a população em geral para a importância do uso eficiente de um recurso valioso e escasso como é a água potável, e com isto potenciar a replicação do projeto em outros setores, por exemplo, residencial, industrial e comercial.

A metodologia adotada, para a procura destas soluções, teve o seu início na análise e caracterização arquitetónica do edifício e das instalações hidráulico-sanitárias prediais, com destaque para a avaliação de cada dispositivo sanitário e a sua eficiência hídrica e, também, a determinação de consumos. A partir das considerações feitas chegou-se ao valor de 26,35 litros/(pessoa.dia) correspondente ao consumo de água e, sendo assim, a uma classificação de eficiência hídrica do edifício correspondente à Categoria A (classificação de acordo com as categorias definidas pela ANQIP). Posteriormente, foi analisado o potencial para a captação e armazenamento da água da chuva, para fazer face aos usos não potáveis no edifício. À vista disso, com a adoção de um reservatório de 15 m<sup>3</sup> em dois cenários distintos, onde a área de superfície de coleta, no primeiro caso, equivale à cobertura e, no segundo caso, há um acréscimo dos terraços disponíveis, é possível utilizar um total 86,48% (Cenário 1) e 91,06% (Cenário 2) de água da chuva para o abastecimento de consumos não potáveis nas instalações do edifício. Ambas hipóteses possibilitam ao edifício a classificação de eficiência hídrica equivalente à Categoria A+. A viabilidade, confiabilidade e resiliência do sistema depende, basicamente, de fatores relacionados com a precipitação, a área de captação da água da chuva, a capacidade de armazenamento e ainda a procura/valor/tarifa da água potável.

Como resultado final, o estudo aponta o aproveitamento da água da chuva no edifício como uma medida direta de redução dos consumos de água potável, e como medida indireta a sensibilização dos utilizadores para o uso eficiente da água – possibilitando que o edifício se torne mais sustentável.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à Direção dos Serviços Técnicos do Politécnico de Leiria, na pessoa do Eng.º David Armino, e à Direção da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, na pessoa do Subdiretor Fernando Silva, a cedência de informação necessária à concretização do estudo.

#### Referência

Armando B. Silva Afonso, & Carla Pimentel Rodrigues. (2017). *Manual de Eficiência Hídrica em Edifícios*. ANQIP - Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais.

# Contributed Communications

**Parallel Section – B3**



## DO ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO PATRIMÓNIO UNIVERSITÁRIO FERRARESE À EXPERIÊNCIA DE LIVING LAB DO PROJECTO HeLLO

Marta Calzolari<sup>1</sup>, Pietromaria Davoli<sup>2</sup> e Luisa Dias Pereira<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> *Department of Engineering and Architecture of the University of Parma, Italia*

e-mail [marta.calzolari@unipr.it](mailto:marta.calzolari@unipr.it)

<sup>2</sup> *Architettura>Energia Research Centre, Department of Architecture-University of Ferrara, Italia*

e-mail: [pietromaria.davoli@unife.it](mailto:pietromaria.davoli@unife.it); [\\*dsplmr@unife.it](mailto:*dsplmr@unife.it)

web: <http://www.hellomscaproject.eu>

**Palavras chave:** HeLLO, Living Lab, Openscience, In situ, Dissemination strategy, Historic buildings.

### Resumo

É notório que a investigação académica deva ser divulgada e comunicada cada vez mais com “o mundo exterior”. Maiores acções de divulgação/disseminação têm sido progressivamente solicitadas pelas diretrizes da União Europeia (UE) e políticas de *governance* universitária, incluindo nos termos da chamada “terceira missão”, colocando-se em paralelo aos tradicionais objetivos de ensino e de investigação.

O instrumento de laboratório de testes, pouco comum no sector da arquitectura, pode tornar-se numa ferramenta altamente eficaz nesse sentido, se entendido como um “laboratório aberto” e, portanto, um “laboratório a ser experimentado”. Ainda mais se dirigido a investigações para a valorização/reabilitação do edificado histórico, património de todos os cidadãos.

O projeto HeLLO – Heritage energy Living Lab onsite (European Commission, 2019) avança nessa direção, “abrindo portas”, segundo diferentes métodos, dirigido em momentos diferentes às instituições públicas e privadas, aos profissionais, aos investigadores e à comunidade em geral. Um laboratório in situ, em contacto directo com edificado de valor cultural e não num ambiente “distante e asséptico”, que analisa o real comportamento de tecnologias de isolamento térmico para a eficiência energética da envolvente vertical de edifícios históricos, com propriedades higrotérmicas desconhecidas e/ou incertas.

Desenvolvido no centro de investigação Architettura>Energia (A>E) do Departamento de Arquitectura (DA) da Universidade de Ferrara (Unife), foi precedido da experiência da equipa no significativo projecto “*Unife sostenibile. Screening energetico del patrimonio edilizio dell’ateneo di Ferrara e proposte preliminari per la fase di programmazione degli interventi di retrofit*” (Belpoliti et al., 2017). Este anterior projecto, que envolveu todo o edificado da Unife, partiu de uma dupla necessidade da sua Administração: por um lado, dispôr de ferramentas apropriadas para uma correcta análise energética do património edificado (dirigida sobretudo ao planeamento de estratégias de eficiência adequadas, de acordo com as exigências da normativa italiana - D.Lgs. n. 102/2014) e, por outro levar à realização/emissão de EPCs, obrigatórios para edifícios públicos do espaço europeu (EUROPEAN COMMISSION, 2012).

É, portanto, num contexto de clara necessidade de conhecimento técnico de intervenção sobre o património edificado universitário *ferrarese*, na sua maioria situado intra muralha da cidade de Ferrara, toda ela designada património da UNESCO (UNESCO, 1995), que surge o projecto HeLLO. A falta, ou a insuficiência, de ferramentas específicas para a intervenção de requalificação do energético em edifícios históricos e a escassez de dados sobre o estado da arte exclui-os dos principais

planos estratégicos fundamentais dos Estados-Membros da UE, perdendo-se uma grande oportunidade para contribuir para um futuro de energia zero. Só através de uma projectação cuidada da intervenção de requalificação energética é possível melhorar o conforto dos utilizadores, mantendo simultaneamente inalterados as características arquitetónicas deste património, razões pelas quais este é protegido e preservando-as no tempo com as adequadas condições ambientais interiores.

O projeto HeLLO visa portanto aumentar a consciencialização dos profissionais (arquitectos e/ou engenheiros), administrações, órgãos de tutela do património, utilizadores finais e o conhecimento do desempenho real de algumas soluções de *retrofit* energético-ambiental inseridas nestes edifícios. Partindo de um caso de estudo em que são realizados testes in situ, numa parte ainda não reabilitada do Palazzo Tassoni Estense, sede do DA, o projecto desenvolveu a experiência de *livinglab* aplicada ao teste de soluções de isolamento térmico pelo interior num edifício histórico tutelado.

Neste sentido, a estratégia de comunicação/divulgação de HeLLO visou aumentar a visibilidade e percepção de "ciência", reduzindo o fosso entre a comunidade científica e comunitária, definindo para o efeito uma série de ferramentas/laboratórios, *timings* e estratégias: 1) ONLINELab: a página web do projecto (<https://hellomscaproject.eu>), atualizada permanentemente com notícias, videos, imagens e calendário dos eventos, documentando todo o processo e progresso das atividades, funcionando como montra de todos os laboratórios subjacentes; 2) SOCIALab: perfis públicos e de difusão nas principais redes sociais; 3) PRESSLab: artigos / entrevistas e *press releases*; 4) PUBLab: artigos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, assim como em conferências, incluindo também a participação no formato de poster; 5) VIDEOLab: apresentações em vídeo do projeto e suas atividades ([shorturl.at/moADL](http://shorturl.at/moADL)); 6) CONFLab: organização de eventos científicos (conferências, seminários ou workshops técnicos) e participação da atividade do laboratório em eventos externos; 7) ONSITELab: organização de visitas de estudo (*onsite tours*) ao laboratório in situ para profissionais, investigadores e demais interessados; 8) SCHOOLab: organização de atividades de trabalho de campo com estudantes e visão do local de experimentação com estudantes (geralmente associados a visitas ao local e ao CONFLab); 9) EXHIBITLab: participação em eventos de exibição com apresentação da investigação e equipamentos utilizados no laboratório Ferrara (e.g. *Science is Wonderful!2019* em Bruxelas).

**Agradecimentos:** Este trabalho é resultado do projecto HeLLO - Heritage energy Living Lab onsite, financiado pelo programa de pesquisa e inovação Horizon 2020 da UE, no âmbito do contrato Marie Skłodowska-Curie no 796712.

### Referências

- Belpoliti, V., Bizzarri, G., Calzolari, M., Cattani, E., Davoli, P., & Rinaldi, A. (2017). GRANDI PATRIMONI EDILIZI PUBBLICI. Strumenti di supporto alla programmazione degli interventi di retrofit energetico. Il caso dell'Università di Ferrara. *Recupero e Conservazione*, 142, 15–31.
- European Commission. (2019). EU H2020 MSCA-IF-ES HeLLO project. Retrieved April 7, 2019, from <https://cordis.europa.eu/project/rcn/215475/factsheet/en>
- EUROPEAN COMMISSION. (2012). DIRECTIVE 2012/27/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. Brussels. Retrieved from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=PT>
- UNESCO. (1995). Ferrara, City of the Renaissance, and its Po Delta. Retrieved January 9, 2019, from <http://whc.unesco.org/en/list/733>

## **PERCEPÇÕES E ATITUDES DOS JOVENS SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O CASO DE UMA PARCERIA ENTRE IES E AS ESCOLAS NA BEIRA BAIXA**

**Sandra Manso<sup>1\*</sup>, Sandra Caeiro<sup>2</sup>, George Ramos<sup>3</sup>, Sara Nunes<sup>3</sup> e Carlos Pardo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Center for Environmental and Sustainability Research e Instituto Politécnico de Castelo Branco, Av. Pedro Álvares Cabral, n° 12, 6000-084 Castelo Branco*  
e-mail: [sandramanso@ipcb.pt](mailto:sandramanso@ipcb.pt) web: <http://www.ipcb.pt>

<sup>2</sup> *Center for Environmental and Sustainability Research e Universidade Aberta, R. da Escola Politécnica 141-147, 1269-001 Lisboa*  
e-mail: [scaeiro@uab.pt](mailto:scaeiro@uab.pt), web: <http://www.uab.pt>

<sup>3</sup> *Instituto Politécnico de Castelo Branco, Av. Pedro Álvares Cabral, n° 12, 6000-084 Castelo Branco*  
e-mail: [gramos@ipcb.pt](mailto:gramos@ipcb.pt), [sara@ipcb.pt](mailto:sara@ipcb.pt), web: <http://www.ipcb.pt>

<sup>4</sup> *Universidad Nacional de Educación a Distancia, Calle de Bravo Murillo, 38, 28015 Madrid, España*  
e-mail: [cjparado@geo.uned.es](mailto:cjparado@geo.uned.es), web: <http://www.uned.es>

**Palavras chave:** EDS, ODS, Programa Cientificamente Provável, Jovens, Beira Baixa.

### **Resumo**

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) colocam desafios às pedagogias tradicionais, onde a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) deve promover a consciência das complexidades e incertezas face ao planeta Terra (Mogren et al., 2019), pelo que é importante fortalecer as ligações entre a sociedade e Instituições de Ensino Superior (IES), entre as escolas do Ensino Básico e Secundário (EBS) e IES, por exemplo. Tendo em conta que cada ator tem uma linguagem própria, é essencial a promoção do diálogo entre a ciência e a sociedade, sendo encarado como um processo contínuo (UNESCO, 2013).

O presente estudo insere-se no Programa Cientificamente Provável, promovido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e pelo Ministério da Educação, através da Rede de Bibliotecas Escolares, que pretende divulgar a investigação científica realizada em IES, através da promoção de possíveis parcerias que, envolvendo alunos do EBS, aproximem as duas realidades. O projeto tem como objetivo melhorar o nível de conhecimento sobre o DS, nos jovens do 3º ciclo e da região da Beira Baixa.

Tendo em conta os objetivos do projeto pretendeu-se conhecer as percepções e as atitudes dos jovens sobre o DS e quais áreas onde é preciso atuar para a sua aplicação no seu município. Para tal, foi elaborado um inquérito por questionário aos jovens (com base num inquérito anteriormente aplicado à população adulta, Manso et al., 2019). O questionário está organizado em cinco partes: i) Caracterização, ii) Percepção do DS, iii) Avaliação do DS do concelho de residência, iv) O que é importante avaliar no DS da região v) Atividades de voluntariado. O questionário foi aplicado presencialmente, em papel, nas escolas do EBS, em maio e outubro de 2019. O questionário foi posteriormente tratado com estatística descritiva.

A população em estudo é constituída por 160 alunos, dos quais 48,1% estudam em Castelo Branco (Agrupamento de Escolas Nuno Álvares), 23,1% em Idanha-a-Nova (Agrupamento de Escola José Silvestre Ribeiro) e 28,8% em Penamacor (Agrupamento de Escolas Ribeiro Sanches). A amostra em causa é uma amostra por conveniência, tendo participado todos os alunos que integram o projeto, no âmbito da disciplina Educação para a Cidadania. Cerca de 49% e 51% dos alunos estão no 8º ano e 9º ano, respetivamente. 51,3% dos alunos são do género masculino e têm 13 ou 14 anos (67,3%). A

grande maioria tem nacionalidade portuguesa (95,5%), nasceu no distrito de Castelo Branco (82,5%) e vive na sua freguesia há mais de 5 anos (89,3%).

Na Percepção do DS, a maioria dos alunos já ouviu falar no termo DS (73,1%), tendo a Escola (59,5%) um papel essencial nesta divulgação bem como os media (internet, 32,8%, e comunicação social, 31%). Quando questionados sobre a quem compete a Promoção do DS, grande parte dos alunos considera que compete a cada um de nós (87,9%), à União Europeia (46,5%) e ao Governo Nacional (38,4%). No entanto, dos alunos que selecionaram “outro”, cerca de 22% referem a Escola. No que diz respeito às dimensões (ambiente, economia, social e governança/institucional), o desequilíbrio entre as dimensões do DS é perceptível, isto é, as áreas ambiental e económica estão claramente associadas às principais temáticas do DS.

Na terceira parte do inquérito, os alunos recorrendo à analogia de um semáforo (verde, amarelo e vermelho), classificaram o desempenho do seu concelho quanto às dimensões do DS. Um pouco mais de metade (59,4%) dos alunos classificou a dimensão ambiental com “verde”. As dimensões económica e governança/institucional foram classificadas maioritariamente com “amarelo” (60,6% e 69,4%, respetivamente). Na dimensão social, os alunos dividiram-se entre “amarelo” (47,2%) e “verde” (46,5%).

Quando questionados sobre o que é importante avaliar no SD da sua região e, em concreto quais os ODS mais importantes para a sua região, 80% indica Assegurar uma vida saudável (ODS 3). Pelo oposto, Fomentar a inovação e infraestruturas (ODS 9) foi o menos indicado (16,9%).

Na última parte, questionamos se realizavam trabalho voluntário nalguma instituição/organização sem fins lucrativos. Cerca de 37% realiza trabalho voluntário, nas áreas do “Ambiente e valores sociais” e da “Saúde e assistência social”. No entanto, o Teste do Qui-Quadrado de Pearson evidenciou a existência de uma associação estatisticamente significativa ( $p=0,019$ ) entre as variáveis “Já ouviu falar no termo “DS”?” e “Voluntariado”.

A educação é uma ferramenta fundamental numa sociedade enquanto motor da mudança e promotora do DS. Existe uma necessidade urgente e vital de criar e desenvolver ferramentas para educar os jovens que permitam melhorar os seus conhecimentos, as suas competências e as suas atitudes face ao DS e aos ODS, em particular aqueles que os afetam localmente. Para além disso, envolver os alunos neste processo permite a consciencialização dos desafios e soluções. É neste contexto global que consideramos ser este projeto pertinente, especialmente junto de um público que será o futuro da sociedade, com a mais valia de resultar de uma parceria entre uma IES local e as EBS da região.

**Agradecimentos** - Os autores agradecem aos Agrupamentos de Escolas envolvidos neste programa e o apoio dado ao CENSE pela FCT através do projeto UID/AMB/04085/2019.

## Referências

Manso, S., Caeiro, S., Pardo, C. (2019). Sustainability Assessment by Local Population: a Case Study in Rural Areas. In book of full papers proceedings of International Sustainable Development Research Society (ISDRS) 25 conference. 26 - 28 June 2019. Nanning, China.

Mogren, A., Gericke, N., Scherp, H. Å. (2019). Whole school approaches to education for sustainable development: a model that links to school improvement. *Environmental Education Research*, 25(4), pp. 508-521.

Roofe, C., Ferguson, T. (2018). Technical and Vocational Education and Training Curricula at the Lower Secondary Level in Jamaica: A Preliminary Exploration of Education for Sustainable Development Content. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 9(2), pp. 93-110.

UNESCO (2013). Sustainability Science to Eradicate Poverty and Transform Economies through Sustainable Development. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221907> (accessed 04.02.2020).

## **A STUDENT PERSPECTIVE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN PORTUGUESE HIGHER EDUCATION'S INSTITUTIONS**

**Ana Marta Aleixo<sup>1\*</sup>, Ulisses M. Azeiteiro<sup>2</sup> e Susana Leal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Biology & Centre for Environmental and Marine Studies, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal and Polytechnic Institute of Leiria, Portugal*  
e-mail: [marta.aleixo@ua.pt](mailto:marta.aleixo@ua.pt)

<sup>2</sup> *Department of Biology & Centre for Environmental and Marine Studies, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal*  
e-mail: [ulisses@ua.pt](mailto:ulisses@ua.pt)

<sup>3</sup> *School of Management and Technology of Santarém & Life Quality Research Centre, Polytechnic Institute of Santarém, Portugal*  
e-mail: [susana.leal@esg.ipsantarém.pt](mailto:susana.leal@esg.ipsantarém.pt)

**Keywords:** Portugal, Sustainable Development, Students of Higher Education's, Student Perceptions, Skills and Behaviors.

### **Abstract**

This study presents a descriptive and exploratory research about the understanding of sustainable development (SD) among public higher education institutions' students, in Portugal. It explores the student's perspectives about SD through the analysis of their attitudes, skills and experiences on the theme. Their knowledge about sustainable development goals (SDGs) and their opinion about the importance of SD as future professionals were also under consideration. The research design of the study follows a descriptive and exploratory approach with a quantitative reporting of results. It was used an on-line questionnaire, adapted, majority, from the National Union Students (2018), to obtain the data. A sample of 1257 students from the Portuguese public higher education institutions (HEIs) was obtained. Students consider that HEIs can do more in terms of education for SD, namely: (i) offer free SD courses/workshops; (ii) streamline/develop actions on SD; (iii) encourage volunteer actions in the community, and (iv) promote student participation in practical on-campus actions. Students also consider that secondary education was the educational path that most encouraged to think and act in ways that help the environment and people. Most students already have heard about SDGs and know what they are, however, only a small number of students are actively involved in activities organized by their HEI. This research has a national scope and the results should be interpreted only in the Portuguese context. Future studies should include a larger range of institutional actors within the faculty. The research aimed to better understanding student's attitudes, skills and experiences of SD and SDG's. This study provides valuable insights for future implementation processes supporting the integration to sustainability in HEIs. The results could be used by HEIs to introduce the SD topics in formal and informal education, as well as to improve it integration on campus activities.

**Acknowledgments:** Thanks are due for the financial support (i) to CESAM (UID/AMB/50017/2019), (ii) to CIEQV (UID/CED/04748/2019) and (iii) to FCT/MCTES through national funds, and the co-funding by the FEDER, within the PT2020 Partnership Agreement and Compete 2020.

### **References**

Aleixo, A. M., Azeiteiro, U., & Leal, S. (2017). *UN Decade of Education for Sustainable Development: Perceptions of Higher Education Institution's Stakeholders* Springer.

- Aleixo, A. M., Leal, S., & Azeiteiro, U. (2018). Conceptualizations of sustainability in Portuguese higher education: roles, barriers and challenges toward sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1664-1673. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.010>
- Chuvieco, E., Burgui, M., Silva, E., Hussein, K., & Alkaabi, K. (2018). Factors Affecting Environmental Sustainability Habits of University Students: Intercomparison Analysis in Three Countries (Spain, Brazil and UAE). *Journal of Cleaner Production*, 198. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.07.121
- Dagiliūtė, R., Liobikienė, G., & Minelgaitė, A. (2018). Sustainability at universities: Students' perceptions from Green and Non-Green universities. *Journal of Cleaner Production*, 181(473–482). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.213>
- Disterheft, A., Caeiro, S., Leal Filho, W., & Azeiteiro, U. M. (2016). The INDICARE-model e measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment. *Ecological Indicators*, 63, 172 - 186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.057>
- Emanuel, R., & Adams, J. N. (2011). College students' perceptions of campus sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), 79-92. doi:DOI 10.1108/14676371111098320
- FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia. (2017). Domínios Científicos de Áreas Científicas. Retrieved from [https://www.fct.pt/apoios/projectos/concursos/2012/docs/Dominios\\_e\\_Areas\\_Cientificas\\_C2012.pdf](https://www.fct.pt/apoios/projectos/concursos/2012/docs/Dominios_e_Areas_Cientificas_C2012.pdf)
- Figueredo, F. R., & Tsarenko, Y. (2013). Is “being green” a determinant of participation in university sustainability initiatives? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14(3), 242-253. doi:DOI 10.1108/IJSHE-02-2011-0017
- Fisher, P. B., & McAdams, E. (2015). Gaps in sustainability education: The impact of higher education coursework on perceptions of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(4), 407-423. doi:DOI 10.1108/IJSHE-08-2013-0106
- Hay, R., Eagle, L., Saleem, M. A., & Vandommele, L. (2019). Student perceptions and trust of sustainability information. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(4), 726-746. DOI:<https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2018-0233>
- Major, L., Namestovski, Z., Horak, R., Bagany, A., & Kreki, V. P. (2017). Teach it to sustain it! Environmental attitudes of Hungarian teacher training students in Serbia. *Journal of Cleaner Production*, 154, 255 - 268.
- Nation Union of Students. (2018). *Student perceptions of sustainability in higher education: An international survey* Retrieved from <https://sustainability.nus.org.uk/resources/student-perceptions-of-sustainability-in-higher-education-an-international-survey>.
- Nejati, M., & Nejati, M. (2013). Assessment of sustainable university factors from the perspective of university students. *Journal of Cleaner Production*, 48, 101-107.
- Wachholz, S., Artz, N., & Chene, D. (2014). Warming to the idea: University students' knowledge and attitudes about climate change. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15. doi:10.1108/IJSHE-03-2012-0025
- Zeegers, Y., & Clark, I. F. (2014). Students' perceptions of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(2), 242-253. DOI: 10.1108/IJSHE-09-2012-0079

## ASSESSMENT OF A PILOT EXPERIENCE OF TEACHING SUSTAINABILITY THROUGH EVERYDAY LIFE IN EUROPEAN UNIVERSITY STUDENTS

Alessandro Galli<sup>1</sup>, Federico M. Pulselli<sup>2</sup>, Georgios Malandrakis<sup>3</sup>, Mahsa Mapar<sup>4</sup>, Mariana Nicolau<sup>5\*</sup>, Nicoletta Patrizi<sup>2</sup>, Paula Bacelar-Nicolau<sup>4</sup>, Sandra Caeiro<sup>4</sup> e Sara Moreno Pires<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Global Footprint Network*

e-mail: [alessandro@footprintnetwork.org](mailto:alessandro@footprintnetwork.org)

<sup>2</sup> *Ecodynamics Group, University of Sienna, Italy*

e-mail: [federico.pulselli@unisi.it](mailto:federico.pulselli@unisi.it), [patrizi2@unisi.it](mailto:patrizi2@unisi.it)

<sup>3</sup> *Department of Education, Aristotle University of Thessaloniki*

e-mail: [gmalandrakis@eled.auth.gr](mailto:gmalandrakis@eled.auth.gr)

<sup>4</sup> *Department of Science and Technology, Universidade Aberta, Portugal,*

e-mail: [m.mapar@fct.unl.pt](mailto:m.mapar@fct.unl.pt); [pnicolau@uab.pt](mailto:pnicolau@uab.pt); [scaeiro@uab.pt](mailto:scaeiro@uab.pt)

<sup>5</sup> *Department of Social, Political and Territorial Sciences, University of Aveiro, Portugal,*

[mariananicolau@ua.pt](mailto:mariananicolau@ua.pt), [sarapires@ua.pt](mailto:sarapires@ua.pt)

**Keywords:** Higher Education Institutions, Ecological Footprint, EUSTEPs, Sustainable Campus, Teaching Module, New Pedagogical Tools.

### Abstract

Higher Education Institutions (HEIs) are assigned to a fundamental task, as they impact values and actions' shifting among individuals and have ethical and moral responsibilities to increase awareness, knowledge and skills in the target community. Given the prominence of HEIs and the increasing number of students, teaching staff as well as administrative and management staff, it becomes vital to ensure that sustainability is not only taught but also performed within universities. Hence, sustainability values must be integrated in all HEIs' missions and practices.

The EUSTEPs' project – Enhancing Universities' Sustainability Teaching and Practices through Ecological Footprint - arises in an environment of burgeoning targeting HEIs' communities. Led by Aristotle University of Thessaloniki, paired with a team of three European universities – Aberta University, University of Aveiro and University of Siena -, and the Non-Governmental Institution – Global Footprint Network, this is a project co-funded by ERASMUS+. Resorting the Ecological Footprint concept and tools, EUSTEPs pursues a path of enlightening a new generation to the sustainability sphere, while employing theoretical and practical innovative activities. Creating awareness about personal behaviors and the impact of each individual on the environment that surrounds us stands as the target of the project, both in the core of the students and the rest of the universities' community.

Since the EUSTEPs project intends to develop learning tools that can be transposed throughout European universities and be taught in different courses for different target groups, as well as abolishing barriers found in integrating sustainability, its first step was to design a novel teaching module on sustainability -, targeting the students' group. This first teaching module took place in all four partner universities during the second semester of 2019-2020. This paper aims to present and discuss the first results regarding the development and the pilot of the novel sustainability module for university students of diverse backgrounds.

The preparation of the module envisaged its implementation in two different forms: face to face and online learning. Aristotle University of Thessaloniki, University of Aveiro, and University of Siena prepared the face-to-face course and distance learning Aberta University framed the digital version.

Due to the development of COVID-19 pandemic, the only university that carried out the module in a face-to-face classroom was the University of Aveiro. The remaining universities had to adjust the module to online classes, shifting the scheduled plan.

The developed module covered a range of topics concerning sustainability, Ecological Footprint, Overshoot, Sustainable Development Goals and sustainability at HEIs. Different pedagogies were used, from the more traditional “lecturing”, to more interactive, including the use of gamification approaches, with C-maps, Fish game, and personal Ecological Footprint, used both as ice breakers and collaborative tools to create awareness on sustainability. A survey was carried out to comprehend and evaluate the learning effectiveness of the module, according to its participants’, both students and teachers, offering a wider picture of strengths and weaknesses of the module.

The module’s feedback was overall satisfying. The students were receptive and collaborative, enhancing the use of the Ecological Footprint tool and the interactive materials which were perceived as very positive for their learning success. Teachers reported positively on the module outcomes, although also pointing out aspects to be improved.

In furtherance, it is expected to expand the improved version of this pilot module to a variety of programs, reaching students from different areas. The EUSTEPs also aims to reach a wider HEI community, contributing to influence the overall performance of sustainability on universities’ campuses.

# Contributed Communications

**Parallel Section – B4**



## UMA INSTITUIÇÃO SUPERIOR SOCIALMENTE RESPONSÁVEL: O CASO DO IPS SOLIDÁRIO

**Carlos Mata<sup>1\*</sup>, Ana Martins<sup>2</sup> e Beatriz Marques<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal*

e-mail: [carlos.mata@esce.ips.pt](mailto:carlos.mata@esce.ips.pt)

<sup>2</sup> *Instituto Politécnico de Setúbal*

e-mail: [ana.sobral.martins@ips.pt](mailto:ana.sobral.martins@ips.pt)

<sup>3</sup> *Instituto Politécnico de Setúbal*

e-mail: [beatriz.marques@ips.pt](mailto:beatriz.marques@ips.pt)

**Palavras chave:** IPS Solidário, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Responsabilidade Social, Comunidade

### Resumo

O Instituto Politécnico de Setúbal (IPS) assume como Visão “Ser uma referência no Ensino Superior” (cf. Instituto Politécnico de Setúbal, 2020a). e, nesse sentido, constituiu-se como um dos seus objetivos estratégicos “ter uma organização inclusiva e sustentável” (cf. Instituto Politécnico de Setúbal, 2020b)., desenvolvendo um modelo de governação baseado na qualidade e na Responsabilidade Social (RS) que envolva a Comunidade.

O programa IPS Solidário foi criado com o intuito de dinamizar e apoiar atividades de cariz social, cultural e educativo destinadas a diversos públicos-alvo da comunidade académica e local, visando a contribuição para uma sociedade mais coesa, solidária e inclusiva em estreito alinhamento com a política de RS/Sustentabilidade do Instituto.

A tabela seguinte ilustra de que forma o IPS Solidário tem procurado integrar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), aprovados em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas (cf. United Nations, 2015), nas ações que desenvolve em prol da comunidade académica e local, tendo em vista a promoção da educação para uma sociedade sustentável.

Designação	Objetivo	Destinatários	Identificação dos ODS
Acolhimento dos novos estudantes do IPS   Ação de limpeza no Estuário do Sado	Sensibilizar os novos estudantes do IPS para a proteção do ambiente	Novos estudantes do IPS	4   Educação de Qualidade 14   Proteger a Vida Marinha 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos
Oficina das Profissões	Proporcionar um primeiro contacto com o ensino superior, através de experiências lúdicas em laboratórios e simuladores do IPS	Crianças e jovens (6-17 anos) provenientes de bairros vulneráveis de Setúbal e Moita	4   Educação de Qualidade 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos

*Tabela 1 - Articulação das ações do IPS Solidário com os ODS*

Designação	Objetivo	Destinatários	Identificação dos ODS
Projeto “Recriar-se”	Partindo do reconhecimento das artes como meio de capacitação social, cultural e intelectual, promover a construção de novos quadros de referência individuais e comunitários	Utentes do Centro Social São Francisco Xavier em situação de fragilidade social, económica e cultural	1   Erradicar a Pobreza 4   Educação de Qualidade 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos
Campanhas do Banco Alimentar Contra A Fome	Campanha de recolha de bens alimentares a doar ao Banco Alimentar contra a Fome	Comunidade local desfavorecida	2   Erradicar a Fome 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos
Projeto “All and One” e “Praia para Todos”	Proporcionar maior facilidade de acesso e usufruto da praia	Pessoas com mobilidade reduzida	4   Educação de Qualidade 10   Reduzir as desigualdades 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos
Projeto “Learn2Behave”   Aplicação móvel “Minha Energia”	Caracterizar a influenciar comportamentos na utilização de serviços energéticos e fornecer conselhos sobre as alternativas mais adequadas	Comunidade académica e geral	4   Educação de Qualidade 12   Produção e consumos sustentáveis 17   Parcerias para a implementação dos Objetivos

Tabela 1 (continuação) - Articulação das ações do IPS Solidário com os ODS

O IPS procura fomentar e reforçar comportamentos que influenciem a comunidade envolvente, pela partilha de experiências e desenvolvimento coletivo de atividades.

Esta prática permite formar cidadãos socialmente (mais) responsáveis, ao mesmo tempo que apela a competências técnicas e *soft skills*, revelando a transversalidade e permeabilidade das suas Escolas Superiores no território. Em simultâneo, pretende-se que o desenvolvimento destas iniciativas alavanque a promoção de uma sociedade mais coesa e inclusiva, contribuindo para a criação de uma instituição superior mais cidadã.

## Referências

Instituto Politécnico de Setúbal. (2020a). *Visão, Missão e Valores*. Disponível em [http://ips.pt/ips\\_si/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=30310](http://ips.pt/ips_si/web_base.gera_pagina?P_pagina=30310)

Instituto Politécnico de Setúbal. (2020b). *Plano Estratégico*. Disponível em: [http://ips.pt/ips\\_si/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=30326](http://ips.pt/ips_si/web_base.gera_pagina?P_pagina=30326)

United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (Resolution A/RES/70/1 adopted by the General Assembly on 25 September 2015). Disponível em <https://undocs.org/A/RES/70/1>

## CAMPUS SUSTAINABILITY: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN STUDENTS PERCEPTION AND FACTS

**Claudio R.P. Vasconcelos<sup>1,2\*</sup>, Paula Ferreira<sup>2</sup> M. Madalena Araújo<sup>2</sup>, Joácio A. Morais Júnior<sup>1</sup>, Nadjacleia V. Almeida<sup>1</sup>, Alessandra B. Moraes<sup>1</sup> and Davidson Cordeiro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Environmental Management Committee/ Lab. of Sustainability Engineering and Consumption  
Federal University of Paraíba, João Pessoa, PB, Brazil, P. Box: 5045, 58051-970*  
e-mail: [claudioruy@yahoo.com](mailto:claudioruy@yahoo.com); [joacio@ct.ufpb.br](mailto:joacio@ct.ufpb.br); [nadjageo@gmail.com](mailto:nadjageo@gmail.com)

<sup>2</sup> *Algoritmi Research Centre, School of Engineering  
University of Minho, 4800-058, Guimarães, Portugal*  
e-mail: [paulaf@dps.uminho.pt](mailto:paulaf@dps.uminho.pt); [mmaraujo@dps.uminho.pt](mailto:mmaraujo@dps.uminho.pt)  
web: <https://www.uminho.pt>

**Keywords:** Campus sustainability, Students perception, Assessment

### Abstract

Since Stockholm, 1972, the higher education institutions (HEIs) have been adapting themselves to assume their social role in supporting societies in the promotion of sustainable lifestyles. Until now, much relevant knowledge has been generated on the topic of the sustainable system and Sustainability Assessment Tools (SATs) for HEIs. However, HEIs are complex institutions composed of several interdependent subsystems, therefore sustainable improvement requires a holistic and integrated system and assessment measures to ensure its compliance with the established goals (Leal Filho et al., 2019; Tim & Jutidamrongphan, 2018). In the existing literature, more attention has been given to the development of objective assessment tools, rather than human-centred ones which allow the generation of knowledge about the perception of individuals that make up an HEI, such as students, teachers, or staff. To date, no stakeholder perception study on the sustainability of HEIs has been identified that would consider the possibility of integrating their assessment tools with the sustainability dimensions already consolidated in the literature. To filling this gap, this work aimed to develop a tool that compares the students' perceptions with the campus sustainability experts' evaluation, in order to show discrepancies between perceptions and facts.

To measure the perceptual score (PS), a questionnaire composed of 31 agreement items (Likert 1-5), grouped into 8 dimensions were designed and administered to a sample of 207 technological undergraduate students from a Brazilian HEI. Additionally, 15 professionals, each responsible for specific dimensions of HEI's sustainability, were asked to identify its expertise area and score the performance of the HEI's sustainability, considering the same 31 agreement items used before. A weighted average was calculated for the responses of the second sample, assigning a weight of 0.7 for the items for which each respondent indicated to be an expert and 0.3 for the other items. The results were added to compose what was called the "factual score" (FS) and compared with the PS assigned by students. Finally, a discrepancy resulting from (FS) – (PS) was calculated as shown on table below.

COMPONENT / Item	Factual score		Percep. score		Discrep.
	Mean	SD <sup>a</sup>	Mean	SD <sup>a</sup>	
<b>COMPONENT 1: WASTE</b>	<b>3.35</b>	<b>1.04</b>	<b>2.52</b>	<b>0.81</b>	<b>0.83</b>
The implemented composting system is efficient	3.49	0.74	2.77	0.94	0.72
UFPB encourages the correct disposal of its waste	3.22	1.16	2.39	1.11	0.83
UFPB has an efficient selective waste collection program	3.31	0.91	2.26	1.04	1.05
UFPB performs proper disposal of its chemical waste	3.43	1.05	2.57	0.96	0.86
UFPB promotes reverse logistics of cartridges and toners	3.63	0.99	2.7	0.93	0.93
Recycling bins scattered around campus motivate students to discard waste properly	3.04	1.28	2.43	1.2	0.61

<b>COMPONENT 2: EMISSIONS/PROCUREMENT</b>	<b>3.1</b>	<b>1.13</b>	<b>2.26</b>	<b>0.82</b>	<b>0.84</b>
UFPB prioritises the use of biofuels in its vehicle fleet	2.27	0.96	2.19	0.94	0.08
UFPB monitors greenhouse gas emissions from its fleet	3.25	1.46	2.03	0.98	1.22
UFPB has procedures to optimise the use of its vehicle fleet	3.36	0.94	2.37	0.95	0.99
UFPB cleaning, safety and telephone contracts take into account sustainability issues	3.39	0.92	2.43	0.90	0.96
<b>COMPONENT 3: ENERGY</b>	<b>3.07</b>	<b>1.11</b>	<b>2.28</b>	<b>0.87</b>	<b>0.79</b>
UFPB invests in renewable energy generation strategies	1.65	0.8	2.25	1.06	-0.6
UFPB embraces energy efficiency by replacing LED lighting	3.89	1.16	2.23	1.05	1.66
UFPB is committed to reducing non-renewable energy use	3.52	1.12	2.27	1.00	1.25
UFPB promotes campaigns to rationalise the use of electricity	3.23	1.22	2.37	1.14	0.86
<b>COMPONENT 4: QUALITY OF LIFE IN THE WORKPLACE</b>	<b>3.9</b>	<b>0.86</b>	<b>2.86</b>	<b>0.89</b>	<b>1.04</b>
UFPB encourages respectful treatment among students	<b>3.89</b>	<b>0.98</b>	<b>2.94</b>	<b>1.09</b>	0.95
UFPB inspires respectful treatment between students and lecturers	3.96	0.92	2.96	1.11	1
The UFPB workload required for course activities is adequate	3.85	0.64	2.67	1.13	1.18
Student rights are respected	3.87	0.91	2.86	1.07	1.01
<b>COMPONENT 5: FAUNA AND FLORA</b>	<b>4.26</b>	<b>1.16</b>	<b>3.03</b>	<b>0.82</b>	<b>1.23</b>
UFPB performs proper wildlife management on its campuses	4.47	0.99	3.14	1.14	1.33
UFPB takes care of its forest areas	4.68	0.8	3.44	1.07	1.24
UFPB deals correctly with domestic fauna on its campuses	3.8	1.36	2.43	1.21	1.37
The institution complies with environmental legislation	4.1	0.9	3.12	0.84	0.98
<b>COMPONENT 6: INSTITUTIONAL FRAMEWORK</b>	<b>3.12</b>	<b>1.16</b>	<b>2.82</b>	<b>0.77</b>	<b>0.3</b>
The web and social media detail the HEI's sustainability initiatives	3.11	1.1	2.77	0.98	<b>0.34</b>
UFPB has a specific sector to address the environmental issues of its campuses	4.02	0.63	3.21	1.07	0.81
Overall, sustainability issues are adequately addressed at UFPB	3.38	0.88	2.65	0.95	0.73
Important decisions related to campus sustainability are made in a participatory manner on university councils	1.97	1.41	2.65	0.95	-0.68
<b>COMPONENT 7: EDUCATION/RESEARCH</b>	<b>3.39</b>	<b>0.75</b>	<b>3.3</b>	<b>0.86</b>	<b>0.09</b>
The course offers institutional research and extension programmes with themes related to sustainability	3.34	0.8	3.51	0.99	-0.17
The institution's postgraduate programmes related to students' field of study offer sustainability-themed lines of research	3.97	0.59	3.19	1.11	0.78
The course offers enough sustainability subjects for students' education	2.86	0.46	3.19	1.16	-0.33
<b>COMPONENT 8: WATER</b>	<b>2.92</b>	<b>0.9</b>	<b>2.27</b>	<b>0.95</b>	<b>0.65</b>
The drinking water distributed by UFPB is of high quality	2.85	1	2.04	1.00	<b>0.81</b>
UFPB has a good drinking water supply	3.0	0.64	2.5	1.07	0.5
<b>OVERALL SCORE FOR HEI's SUSTAINABILITY</b>	<b>3.39</b>	<b>1.12</b>	<b>2.67</b>	<b>0.56</b>	<b>0.72</b>

The last column of the table shows the discrepancy (Discrep.). Positive values indicate to which extend the perception is lower than the actions taken by the HEI. On contrary, negative values indicate that students scored their perception higher than the practices undertaken in the HEI. The overall discrepancy is positive with a value of 0.72 and to 9 items it is higher than 1. The assessment tool will guide the communication effort in social media to line up perceptual and factual scores by prioritizing the items and dimensions that should be addressed. Besides that, this tool also may help the HEI's staff in mapping the overall current position, highlighting the advances and weaknesses of the distinct sectors, enabling the establishment of future goals.

## Reference

- Leal Filho, W., Doni, F., Vargas, V. R., Wall, T., Hindley, A., Rayman-Bacchus, L., ... Avila, L. V. (2019). The integration of social responsibility and sustainability in practice: Exploring attitudes and practices in Higher Education Institutions. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.139>
- Tim, S., & Jutidamrongphan, W. (2018). Life cycle cost analysis and energy performance of president's office, prince of Songkla university, Thailand. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 40(2), 439–447. <https://doi.org/10.14456/sjst-psu.2018.51>

## DIVERSIDADE E IGUALDADE: GRUPO DE TRABALHO GENDER.BALANCE@TÉCNICO

F. David<sup>1\*</sup>, M. Pile<sup>2</sup> e B. Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Núcleo de Estatística e Prospetiva  
Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1  
1049-001 Lisboa

e-mail: [filipasdavid@tecnico.ulisboa.pt](mailto:filipasdavid@tecnico.ulisboa.pt)

<sup>2</sup> Área de Estudos, Planeamento e Qualidade

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia Mecânica  
Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1  
1049-001 Lisboa

e-mail: [marta.pile@tecnico.ulisboa.pt](mailto:marta.pile@tecnico.ulisboa.pt); [beatriz.silva@tecnico.ulisboa.pt](mailto:beatriz.silva@tecnico.ulisboa.pt)

web: [genderbalance.tecnico.ulisboa.pt](http://genderbalance.tecnico.ulisboa.pt)

**Palavras chave:** Igualdade de Género, Responsabilidade Social, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

### Resumo

A Igualdade de Género é um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fixados pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). É um debate atual e importante para a construção da sociedade e com impacto significativo na comunidade do Instituto Superior Técnico (Técnico) onde existe ainda uma polarização significativa de género na população estudantil.

Esta polarização, embora com motivos diversos, resulta em grande parte de uma visão cultural tradicional, mas que não reflete a realidade atual e a verdadeira abrangência da Engenharia.

Neste sentido, o Técnico criou em 2016 um Grupo de Trabalho, designado por "*Gender.Balance@Técnico*", que tem como missão a promoção e valorização da diversidade, através de um conjunto de atividades de reforço da inclusão em geral e da igualdade de género em particular.

Estas atividades são desenvolvidas em torno de duas perspetivas:

- uma perspetiva externa, pelo desenvolvimento de ações que contribuem para a promoção de um recrutamento (de estudantes e de pessoal docente, investigador e técnico-administrativo) com maior equilíbrio de género;
- uma perspetiva interna, no sentido de minimizar os entraves associados à promoção das mulheres nas carreiras docentes, de investigação ou de gestão.

Criado com o apoio do Presidente do Técnico, o Grupo tem um Plano de Ação anual, com atividades enquadradas em várias dimensões. Em 2020 foram desenvolvidas, ou estão em curso, 16 atividades de acordo com as várias dimensões de atuação.

Da reflexão feita ao longo dos anos, e sendo este um trabalho que implica a desconstrução de estereótipos de género e de promoção de mudança de mentalidades, a aposta em iniciativas no âmbito da “Informação, Comunicação e Imagem” é crítica, justificando a quantidade de iniciativas (10) desenvolvidas no âmbito desta dimensão.

DIMENSÃO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
Recrutamento e seleção de pessoal	Promover a representação equilibrada de mulheres e homens nas equipas de trabalho: de docência, de investigação, de suporte técnico-administrativo e de gestão	1. Recomendações sobre <i>Gender Balance</i>
Remuneração e Gestão da Carreira	Promover a representação equilibrada de mulheres e homens na esfera da tomada de decisão e na progressão profissional da carreira docente, de investigação e técnica-administrativa	2. <i>Shaping the Future</i> 3. Formação de Mentores 4. Estudo estatístico sobre Progressão na Carreira
Informação, Comunicação e Imagem	Sensibilizar a comunidade do Técnico para as questões da igualdade de género na sociedade (principais conceitos, estereótipos, comunicação inclusiva, ...)	5. Prémio Maria de Lurdes Pintasilgo 6. <i>Role Models</i> do Técnico 7. <i>Alumni Talks</i> 8. <i>WISE - Women in Science and Engineering</i> 9. <i>Girls@Técnico</i> 10. Engenheiras por um dia 11. Página web: Diversidade e Igualdade 12. Projetos ( <i>FostWom</i> , ...) 13. Fórum iGen/Coordenação GT4 Publicações 14. Recomendações sobre linguagem inclusiva
Proteção na Parentalidade e Assistência à Família	Perspetivar e divulgar formas de apoio à conciliação entre a vida pessoal, familiar e profissional, que permitam garantir igualdade de oportunidades	15. Divulgação das medidas de incentivo à conciliação entre vida pessoal e profissional 16. Dispensa de serviço docente pós-licença de parentalidade

Tabela 1 – Atividades de Promoção da Igualdade de Género 2020

O Plano de Ação é monitorizado anualmente e os seus resultados deverão, a médio prazo, traduzir-se numa melhoria dos indicadores de inclusão e de igualdade de género, espelhando todo um esforço de promoção da igualdade de oportunidades e do respeito pela diferença.

Reconhecido em junho de 2020 pelo Observatório de Boas Práticas do Técnico ([observist.tecnico.ulisboa.pt](http://observist.tecnico.ulisboa.pt)), o trabalho deste Grupo irá certamente reforçar o contínuo contributo do Técnico na concretização de uma das metas do ODS 5 (Igualdade de Género), ao promover eficazmente a “participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, económica e pública”.

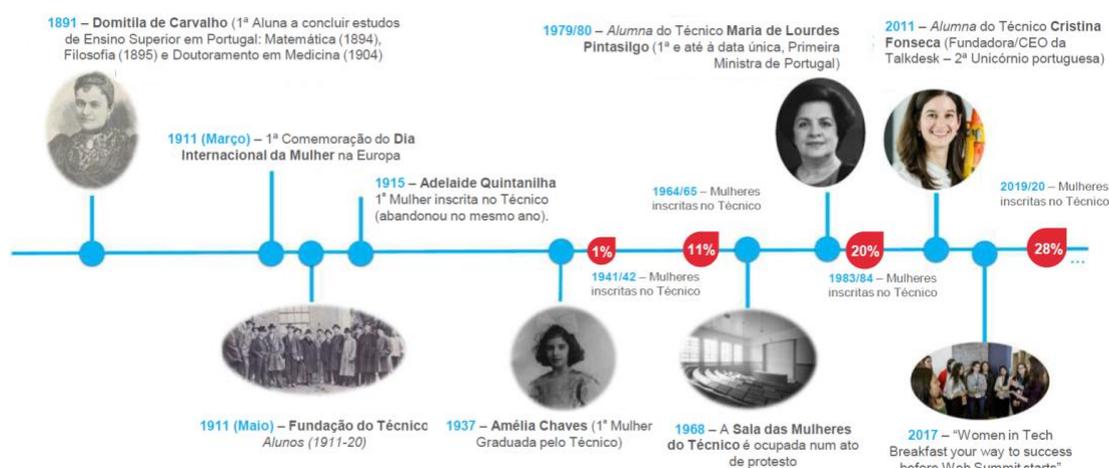


Figura 1 – Timeline da Igualdade de Género

## **SUSTAINABILITY IN THE AGRIFOOD CHAIN: AN INNOVATIVE COURSE OFFERED AT THE UNIVERSITY OF PORTO**

**Belmira Neto<sup>1\*</sup>, Susana M. P. Carvalho<sup>2</sup>, Ada Rocha<sup>3</sup> e Sara Rodrigues<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *LEPABE, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias s/n 4200-465 Porto - Portugal*  
e-mail: [belmira.neto@fe.up.pt](mailto:belmira.neto@fe.up.pt)

<sup>2</sup> *GreenUPorto – Centro de Investigação para a Produção Agroalimentar Sustentável & DGAOT. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua da Agrária, 747. 4485-646 Vairão, Portugal*

<sup>3</sup> *GreenUPorto, Portugal and LAQV@REQUIMTE – Portugal, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Portugal*

<sup>4</sup> *EPIUnit, Portugal, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Portugal*  
e-mail: [susana.carvalho@fc.up.pt](mailto:susana.carvalho@fc.up.pt) , [adarocha@fcna.up.pt](mailto:adarocha@fcna.up.pt) , [saraspr@fcna.up.pt](mailto:saraspr@fcna.up.pt)

**Palavras-chave:** Sustainability, Environment, Agriculture, Consumption, Waste, InovPed Award.

### **Resumo**

Sustainability is a relevant and transversal theme of knowledge, but so far it was only taught in few faculties of the University of Porto (UPorto) in a vertical way. The Pedagogic Innovation Program (InovPed), launched by UPorto, triggered the will to create an innovative and multidisciplinary course in the field of the environmental ‘Sustainability of the Agrifood Production and Consumption’ that could be offered to the whole community. This course brings together the knowledge of three faculties within this field (Faculty of Engineering, Faculty of Sciences and Faculty of Food and Nutrition Sciences). The union of these specialties under the pillar of sustainability aims to be the basis of a better understanding and evaluation of this highly relevant sector in terms of magnitude of environmental impact.

Indeed, the agrifood production and food consumption/waste patterns have been identified as the largest contributors to environmental impacts associated with the entire food supply chain. The focus on agricultural production and food consumption/waste patterns is, therefore, essential in to promote knowledge of the most critical environmental aspects associated with the food supply chain to identify, design and promote environmental sustainable solutions. On making available the grounds to understand the basis of the environmental impacts and promote sustainable paths, this course seeks to bring a differentiation potential to students enabling them to play a key role in the technological progress and social behaviour by evaluating current and future environmental consequences.

The current course fully meets the specific objectives of the InovPed award, which are summed up in the following: (i) Innovative, multidisciplinary and complementary training contributing to the personal and professional appreciation of students; (ii) Aligned with the priorities set by the United Nations Agenda 2030 for sustainable development, more specifically in the protection of the planet through the promotion of sustainability in food production and consumption; (iii) Allows the student to develop new transversal competences and to update

knowledge ranging from agro-food production to food consumption oriented in an environmental impact assessment and mitigation perspective; (iv) Promotes the development of pedagogical-scientific partnerships between the three faculties of involved, which will certainly be realized in complementary synergies in students post-graduation and in joint-research projects; (v) Partly covers the gap in the sustainability courses to respond to the high demand in this area; (vi) Aligns the UPorto offer with other internationally renowned universities in the area of food sustainability (including Wageningen University in the Netherlands and the Royal Institute of Technology (KTH) in Sweden). Finally, this is the first course in the UPorto, which gathers, in the same formative offer, the three mentioned faculties.

# Contributed Communications

## Parallel Section – C1



## IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS NO POLITÉCNICO DE COIMBRA

A. Loureiro<sup>1\*</sup>, S. Seco<sup>1</sup> e A. Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental  
Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra*

e-mail: [antonio.loureiro@ipc.pt](mailto:antonio.loureiro@ipc.pt); [silvia.seco@ipc.pt](mailto:silvia.seco@ipc.pt); [anaferreira@ipc.pt](mailto:anaferreira@ipc.pt)

**Palavras chave:** Politécnico de Coimbra, Desenvolvimento Sustentável, Programa Eco-Escolas, Eco-Politécnico.

### Resumo

A mudança da consciência da nossa sociedade para o desenvolvimento sustentável assume, atualmente, caráter de urgência e as Instituições de Ensino Superior (IES) têm um papel fundamental neste sentido. Papel esse que lhes foi, inclusivamente, reconhecido com a publicação da Agenda 21 e a Década das Nações Unidas para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Yoshida, Shimoda, & Ohashi, 2017) (Wright, 2010).

O Politécnico de Coimbra (IPC), enquanto Instituição de Ensino e Investigação, entende ser um elemento chave na construção de um planeta cada vez mais ambientalmente sustentável e encara essa característica como uma responsabilidade acrescida e um fator fulcral para a promoção de uma melhor qualidade de vida da população. É responsável por formar indivíduos que serão futuros decisores, profissionais e líderes de opinião, e por capacitá-los no sentido de, no âmbito das suas atividades, agirem em prol de um desenvolvimento mais ecológico. Ambiciona, por isso, ser um exemplo, um modelo de sustentabilidade ambiental, assumindo, assim, a implementação e transmissão de boas práticas a toda a comunidade académica e envolvente como uma prioridade clara. Lançou, no início do ano letivo 2018/2019, um desafio à Presidência de cada uma das suas Unidades Orgânicas de Ensino (UOE): ser uma Eco-Escola. Pretendeu, em prol de um bem maior, promover a sintonia entre todos para, juntos, sermos o primeiro “*Eco-campus*”, o primeiro “Eco-Politécnico”, como reflexo do trabalho desenvolvido.

O Programa Eco-Escola assume um papel muito importante na aplicação de conceitos e ideias de educação e de gestão ambiental na vida quotidiana da escola, sobretudo, por implicar a participação dos jovens, que serão os futuros decisores, envolvendo-os na construção de uma escola e de uma comunidade mais sustentáveis. É um programa internacional da *Foundation for Environmental Education* desenvolvido em Portugal desde 1996 pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE), que trabalha as três vertentes da sustentabilidade – ambiental, económica e social –, encoraja e reconhece ações de educação ambiental para a sustentabilidade, premiando-as, e reforça a importância do envolvimento de todos neste percurso (ABAE, 2018).

Muitas têm sido as ações e medidas implementadas nas instalações do Politécnico de Coimbra, quer enquanto iniciativa da própria Instituição, quer das respetivas UOE. Desde o estabelecimento de parcerias com a Ecopilhas, a Geração Depositário e a ValorMed para recolha dos resíduos perigosos associados e sensibilização para este propósito, através da partilha e divulgação de informação sobre os mesmos; à disponibilização de ecopontos, feitos a partir de caixas de resmas de papel, aos trabalhadores, para deposição de papel/cartão usado; à disponibilização de ecopontos nas residências, cantinas e cafetarias, Centro Cultural Penedo da Saudade e Serviços Centrais; à dinamização de ações de sensibilização e *workshops* aos estudantes e trabalhadores sobre a correta gestão de resíduos, incidindo, sobretudo, em estratégias de prevenção e na correta separação dos resíduos que não é

possível evitar; à entrega de garrafas de vidro às presidências das diversas UOE e demais órgãos de gestão da Instituição, entre os quais as Associações de Estudantes, para disponibilização nas salas de reuniões, congressos e seminários realizados, bem como aos trabalhadores e novos alunos do ano letivo 2019/2020, com sensibilização para o consumo de água da torneira e a abolição do plástico; à colocação de autocolantes com mensagens alusivas à poupança e preservação de água nas instalações sanitárias dos diversos edifícios do IPC e com mensagens de apelo para desligar as luzes, os ares condicionados e os *datashow* à saída dos gabinetes e/ou salas de aula, como forma de sensibilização; à disponibilização de 7 postos de carregamento de veículos elétricos – 1 em cada UOE e 1 nos Serviços Centrais – que entraram em funcionamento em agosto de 2019 e fazem parte da rede MOBI.E (ação financiada pelo Fundo Ambiental do Ministério do Ambiente); à criação de um grupo de boleias para partilha de veículos e redução das emissões poluentes associadas; à realização de atividades de limpeza e recolha de resíduos de duas zonas florestais e uma praia fluvial; e, entre outras, à recolha de produtos hortícolas e à participação na campanha “Papel por Alimentos”.

Como resultado esteve a obtenção do Galardão Eco-Escolas, pela primeira vez na história do Programa atribuído a todas as UOE de uma IES, tornando o Politécnico de Coimbra no maior Eco-Politécnico do país.

A criação de sinergias entre as UOE foi fundamental para esta conquista, que apenas foi possível pelo empenho e compromisso de todos os Presidentes das UOE, dos Coordenadores Eco-Escolas e de toda a comunidade. Este Galardão espelha um trabalho focado em marcar a diferença e em acreditar que as IES desempenham um papel fundamental através da promoção de um desenvolvimento que “responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras darem resposta às suas próprias necessidades.”, tal como no Relatório de *Brundtland* é definido o desenvolvimento sustentável (Brundtland, 1987).

## Referências

- ABAE. (2018). *Associação Bandeira Azul da Europa*. Obtido em 24 de junho de 2020, de <https://abae.pt/>
- Brundtland, G. H. (4 de agosto de 1987). *Our common future: the World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press. Obtido em 02 de julho de 2019, de <https://ambiente.files.wordpress.com/2011/03/brundtland-report-our-common-future.pdf>
- Wright, T. (2010). University presidents’ conceptualizations of sustainability in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11 (1), 61-73.
- Yoshida, Y., Shimoda, Y., & Ohashi, T. (2017). Strategies for a sustainable campus in Osaka university. *Energy Build*, 147, 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.04.020>

## GUIDE TO PARTICIPATE IN ECO-SCHOOLS AND IN THE METRICS OF SUSTAINABLE MEASURES: UI GREENMETRIC AND STARS

**Amanda da Silveira Dutra<sup>1\*</sup>, José Luís Sousa<sup>2</sup> and Andrea Murillo Betioli<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Civil Construction Department*  
*Federal Institute of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil*  
e-mail: [amanda.sdutra8@gmail.com](mailto:amanda.sdutra8@gmail.com); [andreabetioli@gmail.com](mailto:andreabetioli@gmail.com)

<sup>2</sup> *School of Technology of Setúbal*  
*Polytechnic Institute of Setúbal, Setúbal, Portugal*  
*SUSTAIN.RD*  
*INESC Coimbra*  
e-mail: [jose.luis.sousa@estsetubal.ips.pt](mailto:jose.luis.sousa@estsetubal.ips.pt)

**Keywords:** Higher Education, Sustainability, UI's Green Metric, Eco-Schools, STARS, Guide.

### Abstract

From almost throughout the world, Higher Education Institutions (HEI) are making efforts to have a more sustainable campus as they have a leading role in the society, extending beyond the teaching and research obligations. Sustainability has been incorporated on the campuses of HEI on account of the impacts that their activities have on the environment, as well as the great responsibility of forming leaders in this topic (Amaral et al., 2015). Sustainability assessment metrics play an important role, encouraging and showing leadership within HEI in become ecologically correct.

For this reason, a kind of “manual” was elaborated, for HEI that desires to participate in two metrics focusing the recognition at global level of the promotion of green policies, whose application was illustrated with sustainability measures implemented at the Polytechnic Institute of Setúbal (IPS). The two metrics are: UI's Green Metric World University Ranking and University is the Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS). The UI's Green Metric is based on the economy, environment and equity while the STARS is a holistic assessment tool, evaluating environmental, economic and social pillars. On the other hand, Eco-Schools is focused on increasing the environmental awareness of students, involving them in events with the community and introducing the theme in student activities.

This UI Green Metric ranking can be used for HEI from developed and developing countries. This metric enables the HEI to analyze what changes and activities related to categories add most points, matching actions with sustainable focus that generate a better ranking position. Due to this, in building a green university this metric can serve as a great guide (SUWARTHA and SARI, 2013).

Regarding the criteria of the UI Green Metric there are six main: Setting & infrastructure (SI), Energy & climate change (EC), Waste (W), Water (WR), Transportation (TR), Education & research (ED). Each category has their own indicators with points and weights. It is mandatory to fill out a questionnaire with evidence, when it is requested; graphs, pictures, tables, etc. could be an evidence supported by explanations. The ranking is done annually, whit the submission being done online between May and October. The result is announced in December of each year.

STARS, on the other hand, is a rating system and this is because its goals of each area of punctuation is based on similar indicators, measuring performance of HEIs against a defined standard, unlike the UI Green Metric that, being a ranking system with a classification, compares Institutions results. There are five main categories in the STARS metric's: Academics (AC), Operations (OP), Planning

& Administration (PA), Engagement (EN), Innovation & Leadership (IN). Each category has its indicators and its own scores, and there is also a bonus category for new performances that are not covered by STARS credits (LAUDER et al, 2015).

Since the transparency of the rating is important, the STARS final report is public. The final rating of 'stars' is the result based on the points accumulated during the measurement of sustainability indicators: Bronze, Silver, Gold and Platinum. The complete STARS score gives a level of recognition, being one of these four STARS rating mentioned.

Eco-Schools is an international program, it covers all grades of education and their aim is to internalize sustainability in activities of the teaching institutions. To be able to apply for the Green Flag of this program, there is a 7-step methodology to follow, listed below: formalize an Eco-School council; carry out a Sustainability Audit; build an action plan; monitor and evaluate; Curricular work; inform and involve the school and the local community; write an eco-code (ECO-SCHOOLS, 2019). It aims to provide a sustainability model that is part of the campuses' life of the HEI. This way staff and students become leaders on this sustainable development path.

The concept of green and sustainable campus is increasing, due to public and private HEI throughout the world that are implementing sustainable policies and actions in their campus, . The importance of the information sharing and recognition of attitudes, this guide was developed, illustrated by the case of the IPS. It is through education that people continued to live the values they had learned.

**Acknowledgments** - The authors would like to thank Carlos Mata, the Pro-President of Polytechnic Institute of Setubal, for his initiative interest in start participating in metrics to measure sustainability. Thanks also goes to Dean time of Maria Clara Schneider, who established a partnership between the Polytechnic Institute of Setubal, Portugal, and the Federal Institute of Santa Catarina, Brazil. This work was supported by the Portuguese Foundation for Science and Technology under strategic project UID/Multi/00308/2019.

## References

Amaral, L. P., Martins, N., & Gouveia, J. B. (2015). Quest for a Sustainable University: a review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(2), 155-172.

ECO-SCHOOLS, 2019. Eco-Schools Awarded.

Suwartha, N., Sari, R.F., 2013. Evaluating UI GreenMetric as a Tool to Support Green Universities Development: Assessment of the Year 2011 Ranking. *Journal of Cleaner Production*, 61, pp 46-53.

Lauder, A. et al, 2015. Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric. *Journal of Cleaner Production*, pp. 852-863.

## AUDITORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS: A PEGADA ECOLÓGICA COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR DE DIAGNÓSTICO

Vítor Manteigas<sup>1\*</sup>, Alexandra David<sup>2</sup>, Miguel Seabra<sup>3</sup>, Maria João Silva<sup>4</sup>, Ana Monteiro<sup>1</sup>, Sandra Miranda<sup>2</sup>, Marina Almeida-Silva<sup>1</sup>, Margarida Piteira<sup>3</sup>, Pedro F. Silva<sup>5</sup>, Margarida Rodrigues<sup>4</sup> e António Belo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> H&TRC - Health & Technology Research Center, ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Portugal

\* e-mail: [vitor.manteigas@estesl.ipl.pt](mailto:vitor.manteigas@estesl.ipl.pt), [ana.monteiro@estesl.ipl.pt](mailto:ana.monteiro@estesl.ipl.pt), [marina.silva@estesl.ipl.pt](mailto:marina.silva@estesl.ipl.pt)

<sup>2</sup> ESCS – Escola Superior de Comunicação Social, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal

e-mail: [adavid@escs.ipl.pt](mailto:adavid@escs.ipl.pt), [smiranda@escs.ipl.pt](mailto:smiranda@escs.ipl.pt), [abelo@sp.ipl.pt](mailto:abelo@sp.ipl.pt)

<sup>3</sup> ISCAL – Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. Miguel Bombarda, 20, 1069-035 Lisboa, Portugal

e-mail: [fmseabra@iscal.ipl.pt](mailto:fmseabra@iscal.ipl.pt), [mmpiteira@iscal.ipl.pt](mailto:mmpiteira@iscal.ipl.pt)

<sup>4</sup> ESELx – Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal

e-mail: [mjsilva@eselx.ipl.pt](mailto:mjsilva@eselx.ipl.pt), [margaridar@eselx.ipl.pt](mailto:margaridar@eselx.ipl.pt)

<sup>5</sup> ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Physics Department, Instituto Politécnico de Lisboa, R. Conselheiro Emídio Navarro 1, 1959-007 Lisboa, Portugal

e-mail: [pmfsilva@adf.isel.pt](mailto:pmfsilva@adf.isel.pt)

**Palavras chave:** Desenvolvimento Sustentável, Eco-Escolas, Educação Ambiental, Auditoria Ambiental, Pegada Ecológica, Sustentabilidade.

### Resumo

As Nações Unidas definiram desenvolvimento sustentável como “um desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades” (Buckler e Creech, 2014). Desde 2015 a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável e definição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável apresenta um desafio urgente à humanidade no sentido de um planeta sustentável (United Nations, 2015), cabendo às instituições de ensino superior definirem estratégias e planos de ação na resposta a este repto.

Com o objetivo de promover, geração-após-geração, indivíduos com mentalidade sustentável, pensamento ecológico e ambientalmente conscientes, o programa Eco-Escolas começou a ser implementado em 1994 (Cincera e Krajhanzl, 2013), estando atualmente a ser desenvolvido a nível mundial e em todos os níveis de ensino. As Eco-Escolas atuam em duas áreas: 1) nas infraestruturas e funcionamento das instalações; e 2) no comportamento das comunidades académicas, o seu público alvo, na consciência ecológica e nos valores ambientais (Pauw e Petegem, 2013). O objetivo deste estudo é apresentar a metodologia de auditoria ambiental, comum a todas as Unidades Orgânicas (UO) e Serviços do Instituto Politécnico de Lisboa (IPL), e analisar os resultados decorrentes da aplicação do inquérito por questionário que lhe está subjacente e que concorre para a determinação da Pegada Ecológica da comunidade académica do IPL, sendo que este trabalho decorre da participação das UO do IPL no programa Eco-Escolas.

A auditoria ambiental realizada em cada uma das UO implicou, numa fase inicial, o levantamento das condições de instalação e funcionamento, tendo sido avaliadas as dimensões: a) Resíduos; b) Água; c) Energia; d) Espaço Exteriores; e) Biodiversidade; f) Mobilidade; g) Ruído; e h) Política Ambiental. De forma complementar, foi aplicado um inquérito por questionário *online* a toda a comunidade académica, entre os dias 17 de fevereiro e 14 de março de 2020, tendo-se obtido uma taxa de participação de 8,3% (n=1246),

garantindo-se 1213 questionários completos que foram objeto de análise. O instrumento de recolha de dados foi adaptado do questionário desenvolvido pelo Grupo de Estudos Ambientais do Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa, e encontra-se estruturado em seis partes. Para além da caracterização sociodemográfica, são avaliadas as dimensões: (i) Alojamento; (ii) Alimentação; (iii) Transportes; (iv) Consumo; e (v) Resíduos. Para cada dimensão foi atribuído um *score*, cujo valor total varia entre 125 e 880, tendo-se feito posteriormente a conversão para hectares globais (Ferreira et al., 2008).

A amostra é maioritariamente do sexo feminino (n=764; 63,0%), com 43,9% (n=533) de idade igual ou inferior a 20 anos e 68,3% (n=829) dos respondentes são estudantes. A Escola Superior de Comunicação Social foi a UO que apresentou a taxa de participação mais elevada (12,4%), representando 17,1% (n=208) do total da amostra, seguida do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa (9,9%) com 368 respondentes, correspondendo a 30,3% da amostra.

Os resultados decorrentes da aplicação do questionário evidenciam uma Pegada Ecológica semelhante em cada uma das UO e serviços, sendo que os Serviços do IPL apresentam o valor mais baixo (5,11 gha) e a Escola Superior de Teatro e Cinema o valor mais elevado (5,35 gha), para um valor médio para toda a comunidade académica do IPL de 5,26 gha. Qualquer um dos valores obtidos são superiores à Pegada Ecológica de Portugal (4,1 gha), da União Europeia a 28 (3,9 gha) e à Pegada Ecológica mundial (2,75 gha), relativa a 2016 (Global Footprint Network, 2019), o que pressupõe a definição de estratégias concorrentes para a sua redução.

### Referências

- Buckler, C., Creech, H., 2014. Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): final report. Paris.
- Cincera, J., Krajhanzl, J., 2013. Eco-Schools: What factors influence pupils' action competence for pro-environmental behaviour? *J. Clean. Prod.* 61, 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.030>
- Global Footprint Network, 2019. National Footprint and Biocapacity Accounts, 2019 Edition.
- Pauw, J.B., Petegem, P. Van, 2013. The effect of eco-schools on children's environmental values and behaviour. *J. Biol. Educ.* 47, 96–103. <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.764342>
- Ferreira, A., Sá, N., Carolina, A., Rocha, C., Teixeira, A., Martins, A.V., Luís, F., Claro, L., Cardoso, M., Albuquerque, N., Delgado, P.F., Morais, S., Lavoura, S., 2008. Pegada Ecológica da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra: um indicador de sustentabilidade. Coimbra.
- United Nations, 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1).

## **PARTICIPAÇÃO AMBIENTAL CIDADÃ: PROMOVER O ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE ACADÉMICA NA IDENTIFICAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DOS CAMPI IPL**

**Vítor Manteigas<sup>1,2\*</sup>, Maria João Silva<sup>3</sup>, Marina Almeida-Silva<sup>1,2</sup>, Alexandra David<sup>4</sup>, Ana Monteiro<sup>1,2</sup>, Jaime Reis<sup>5</sup>, Margarida Rodrigues<sup>3</sup>, Sandra Miranda<sup>4</sup>, Bianor Valente<sup>3</sup> e António Belo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> H&TRC - Health & Technology Research Center, ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa, Av. D. João II, lote 4.69.01, Parque das Nações, 1990-096 Lisboa, Portugal

\* e-mail: [vitor.manteigas@estesl.ipl.pt](mailto:vitor.manteigas@estesl.ipl.pt), [marina.silva@estesl.ipl.pt](mailto:marina.silva@estesl.ipl.pt), [ana.monteiro@estesl.ipl.pt](mailto:ana.monteiro@estesl.ipl.pt)

<sup>2</sup> Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN), Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Estrada Nacional 10, ao km 139.7, 2695-066 Bobadela-LRS, Portugal

<sup>3</sup> ESELx – Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal

e-mail: [mjsilva@eselx.ipl.pt](mailto:mjsilva@eselx.ipl.pt), [margaridar@eselx.ipl.pt](mailto:margaridar@eselx.ipl.pt), [bianorv@eselx.ipl.pt](mailto:bianorv@eselx.ipl.pt)

<sup>4</sup> ESCS – Escola Superior de Comunicação Social, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal

e-mail: [adavid@escs.ipl.pt](mailto:adavid@escs.ipl.pt), [smiranda@escs.ipl.pt](mailto:smiranda@escs.ipl.pt), [abelo@sp.ipl.pt](mailto:abelo@sp.ipl.pt)

<sup>5</sup> ESML – Escola Superior de Música de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal

e-mail: [jreis@esml.ipl.pt](mailto:jreis@esml.ipl.pt)

**Palavras chave:** Eco-Escolas, Educação Ambiental, Qualidade do Ar, Resíduos, Ruído, Sustentabilidade.

### **Resumo**

Considerando as suas características e missão, as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel de particular relevância, na medida em que a sua gestão ambiental (Tauchen & Brandli, 2006) deve estar ligada à responsabilidade de preparar cidadãos/ãs e futuros/as líderes para serem mais conscientes e ativos/as na disseminação de princípios e práticas sustentáveis. Estas IES possuem geralmente estruturas físicas que consomem energia e outros recursos, havendo o potencial para implementar ações promotoras de diminuição de custos e impactos associados ao seu funcionamento, sendo importante a mobilização de toda a comunidade, assumindo a responsabilidade social de incorporar todas estas matérias, agindo pelo exemplo (Amaral, Rodrigues, Gaspar, & Gomes, 2020).

Na sequência do trabalho colaborativo entre as várias Unidades Orgânicas (UO) do Instituto Politécnico de Lisboa (IPL), e associado ao Programa Eco-Escolas, foi desenvolvido o projeto **“MelhoRAR – Melhora os campi, melhora a cidade: Ação participada para diminuir o ruído, a poluição do ar e a produção de resíduos”**. Este projeto tem como objetivo desenvolver a participação ambiental cidadã da comunidade IPL, promovendo a monitorização participativa da qualidade do ar, do ruído e da produção de resíduos, assim como ações cidadãs de identificação, resolução e comunicação dos problemas detetados e da respetiva melhoria e/ou solução. Pretende-se valorizar o território de intervenção, com a consequente intervenção nos campi do IPL, perspetivando-se promover a educação ambiental para a sustentabilidade, enfatizando-se o papel das IES, do impacto ambiental decorrente do seu funcionamento e da sua relação com a cidade. A participação cidadã relaciona-se de forma positiva com a educação ambiental, dado que melhora a interação entre investigação em ciência, educação e ambiente (Wals, Brody, Dillon, & Stevenson, 2014).

O projeto teve início em janeiro de 2020, com a criação da marca “Eco-IPL” e a constituição do Conselho Eco-IPL, grupo de trabalho que integra representantes de toda a comunidade IPL. Das atividades já realizadas destaca-se a auditoria ambiental às UO, que incluiu a aplicação de um questionário online a toda a comunidade académica, a partir do qual se determinou a pegada ecológica simplificada, decorrente dos consumos de água e energia, da produção de resíduos, dos hábitos de consumo de bens, dos hábitos alimentares e das práticas de mobilidade. Decorrente da auditoria ambiental, foram identificadas as áreas prioritárias de intervenção, salientando-se: (i) a mobilidade sustentável (relacionada com a qualidade do ar); (ii) a redução e separação de resíduos na fonte; e (iii) a necessidade de promover a redução de ruído.

Nas várias UO dinamizadoras do projeto, têm já vindo a ser desenvolvidas ações no âmbito dos problemas identificados, nomeadamente: (i) criação de um sistema de requisição de bicicletas; (ii) realização de visitas de estudo, virtuais, a pé e de bicicleta, a zonas de Monsanto e do Parque das Nações; (iii) exploração didática dos espaços exteriores, nomeadamente no que se refere às espécies autóctones; (iv) aumento do número de ecopontos disponíveis; (v) integração em diversas unidades curriculares das temáticas “resíduos”, “poluição do ar” e “ruído”, incluindo práticas de monitorização ambiental; e (vi) desenvolvimento de campanhas promotoras de mobilidade sustentável e de redução de resíduos e de ruído.

Continuar-se-á a desenvolver estas atividades, nomeadamente no que se refere ao envolvimento de toda a comunidade IPL: a) numa participação cidadã nas áreas de qualidade do ar, ruído e resíduos, com ações de monitorização do ruído e da qualidade do ar, no interior e exterior das UO, nas visitas de estudo e nos percursos casa-escola-casa, com recurso a sensores portáteis, assim como a monitorização da produção e separação de resíduos; b) na promoção de aulas nos espaços exteriores e à distância, com vantagens pedagógicas, energéticas e para o bem-estar, relacionado com a qualidade do ar interior e exterior; e c) com a criação de peças jornalísticas e artísticas, realizadas pela comunidade IPL, tendo por base os problemas e as soluções identificadas e contribuindo, dessa forma para os desígnios de Lisboa Capital Europeia Verde 2020.

## Referências

- Amaral, A. R., Rodrigues, E., Gaspar, A. R., & Gomes, Á. (2020, March 20). A review of empirical data of sustainability initiatives in university campus operations. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119558>
- Tauchen, J., & Brandli, L. L. (2006). A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Gestão & Produção*, 13(3), 503–515. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300012>
- Wals, A. E. J., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014, May 9). Convergence between science and environmental education. *Science*. American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.1250515>

# Contributed Communications

Parallel Section – C2



## DEVELOPMENT OF AN ENERGY MODELLING FRAMEWORK FOR UNIVERSITY BUILDINGS

**Diana Neves<sup>1\*</sup>, David Pera<sup>2</sup> and Carlos Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *IN+ Centre for Innovation, Technology and Policy Research, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa*

*IN+, Instituto Superior Técnico,*

*Av. Rovisco Pais, 1 - 1049-001 Lisboa – Portugal*

e-mail: [diana.neves@tecnico.ulisboa.pt](mailto:diana.neves@tecnico.ulisboa.pt); [carlos.santos.silva@tecnico.ulisboa.pt](mailto:carlos.santos.silva@tecnico.ulisboa.pt)

**Keywords:** Energy Demand; University buildings; Energy Modelling

### Abstract

Modelling energy demand on existing buildings can be challenging. Building information is normally scarce, namely about the materials [1] and occupancy [2], but also about the precise energy systems and equipment that supply the buildings. Without precise metering, energy equipment are difficult to track, unless an exhaustive survey to the buildings/campus manager is taken, which in the end may lead to making too many assumptions when modelling energy demand, increasing the associated error.

This study tries to overcome the lack of information and difficulty modelling energy demand in university buildings by developing a modelling framework that systematizes the information needed to model an academic campus, and the main typical activities and the energy end-uses, implementing an energy index characterized in terms of energy demand per area, which is versatile for different campus configurations.

Frequently an academic campus is expected to have the presence of different activities that can be generally systematized, however with energy specificities according to the campus education purpose, such as certain laboratories or other energy intensive equipment. As such, Table 1 tries to systematize the main types of activities that can be found on a campus.

Type of activity	Description
Data centre	Includes all the rooms that support data centres, and adjacent related offices
Canteen/Bar	Spaces where the meals are prepared and served
Sports pavilion	All sorts of sports' areas; can include or not swimming pools; exterior sports fields are accounted
University residence	Buildings that accommodate the students, prepared for cooking, sleeping and living facilities
Administrative services	Administrative services from the university and all private offices
Classrooms	Where classes are taken; from small rooms to auditorium
<b>Engineering/Science related activities</b>	
Heavy Labs	Electronics, mechanics, etc.
Light Labs	Chemical, small experiences, etc.

*Table 1 – Systematization of building related activities in a campus*

For each activity, there is the need to know the share of area it occupies on a certain building/campus and the type of the daily occupancy profile. For buildings with learning related activities, the occupancy can be essentially divided into three modes: normal labouring, reduced activity (exams/in

between semesters) and long holidays. However, there are some studies that point that occupancy does not interfere too much with the energy demand of an academic building since most of the appliances are managed and automated by a building management system (BMS) [2]. With these eight identified activities we are able to model any building of a campus, as a function of its areas, corresponding to a certain activity, just like a multi-purpose activity building.

Looking at the energy end-uses in a standard campus, it is possible to identify five main energy vectors, namely Electricity, Heating, Cooling, Hot Water and Natural Gas. With the clustering of building typologies within a campus made in the previous section, it is possible to identify each activity related building and its own energy end-use, which will also differs according to the energy supply systems implemented in each campus. **Table 2** gives a general overview on the energy vectors used for each typology of university buildings.

<i>Energy end-use vectors</i>	Types of activity in campus buildings							
	Data centre	Sports	Canteen	Admin & services	Campus residence	Class-rooms	Heavy Labs	Light Labs
Electricity	√	√	√	√	√	√	√	√
Space Heating		√	√	√	√	√	√	√
Space Cooling	√	√	√	√	√	√	√	√
Hot water		√	√		√			
Natural gas			√		√			√

*Table 2 – Energy end-use vectors by main campus activities*

In order to be able to reproduce a load diagram for each type of building for each energy vector, there is the need to characterize them in terms of the following parameters: Average peak power, Average ratio off-peak/peak, Typical load diagram, Weekly/seasonal variability.

This methodology is expected to be validated with the metered electricity profiles and the main buildings of Instituto Superior Técnico – Universidade de Lisboa, with the goal to provide modelling insights and discussion on the application for other university campi.

**Acknowledgments:** The authors gratefully acknowledge the support given by Fundação para a Ciência e Tecnologia by the provision of the grant SFRH/BPD/118076/2016, and by the 2020-2023 pluri-annual funding of the LARSyS R&D unit.

## References

- Volk R, Stengel J, Schultmann F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. *Autom Constr* 2014;38:109–27. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.023>
- Gul MS, Patidar S. Understanding the Energy Consumption and Occupancy of a Multi-purpose Academic Building. *Energy Build* 2014;87:155–65. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.11.027>.

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM EDIFÍCIO DE ENSINO SUPERIOR PARA PROMOVER A SUA SUSTENTABILIDADE E A QUALIDADE DO AMBIENTE INTERIOR

Catarina Marques<sup>1\*</sup>, João Sousa<sup>1,2</sup>, Eliseu Ribeiro<sup>1,2</sup> e Hermano Bernardo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Leiria  
Campus 2, 2411-901 Leiria

e-mail: [mcatarina.cm@gmail.com](mailto:mcatarina.cm@gmail.com); [jcsousa@ipleiria.pt](mailto:jcsousa@ipleiria.pt); [eliseu.ribeiro@ipleiria.pt](mailto:eliseu.ribeiro@ipleiria.pt); [hermano.bernardo@ipleiria.pt](mailto:hermano.bernardo@ipleiria.pt)

<sup>2</sup> Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra  
DEEC, Universidade de Coimbra, Polo 2, 3030-290 Coimbra

Web: <https://www.uc.pt/en/org/inescc>

e-mail: [hbernardo@inescc.pt](mailto:hbernardo@inescc.pt)

**Palavras chave:** Qualidade do ambiente interior, eficiência energética, sustentabilidade.

### Resumo

As instituições de ensino superior são responsáveis pela gestão e operação de um grande conjunto de edifícios de diversas tipologias. A estes edifícios impõe-se a existência de condições ambientais adequadas, designadamente quanto ao conforto térmico, qualidade do ar interior, iluminação e condições acústicas favoráveis, a fim de proporcionar um ambiente de aprendizagem adequado. A eficiência do cumprimento destes requisitos, está muitas das vezes diretamente dependente do consumo de energia, tendo impactos nos encargos com esta e na produtividade e bem-estar dos seus ocupantes.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo do desempenho de um edifício do ensino superior português, com o intuito de promover a sua sustentabilidade, tendo em conta a qualidade do ambiente interior. Para este propósito, realizou-se uma análise da satisfação do ocupante com a aplicação de questionários, de acordo com a metodologia BUS (*Building Use Studies*). Adicionalmente, foram efetuadas medições de alguns parâmetros indicadores da qualidade do ambiente interior, como a concentração de CO<sub>2</sub> em salas de aula, temperatura do ar interior e exterior, humidade relativa e níveis de iluminação. Em paralelo, foi ainda analisado o consumo de energia do Campus, uma vez que o edifício em estudo faz parte deste e partilha várias fontes de energia com outros edifícios e sistemas, sem se verificar a existência de medidores individuais por edifício.



Figura 1 – Esquema gráfico da metodologia adotada no estudo.

Os resultados sugerem que a qualidade do ambiente interior do edifício em estudo nem sempre é a adequada, constatando-se que nos períodos de ocupação das salas existe um aumento significativo da concentração de CO<sub>2</sub> [ppm], T [°C] e Hr [%], consequência da respiração dos ocupantes e da fraca renovação do ar no interior da sala. Na maioria das amostragens a concentração de CO<sub>2</sub> ultrapassa o limiar de proteção definido na Portaria n.º 353-A/2013 de 4 de dezembro (1250 ppm, média ao longo do período de ocupação). Por sua vez, os valores de temperatura ambiente, geralmente, aumentam ao longo do tempo, verificando-se um valor mais elevado de temperatura no final do período de ocupação.

Das medições aos níveis de iluminância nas salas de aula da amostra alvo de medições (n=6) constatou-se que nos lugares junto às janelas das salas de aula o valor de iluminância é superior em comparação com os valores de iluminação nos lugares da parede oposta, e que, na maioria das vezes, são inferiores aos valores recomendados pela norma EN 12464-1:2019 (European Committee for Standardization, 2019).

De acordo com os resultados dos questionários (n=539), constata-se que os ocupantes consideram que existe desconforto térmico nomeadamente num dos períodos do ano (verão), que consideram que isso tem uma influência negativa na sua produtividade, principalmente devido à falta de controlo do aquecimento e/ou arrefecimento dos espaços.

Através da análise aos consumos energéticos, constatou-se que no ano de 2018 houve um consumo total de energia final de 4 495 452 kWh, correspondendo 60% deste consumo a energia elétrica, 10% a gás natural para confeção de refeições nas cantinas e produção de águas quentes sanitárias utilizadas, sendo os restantes 30% correspondentes a gás natural para o aquecimento ambiente dos edifícios.

Deste modo, constatou-se um maior consumo de energia e concomitantemente um aumento dos encargos energéticos no período de inverno, quer devido aos períodos letivos serem essencialmente de setembro a junho, mas também associado ao aquecimento ambiente dos espaços e à utilização de iluminação artificial.

Um dos desafios adicionais, e que poderá facilitar a gestão interna do Campus, é tornar possível a desagregação da energia, por uso final ou por fonte de energia, através da instalação de sistemas de medição e monitorização de consumos de energia em tempo real de forma individualizada por edifício e/ou sistema. Assim, será possível tomar ações de acordo com os consumos e as reais necessidades. No entanto, face aos resultados obtidos recomenda-se a existência de um controlo parcial por parte dos utilizadores das temperaturas de *set-point* de arrefecimento/aquecimento ambiente dos diversos espaços do Campus, permitindo o ajuste da temperatura ambiente para as condições de conforto requeridas pelos seus ocupantes.

A abordagem seguida contribuiu para identificar aspetos que funcionam bem, mas também aqueles que podem ser aprimorados, permitindo que os gestores e operadores dos edifícios retirem as conclusões pertinentes e tomem as ações necessárias para melhorar as condições ambientais internas fornecidas aos ocupantes, com um potencial considerável não calculado para economia de energia. Com intuito de alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (BCSD Portugal, 2019) em instituições de ensino superior, poderá ser vantajoso seguir abordagens que integrem o desempenho energético, a qualidade do ambiente interior e o *feedback* dos ocupantes sobre o desempenho do edifício para o desenvolvimento das suas atividades diárias.

Por outro lado, de forma a consciencializar a sociedade e promover a adoção de comportamentos cada vez mais sustentáveis, a inclusão de conteúdos relacionados com esta temática nos cursos de ensino superior parece ser uma solução com grande potencial.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto UIDB/00308/2020.

#### Referências

BCSD Portugal. (05 de julho de 2019). Obtido de Objectivos de Desenvolvimento Sustentável: <https://www.ods.pt/ods/>  
European Committee for Standardization. (julho de 2019). EN 12464-1:2019. Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places. Bruxelas.

## **AN ASSESSMENT OF THE AGRICULTURE COLLEGE OF COIMBRA TOWARDS 2030 CARBON NEUTRALITY**

**Mariëlle van Elderen<sup>1</sup>, Marta Lopes<sup>2,3\*</sup> e Rui Amaro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *HAS University of Applied Sciences, Onderwijsboulevard 221, 5223 DE 's-Hertogenbosch*  
e-mail: [M.vanElderen@student.has.nl](mailto:M.vanElderen@student.has.nl)

<sup>2</sup> *Polytechnic Institute of Coimbra - ESAC, 3045-601 Bencanta - Coimbra, Portugal*  
e-mail: [mlopes\\_ramaro@esac.pt](mailto:mlopes_ramaro@esac.pt)

<sup>3</sup> *INESC Coimbra, DEEC, Rua Sílvio Lima, Polo II, 3030-290 Coimbra, Portugal*

**Keywords:** Carbon-neutral, sustainable campus, carbon footprint, Agriculture College of Coimbra.

### **Abstract**

The European Union aims to achieve net-zero greenhouse gas (GHG) emissions by 2050 through a socially-fair transition in a cost-efficient manner (EC, 2018). In order to meet the European goals, all sorts of organisations are aiming to become more sustainable and carbon neutral. Higher education institutions (HEI) can play an important part in reducing GHG emissions and transitioning to carbon-neutral energy systems (Shea et al., 2020). HEI play a key role in the promotion of sustainability practices due to their educational responsibility (Lopes e Amaro, 2019). Yet, they face specific challenges due to their characteristics (e.g., organisational complexity of the public sector, diversity, resistance to change, old and historical buildings).

Although there are numerous methodologies that can be used to assess and report institutions GHG emissions, the most common utilised by HEI are the standard ISO 14064 and the Greenhouse Gas protocol, published by the World Business Council for Sustainable Development, which are based on life-cycle assessment and input-output approaches (Marsh-Patrick, 2010; V. et al., 2014; WBCSD e Wright, 2004).

The Agriculture College of Coimbra (ESAC) is a centenary higher education institution that has 140 hectares of land, over 50 old buildings, forestry and agricultural activities, food industries, over 1000 students and about 100 employees. Despite the significant improvements towards sustainability implemented in the institution so far, namely energy efficiency measures, organic agriculture and environmental management practices, the institution aims to be carbon neutral in 2030. This work presents ESAC's assessment and strategy to become carbon neutral in 2030. A review of the most relevant methodologies to assess carbon emissions is presented. ESAC's carbon footprint is calculated, having into consideration direct and indirect emissions and sinks such as agriculture and forestry. Actions needed to carbon neutrality are summarised. This work is being developed in the scope of an Erasmus internship at the Agriculture College of Coimbra.

### **Acknowledgments**

This work was partially supported by project grants UIDB/00308/2020 and MAnAGER (POCI-01-0145-FEDER-028040).

### **References**

EC. (2018). *A Clean Planet for all - A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy*. COM(2018) 773 - COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE, THE COMMITTEE OF THE REGIONS AND THE EUROPEAN INVESTMENT BANK Brussels: EUROPEAN COMMISSION

Lopes, M. A. R., & Amaro, R. (2019, 03–08 Jun 2019). *When energy efficiency refurbishment projects foster sustainability: A higher education institution case study*. Paper presented at the eceee 2019 Summer Study on energy efficiency: Is efficient sufficient?, Belambra Presqu'île de Giens, France.

Marsh-Patrick, A. (2010). *Company GHG Emissions Reporting – a Study on Methods and Initiatives (ENV.G.2/ETU/2009/0073)* Disponível em [https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/ERM\\_GHG\\_Reporting\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/ERM_GHG_Reporting_final.pdf)

Shea, R. P., Worsham, M. O., Chiasson, A. D., Kelly Kissock, J., & McCall, B. J. (2020). A lifecycle cost analysis of transitioning to a fully-electrified, renewably powered, and carbon-neutral campus at the University of Dayton. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 37, 100576. doi:<https://doi.org/10.1016/j.seta.2019.100576>

V., K., Masera, O., Blanford, G., Bruckner, T., Cooke, R., Fisher-Vanden, K., . . . Zwicke, T. (2014). Annex II: Metrics & Methodology. In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. v. Stechow, T. Zwickel, & J. C. Minx (Eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*: Cambridge University Press.

WBCSD, & Wright, R. J. (2004). *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard*. Disponível em World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development: <https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Energy/Climate/Resources/A-corporate-reporting-and-accounting-standard-revised-edition>

## Gestão Ambiental na UNICAMP

**Regina C. C. Mesquita Micaroni<sup>1\*</sup>, Gislaine Ap. Moreira<sup>2</sup> e Emília Wanda Rutkowski<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> *Gestão Ambiental e de Resíduos (GEARE), Diretoria Executiva de Planejamento Integrado (DEPI), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*

e-mail: [micaroni@unicamp.br](mailto:micaroni@unicamp.br)

<sup>3</sup> *Departamento de Saneamento, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*

e-mail: [froggulp@unicamp.br](mailto:froggulp@unicamp.br); [emilia@fec.unicamp.br](mailto:emilia@fec.unicamp.br)

**Palavras chave:** sustentabilidade, laboratório vivo, resíduos, cartografia social

### Resumo

A UNICAMP desde sua criação em 1966 desenvolve pesquisas e cursos sobre as diversas faces da questão ambiental. Essa diversificada produção repercutiu pontualmente em algumas ações da gestão administrativa dos territórios dos campi da universidade. A UNICAMP assina a primeira Declaração sobre Sustentabilidade nas Universidades, em 1990, na Conferência de Talloires, França e compõe a University Leaders for a Sustainable Future [ULSF]. O primeiro Grupo de Gestão Ambiental da UNICAMP, constituído em 1999, é composto inicialmente por docentes interessados em transformar os campi em laboratórios vivos para suas pesquisas na área ambiental (Rutkowski *et al.* 2001). Vários mapeamentos temáticos foram realizados. Os primeiros projetos desenvolvidos na cidade universitária Zeferino Vaz foram: Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs<sup>2</sup>), Avaliação Fitossanitária das Árvores e Programa Pró-Água. Foram recuperadas as APPs relativas a dois conjuntos de nascentes e trechos não canalizados do córrego Unicamp, que era parcialmente soterrado por um lixão de inservíveis volumosos. O Pró-Água, financiado pela FAPESP, orientou o consumo racional da água para sensibilização, racionalização e prevenção. Em três anos a redução de consumo foi de 20.000m<sup>3</sup>, enquanto a comunidade aumentou em 11,4%.

Os levantamentos realizados apresentaram um passivo diverso em quantidade e qualidade de resíduos que ultrapassava 650 *ton* de resíduos perigosos. Sua destinação adequada levou em torno de sete anos a um custo aproximado de US\$ 370.000. Para garantir a disposição adequada dos resíduos biológicos, químicos e radioativos, o Conselho Universitário aprovou, em 2003, a criação do Grupo Gestor de Resíduos (GGR), que reuniu representantes das diversas unidades e órgãos, os Facilitadores, de modo a garantir a disposição adequada dos resíduos produzidos na UNICAMP (Teixeira *et al.* 2010). Para evitar novas situações de riscos ambientais advindas da produção de resíduos foi constituída, em 2005, a Comissão de Ética Ambiental objetivando a análise e a emissão de pareceres para a destinação final dos resíduos oriundos dos projetos de pesquisas desenvolvidos na Universidade.

Apesar da universidade ter aprovado, em 2002, os projetos de um Sistema Escola para Tratamento de Efluentes e Resíduos, sua construção não ocorreu. Os esgotos, caracterizados como domésticos, do campus de Campinas passaram a ser tratados na ETE regional da companhia municipal de saneamento em 2009. Após ter resolvido seu maior passivo ambiental, os resíduos, a UNICAMP retorna a sua pauta ambiental tendo aprovado o documento da Política Ambiental da Universidade em 2010.

Em 2014 com a filiação da universidade ao International Sustainable Campus Network [ISCN] e a deliberação em seu planejamento estratégico que em 2020 deveria ter seus campi tornados laboratórios vivos para a sustentabilidade, a UNICAMP implanta o Grupo Gestor Universidade

Sustentável (GGUS), com atribuição de planejar, desenvolver, viabilizar institucionalmente e gerenciar as iniciativas institucionais que digam respeito à sustentabilidade socioambiental. Desde então a UNICAMP consolida os processos e procedimentos de gestão dos resíduos químicos, radioativos e biológicos, obtém o licenciamento ambiental do complexo de saúde da cidade universitária Zeferino Vaz, seu maior campus, e diversifica projetos de melhoria ambiental, tais como edificações com produção de energia fotovoltaica, frota elétrica, eficiência energética. Para tanto o GGUS é composto de Câmaras Técnicas<sup>4</sup> formadas por docentes, pesquisadores e profissionais técnico-administrativos: Gestão de Energia (CTGE); Gestão de Recursos Hídricos (CTGRH); Gestão de Fauna e Flora (CTGFF); Gestão de Resíduos (CTGR); Educação Ambiental (CTEA) e Gestão do Campus Inteligente (CTCI). A Câmara Técnica de Gestão do Ambiente Urbano realizou um trabalho de percepção ambiental com a comunidade universitária através de oficinas participativas de cartografia social em todos os campi entre 2017 e 2018. A continuidade de seu trabalho é desenvolvido pela Coordenadoria do Plano Diretor Integrado, que elabora o diagnóstico socioambiental dos campi da Universidade para formular diretrizes que ampliem a qualidade de vida e o bem-estar da comunidade universitária. Em 2019, a UNICAMP é instada a aderir ao ranqueamento do Green Metrics, conseguindo a 80ª posição no ranque mundial e a 4ª posição no ranque nacional.

Apesar da atual situação provocada pela Covid-19 ter obrigado a universidade a promover um processo de trabalho remoto, a Administração Central tem mantido as premissas de suas diretrizes em relação à sustentabilidade socioambiental. Esse investimento contínuo em projetos e ações voltadas para a melhoria da sustentabilidade socioambiental com certeza elevará a qualidade de vida e o bem-estar da comunidade universitária, assim como, terá reflexos na formação de seus estudantes e na comunidade em seu entorno.

#### Referências

Rutkowski, E. W.; Lima Júnior, O. F. . Gestão Ambiental da Cidade Universitária Zeferino Vaz UNICAMP Campus de Barão Geraldo. In: IV Jornada Científica da AUGM sobre Meio Ambiente, 2001, Campinas. Anais da IV Jornada Científica da AUGM sobre Meio Ambiente. Boletim Informativo CORI, 2001. p. 22-35.

Brasil (2012) Lei Federal 12.651 (art 3, inciso 2), Publicação no Diário Oficial.

Teixeira, E. N., Almeida Lacerda, J. G., Coelho, F. S., Ponezi, A. N., Neves Gândara, A. L., Andrade, C. F. S., Bocayuva, C. N. M., Tomaz, E., Carneiro, E. M., Causo Neto, J. P., Medeiros e Souza, M. G., Mesquita Micaroni, R. C. C., Coelho, R. F., (2010) Gestão de Resíduos em Universidades (1ª ed.). Caxias do Sul, RS: EDUCS.

Grupo Gestor Universidade Sustentável. (2020). Disponível em: <http://www.ggus.depi.unicamp.br/>

# Contributed Communications

**Parallel Section – C3**



## Da Redução do Consumo de Plástico à Prevenção do Lixo Marinho: Projeto RefillH2O

**António Curado<sup>1\*</sup>, Bruno Alves<sup>2</sup> e Sérgio I. Lopes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *proMethheus, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal*  
*Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34 4900-347 Viana do Castelo*  
e-mail: [acurado@estg.ipvc.pt](mailto:acurado@estg.ipvc.pt)

<sup>2</sup> *Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal*  
*Instituição, Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34*  
e-mail: [bra@ipvc.pt](mailto:bra@ipvc.pt)  
web: <http://www.ipvc.pt>

<sup>3</sup> *ARC4DigiT, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal*  
*Instituição, Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34*  
e-mail: [sil@estg.ipvc.pt](mailto:sil@estg.ipvc.pt)  
web: <http://www.ipvc.pt>

**Palavras chave:** Lixo Marinho, Plástico, Sustentabilidade, Academia, Alto Minho, IPVC, EEA Grants, RefillH2O.

### Resumo

As organizações vêm desenvolvendo esforços concertados para aumentar a resiliência global às alterações climáticas, promovendo um conjunto de ações que visam a adaptação dos sistemas a nível local. As instituições de ensino superior são organizações que têm uma responsabilidade social acrescida no reforço da consciencialização ambiental dos seus alunos e da comunidade académica, assim como na criação de conhecimento aplicado, e no envolvimento dos seus alunos e colaboradores em ações de sensibilização.

Anualmente, a produção de plásticos à escala mundial para todo o tipo de utilizações, excede 300 milhões de toneladas, com cerca de 3% da referida produção anual a terminar depositada nos lagos, rios, mares e oceanos (UNEP, 2020). De facto, 80% de todos os detritos marinhos, incluindo o lixo que flutua nas águas superficiais, e os sedimentos depositados no fundo do mar, são resíduos de plástico que degradam a vida marinha (UNEP, 2020). Essa degradação traduz-se não apenas no aumento do risco associado à vida das espécies que habitam rios, mares e oceanos, por ingestão de resíduos plásticos, como no aumento dos riscos relacionados com a redução da segurança alimentar, com a perturbação das operações turísticas, e com a aceleração das alterações climáticas. Para travar a poluição marinha é urgente apoiar a investigação científica tendo em vista a redução do consumo de plásticos de uso único (Sheavly *et al.*, 2007).

O projeto RefillH2O pretende reduzir de forma drástica, nas seis escolas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), respetivos bares, cantinas e residências académicas, a venda de garrafas de água em embalagens plásticas, promovendo desta forma a aplicação dos princípios da economia circular, por redução do uso dos materiais plásticos e da respetiva produção de resíduos. A redução do consumo de embalagens plásticas de água permite promover uma alteração dos hábitos de consumo no IPVC, entre alunos, docentes e funcionários, favorecendo por esta via uma redução na produção de resíduos descartáveis, que no processo de reciclagem consomem energia e resultam numa emissão de gases efeito estufa. De um ponto de vista metodológico, o projeto RefillH2O pretende implementar, numa primeira fase, um inquérito exaustivo à escala do IPVC (escolas, bares, cantinas e residências) que permita identificar os hábitos de consumo da população residente (alunos, docentes e funcionários) de água embalada em garrafas plásticas. No inquérito a implementar, a

população residente será convidada a identificar um conjunto de requisitos físicos, estéticos e funcionais que permitam criar uma especificação para desenvolvimento de uma nova garrafa de água “ambientalmente amigável”, isto é, constituída pelo material mais adequado, com o volume ajustado às necessidades dos utilizadores, com abertura e fecho automático, de fácil enchimento, durável, e esteticamente apelativa.

Na sequência dos resultados do inquérito, numa segunda fase, será desenvolvida uma estação de reenchimento de água a instalar nas escolas, bares, cantinas e residências do IPVC, que reunirá um conjunto de características inovadoras. Num processo inicial serão estudadas as características da água que se pretende distribuir, introduzindo para o efeito sistemas de purificação, filtragem e aroma. A par da qualidade da água distribuída para consumo, será incorporada na estação de reenchimento, um ecrã digital com informação destinada ao utilizador, que deverá incluir a quantidade de plástico poupado por cada enchimento efetuado, e no conjunto total de enchimentos efetuados pela estação desde a data da sua entrada em funcionamento, a poupança energética associada à redução dos consumos efetuados, e a respetiva redução na emissão dos Gases de Efeito de Estufa (GEE). De forma a cativar a utilização da estação de reenchimento, pretende-se ainda criar uma garrafa com um design atrativo e assente em materiais devidamente selecionados, isento de plásticos, que permita a reutilização em larga escala e que garanta a qualidade da água armazenada.

Encontrando-se o IPVC localizado em zona costeira onde existem diversos monumentos naturais integrantes no Geoparque Litoral de Viana do Castelo assim como em zona interior onde encontramos o Parque Nacional da Peneda-Gerês onde a contaminação do solo com plásticos resulta que os mesmos venham desaguar no oceano através das linhas de água existentes, é missão incutir novas práticas que promovam na sociedade novos hábitos de consumo ambientalmente responsáveis, sensibilizando-a quanto às consequências no estado do oceano resultantes das escolhas de bens e serviços que não consideram os impactes ambientais.

**Agradecimentos** – *Um agradecimento especial ao Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono, criado na sequência da assinatura do Memorando de Entendimento entre Portugal, Noruega, Islândia e Liechtenstein, tendo em vista a aplicação em Portugal do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu (MFEEE) 2014-2021 nas áreas programáticas Ambiente e Ecossistemas (PA11), e Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas (PA13), pela atribuição do financiamento 10\_SGS#I\_REFILL\_H20, selecionado no âmbito do Aviso Small Grants Scheme #1 – Projetos para a prevenção e sensibilização para a redução do lixo marinho. Este Projeto contribui para a execução do Objetivo n.º 1 do ‘Programa Ambiente’: “Aumentar a aplicação dos princípios da Economia Circular em sectores específicos”, e do Output 1.3 do Programa, através de promoção da Economia Circular pela “Redução de plásticos nos Oceanos, de origem em atividades terrestres”, em conformidade com o Anexo I do Acordo de Programa assinado a 27 de maio de 2019.*

#### **Referências:**

The United Nations Environment Programme (UNEP) Homepage, <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution>, last accessed 2020/06/30.

Sheavly, S.B., Register, K.M. Marine Debris & Plastics: Environmental Concerns, Sources, Impacts and Solutions. J Polym Environ 15, 301–305 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10924-007-0074-3>

## **AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE AMBIENTAL: USO DE COPOS PLÁSTICOS REUTILIZÁVEIS PELOS ALUNOS DA UTFPR/BRASIL**

**Murillo Vetroni Barros<sup>1\*</sup>, Oksana Kuczynski<sup>2</sup>, Renata Bersch<sup>2</sup>, Daniel Poletto Tesser<sup>2</sup>, Fabio Neves Puglieri<sup>2</sup> e Cassiano Moro Piekarski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis (LESP)*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil*  
e-mail: [murillo.vetroni@gmail.com](mailto:murillo.vetroni@gmail.com)

<sup>2</sup> *Laboratório de Estudos em Sistemas Produtivos Sustentáveis (LESP)*  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, Paraná, Brasil*  
e-mail: [oksana.kuczynski@outlook.com](mailto:oksana.kuczynski@outlook.com); [renata.beresch1995@gmail.com](mailto:renata.beresch1995@gmail.com); [danieltesser@utfpr.edu.br](mailto:danieltesser@utfpr.edu.br); [puglieri@utfpr.edu.br](mailto:puglieri@utfpr.edu.br); [piekarski@utfpr.edu.br](mailto:piekarski@utfpr.edu.br)

**Palavras chave:** Campus sustentável, Campus verde, Universidade sustentável, Ensino superior, Avaliação do Ciclo de Vida, ACV.

### **Resumo**

É crescente a preocupação de incorporar o desenvolvimento sustentável em instituições de ensino superior. Institutos de pesquisas tem atuado não somente com o objetivo de formação e capacitação humana, mas também com práticas e políticas sustentáveis. As universidades podem ser caracterizadas como uma organização que gera impactos ambientais no meio ambiente e na atmosfera. Diante disso, medidas precisam ser tomadas de modo a mitigar tais impactos. Uma das ferramentas que permite a mensuração do perfil ambiental e atua na tomada de decisão sobre potenciais impactos ambientais é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A ACV pode ser caracterizada como a melhor e mais utilizada ferramenta para mensurar potenciais impactos ambientais, podendo identificar o perfil ambiental de produtos e processos (Feijoo et al., 2017) em avaliações de impactos nas mudanças climáticas em termos de emissões de carbono (Garcia e Freire, 2017).

A aplicação de ações sustentáveis em universidades pode ser interessante, a fim de gerar resultados sobre emissões atmosféricas, como gases de efeito estufa e aspectos de mudanças climáticas. Nesse sentido, uma prática interessante recorre a mudanças de hábitos pelos estudantes. A substituição de copos descartáveis por copos reutilizáveis em instituições de ensino superior revela ser uma prática sustentável e amigável ao meio ambiente.

Entre as diversas aplicações sustentáveis que ocorrem na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, Paraná, Brasil, uma delas refere-se à inserção de copos plásticos reutilizáveis distribuído recentemente e gratuitamente aos alunos. Portanto, uma avaliação da performance ambiental utilizando a ferramenta de ACV em copos plásticos reutilizáveis foi realizada, e com isso, importantes descobertas e conclusões puderam ser geradas. Este estudo, ainda, está alinhado com a metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) diante do Objetivo 12, em assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis, e do Objetivo 13, em tomar medidas para combater as mudanças climáticas e seus impactos (ONU, 2015).

Para isso, utilizou-se das normas ISO 14040 e 14040 (2006a, b) como guia do estudo de ACV. Três categorias de impacto foram avaliadas: mudanças climáticas, potencial de eutrofização, e depleção de mineral, fósfil e recursos renováveis. Com isso, três Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida foram usadas, como IPCC, CML e ILCD. Além disso, utilizou-se o software Umberto NXT Universal v. 7.1.13 (versão acadêmica) para a geração dos resultados e a base de dados da Ecoinvent v. 3.3.

Os resultados do estudo compõem uma ACV de copos plásticos reutilizáveis. Os principais potenciais impactos ambientais dos copos correspondem as fases de extração da matéria-prima da natureza,

seguida pela fase de uso - devido a ocorrência de inúmeras lavagens - utilizando água e sabão. Ambas as fases são representadas por aproximadamente 95% dos potenciais impactos ambientais do copo reutilizável. Os processos mais críticos seguindo as três categorias de impacto avaliadas (mudanças climáticas (kg CO<sub>2</sub> eq.), potencial de eutrofização (kg NO<sub>x</sub> eq.), e depleção de mineral, fóssil e recursos renováveis (kg Sb eq.)) foram o tratamento de água residual (7,95<sup>-1</sup>; 5,49<sup>-3</sup>; 2,53<sup>-5</sup>), e produção de sabão (7,88<sup>-1</sup>; 4,58<sup>-3</sup>; 5,0<sup>-5</sup>), respectivamente. Além disso, as principais substâncias emitidas para a atmosfera foram o dióxido de carbono, com 1,02 kg CO<sub>2</sub> eq. (para mudança climática), amônia 0,00321 kg NO<sub>x</sub> eq. (para eutrofização), e sulfeto de índio 0,0000667 kg Sb eq. (para depleção de mineral, fóssil e recursos renováveis).

Antes da universidade adotar essa prática sustentável, o uso inconsciente e em grande volume de copos descartáveis entre os estudantes da UTFPR Campus Ponta Grossa podia ser encarado como uma oportunidade de melhoria. Portanto, essa proposta da universidade em distribuir gratuitamente os copos reutilizáveis para todos os alunos da instituição pode ser considerada uma prática amigável ao meio ambiente. Atualmente, cada estudante faz uso de seu próprio copo no restaurante universitário, na sala de aula e nas dependências da universidade, e não dependem mais de copos descartáveis, que gerava grande quantidade de resíduo.

Portanto, este estudo revelou uma das diversas práticas sustentáveis na UTFPR Campus Ponta Grossa, onde ocorreu recentemente a distribuição de copos plásticos reutilizáveis aos alunos. O presente trabalho também busca incentivar os tomadores de decisão de institutos de pesquisa a usar técnicas de avaliação de impacto ambiental (como por exemplo a ACV) para mensurar prós e contras das decisões ambientais, promovendo melhores soluções para o meio ambiente e para as universidades.

O trabalho pode ser referência para outras instituições atuarem com ações e políticas sustentáveis. Os estudos nesse caminho podem influenciar um mundo mais sustentável e limpo.

**Agradecimentos** - Este estudo foi apoiado financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

## Referências

- Feijoo, S., González-García, S., Lema, J. M., Moreira, M. T. (2017). Life Cycle Assessment of Beta-Galactosidase enzyme production. *Journal of Cleaner Production*, 165, 204-212.
- Garcia, R., Freire, F. (2017). A review of fleet-based life-cycle approaches focusing on energy and environmental impacts of vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 935-945.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006a). Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and Framework, 2nd ed.; ISO 14040:2006; ISO: Geneva, Switzerland.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006b). Environmental Management-Life Cycle Assessment-Requirements and Guidelines, 1st ed.; ISO 14044:2006; ISO: Geneva, Switzerland.
- ONU. Organização das Nações Unidas. (2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/>.

## UM PROGRAMA ONLINE DE PROMOÇÃO DE ESTILOS DE VIDA SAUDÁVEIS AOS COLABORADORES DE UMA UNIVERSIDADE

**Paula Vaz-Fernandes<sup>1,2\*</sup> e Vitor Dauphinet<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Ciências e Tecnologia da Universidade Aberta.  
Rua da Escola Politécnica, 141-147, 1269-001 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> CAPP – Centro de Administração e Políticas Públicas – Instituto de Ciências Sociais e Políticas (ISCSP) da Universidade de Lisboa. Rua Almerindo Lessa - 1300-663 Lisboa, Portugal  
e-mail: [paulavaz@uab.pt](mailto:paulavaz@uab.pt)

<sup>3</sup> Nutricionista - Cooperativa Lemon People, CRL, consultoria em alimentação e estilos de vida saudáveis.  
e-mail: [vitor.dauphinet@gmail.com](mailto:vitor.dauphinet@gmail.com)

**Palavras chave:** Promoção de Estilos de Vida Saudáveis, Ensino a Distância, Saúde no local de trabalho.

### Resumo

A Universidade Aberta (UAb) faz parte do Compromisso Lisboa Capital Verde Europeia 2020, uma iniciativa da Câmara Municipal de Lisboa que reúne empresas e instituições de vários ramos de atividade para criar um futuro sustentável, é membro institucional da *Advancement of Sustainability in Higher Education* (AASHE) e é signatária da Carta de Compromisso para o Campus Sustentável (RCS), com a intenção de partilhar conhecimento, iniciativas e casos de sucesso, bem como promover ações conjuntas no tema Campus Sustentável. Neste contexto, o Programa Contrapeso é uma iniciativa de promoção da saúde, destinada à população adulta com excesso de peso. É uma intervenção intensiva alicerçada no modelo do estudo multicêntrico *The Diabetes Prevention Program* (Kramer et al, 2010; Kramer et al, 2011; Xiao et al, 2013) que capacita os participantes a gerir o seu balanço energético através de uma formação específica em alimentação e atividade física (Durrer Schutz et al, 2019; Eaglehouse et al, 2016). O contrapeso teve início em 2010, tendo, entretanto, atingido a sua maturidade, pelo que pretende agora explorar a sua implementação a distância, através de uma intervenção piloto na Universidade Aberta (UAb), dirigida aos seus colaboradores docentes e não docentes.

Para a concretização da Agenda 2030, sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), o programa Contrapeso visa integrar-se nas propostas de um conjunto de intenções e respetivas ações de operacionalização, com vista à melhoria da implementação da sustentabilidade na UAb. Assim, este programa vai ao encontro do ODS 2: erradicar a fome, no sentido de alcançar uma melhor nutrição; do ODS 3: garantir o acesso à saúde; ODS 4: Processo de empoderamento e capacitação com vista à saúde, isto é, promove as oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; do ODS 12: garantir padrões de consumo e produção sustentáveis, pois a adoção de estilos de vida saudáveis vai ao encontro dos padrões de consumo sustentáveis; do ODS 13: ao promover um padrão alimentar de acordo com a Roda dos Alimentos, este programa contribui para o combate às alterações climáticas (que advêm de um consumo inadequado de alimentos) e os seus impactos (Nações Unidas, 2015).

O Programa é constituído por 12 semanas de trabalho (com uma carga de trabalho correspondente a 3 ECTS), onde os participantes recebem formação através de pequenos vídeos e outros recursos de aprendizagem (como, por ex., apresentações *PowerPoint* e outros recursos escritos). Durante este

processo de intervenção os participantes utilizarão os fóruns gerais e mensagens privadas para obterem o esclarecimento que necessitarem sobre as dificuldades práticas que encontram durante o processo de otimização da alimentação e da atividade física prescritas. Neste processo, o serão disponibilizadas três sessões síncronas ao longo de toda a intervenção, com vista a estreitar o relacionamento com os participantes. Os temas abordados serão: Estratégias alimentares com vista à saciedade, hortofrutícolas e densidade energética, carne e equivalentes alimentares, atividade física e balanço energético I, planificação refeições saudáveis, A importância da rotulagem alimentar, açúcar intrínseco e adicionado, hidratação, bebidas sem açúcar e bebidas alcoólicas, atividade física e balanço energético II, gordura, saciedade e gestão calórica, estratégias alimentares e de atividade física para a manutenção peso corporal.

A iniciativa agora encetada contribuirá para a promoção da saúde no local de trabalho com o esforço combinado da UAb e dos. Esse esforço integra-se na conjugação dos seguintes fatores: i) melhoria da organização do trabalho e do ambiente de trabalho; ii) incentivo à participação dos trabalhadores em atividades saudáveis; iii) disponibilização de escolhas saudáveis; iv) incentivos ao desenvolvimento pessoal (ENWHP).

### Referências

- Durrer Schutz, D., Busetto, L., Dicker, D., Farpour-Lambert, N., Pryke, R., Toplak, H., ... Schutz, Y. (2019). European Practical and Patient-Centred Guidelines for Adult Obesity Management in Primary Care. *Obesity Facts*, 12(1), 40–66. <https://doi.org/10.1159/000496183>
- Eaglehouse, Y. L., Schafer, G. L., Arena, V. C., Kramer, M. K., Miller, R. G., & Kriska, A. M. (2016). Impact of a community-based lifestyle intervention program on health-related quality of life. *Quality of Life Research*, 25(8), 1903–1912. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1240-7>
- European Network for Workplace Health Promotion (ENWHP). Consultado a 30 de junho de 2020 em <https://www.enwhp.org/>
- Kramer, M. K., Kriska, A. M., Venditti, E. M., Semler, L. N., Miller, R. G., McDonald, T., ... Orchard, T. J. (2010). A novel approach to diabetes prevention: Evaluation of the Group Lifestyle Balance program delivered via DVD. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 90(3), e60–e63. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.08.013>
- Kramer, M. K., McWilliams, J. R., Chen, H. yu, & Siminerio, L. M. (2011). A Community-Based Diabetes Prevention Program: Evaluation of the Group Lifestyle Balance Program Delivered by Diabetes Educators. *The Diabetes Educator*, 37(5), 659–668. <https://doi.org/10.1177/0145721711411930>
- Kramer, M. K., Molenaar, D. M., Arena, V. C., Venditti, E. M., Meehan, R. J., Miller, R. G., ... Kriska, A. M. (2015). Improving employee health: Evaluation of a worksite lifestyle change program to decrease risk factors for diabetes and cardiovascular disease. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(3), 284–291. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000350>
- Nações Unidas (2015). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Consultado em 30/6/2020
- Xiao, L., Yank, V., Wilson, S. R., Lavori, P. W., & Ma, J. (2013). Two-year weight-loss maintenance in primary care-based Diabetes Prevention Program lifestyle interventions. *Nutrition and Diabetes*, 3(JUNE), 17–19. <https://doi.org/10.1038/nutd.2013.17>

## **AQUAPONIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: HORTA VERTICAL DO ISEP**

**Abel J. Duarte<sup>1</sup>, Jorge Garrido<sup>1</sup>, Marina Duarte<sup>2\*</sup> e Roque Brandão<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *REQUIMTE, Instituto Superior de Engenharia do Porto*  
*Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4249-015 Porto, Portugal*

e-mail: [ajd@isep.ipp.pt](mailto:ajd@isep.ipp.pt); [jig@isep.ipp.pt](mailto:jig@isep.ipp.pt)  
web: <https://www.isep.ipp.pt>

<sup>2</sup> *Instituto Superior de Engenharia do Porto*  
*Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4249-015 Porto, Portugal*

e-mail: [mic@isep.ipp.pt](mailto:mic@isep.ipp.pt); [rfb@isep.ipp.pt](mailto:rfb@isep.ipp.pt)  
web: <https://www.isep.ipp.pt>

**Palavras chave:** Aquaponia, Ensino, Sustentabilidade, Projeto integrador.

### **Resumo**

A população mundial aproxima-se rapidamente dos 8 mil milhões, o que aumenta a necessidade de produzir bens alimentares capazes de satisfazer as necessidades de cada pessoa. Embora seja importante assegurar alimentos em quantidade, a principal ameaça consiste na diminuição de standards de qualidade alimentar ao longo do tempo impulsionada pelo aumento da procura por alimentos e pela pressão nos recursos naturais.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados pela quase totalidade dos países do mundo no contexto das Nações Unidas, definem as prioridades e aspirações globais para 2030 e requerem uma ação à escala mundial de governos, empresas e sociedade civil para erradicar a pobreza e criar uma vida com dignidade e oportunidades para todos, dentro dos limites do planeta (cf. United Nations, Sustainable Development Goals, 2020). De entre os objetivos propostos destacam-se duas áreas gerais: Pessoas – referente à erradicação da pobreza e fome e o Planeta – incidindo sobre o consumo e produção sustentáveis, o combate à mudança climática e à gestão dos recursos naturais (cf. United Nations, Sustainable Development Goals, 2020). As empresas e organizações públicas e privadas desempenham um papel fundamental na concretização dos ODS, derrubando barreiras ao desenvolvimento e podendo dessa forma afetar positivamente a vida de milhões de pessoas vulneráveis no mundo.

O Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, é, em diversas dimensões, uma escola de referência da aplicação do conhecimento para solucionar problemas existentes e cogitar soluções para um futuro melhor. A sustentabilidade e a bioeconomia circular, são temas que têm preocupado a comunidade ISEP na última década uma vez que são ferramentas essenciais para equilibrar a balança entre o crescimento económico e o consumo de recursos. Sendo uma das mais importantes escolas tecnológicas de Portugal, o ISEP propôs, no ano letivo de 2015/2016, uma nova oferta formativa pioneira em Portugal, a licenciatura em Biorrecursos (cf. Licenciatura em Biorrecursos, 2020). Com este curso superior inovador, que incorpora práticas e políticas já há muito ensaiadas e adotadas noutros cursos, o ISEP reconhece e identifica a sustentabilidade, a valorização do território e os seus habitats e a aposta numa economia mais circular e regenerativa como pilares da economia do futuro.

No âmbito da Licenciatura em Biorrecursos têm sido desenvolvidos projetos pluridisciplinares integradores de grande dimensão de forma a responder a problemas prementes da atualidade. O projeto de construção de um sistema de aquaponia teve o seu início no ano letivo de 2013/2014, no decurso do European Project Semester (cf. The European Project Semester at ISEP, 2020). Em 2019, é instalada a primeira horta vertical sem solo dentro de um edifício de grandes dimensões. O sistema

ocupa toda a fachada exterior (3 pisos) da entrada do edifício G do ISEP. Em cada um destes pisos existe uma floreira com 42 posições disponíveis para plantas (ver Figura 1).



*Figura 1 – Horta vertical do Edifício G do Instituto Superior de Engenharia do Porto*

Este projeto demonstra que é possível integrar de forma harmoniosa um sistema de horta vertical sem solo em edifícios permitindo uma plena integração da natureza no meio urbano tornando as cidades mais verdes e sustentáveis e garantindo padrões de consumo e produção sustentáveis.

**Agradecimentos:** The European Union (FEDER funds through Compete) and National Funds (FCT/MCTES) through Project UID/QUI/50006/2019.

### Referências

United Nations, Sustainable Development Goals, [Online]. Available:

<https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300> [Acedido em 23 junho 2020].

Licenciatura em Biorrecursos, [Online]. Available: <https://www.isep.ipp.pt/Course/Course/88> [Acedido em 23 junho 2020].

The European Project Semester at ISEP, [Online]. Available: <https://www.isep.ipp.pt/Course/Course/44> [Acedido em 23 junho 2020].

# Contributed Communications

Parallel Section – C4



## INTEGRAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO DESIGN DE PRODUTOS – CASOS DE ESTUDOS

**Constança Rigueiro<sup>1\*</sup>, Fernanda Farias, Maria João Nunes, Cátia Marques, Joana Nogueira, Estrela Nunes, Tatiana Braz, Cristiana Simões, Paula Sousa, Jéssica Lourenço, Débora Antunes, Ana Correia, Beatriz Silva, Inês Real, Júlia, Sandra Justo, Carina Delgado, Rita Silva, Ana Carolina da Mota, Ana Catarina de Andrade e Raquel Carvalho**

<sup>1</sup> *ISISE, Instituto Politécnico de Castelo Branco,*  
e-mail: [constanca@ipcb.pt](mailto:constanca@ipcb.pt)

**Palavras chave:** Design, Sustentabilidade, Inovação, Economia circular, Energias Renováveis,

### Resumo

No âmbito da unidade curricular de Sustentabilidade e Inovação, do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário do Instituto Politécnico de Castelo Branco, foi solicitado às alunas o desenvolvimento de produtos em que o modelo circular fosse implementado, nomeadamente através da utilização de materiais reciclados, alternativos, e com baixo impacto de modo a concretizar um ciclo que se pode perpetuar no tempo. A utilização do modelo circular na criação e no design de produtos, onde é explorada a estética e a funcionalidade dos materiais reciclados e ou provenientes de produtos em fim de vida, é conseguida não descorando a qualidade.

Pretendeu-se valorizar os materiais em fim de vida e provenientes da região onde se insere o Instituto Politécnico de Castelo Branco. Desta forma, foram utilizados como materiais resíduos de madeira e cortiça, desperdícios de peças em madeira, borras de café, plásticos, pasta de papel, tecidos impermeáveis (provenientes de chapéus de chuva, tendas e material de desporto inutilizados) e rolos de papel. Estes materiais, resíduos e ou sobras encontraram uma nova cadeia de valor em peças de mobiliário e objetos de uso quotidiano.

O foco da escolha dos materiais incidiu na reciclagem e reutilização de materiais de produtos que se encontravam no fim da sua cadeia de valor, de sobras, pós-consumo, evitando serem depositados em aterro e ou prejudicarem o meio ambiente. A embalagem dos produtos criados também foi objeto de análise, privilegiando aquando necessário, embalagens produzidas com materiais reciclados e não tóxicos, viabilizando o seu retorno e a otimização do transporte do produto. O desenvolvimento destes produtos e a sua eventual concretização (prototipagem) teve como base o potencial estabelecimento de parcerias e projetos com empresas, fornecedores e instituições do pinhal interior, da região da beira baixa e arredores, a fim de incentivar a cocriação de valor no interior de Portugal.

A criação destes objectos de design atendeu às necessidades da procura de soluções inteligentes e inovadoras para um futuro mais sustentável, e de satisfazer o público a que se destinam, proporcionando um objecto com design sustentável e intemporal.



### Take me twice

Ficha Técnica:

Nome: Street Bella

Produto: Revestimento de mobiliário exterior

Material: Material impermeável em fim de vida

De: Carina Delgado e Rita Silva



Pen USB



Caneta



Bloco de Notas

### **Give me something new and sustainable!!**

Ficha Técnica:

Nome: EcoBrindes

Produto: Pen, Caneta e Bloco de Notas

Material: pasta de papel reciclada

De: Estrela Nunes, Tatiana Braz e Cristiana Simões



### **Sustainable Sound Solar Support, Designed for Circular Economy**

Ficha Técnica:

Nome: Soleil

Produto: Suporte e carregador para telemóvel

Material: madeira reciclada, revestido a silício amorfo

De: Fernanda Farias e Maria João Nunes



### **Sustainable Design inspired by nature**

Ficha Técnica:

Nome: Casulo

Produto: Luminária de outdoor

Material: resíduos de madeira e ou cortiça

De: Paula Sousa e Jéssica Lourenço



### **Made from recycled coffee grounds.**

Ficha Técnica:

Nome: 2<sup>nd</sup> Life Coffee

Produto: Organizador de secretária

Material: borras de café dos cafês locais e das cápsulas de café

De: Inês Real, Júlia e Sandra Justo

## **A PERMACULTURA COMO FERRAMENTA PARA UM CAMPUS MAIS SUSTENTÁVEL. CASO DE ESTUDO HORTAFCUL**

**Rebeca M. Campos<sup>1\*</sup>, Pedro Moreira<sup>2</sup> e David Avelar<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> *HortaFCUL, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Campo Grande 1749-016 Lisboa*  
e-mail: [rebeccamatteus@gmail.com](mailto:rebeccamatteus@gmail.com); [pmssmoreira@gmail.com](mailto:pmssmoreira@gmail.com)

<sup>3</sup> *HortaFCUL e Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (CE3C), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Campo Grande 1749-016 Lisboa*  
e-mail: [david.a.avelar@gmail.com](mailto:david.a.avelar@gmail.com)

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Permacultura urbana, Campus Sustentável, Gestão de resíduos, Ferramentas sociais, Educação ambiental.

### **Resumo**

A sustentabilidade é um conceito vasto, que na sua génese engloba três pilares essenciais – ambiente, sociedade e economia – que estão interconectados e são interdependentes. Sendo de igual forma importantes, a verdadeira sustentabilidade ocorre quando todos esses campos são acedidos de forma multidisciplinar. Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), em pleno meio urbano, um grupo de voluntários propõe-se a fazê-lo, utilizando a Permacultura como ferramenta para implementar novas práticas de sustentabilidade no *campus*.

A HortaFCUL nasce em 2009, da ideia de que a FCUL poderia ser um exemplo ao nível da sustentabilidade e pioneira na investigação nesta área. Inicialmente, o projeto propôs-se a transformar um dos muitos relvados da faculdade num jardim alimentício, que eventualmente se tornou um espaço social para a comunidade. Tendo como base o conceito de Permacultura e utilizando a abordagem proposta nas suas éticas, princípios, técnicas e ferramentas, a HortaFCUL surgiu como uma plataforma para testar práticas regeneradoras na agricultura, comunidade, educação e economia. Em 2016, nasce o subprojecto Permaculture Living Lab (PermaLab), providenciando novas oportunidades de investigação científica nas várias vertentes da sustentabilidade e funcionando como um laboratório vivo, envolvendo a faculdade através do seu Gabinete de Segurança, Saúde e Sustentabilidade (G3S) e a investigação através do Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (CE3C). Com vista a demonstrar eventuais soluções para alguns dos desafios da atualidade, a HortaFCUL tem vindo a desenvolver sistemas e soluções que de um modo geral podem ser descritos como “fechar ciclos”, uma das ideias base da Permacultura.

- *Ciclo orgânico*

Partindo do pressuposto que os resíduos orgânicos não são desperdício, mas um recurso precioso, processam-se resíduos orgânicos endógenos de duas categorias: os resíduos dos jardins do campus (relva, folhas, ramos) e os resíduos alimentares (dos bares e cantinas, não cozinhados), com dois tipos de tratamentos distintos. Com recurso à compostagem “quente” são produzidos em média 11,2t/ano de composto orgânico, resultantes da transformação de 100% dos resíduos provenientes dos espaços verdes da FCUL. Adicionalmente, utilizando a vermicompostagem (com minhocas californianas), tratam-se 100% dos resíduos alimentares não cozinhados de três bares da FCUL, de modo a obter 1,3m<sup>3</sup>/ano de resíduos transformados. Como uma fábrica de solo em pleno meio urbano, o tratamento local dos resíduos através da produção de composto e vermicomposto, permite aumentar a matéria orgânica disponível nos solos e restaurar a sua fertilidade, gerando um excedente que é partilhado com a comunidade. Adicionalmente, este processo envolve os voluntários, reduz custos e elimina a necessidade de transporte, reduzindo emissões de carbono bem como a pegada ecológica do *campus*.

- *Ciclo da água*

Aproveitando estruturas existentes (telhados e caleiras), a água da chuva é capturada e armazenada em depósitos (reutilização de contentores do lixo obsoletos da CMLisboa) para posterior rega dos jardins e estufas. Noutras áreas de intervenção da HortaFCUL, a água das chuvas é capturada por sistemas de vala e combro em curva de nível, permitindo que esta se infiltre no solo e seja utilizada pelas plantas na primavera e verão.

- *Ciclo biológico/ agroecológico*

Utilizando princípios de *design* de permacultura para maximizar a eficiência e produtividade do sistema, é possível fechar ciclos biológicos. A criação de um banco de sementes possibilita a preservação, armazenamento e troca, aumentando a diversidade existente. Mais tarde, através de sementeira direta ou passagem pelo berçário, são transplantadas quando atingem tamanho suficiente para resistir às condições exteriores. Utilizando o composto e vermicomposto em combinação com técnicas de agricultura regenerativa, como a rotação de culturas, o cultivo de espécies em consórcio e a policultura, estas plantas são nutridas, prosperam e reproduzem-se, fechando e iniciando novamente o ciclo ao dar sementes.

- *Ciclo social*

Os jardins que construímos são mais produtivos e férteis também num contexto social, ao atrair e unir diferentes elementos da comunidade FCUL e do exterior. A HortaFCUL desenvolveu-se num contexto académico como coletivo informal, que se auto-organiza de forma não hierárquica. A longevidade do projeto e os resultados obtidos devem-se em grande parte ao uso de ferramentas sociais e de comunicação inovadoras, desenvolvidas e melhoradas pelo núcleo de guardiões, os responsáveis pela sua coordenação. Nomeadamente, o desenvolvimento de uma cultura de reunião própria, com recurso ao método dos 5 A's e tomada de decisões por consenso, com base na sociocracia. Os guardiões são suportados por outros círculos de pessoas como os voluntários e amigos da horta, as sinergias com outros projetos e a comunidade presente nas redes sociais. Desta forma, o projeto propõe-se a nutrir a comunidade através da realização de celebrações e do próprio melhoramento do espaço, tornando-o palco de conversas informais e confraternização estimulada pela informalidade e bem-estar promovidos pelo contacto social e com a natureza. A HortaFCUL serve-se da comunicação digital e das redes sociais para comunicar interna e internacionalmente, mantendo desta forma os seus participantes e apoiantes a par de todos os desenvolvimentos.

- *Ciclo do conhecimento*

Partindo da ideia de que o conhecimento se perde se não for partilhado e impulsionado pelo contexto académico no qual o projeto se insere, existe um foco na educação e transmissão de conhecimento desde a sua génese. O coletivo tem vindo a receber visitas escolares e, através da educação não formal, propaga a mensagem da sustentabilidade com centenas de crianças. Paralelamente, aconselha e participa na construção de hortas escolares. O PermaLab é um laboratório para o desenvolvimento de estudos no âmbito de teses de doutoramento, mestrados e estágios. A partilha de conhecimento ocorre tanto no seio do grupo, através da formação de guardiões, como para a comunidade, onde se consideram participações em conferências, cursos e oficinas, publicação de artigos, conversas informais e outros eventos.

Esta é uma viagem que percorre os frutos do trabalho desenvolvido ao longo dos últimos 11 ciclos solares e apresenta a HortaFCUL como um modelo que pode inspirar outras iniciativas em Institutos de Ensino Superior e na comunidade em geral.

## O CAMPUS COMO UMA PEQUENA CIDADE (IN)SUSTENTÁVEL

Jorge Mascarenhas<sup>1\*</sup>, Lurdes Belgas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unidade Departamental de Arqueologia, Conservação e Restauro e Património, ISISE  
Instituto Politécnico de Tomar, Campus da Quinta do Contador, 2300-313 Tomar  
e-mail: [jmascarenhas@ipt.pt](mailto:jmascarenhas@ipt.pt)

<sup>2</sup> Unidade Departamental de Engenharias, ISISE  
Instituto Politécnico de Tomar, Campus da Quinta do Contador, 2300-313 Tomar  
e-mail: [lbelgas@ipt.pt](mailto:lbelgas@ipt.pt)

**Palavras chave:** Campus, sustentabilidade, engenharia natural

### Resumo

Em geral os campus dos estabelecimentos de ensino superior são caracterizados por serem extensas zonas planas, num sistema de quase condomínio fechado, onde existem múltiplos blocos de edifícios, e grandes áreas de estacionamento impermeáveis e relvados.

Para tornar um campus mais sustentável, a primeira coisa a fazer é eliminar a ideia de que um campus deve ser como um condomínio fechado. O campus deve-se ligar às zonas adjacentes e interligar ecossistemas. Deve aproximar a comunidade académica da população local, estabelecendo cortamatos (trajetos pedonais) e partilhando equipamentos (jardins), o que, para além de beneficiar a economia local, também melhora a vivência dos utentes do próprio campus.

Os espaços são em geral muito higienizados (pavimentados), pelo que se devem criar, através de soluções de engenharia natural, oportunidades de valorização e contacto com o solo orgânico.

Para aproveitar os serviços da natureza, deve-se procurar aumentar a biodiversidade, definindo corredores entre ecossistemas adjacentes ao campus, interligando florestas, jardins e logradouros. A renaturalização das linhas de água que existem num campus, geralmente canalizadas ou até entubadas, pode ser também uma oportunidade (Fig.2).



Figura 1 – Interligação de zonas adjacentes

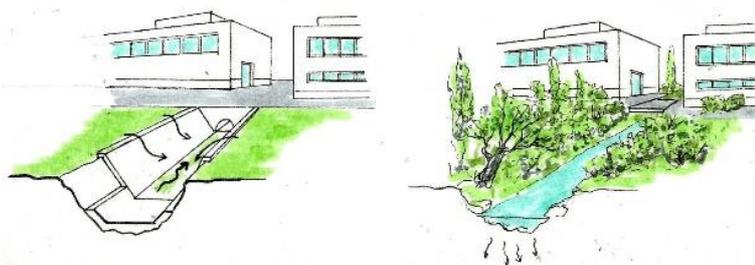


Figura 2 – Renaturalização de linhas de água

A restauração da galeria ripária, para além de ajudar a introduzir a biodiversidade dentro do campus funciona, através da evapotranspiração, como um longo amenizador do clima, tanto no inverno (libertando vapor), como no verão (refrescando com a sua humidade). Ajuda ainda a infiltração, e com isso a recarregar os lençóis freáticos. Em geral, o ciclo da água é muito encurtado, já que toda a água da chuva é enviada de imediato para o saneamento. As águas das vastas coberturas dos edifícios e das zonas de estacionamento devem ser conduzidas para trincheiras de infiltração, e só encaminhadas para o sistema de águas pluviais quando se atinja uma cota elevada (o que acontece depois do pico de cheia).

A manutenção dos relvados é geralmente feita por rega, sendo a água obtida partir de furos. Deve-se procurar substituir os relvados por arbustos menos consumidores de água e mais resistentes (Portugal

possui muitas aromáticas e medicinais adaptadas naturalmente a alguma secura), devendo a rega ser feita com um sistema gota a gota e o solo coberto com *mulch*, de forma a manter-se húmido e evitar o crescimento de ervas daninhas.

Os habituais lagos artificiais de “enquadramento estético” também devem merecer atenção. A água, quando exposta ao sol, perde praticamente todo o oxigénio, tornando-se “podre”. Deve-se procurar sombrear estes lagos e amenizar o declive das suas margens para que vários seres vivos possam utilizar a água. A sua recarga deve ser assegurada pelas chuvas, recolhida nas coberturas dos edifícios (Fig.3).

Os relvados devem ser preteridos pelas árvores (Fig 4.). Os relvados podem ser subtilmente mais poluentes que uma fábrica. Em geral são adubados com um granulado, que lixivia com facilidade, o que pode conduzir a eutrofização das linhas de água. Estes adubos em dias quentes libertam compostos de NOx que, pelo efeito fotoquímico da luz solar, podem aumentar o efeito de estufa. No fundo é uma vegetação exótica e transgénica, que não dá sombra, que de vinte em vinte dias tem de ser cortada, com os inconvenientes da poluição acústica e da poluição do ar que tal acarreta, agravado com custos como os das taxas para envio deste resíduo para aterro e ainda os dos operadores e das máquinas.

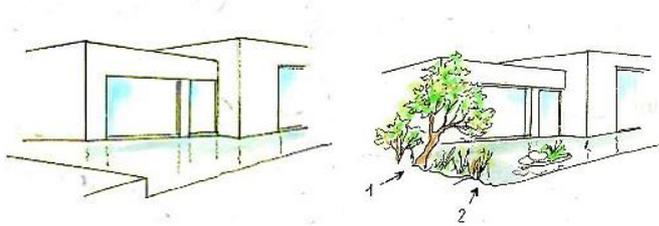


Figura 3 - Sombreamento de lagos artificiais

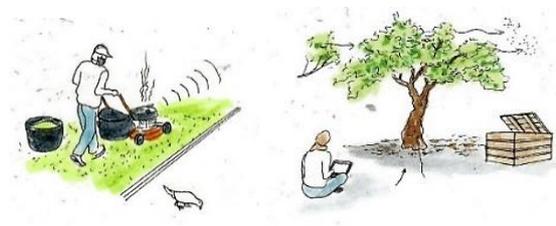


Figura 4 - Relvados vs. Plantação de árvores

Por outro lado, as árvores apresentam enormes vantagens. Primeiro, consomem menos água e dão sombra. Depois, a evapotranspiração da copa ameniza o clima tanto no inverno como no verão. As árvores de porte médio criam um ecossistema próprio, pois podem abrigar muitos seres, aumentando a biodiversidade. A sua sombra e as folhas mortas protegem o solo orgânico e melhoram a sua qualidade, salientando-se que muitas podem ainda ser produtoras como os castanheiros, as tílias, as figueiras, as oliveiras, as romãzeiras, etc. As árvores devem ser tratadas com dignidade. Não devem ser excessivamente podadas e devem ser deixadas crescer de forma mais livre (como nos encantadores jardins britânicos). Também não se devem colocar árvores como oliveiras e sobreiros sobre relvados (misturar culturas de sequeiro com regadio).

Os campus são em geral pouco eficientes em termos energéticos, a começar pelo sistema de iluminação, que contém luminárias inadequadas, focos perfeitos de poluição luminosa. A adoção de luminárias LED pode não ser a solução, pois a sua reciclagem é difícil.

Com o objetivo de aumentar a produção de energias renováveis ao abrigo de grandes incentivos e subsídios, são introduzidas vastas áreas de painéis solares, uma tecnologia com rendimentos relativamente baixos, que diminui a cada ano e é dispendiosa (painéis, baterias, conversão de CC/CA, seguros, limpeza, manutenção, etc.), quando se devia procurar melhorar as envolventes dos edifícios.

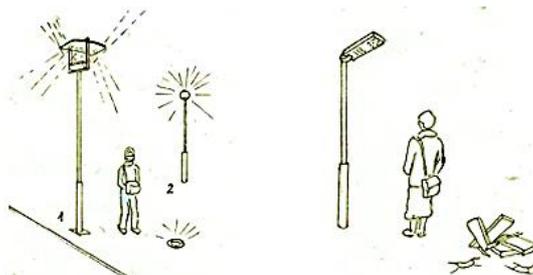


Figura 5 - Deficiências de iluminação

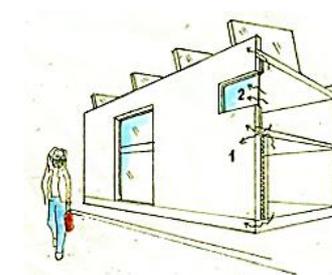


Figura 4 - Instalação excessiva de painéis solares

# Contributed Communications

## Parallel Section – D1



## ECONOMIA CIRCULAR NO POLITÉCNICO DE COIMBRA

**A. Ferreira<sup>1\*</sup>, A. Loureiro<sup>2</sup> e S. Seco<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental*  
*Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra*  
e-mail: [anaferreira@ipc.pt](mailto:anaferreira@ipc.pt)

<sup>2</sup> *Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental*  
*Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra*  
e-mail: [antonio.loureiro@ipc.pt](mailto:antonio.loureiro@ipc.pt)

<sup>3</sup> *Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental*  
*Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra*  
e-mail: [silvia.seco@ipc.pt](mailto:silvia.seco@ipc.pt)

**Palavras chave:** Politécnico de Coimbra, Economia Circular, Desenvolvimento Sustentável.

### Resumo

Na Europa, cada cidadão consome, em média, 14 toneladas de matérias-primas, por ano, que, segundo o segundo o Parlamento Europeu, originam cerca de 5 toneladas de desperdício nesse mesmo período. Durante muitos anos o “grito de socorro” do Planeta foi ouvido, mas desvalorizado em prol do crescimento económico e da produtividade. Acreditava-se que tudo era inesgotável para a atual geração e seguinte. O padrão era extrair, processar, utilizar e descartar, sendo os resíduos um resultado adquirido e as formas de melhorar o ambiente o aproveitamento desses mesmos resíduos produzidos. Ao longo dos últimos 25 anos, imagens de desflorestações, degelo das calotas polares ou poluição dos oceanos, foram difundidas pelos ambientalistas de todo o mundo, sustentando movimentos, mais ou menos institucionalizados, que alvorçaram a opinião da população e tornaram quase inevitável o envolvimento dos decisores políticos, ao mais alto nível, na abordagem da sustentabilidade dos recursos naturais (Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, 2018) (Ministério do Ambiente, 2017).

Chegou-se a um momento em que ser ou não ambientalmente ativo deixou de ser uma escolha, todos têm que ser, por constância ou por falta de opção. A decisão a tomar será: liderar o processo, por iniciativa própria, e tomar decisões à medida que o caminho é percorrido, ou ficar à espera que alguém tenha essa iniciativa para, posteriormente, sem tempo nem escolha, seguir o percurso trilhado por outros, de acordo com as suas necessidades. Com a alteração de mentalidades e a divulgação de legislação, informação e formação, verificou-se que surgiram novas preocupações, nomeadamente nas vertentes ambientais e sociais, atualmente assumidas como instrumento para realização das mais variadas políticas públicas. É neste contexto que a União Europeia tem vindo a refletir a contratação pública, para orientar a despesa pública para a aquisição de produtos e serviços ambientalmente sustentáveis, promovendo o desenvolvimento económico, mas amigo do ambiente (Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, 2018) (Oppen, Croon, & Vroe, 2018).

Em 2010, as despesas do setor público na Europa, relativas a bens e serviços, atingiram 14,0% do Produto Interno Bruto comunitário, sendo um importante instrumento para atingir os objetivos da política ambiental. Os conceitos multiplicam-se – compras verdes, ecológicas, sustentáveis, eficientes e, entre outros, circulares -, mas o propósito é comum: fomentar que seja assumido o papel de liderança pelos compradores, em particular entidades públicas, no processo de mudança das dinâmicas produtivas por uma compra responsável que traduza as preocupações existentes com a escassez de recursos naturais e a proteção do ambiente (Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, 2018).

No Politécnico de Coimbra (IPC) isso traduziu-se numa abordagem estratégica e operacional que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, potenciando o valor e, conseqüentemente, o tempo de vida útil dos produtos, materiais e recursos na economia. Pretende-se valorizar os recursos, principalmente os renováveis e recicláveis, através do conhecimento aprofundado dos processos tecnológicos, sociais, ambientais, culturais e económicos associados ao metabolismo da economia. Com o objetivo de contribuir para um Politécnico de Coimbra mais sustentável e, naturalmente, com essa ação, promover um Planeta mais são, entendeu-se a Economia Circular como um fator potenciador de sustentabilidade e decidiu-se integrar o projeto piloto Centro *Green Deal* que visa incrementar a circularidade nas compras públicas e é promovido pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR), cujo protocolo foi assinado por 14 entidades regionais no dia 10 de abril de 2019.

As compras públicas circulares apresentam-se como um processo que permite às entidades públicas adquirir produtos, bens e serviços que tenham um impacto ambiental reduzido, procurando a diminuição de consumos de energia e materiais, evitando os impactos negativos e a produção de resíduos ao longo de todo o ciclo de vida (Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, 2018). No caso do IPC, destacam-se a aquisição de garrafas de vidro 100% Reutilizáveis e Recicláveis para os novos estudantes da Instituição, trabalhadores e órgãos de gestão (neste caso, para disponibilização em reuniões, congressos, seminários e demais eventos), sem quaisquer embalagens de plástico, transportadas num único veículo e entregues numa única vez, para evitar emissões desnecessárias, bem como produzidas com materiais e artigos destinados a entrar em contacto com os alimentos, tendo em conta a Declaração de Conformidade do Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de outubro de 2004; e ainda “O Jornal Politécnico de Coimbra”, impresso em formato frente e verso, em papel com a certificação *Forest Stewardship Council* (FSC) que garante a sua proveniência de uma floresta gerida de forma responsável, com recurso a tintas que têm em conta o cumprimento da certificação da norma europeia EN71/3 da Comunidade Económica Europeia. Além disso, os jornais são cintados com papel com as mesmas características do jornal, ao invés de serem embalados com recurso a invólucro de plástico, e cada edição é entregue nos CTT e nos Serviços Centrais do IPC numa única deslocação, reduzindo-se, assim, as emissões poluentes associadas ao seu transporte. Além destas aquisições, realizaram-se outras, nomeadamente para a aquisição de *merchandising*, equipamento informático e toalhetes desinfetantes, ambicionando-se a integração do conceito de compras circulares em todos os serviços da Instituição.

### Referências

Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra. (2018). *Compras Públicas Circulares*. Coimbra: Rules and Knowledge - Consultoria Lda.

Oppen, C. V., Croon, G., & Vroe, D. B. (2018). *Circular Procurement in 8 Steps*. Ecodrukkers / De Toekomst.

República Portuguesa - Ministério do Ambiente. (2017). *Liderar a Transição: Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal: 2017-2020*. Lisboa: Ministério do Ambiente. Obtido em 16 de junho de 2020, de <https://eco.nomia.pt/contents/ficheiros/paec-pt.pdf>

## DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS A PARTIR DE COPOS DE “PAPEL”

Pedro D. Menezes<sup>1\*</sup>, Tomás Carneiro<sup>1</sup> e António T. Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto  
e-mail: [marques@fe.up.pt](mailto:marques@fe.up.pt)

**Palavras chave:** Ensino superior; Desenvolvimento Sustentável; Desenvolvimento de produto; Reciclagem.

### Resumo

Com a situação ecológica do planeta, a utilização de biofibras e materiais reciclados é uma preocupação crescente. Inspirados na iniciativa Waste for Life (cf. Waste for Life), desenvolveram-se no âmbito da unidade curricular Sistemas Compósitos (1º semestre, 5º do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) produtos usando "novos materiais compostos" à base de resíduos plásticos e fibras naturais residuais. As metas (cf. Waste for Life) são reduzir o impacto ambiental prejudicial de produtos de resíduos plásticos não reciclados e promover a autossuficiência e segurança económica para as populações que estão em maior risco.

As principais diretrizes para este projeto foram:

- Caracterização dos resíduos disponíveis
- Identificação e seleção de fibras naturais
- Requisitos do produto
- Produtos e definição de conceitos
- Avaliação e seleção de materiais e tecnologias
- Projeto de uma plataforma para desenvolvimento de produtos.

O foco geral é obter um compósito feito com resíduos e fibras naturais que possa apresentar boas propriedades, a ser utilizado em algumas aplicações comerciais, resolvendo algumas de impacto ambiental negativo existentes.



*Figura 1 - Amostra de compósito PPL-PS-PS-GF-PS-PS-PPL obtida por prensagem a quente*

Os copos descartáveis usados para servir qualquer tipo de bebida quente ou fria, como café e chá em máquinas ou as xícaras de papel usadas em fast-foods são feitas de uma placa de fibra de celulose virgem de alta qualidade combinada com um fino revestimento interno de polietileno (PE) (Mitchecl,

Jonathan et al, 2014). Esse tipo de produtos utilizados dessa forma são conhecidos como laminados plásticos de papel (PPLs) e são cada vez mais utilizados em muitos produtos descartáveis. Esses copos são difíceis de reciclar e a principal razão pela qual isso acontece é por causa da forte ligação entre a placa de fibra de celulose e o revestimento de polietileno, o que dificulta a separação entre o plástico e o papel. Embora haja uma maneira de tornar essa separação possível, isso ainda é um problema em grande escala, já que não existem recursos para permitir o uso da tecnologia e, mesmo que fosse possível, ainda é impossível reciclar alguns dos copos por causa da forte ligação entre o plástico e o papel.

O uso do resíduo como principais componentes do composto também tem outro objetivo. Ao mesmo tempo, o uso do copo laminado de plástico de papel e do copo de iogurte de poliestireno de alta resistência ao impacto (HIPS) também traz uma solução e uma segunda vida para um problema, pelo menos um problema de reciclagem no Porto. Tal foi informado pela LIPOR e pela EMAP, as empresas responsáveis pela reciclagem e tratamento de resíduos na região metropolitana. Até agora, é impossível reciclar esses produtos e essa solução resolveria dois problemas ao mesmo tempo. No entanto, ainda não foram resíduos naturais, no desenvolvimento de novos produtos.

Foi possível concluir que o PPL apresenta boas propriedades mecânicas em relação aos produtos de origem e a adição da fibra de vidro dá melhores propriedades mecânicas, como esperado. Dá um comportamento muito mais rígido, com muito menos deformação. A adição das camadas de HIPS, também como esperado, dá propriedades mecânicas ainda melhores no lado rígido.

O compósito torna-se mais rígido, com um Módulo Young de cerca de 3:43 GPa, mas a adição da camada de poliestireno não prejudica as propriedades plásticas.

Como possível continuação para este projeto, a execução de mais testes, testes mecânicos, de fluência e de envelhecimento, bem como tentar substituir a fibra de vidro por eucalipto ou até mesmo outra fibra natural que possa estar disponível e, se possível, que não tenha uma segunda vida, outro uso. Embalagens para livros e caixas são exemplos de produtos a desenvolver.

Este trabalho permitiu aos estudantes usar a criatividade e aplicar conhecimento no sentido de um desenvolvimento sustentável.

#### **Referências**

"Waste for Life." <https://www.wasteforallife.org/who-we-are-2/>

Mitchecl, Jonathan et al. "Recycling disposable cups into paper plastic composites" Imperial College of London, 2014.

## CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE I&D PARA A DISSEMINAÇÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR NOS CAMPI E NOS CURRÍCULOS – PARTE I

Ana Velosa<sup>1</sup>, Constança Rigueiro<sup>2\*</sup>, Denner Déda Araújo Nunes<sup>3</sup>, Dina M. R. Mateus<sup>4</sup>,  
Filipa Pegarinhos<sup>5</sup>, Henrique J. O. Pinho<sup>4</sup>, Júlia Alves<sup>5</sup> e Margarida Ribau Teixeira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Aveiro  
e-mail: [avelosa@ua.pt](mailto:avelosa@ua.pt)

<sup>2</sup> ISISE, Instituto Politécnico de Castelo Branco  
e-mail: [constanca@ipcb.pt](mailto:constanca@ipcb.pt)

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra  
e-mail: [Denner.nunes@uc.pt](mailto:Denner.nunes@uc.pt)

<sup>4</sup> BIOTEC.IPT, Instituto Politécnico de Tomar, Campus de Tomar  
e-mail: [dinamateus@ipt.pt](mailto:dinamateus@ipt.pt),  
web: <http://www.techneart.ipt.pt>

<sup>5</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa  
e-mail: [jmaalves@ciencias.ulisboa.pt](mailto:jmaalves@ciencias.ulisboa.pt); [fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt](mailto:fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt)

<sup>6</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve  
e-mail: [mrribau@ualg.pt](mailto:mrribau@ualg.pt)

**Palavras chave:** Economia circular, Valorização de resíduos, Permacultura, Tratamento de fluentes urbanos, Soluções sustentáveis.

### Resumo

Na Economia Circular pretende-se reintegrar no ciclo de vida do produto matérias primas que se tornaram obsoletas, em fim de vida, permitindo concretizar um ciclo que se possa perpetuar no tempo. Nesta visão, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. A consideração da economia circular nas organizações e no meio empresarial, pode ser uma estratégia para a promoção da inovação, da sustentabilidade económica e ambiental.

Este artigo tem como finalidade a divulgação de projetos de I&D e iniciativas que se têm desenvolvido nas Instituições de Ensino Superior (IES) dos elementos que pertencem ao Grupo de Trabalho subordinado ao tema Economia Circular da Rede de Campus Sustentável. Com estes projetos pretende-se fornecer alguns exemplos em como as IES estão cada vez mais atentas à agregação de políticas de sustentabilidade, essenciais à preservação dos ecossistemas, recursos naturais e à transição, em definitivo, para um modelo de desenvolvimento humano mais sustentável baseado na economia circular.

O projeto VALORBIO (POCI-01-0145-FEDER-23314) consiste na valorização de resíduos através de zonas húmidas construídas modulares usadas para tratamento de águas residuais, envolveu um consórcio de quatro instituições liderado pelo Instituto Politécnico de Tomar. O projeto foi desenvolvido entre julho de 2017 e janeiro de 2019. ([www.biotec.ipt.pt](http://www.biotec.ipt.pt)). Os objetivos consistiram em: (i) Conceção, construção e teste de um sistema de Zonas Húmidas Construídas (ZHCs) modulares; (ii) Testar como enchimento das ZHCs modulares, materiais residuais e subprodutos gerados por empresas da região; (iii) Avaliação da qualidade das águas após tratamento pelas ZHCs, e das condições em que podem ser reaproveitadas ou valorizadas; (iv) Avaliação da potencialidade e das condições de valorização da biomassa vegetal produzida nas ZHCs. Da execução do projeto concluiu-se que as ZHCs podem ser integradas em vários círculos de valorização de recursos, incluindo recursos minerais, biológicos e hídricos. O projeto contribuiu também para a disseminação

do conceito de Economia Circular e a sua inclusão no contexto académico, ao envolver nos trabalhos vários alunos de diferentes ciclos formativos (Mateus et al., 2020).

O projeto PermaLab da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, é um ecossistema aberto à inovação, centrado nos seus utilizadores, integrando processos de investigação e inovação propostos pela permacultura num ambiente de investigação-ação transdisciplinar e transformador com parcerias público-privada-pessoais. Este projeto foi dinamizado pelo Grupo Horta FCUL (<https://hortafcul.wixsite.com/home>), cujo objetivo pretende avaliar e criar evidências científicas de soluções baseadas na natureza, contribuindo para a regeneração do campus universitário e mobilizando a comunidade de Ciências. Este projeto permitiu concluir que estando em constante evolução e com rotatividade de projetos, a concretização dos mesmos quer-se orgânica, evoluindo ao ritmo da energia investida pelos colaboradores dos projetos, e focada na monitorização e comunicação dos seus resultados (Florian et al., 2020). Informações relevantes: <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/permalab>.

O projeto GreenTreat, tratamento integrado e sustentável de efluentes urbanos usando microalgas (ALG-01-0145-FEDER-031567), tem como principal objetivo desenvolver um tratamento terciário de águas residuais, através da utilização de microalgas, para melhorar a qualidade do efluente final, e permitir a reutilização da água tratada e redução dos subprodutos resultantes do tratamento. Desta forma, pretende-se remover os nutrientes azoto e fósforo e os contaminantes orgânicos emergentes fármacos, e estudar a valorização da biomassa microalgal produzida no decorrer do tratamento através da produção de biocombustíveis (biodiesel e/ou biogás). Devido ao facto de se utilizarem microalgas, o processo proposto também permite reduzir significativamente as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, os custos e a pegada de carbono da ETAR. Finalmente, a água tratada será avaliada para definição de cenários de reutilização de água e será efetuada uma avaliação do ciclo de vida da tecnologia proposta. O projeto decorre desde o início de 2019 na ETAR da Quinta do Lago, é coordenado pela Prof. Luísa Barreira do Centro de Ciências do Mar (CCMAR)/MarBiotech, e envolve a Universidade do Algarve, o REQUIMTE, a empresa Bluemater e a empresa Água do Algarve, S.A.. É desenvolvido à escala piloto com fotobiorreatores de design inovador, selecionados pela sua boa relação produtividade/custo. (<https://www.ccmар.ualg.pt/en/project/greentreat-integrated-sustainable-process-tertiary-treatment-urban-wastewater-using>).

## Referências

- Mateus, D.M.R., Pinho, H.J.O., Nogueira, I.M.D.P., Rosa, M.A.N.H., Cartaxo, M.A.M., Nunes, V.M. B. (2020). Participation of students in the project Valorbio: A case study to accelerate the implementation of sustainability principles in the curriculum. *Int. J. Sust. Higher Ed.* **21**: 244-263.
- Florian Ulm, David Avelar, Peter Hobson, Gil Penha-Lopes, Teresa Dias, Cristina Máguas, Cristina Cruz, (2019) Sustainable urban agriculture using compost and an open-pollinated maize variety, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 212, 1 Pages 622-629.

## CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE I&D PARA A DISSEMINAÇÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR NOS CAMPI E NOS CURRÍCULOS – PARTE II

Ana Velosa<sup>1</sup>, Constança Rigueiro<sup>2\*</sup>, Denner Déda Araújo Nunes<sup>3</sup>, Dina M. R. Mateus<sup>4</sup>, Filipa Pegarinhos<sup>5</sup>, Henrique J. O. Pinho<sup>4</sup>, Júlia Alves<sup>5</sup> e Margarida Ribau Teixeira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *Universidade de Aveiro*  
e-mail: [avelosa@ua.pt](mailto:avelosa@ua.pt)

<sup>2</sup> *ISISE, Instituto Politécnico de Castelo Branco*  
e-mail: [constanca@ipcb.pt](mailto:constanca@ipcb.pt)

<sup>3</sup> *Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra*  
e-mail: [Denner.nunes@uc.pt](mailto:Denner.nunes@uc.pt)

<sup>4</sup> *BIOTEC.IPT, Instituto Politécnico de Tomar, Campus de Tomar*  
e-mail: [dinamateus@ipt.pt](mailto:dinamateus@ipt.pt)  
web: <http://www.techneart.ipt.pt>

<sup>5</sup> *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*  
e-mail: [jmaalves@ciencias.ulisboa.pt](mailto:jmaalves@ciencias.ulisboa.pt); [fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt](mailto:fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt)

<sup>6</sup> *Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve*  
e-mail: [mrribau@ualg.pt](mailto:mrribau@ualg.pt)

**Palavras chave:** Economia circular, Valorização de resíduos, Permacultura, Tratamento de efluentes urbanos, Soluções sustentáveis.

### Resumo

Na Economia Circular pretende-se reintegrar no ciclo de vida do produto matérias primas que se tornaram obsoletas, em fim de vida, permitindo concretizar um ciclo que se possa perpetuar no tempo. Nesta visão, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. A consideração da economia circular nas organizações e no meio empresarial, pode ser uma estratégia para a promoção da inovação, da sustentabilidade económica e ambiental.

Este artigo tem como finalidade a divulgação de projetos de I&D e iniciativas que se têm desenvolvido nas Instituições de Ensino Superior (IES) dos elementos que pertencem ao Grupo de Trabalho subordinado ao tema Economia Circular da Rede de Campus Sustentável. Com estes projetos pretende-se fornecer alguns exemplos em como as IES estão cada vez mais atentas à agregação de políticas de sustentabilidade, essenciais à preservação dos ecossistemas, recursos naturais e à transição, em definitivo, para um modelo de desenvolvimento humano mais sustentável baseado na economia circular.

A Solve, Iniciativa Júnior sustentável da FCTUC, lançou na Universidade de Coimbra o Projeto EWUC, que visa otimizar de uma forma sustentável a gestão integrada de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) na academia. O projeto EWUC tem como objetivo fomentar o empreendedorismo académico na otimização sustentável da cadeia de valor dos REEE na UC. Além disso, guiar a consciencialização da UC e incentivar mecanismos de economia circular neste tema. A Solve definiu a sua estratégia de forma empreendedora e profissional, executando iniciativas de consciencialização, tendo para tal lançado um inquérito sobre REEE na UC, que será compilado no Relatório EWUC 2020 e entregue no final aos parceiros para apreciação de uma análise ambiental, social e económica do projeto. O projeto é coordenado pela Solve, e tem como parceiros a FCTUC, UC Business, WEEECycle, PRODEQ e Mixtrónica. Informações relevantes:

<https://www.facebook.com/solve.pt/>.

O projeto SoSValor (<http://sosvalor.com/>) visa produzir soluções sustentáveis para as indústrias dos setores agrícola, agroindustrial, florestal, têxtil e alimentar utilizando uma abordagem holística da valorização de resíduos industriais e recursos naturais de origem vegetal, procurando promover uma economia circular.

Este objetivo é atingido através da avaliação da disponibilidade de compostos naturais de valor acrescentado nas: A - plantas e recursos endógenos e; B - nos resíduos ou subprodutos industriais disponíveis. O projeto, CENTRO-01-0145-FEDER-023631; PORTUGAL 2020, financiado pelo FEDER, é coordenado pela Prof. Marta Henriques do IP de Coimbra, e envolve o IP de Castelo Branco, o centro de apoio tecnológico agroalimentar (CATAA) (Moreira da Silva, 2018). Este projeto permitiu concluir que a transformação dos subprodutos de uma indústria ou atividade em matérias-primas de outras é, de facto, considerado pela União Europeia e Nações Unidas como uma das medidas para relevantes na promoção da economia circular. Por outro lado, o aproveitamento do potencial dos recursos vegetais na obtenção de produtos e soluções naturais constitui o caminho para a promoção da qualidade do ambiente, equilíbrio ecológico e sustentabilidade. Informações relevantes: <http://sosvalor.com/resultados-do-projeto/>

Neste contexto a Universidade de Aveiro (UA) candidatou-se a dois projetos EEA Grants nos concursos do Programa Ambiente centrados na economia circular no setor dos plásticos - criação de um sistema de depósito e retorno das garrafas de plástico - e no setor da construção. O projeto “REAP – Reembolso e reciclagem de embalagens de alumínio e PET – sistema piloto”, promovido pelo Grupo da Sustentabilidade, funcionários, docentes e estudantes e incluindo as escolas politécnicas (ESAN e ESTGA). O produto resultante da implementação do projeto piloto terá dois destinos diferenciados: indústria recicladora e produtora de embalagens de PET e de alumínio e reciclagem para fins de demonstração e inovação. O projeto tem uma forte vocação social, na medida em que se pretende que as contrapartidas financeiras provenientes do encaminhamento do produto recolhido sejam canalizadas para a Ação Social Escolar, traduzindo-se num apoio direto aos alunos carenciados da UA. O modelo a implementar será adaptado ao contexto nacional e poderá dar origem a parcerias e colaborações inovadoras/replicáveis em sistemas análogos.

O projeto UAveiroGreenBuilding liderado pela estrutura GabCampi da UA pretende dotar a UA de uma metodologia que permita o incremento da aplicação dos princípios da Economia Circular e tem dois parceiros: Associação Plataforma para a Construção Sustentável, entidade gestora do Cluster Habitat em Portugal, que envolve em rede instituições de I&D, municípios e empresas da cadeia de valor do Habitat, na afirmação de uma especialização em Construção Sustentável; EVRIS Foundation, criada com o objetivo de partilhar conhecimento e experiência islandesa com outros países. Esta parceria tem como objetivo a definição de um projeto inovador e um instrumento de gestão na lógica dos princípios da construção sustentável e da economia circular para os projetos de reabilitação e manutenção do edificado da UA. A aplicação dos resultados do projeto será testada na definição do projeto geral de 5 edifícios da UA. As intervenções nestes edifícios consistirão na execução de obras na envolvente dos edifícios para que sejam eficientes em recursos (materiais, energia e água) como, por exemplo, a substituição de vãos envidraçados e o isolamento da envolvente opaca.

### Referências

Junior Enterprise Movement and Sustainable Development: E-Waste Project at the University of Coimbra. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Partnerships for the Goals. (submetido para publicação).

Moreira da Silva A, Room at the Top as well as at the Bottom: Structure of Functional Inclusion Compounds, “Cyclodextrin – A Versatile Ingredient”, 04/2018, Chapter 5, 119 – 134; InTech Publisher, Editores Poonam Arora e Neelima Dhingra; ISBN 978-953-51-5776-2; <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74162>

# Contributed Communications

## Parallel Section – D2



## SUSTENTAREA, UMA PONTE ENTRE A UNIVERSIDADE E A SOCIEDADE

**Brito S. Letícia<sup>1\*</sup>, Carvalho M. Aline<sup>2</sup> e Marchioni L. Dirce Maria<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Centro de Estudos do Ambiente e do Mar- Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro, Universidade de Aveiro*

e-mail: [let.brito@ua.pt](mailto:let.brito@ua.pt)

<sup>2</sup> *Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública- Av. Dr. Arnaldo, 715 - Cerqueira César, São Paulo - SP, 01246-904, Universidade de São Paulo*

e-mail: [aline.nutri@usp.br](mailto:aline.nutri@usp.br); [marchioni@usp.br](mailto:marchioni@usp.br)

web: <http://www.fsp.usp.br/sustentarea/>

**Palavra-chave:** Alimentação; Sustentabilidade; Divulgação científica; Brasil.

### Resumo

O Sustentarea é um projeto de extensão da Universidade de São Paulo, Brasil, que tem como objetivo promover a alimentação sustentável (da produção até o consumo), visando construir e manter um hábito saudável na população, a fim de reduzir o risco de doenças crônicas e o impacto ambiental da produção de alimentos e geração de resíduos. Esse projeto foi criado baseado na dissertação de mestrado da Aline Martins de Carvalho em 2011, hoje coordenadora do projeto junto com a professora Dirce Marchioni, que verificou que o consumo de carne era alto pelo brasileiro e que isso tinha um impacto na saúde e no meio ambiente. A partir daí, nasceu o Sustentarea com o objetivo de estimular o consumo consciente de carne na Faculdade de Saúde Pública.

Hoje esse projeto é formado por alunos de graduação, mestrado e doutorado da área de nutrição, biologia e afins. São voluntários associados a diferentes instituições no Brasil e no exterior, que desenvolvem diferentes projetos e divulgam informações científicas em cima de quatro pilares, considerados fundamentais para uma alimentação mais saudável e sustentável. São eles: - Reduzir o consumo excessivo de carne vermelha e processada - Aumentar o consumo de frutas, verduras e legumes - Incentivar a aquisição de produtos com baixo impacto ambiental - Reduzir o consumo de alimentos com altos teores de gordura, sal e açúcar.

**Objetivo:** Relatar as atividades desenvolvidas pelo Sustentarea nos últimos anos como forma de aproximar a universidade da sociedade.

As atividades desenvolvidas pelo Sustentarea são: roda de conversa, oficinas e materiais educativos com alunos de escolas públicas de São Paulo, estimulando o engajamento e reflexão dos alunos na melhora de seus hábitos alimentares e divulgação desta ideia entre seus amigos e familiares. Divulgação de temas recorrentes como ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) em redes sociais do projeto, receitas saudáveis e sustentáveis; infográficos e matérias sobre saúde e sustentabilidade baseados em recentes achados da literatura nacional e internacional; além de estimular as pessoas a participarem enviando fotos e comentários pelas redes sociais. O projeto também tem foco na formação continuada dos voluntários e no estímulo da produção científica, por isso produzimos material para divulgação de temas relevantes como a revista que é elaborada pelos alunos sob orientação dos mentores que estão divididos em diferentes frentes do projeto. Em tempos de pandemia mundial, o projeto tem atuando através de *Lives* no instagram, com o objetivo de atingir diferentes públicos com conteúdo fidedigno e científico. Até o momento, temos mais 2550 seguidores no Instagram e fizemos sete lives com mais de 800 visualizações em 2020.



Figura 1 – As diferentes ações realizadas pelo projeto ao longo dos anos.

Nossa perspectiva é que possamos alcançar diferentes grupos e estimular o desenvolvimento de propostas similares e nos conectarmos e refletirmos sobre essa questão tão atual que é a saúde das pessoas e consequentemente do nosso planeta. Para isso temos como direcionamento impactar diretamente, alunos e pessoas conectadas a estes alunos e ao projeto. Estimamos que por este projeto, podemos reduzir gases de efeito estufa relacionados à alimentação, além da redução significativa no risco de doenças como obesidade, câncer, diabetes e doenças do coração, contribuindo para uma vida mais longa em um planeta mais saudável.

**Agradecimentos:** Universidade de São Paulo e a Universidade de Aveiro.

## URBANL@B: A VIRTUAL RESEARCH INFRASTRUCTURE IN URBAN ECOLOGY

Pedro Pinho<sup>1\*</sup>, Ana Luz<sup>1</sup>, Cristiana Aleixo<sup>1</sup>, Cristina Branquinho<sup>1</sup>  
e Margarida Santos-Reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

e-mail: [ppinho@fc.ul.pt](mailto:ppinho@fc.ul.pt)

web: <http://urbanlab.campus.ciencias.ulisboa.pt>

**Palavras chave:** Urban Ecology, Biodiversity, Cities Adaptation, Stakeholders Engagement.

### Resumo

The UrbanL@b is cE3c virtual research infrastructure. It aims at promoting and showcasing the research in Urban Ecology made by cE3c, and to foster the links between research and society.

The overarching objective of the UrbanL@b is to understand how cities biodiversity can create vibrant urban areas, fostering cities capacity to achieve sustainability over the long-term, and thus realizing the UN Sustainable Development Goals. These are developed along three main lines: “Biodiversity as the key to support ecosystem services”, “Adapt cities to the future” and “Stakeholders engagement and support”.



The UrbanL@b aggregates research activities, training and outreach activities. Framed by the United Nations Habitat III and the adopted New Urban Agenda and by the European Urban Agenda activities aim at: i.) evaluating vulnerabilities and risks, by monitoring socio-ecological indicators and people’s perceptions; ii.) disseminate and provide training on urban ecology, for capacity-building and awareness-raising among citizens; and iii.) inform public policies with science-based knowledge for improving management and planning of cities blue and green infrastructure to improve human health.

Within this presentation we will provide example and highlights of the different activities, and how they contribute to develop sustainable cities.

## QUALIDADE DO AR E CIDADES SUSTENTÁVEIS

**Oxana Tchepel<sup>1\*</sup>, Noela de Pina<sup>1</sup> e Daniela Dias<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *CITTA, Departamento de Engenharia Civil, Pólo II, Universidade de Coimbra, Rua Sílvio Lima  
Univ. Coimbra - Pólo II, 3030-790 Coimbra*

e-mail: [oxana@uc.pt](mailto:oxana@uc.pt)

<sup>2</sup> *Câmara Municipal de Leiria, Divisão de Ambiente e Saúde, Largo da República, 2414-006 Leiria*

**Palavras chave:** Poluição do ar, Modelação, Emissões, Transporte.

### Resumo

Tornar as cidades e as comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, apresenta-se como um dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Neste âmbito, uma das metas a alcançar até 2030, de acordo com a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, é reduzir o impacto ambiental negativo per capita nas cidades, com especial ênfase no que se refere à qualidade do ar. Neste contexto, a qualidade do ar em áreas urbanas constitui, atualmente, uma das maiores preocupações para muitos países europeus. Tendo em conta a complexidade do problema é necessário requerer a implementação de abordagens integradas e transversais a várias escalas que permitam fornecer informações consistentes sobre as fontes de poluentes, os processos envolvidos e seus impactes.

O principal objetivo deste trabalho é apresentar dois projetos de investigação, recentemente terminados, que abordaram a problemática da qualidade do ar em áreas urbanas: (i) “Efeitos da poluição do ar relacionada com tráfego rodoviário em centros históricos urbanos” (TRAPHIC) e (ii) “Sistema Integrado de avaliação e previsão da qualidade do ar à escala urbana” (ISY-AIR). Ambos os projetos consideram Coimbra como área de estudo.

O projeto TRAPHIC pretendeu responder às necessidades de investigação integrada sobre o urbanismo e os transportes no que respeita aos impactos da poluição do ar nas pessoas e nos edifícios dos centros históricos das cidades. Os efeitos prejudiciais da poluição do ar de natureza antropogénica são bem conhecidos. No entanto, apesar da importância deste assunto, é escassa a investigação que se tem especificamente debruçado sobre o impacto do tráfego urbano na saúde das pessoas. Em geral, os estudos existentes não consideram a informação sobre mobilidade de forma explícita e avaliam a qualidade do ar com base num número bastante limitado de observações em locais fixos. Além disso, há que ter em conta o efeito da poluição sobre o ambiente construído. Os custos da deterioração dos materiais de construção são elevados, e a danificação de monumentos tem implicações culturais extremamente negativas.

O trabalho desenvolvido no âmbito do projeto TRAPHIC permitiu caracterizar os referidos efeitos da poluição do ar recorrendo a uma sequência de modelos avançados que, em conjunto, descrevem pormenorizadamente as relações entre a fonte (tráfego rodoviário) e os recetores (pessoas e edifícios). Através da referida sequência de modelos e partindo de informação sobre o modo e o número de viagens realizadas entre as zonas da cidade em estudo, começa por estimar o tráfego rodoviário que circula na respetiva rede viária através de um modelo agregado de transportes. Depois, utilizando modelos de emissões e de dispersão de poluentes, avalia a forma como o tráfego rodoviário afeta a qualidade do ar, a exposição de pessoas e edifícios. O projeto TRAPHIC (PTDC /ECM-URB/3329/2014; POCI-01-0145-FEDER-016729), coordenado pela Universidade de Coimbra (DEC-FCTUC), terminou em dezembro 2019 e contou com a participação da Universidade de Aveiro

(DEC), Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) e Universidade do Porto (ISPUP).

O projeto ISY-AIR aborda uma investigação multidisciplinar na área da poluição atmosférica com ênfase na previsão da qualidade do ar num ambiente urbano complexo. Este projeto incide em aerossóis atmosféricos, incluindo as suas fontes (antropogénicas / naturais), concentração (mássica e numérica) e distribuição por tamanhos. A metodologia baseou-se na exploração do Serviço Europeu de Monitorização da Atmosfera COPERNICUS (CAMS), na modelação da qualidade do ar à escala regional, na modelação da dispersão em escala urbana e medições de aerossóis. Os resultados obtidos a partir deste projeto exploratório pretendem contribuir para o avanço na compreensão do ciclo de vida do aerossol em ambiente urbano incidindo nas fontes de emissão antropogénicas e transporte a longa distância da poluição atmosférica. Um dos resultados do projeto constituiu o desenvolvimento do protótipo de um serviço *online* para previsão da qualidade do ar à escala urbana (Figura 1).

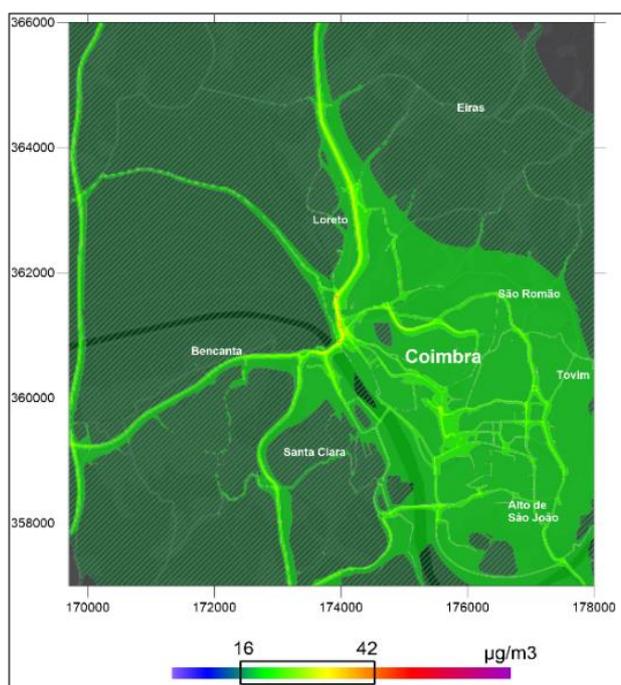


Figura 1 - Exemplo de previsão da qualidade do ar (PM10) em Coimbra para um dos dias selecionados disponibilizado no âmbito do projeto ISY-AIR.

O projeto ISY-AIR (MIT-EXPL/IRA/0023/2017) terminou em fevereiro 2020 e contou com a equipa de investigação constituída pela Universidade de Coimbra (DEC-FCTUC, coordenação) e Universidade de Aveiro (DAO).

## O CAMINHO DO IPT PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

M. Barros<sup>1\*</sup>, N. F. Santos<sup>2</sup>, A. M. Rodrigues<sup>3</sup>, A. Nata<sup>3</sup>, C. Mora<sup>4</sup> e R. Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ci2 - Centro de Investigação em Cidades Inteligentes | Instituto Politécnico de Tomar  
Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal

<sup>2</sup> Techn&Art - Centro de Tecnologia, Restauro e Valorização das Artes | Instituto Politécnico de Tomar;  
Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal

<sup>4</sup> Escola Superior de Tecnologia de Abrantes, Rua 17 de Agosto de 1808, 2200-370 Abrantes  
e-mail: [fmbarros@ipt.pt](mailto:fmbarros@ipt.pt)  
web: <http://www.ipt.pt>

**Palavras chave:** Campus sustentável, Operações, Ensino, Envolvimento com a comunidade.

### Resumo

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável aprovada pela Organização de Nações Unidas em 2015, constitui um dos marcos mais importantes da agenda política mundial. Pela primeira vez as metas ambientais, de combate à desigualdade, injustiça e de combate à pobreza, são colocadas à escala global, e a questão da sustentabilidade é apontada como o maior desafio para a sobrevivência da humanidade no planeta. A contribuição para os desafios globais da sustentabilidade implica esforços coletivos entre várias áreas de estudo e de trabalho em rede. Segundo a Unesco, as instituições de ensino superior (IES) desempenham um papel fundamental nesse processo (Mallow et al., 2020). Por um lado, oferecem condições únicas para o desenvolvimento de competências e do pensamento crítico das novas gerações (cf. Campus Sostenible - fase II, 2016), e por outro, beneficiam de uma importante rede estratégica colaborativa, desenvolvida pela comunidade científica ao longo da sua história, na procura de soluções para os mais complexos desafios. O presente artigo, descreve o compromisso estratégico do Instituto Politécnico de Tomar (IPT) na transmissão dos princípios, valores e práticas do desenvolvimento sustentável às futuras gerações. Aborda algumas das principais opções ao nível dos projetos de ensino, formação e investigação, dos projetos de apoio e interação social, cultural e ambiental com as comunidades e a criação de iniciativas e operações para tornar os campi mais sustentáveis.



Figura 1 – Vista panorâmica do Campus do IPT em Tomar

Em 2018, foram lançados os alicerces para a criação do Grupo de Sustentabilidade (GS), um grupo de trabalho ligado à estrutura de governança do IPT, responsável pela articulação de ações, projetos e programas de promoção da sustentabilidade desenvolvidos na academia. Este pretende constituir-se também, como um grupo de reflexão para fornecer as diretrizes e orientações sobre o papel da instituição na transição para uma sociedade mais sustentável.

O compromisso da instituição com a sustentabilidade tem-se refletido na realização de ações desenvolvidas quer a nível local, regional ou nacional que visam minimizar os impactos negativos no meio ambiente, na saúde, na economia e no bem-estar da sociedade. Algumas das medidas implementadas envolvem o uso eficiente dos recursos naturais, a redução de resíduos, a recuperação

da fauna e flora locais, a proteção dos animais, práticas de consumo sustentáveis e colaborativas, entre outras. Verifica-se que o enquadramento das atividades nos ODS dá uma motivação extra aos participantes envolvidos e aumenta a consciencialização destes, para a importância dos objetivos da agenda do desenvolvimento sustentável (cf. *Implementing the 2030*)

Ao nível do desempenho ambiental o IPT fez uma aposta clara na eficiência dos recursos e sustentabilidade ambiental, focada na eficiência energética do campus de Tomar (cf. Projeto POSEUR-01-1203-FC-000013). Para alcançar os objetivos, o IPT definiu um conjunto de investimentos e intervenções ao nível das infraestruturas e equipamentos, enquadrado no programa POSEUR, que foi responsável por poupanças consideráveis nos consumos de energia e uma subida de dois níveis na classe de eficiência energética. A operação levada a cabo no campus vai ao encontro dos princípios de preservar, proteger e melhorar a qualidade do ambiente. Pretende-se, que este projeto possa servir como um laboratório de estudo e difusão de conhecimento nas áreas de engenharia.

Ao nível do Ensino e da Investigação tem-se registado um progresso significativo relacionado com o desenvolvimento sustentável. Alguns dos novos curricula incluem, a Cátedra de Humanidades e Gestão do Território, e a introdução de novas unidades curriculares como, UC de Gestão Ambiental no curso de Pós-graduação em Proteção Civil. Ao nível da investigação é de assinalar um significativo incremento no envolvimento de estudantes e investigadores em projetos inovadores como, a casa Autossustentável, o projeto *Aquatropolis* e o projeto *Libélula*.

A esfera de atuação do IPT ultrapassa as fronteiras do próprio Campus. O envolvimento com a comunidade tem sido fortalecido através de parcerias com a indústria e com organizações da sociedade civil. Algumas das atividades incluem os programas de sensibilização ambiental, a plantação de árvores, a recolha de lixo eletrónico, a realização de concursos que promovem a transformação sustentável nas cidades como o CityHack e a participação em iniciativas de solidariedade social envolvendo vários atores sociais. É de salientar em particular, a “Praxe Sustentável” e a colaboração na edição de um guia das Boas Práticas dos ODS promovida pela Comissão Setorial para a Educação e Formação do Instituto Português da Qualidade.

Ao longo da história, alguns dos maiores avanços da ciência e da medicina surgiram das piores situações. Talvez um dos fatores positivos a retirar dos tempos difíceis que atravessamos, seja lembrar à sociedade uma máxima que a comunidade científica já conhecia há bastante tempo, que as soluções para os problemas globais só podem ser resolvidas com a colaboração conjunta de todos. Esperemos que esta lição traga algo de positivo também a outras causas que afligem a humanidade como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

## Referências

- [1] S. Mallow, I. Toman, H. Land (2020). Decade of Action and Delivery for the SDGs. Online: [https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau\\_hesd\\_survey\\_report\\_final\\_jan2020.pdf](https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_hesd_survey_report_final_jan2020.pdf)
- [2] “Anexo 4: Programa: Campus Sostenible - fase II”. (2016). Online: [campussostenible.org](http://campussostenible.org)
- [3] *Implementing the 2030 Agenda at Higher Education Institutions: Challenges and Responses*. Online (23-6-2020): <http://www.guninetwork.org/publication/implementing-2030-agenda-higher-education-institutions-challenges-and-responses>
- [4] Projeto POSEUR-01-1203-FC-000013, “Implementação de medidas de eficiência energética nos edifícios do Campus do IPT”, disponível online (25-7-2019): [http://portal2.ipt.pt/ipt/projetos/ficha\\_de\\_projeto\\_eficiencia\\_energetica\\_no\\_campus\\_do\\_ipt](http://portal2.ipt.pt/ipt/projetos/ficha_de_projeto_eficiencia_energetica_no_campus_do_ipt)

## **ESTRATÉGIA FCT NOVA SUSTENTÁVEL: INICIATIVAS PARA TORNAR O CAMPUS + SUSTENTÁVEL**

**Joana P. Santos<sup>1\*</sup> e Júlia Seixas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA),  
2829-516 Caparica, Portugal  
e-mail: [jpe.santos@fct.unl.pt](mailto:jpe.santos@fct.unl.pt)*

<sup>2</sup> *Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA)  
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA),  
2829-516 Caparica, Portugal  
e-mail: [mjs@fct.unl.pt](mailto:mjs@fct.unl.pt)*

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Universidade, Campus, Iniciativas.

### **Resumo**

Nos últimos anos a consciencialização relativa ao conceito de Sustentabilidade tem vindo aumentar e, como tal, as organizações têm vindo a assumir um papel mais relevante e com maiores responsabilidades nesta área. As Instituições de Ensino Superior (IES), pela sua importância na formação de futuras gerações de indivíduos e profissionais e, como centros de formação, conhecimento e inovação em vários domínios, têm vindo a assumir compromissos e a dar o seu contributo para a sustentabilidade das interações entre os sistemas humanos e naturais, garantindo um desenvolvimento mais sustentável das sociedades. É cada vez maior o número de IES empenhadas e comprometidas em incorporar a Sustentabilidade na sua instituição, quer ao nível do ensino praticado e da investigação desenvolvida, quer ao nível das operações realizadas diariamente. Acima de tudo, as Universidades têm o dever de “ensinar dando o exemplo”, implementando nas suas próprias instalações e operações diárias, práticas cada vez mais sustentáveis e alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas. Nesta ótica, tem-se verificado uma preocupação cada vez maior por parte das IES, demonstrada pela contratação de pessoas dedicadas exclusivamente ao tema, a integração de Gabinetes de Sustentabilidade na sua estrutura orgânica, a alteração de rotinas e promoção de práticas mais sustentáveis e, com a dinamização de eventos e palestras institucionais com foco na sustentabilidade.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA), no âmbito da Estratégia “FCT NOVA Sustentável” iniciada em 2018, tem trilhado um percurso em prol de um Campus + Sustentável através da promoção e implementação de diversas ações no Campus. A Estratégia FCT NOVA Sustentável procura dinamizar ações de forma transversal a toda a atividade e a todos os setores da escola, com o intuito de envolver vários públicos-alvo e desenvolver várias temáticas. Algumas das iniciativas incluem aspetos relativos aos Resíduos, Água, Energia, Mobilidade, Alimentação e Vida Saudável, bem como aspetos relativos à Educação e Formação e à Investigação e Desenvolvimento, assentes em parcerias e no envolvimento da comunidade do Campus, ambicionando uma abordagem multissetorial. Serão dados exemplos de promoção de iniciativas dinamizadas:

- i) pela Equipa FCT NOVA Sustentável, através de parcerias na área, da criação de uma Task Force para a Sustentabilidade que inclui membros de todos os Departamentos, Serviços, Centros de Investigação e Estudantes, de candidaturas a fundos e apoios de outras instituições e da produção de documentos informativos na área da sustentabilidade disponíveis à comunidade FCT NOVA e ao público em geral;
- ii) pelos Estudantes, através do desenvolvimento de projetos, da dinamização de ações de

voluntariado e ações de educação ambiental e reprodução de documentários ambientais e/ou de consciencialização;

iii) pelos Serviços e Divisões do Campus, através do apoio na candidatura a concursos e na promoção de novos espaços e infraestruturas no Campus.

Este trabalho pretende também refletir sobre o modelo de governo da sustentabilidade do Campus, que garanta compromissos e metas a atingir, e assegure uma correta relação da missão e estratégia da escola com as ações concretas no âmbito da sustentabilidade no Campus. No ano letivo 2019-20, a pandemia COVID-19 obrigou ao cancelamento e/ou suspensão e adiamento de várias iniciativas-piloto e ações no Campus, no entanto, a FCT NOVA integrou pela primeira vez o Programa Eco-Escolas da ABAE, pelo que esta experiência poderá servir também como partilha do conhecimento adquirido com outras IES.

A apresentação partilhará boas práticas e experiências bem-sucedidas no Campus da FCT NOVA, e alertará para barreiras que deverão ser ultrapassadas para se atingir objetivos ambiciosos, como um Campus Neutro em carbono. A partilha destas experiências, no âmbito da Rede Campus Sustentável, tem como objetivo inspirar e incentivar outras IES bem como aprender como podemos acelerar a transformação dos Campi universitários para sistemas sustentáveis, resilientes e inclusivos.

# Contributed Communications

**Parallel Section – D3**



## EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ESTRATÉGIAS DO ISEC LISBOA

Ana Paula Oliveira<sup>1\*</sup> e Tânia Carraquico<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa (ISEC Lisboa), Alameda das Linhas de Torres  
e-mail: [ana.oliveira@iseclisboa.pt](mailto:ana.oliveira@iseclisboa.pt); [tania.carraquico@iseclisboa.pt](mailto:tania.carraquico@iseclisboa.pt)  
web: <http://www.iseclisboa.pt>

**Palavras chave:** Educação ambiental, Comunidade, Sociedade sustentável, Liderança, ISEC Lisboa.

### Resumo

As instituições de ensino superior (IES) trabalham com a sociedade de várias formas. Por exemplo, educando os alunos, divulgando os resultados das suas atividades de investigação para a sociedade em geral e contribuindo para o desenvolvimento da sociedade civil por meio do envolvimento social (Figura 1). Dado o seu papel principal como produtor de conhecimento, o ensino superior pode fornecer à sociedade conhecimento e experiência para as gerações futuras, atuando como um meio poderoso para ajudar a criar um futuro mais sustentável. Assim, o conceito de “educação para o desenvolvimento sustentável” (EDS) tornou-se, nos últimos anos, uma das principais iniciativas educacionais para ajudar a resolver muitos dos problemas associados ao desenvolvimento humano.



Figura 1 - Papel das Instituições de Ensino Superior (IES).

No contexto de EDS e de “desenvolvimento sustentável” (DS), o papel mais significativo desempenhado pelas IES é educar jovens que entendam o conceito de DS e que são capazes de implementar esse conceito na sociedade através do trabalho em empresas, instituições governamentais e educacionais e noutros locais, após a graduação. Isso significa reorientar o sistema educacional, a todos os níveis, para ajudar os jovens a pensar e atuar na promoção de um planeta mais sustentável. Para tal, as atividades educacionais não devem ser encerradas na sala de aula e na comunidade académica, mas devem ser abertas à sociedade em geral, incluindo cidadãos e diversas associações e grupos, por meio de várias oportunidades de interação.

Nesse sentido, o Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa (ISEC Lisboa) tem implementado várias estratégias centradas no DS e EDS, nomeadamente em duas áreas de atuação – Educação e Liderança externa (Figura 1 e Figura 2). Todas as estratégias e/ou ações desenvolvidas estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo que o ISEC Lisboa faz parte do Business Council for Sustainable Development (BCSD) Portugal.

Na área da educação (Figura 2), salienta-se a revisão de todas as Fichas de Unidade Curricular de ética e desenvolvimento pessoal, donde resultou que nas metodologias de ensino e avaliação os estudantes devem estar, sempre que possível, envolvidos em projetos de responsabilidade social que estejam a decorrer no ISEC Lisboa. Já na área da Liderança externa, as atividades desenvolvidas mantêm um forte/estrito relacionamento com a comunidade, quer por meio de parcerias com empresas, instituições, organizações, etc., quer por interações locais entre os alunos e vários atores externos. Das atividades realizadas, destaca-se (Figura 2):

- i) realizar e participar em palestras públicas para aumentar a consciencialização;
- ii) facilitar oficinas interativas;
- iii) trabalhar com os decisores políticos para identificar problemas, opções e soluções;
- iv) construir parcerias e redes;
- v) ações e campanhas para a comunidade local.

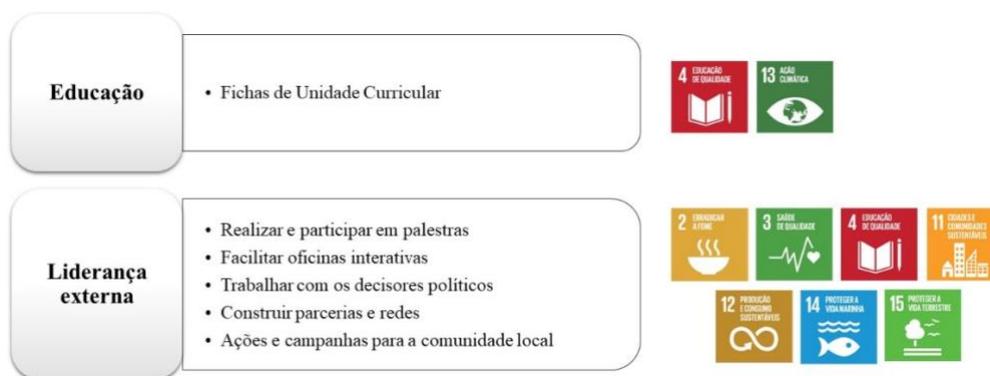


Figura 2 - Estratégias centradas no DS e EDS, nas áreas de atuação “Educação” e “Liderança externa”.

Os impactos significativos no bem-estar social, cultural e ambiental nas comunidades traduzem-se nas ações desenvolvidas, das quais se salientam:

- apadrinhamento do lobo ibérico;
- campanha de angariação de livros para o Projeto Já Sei Ler;
- recolha e doação de tampas a crianças necessitadas;
- apanha do restolho e doação dos bens ao Banco Alimentar;
- colaboração com a ReFood;
- recolha de bens alimentares e roupas para a paróquia local;
- incentivo à prática desportiva;
- rastreios visuais e de diabetes;
- colaboração com instituições de animais;
- campanhas cujo fundos revertem para a preservação dos habitats marinhos.

Em suma, as estratégias de EDS implementadas pelo ISEC Lisboa compreendem a inclusão no currículo de forma interdisciplinar e holística, a partilha de valores e princípios que sustentam o DS, a promoção do pensamento crítico, a solução de problemas (locais e globais) e a ação. A EDS é, pois, um elemento integrante da educação de qualidade e um elemento essencial para o DS.

**Agradecimentos:** Agradece-se a todos os voluntários ISEC Lisboa, à Associação de Estudantes do ISEC Lisboa e aos membros do Gabinete de Responsabilidade Social do ISEC Lisboa, o empenho, envolvimento e participação nas diversas ações e campanhas realizadas com, e para, a comunidade.

## PRAXE SUSTENTÁVEL – PLANTA O TEU FUTURO NOS ODS

**M. Barros<sup>1</sup>, N. F. Santos<sup>2\*</sup> e A. M. Rodrigues<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Ci2 - Centro de Investigação em Cidades Inteligentes | Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal*  
[fmbarros@ipt.pt](mailto:fmbarros@ipt.pt)

<sup>2</sup> *Techn&Art - Centro de Tecnologia, Restauro e Valorização das Artes | Instituto Politécnico de Tomar; Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal*

<sup>3</sup> *LIED - Laboratório de Inovação Pedagógica e Educação à Distância | Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal*  
web: <http://www.ipt.pt>

**Palavras chave:** Campus sustentável, Praxe sustentável, Envolvimento e comunidade.

### Resumo

Existe um consenso internacional que as instituições de ensino superior (IES) desempenham um papel fundamental na transformação do mundo para um lugar melhor. Cabe-lhes a nobre missão de desenvolver as competências, estimular a inovação e o pensamento crítico necessário que permita às novas gerações tomar decisões acertadas e criar soluções para enfrentar os desafios globais (cf. *Implementing the 2030 Agenda at Higher Education Institutions*, 2020). O Instituto Politécnico de Tomar (IPT) tem vindo a incorporar e a fortalecer ao longo dos anos, o compromisso com a sustentabilidade nas atividades académicas, na investigação e no envolvimento com a sociedade. O compromisso da instituição com a sustentabilidade tem-se refletido na realização de ações desenvolvidas quer a nível local, quer regional ou nacional que visam minimizar os impactos negativos no meio ambiente, na saúde, na economia e no bem-estar da sociedade. Algumas das medidas implementadas envolvem o uso eficiente dos recursos naturais, a redução de resíduos, a recuperação da fauna e flora locais, a proteção dos animais, as práticas de consumo sustentáveis e colaborativas, entre outras.

O presente artigo, apresenta dois casos práticos da intervenção do IPT ao nível da sustentabilidade ambiental e do seu envolvimento com a comunidade. No primeiro caso, relata a participação dos estudantes no plano de gestão e reflorestação da área danificada, pelo tornado de 2010, da Mata Nacional dos Sete Montes em Tomar. O projeto intitulado “Praxe Sustentável - Plantação de Árvores” teve o seu ponto alto no dia 11 de dezembro de 2019, quando o Gabinete de Qualidade e Sustentabilidade (GQS), a Associação de Estudantes, o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e o Município de Tomar participaram ativamente na reflorestação da Alameda dos Freixos (Mata Nacional dos Sete Montes). Esta atividade teve a colaboração do ICNF que forneceu as plantas que tiveram origem nas sementes das árvores originais perdidas no momento da catástrofe. A operação levada a cabo surgiu duma parceria entre o IPT e o ICNF com o objetivo de elaborar um plano de gestão ambiental para aquela área específica uma vez que, e apesar de existirem diversas normas e regulamentos relativos à implementação de sistemas de gestão ambiental, como a Norma ISO 14001 e o EMAS – *Eco-Management and Audit Scheme*, ainda não existem diplomas específicos que indiquem como a gestão ambiental tem de ser efetuada após uma catástrofe.

A Mata Nacional dos Sete Montes que já pertenceu à Ordem de Cristo sofreu uma devastação considerável na periferia Norte (Figura 1) provocada por um tornado de categoria EF3 (com rajadas de 218-266 km/h). O trabalho desenvolvido, para além da plantação realizada, maioritariamente, pela comunidade académica, incluiu a georreferenciação das árvores com recurso a GNSS (Global

Navigation Satellite System) no sistema de coordenadas atual (ETRS89 / Portugal TM06), e posteriormente a gestão de todos os dados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica). A plantação teve ainda a colaboração do Centro de Integração e Reabilitação de Tomar (CIRE) e da empresa tecnológica *Softinsa* (sediada no Campus do IPT) e o resultado deste trabalho, pode ser observado numa plataforma, que para além da disponibilização de uma BD de dados técnicos permite visualizar uma imagem de cada árvore plantada com os respetivos padrinhos e outros dados que podem ser visualizados apenas com a autorização dos participantes. As atividades aqui apresentadas, resultaram também na elaboração de vários trabalhos académicos.



Figura 1 – Plano de Gestão e reflorestação ambiental - Imagem com a área destruída pelo tornado

O segundo caso, incide sobre uma ação intitulada: “Praxe Sustentável - Planta o teu futuro”. No âmbito desta prática, os novos estudantes do IPT, na semana de receção, vão recolher beatas no campus e em vários pontos da cidade de Tomar. Esta atividade tem a colaboração da associação *Missão Beatão* que fornece os recipientes para a recolha das beatas e se encarrega de as encaminhar para a *Resitejo* que procede à sua valorização introduzindo-as no processo de produção de CDR (Combustível Derivado de Resíduos). Na primeira edição desta operação foram recolhidos 55L de beatas, ou seja, cerca de 18.000 beatas em 3 horas.

Ainda integrado na praxe sustentável, os novos estudantes criaram um bosque sustentável, plantando sobreiros no campus de Tomar do IPT para assinalar o dia da floresta autóctone – 23 de novembro. Em colaboração com a empresa *Compta* sediada no campus do IPT, foi colocado um sistema de vigilância designado *Bee2FireDetection* constituído por uma câmara e tecnologias inovadoras baseadas em Inteligência Artificial que deteta automaticamente incêndios em estágios iniciais.

As atividades descritas neste trabalho foram selecionadas para o e-book “*Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nas práticas das Instituições de Ensino e Formação*” que será editado durante este ano pelo Instituto Português da Qualidade IPQ – CS/11 - Comissão Setorial para a Educação e Formação. Verifica-se que o enquadramento das atividades nos ODS dá uma motivação extra aos participantes envolvidos e aumenta a consciencialização destes, para a importância dos objetivos da agenda do desenvolvimento sustentável.

## Referências

Implementing the 2030 Agenda at Higher Education Institutions: Challenges and Responses. Online (23-6-2020): <http://www.guninetwork.org/publication/implementing-2030-agenda-higher-education-institutions-challenges-and-responses>

## ‘INFLUENCERS PELO AMBIENTE’ NA UNIVERSIDADE DA MADEIRA

Hélder Spínola<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Centro de Investigação em Educação*  
*Universidade da Madeira, Campus da Penteada 9020-105 Funchal*  
e-mail: [hspinola@uma.pt](mailto:hspinola@uma.pt)

**Palavras chave:** Literacia ambiental, Eco-Escolas, Gestão de resíduos, Influencers, Comportamento.

### Resumo

A Universidade da Madeira (UMa) é uma instituição pública do ensino superior com sede na cidade do Funchal. É um centro de criação, transmissão e difusão da cultura, da ciência e da tecnologia ao serviço do Homem, e pretende preparar os seus estudantes para serem cidadãos técnica e cientificamente competentes, cultos, inovadores e atuando com base nos valores da transparência, justiça, igualdade, fraternidade e do desenvolvimento sustentável do Planeta. A Universidade da Madeira é constituída por 4 faculdades (Artes e Humanidades, Ciências Exatas e da Engenharia, Ciências Sociais, e Ciências da Vida) e 2 escolas superiores (da Saúde, e de Tecnologias e Gestão), envolvendo cerca de 3500 alunos que se distribuem por 20 licenciaturas, 23 mestrados, 8 doutoramentos e 14 Cursos Técnicos Superiores Profissionais. O corpo docente é constituído por mais de 230 profissionais e o funcionamento da instituição é coadjuvado pelo envolvimento de 138 funcionários não docentes. As atividades letivas e de investigação estão concentradas em um único polo, no Campus da Penteada, mas a Universidade da Madeira dispõe de outras infraestruturas na cidade do Funchal, tais como, a Quinta de São Roque, o edifício do Colégio dos Jesuítas e a Residência Universitária.

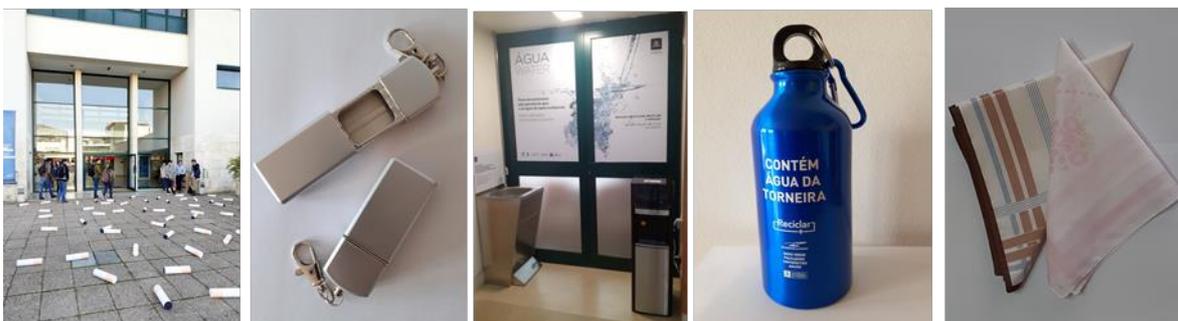
Desde o ano letivo 2018/2019, a Universidade da Madeira, através do seu ensino Politécnico (que compreende a Escola Superior de Tecnologias e Gestão e a Escola Superior de Saúde), tem implementado o Programa Eco-Escolas, um programa internacional da Fundação para a Educação Ambiental (FEE) e desenvolvido em Portugal pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE). O Programa Eco-Escolas tem como objetivo encorajar ações, reconhecer e premiar o trabalho desenvolvido pelas escolas na melhoria do seu desempenho ambiental, na gestão do espaço escolar e na sensibilização da comunidade, e foi implementado com sucesso na Universidade da Madeira, resultando na atribuição do galardão Bandeira Verde. Com enquadramento neste Programa, têm sido idealizadas e implementadas várias ações e atividades, assim como alguns projetos, com o propósito de melhorar o desempenho ambiental, aumentar os níveis de literacia ambiental da Comunidade Académica e transformar o próprio Campus Universitário num espaço promotor de Cultura Ambiental. Neste contexto, no ano letivo 2019/2020 foi iniciado o projeto ‘**Influencers pelo Ambiente**’, com o objetivo de promover e fixar comportamentos pro-ambientais recorrendo à influência social *inter pares*, através da exibição de comportamentos exemplares em contextos socioculturais reais (Figura 1).

O projeto ‘**Influencers pelo Ambiente**’ iniciou-se em janeiro de 2020 com o desafio a toda a Comunidade Académica da Universidade da Madeira para a inscrição e participação na adoção de 3 comportamentos na área da gestão de resíduos: uso de garrafas reutilizáveis para consumo de água da rede pública; uso de lenços de pano reutilizáveis para enxugar as mãos após as idas à casa de banho; e uso de cinzeiros individuais por parte dos fumadores. A seleção destes 3 comportamentos resultou da constatação de que as beatas de cigarro constituem um dos resíduos mais frequentemente abandonados nos jardins, passeios e pátios do Campus, que as garrafas de água descartáveis, apesar

de não serem comuns na composição dos resíduos produzidos, são visivelmente utilizadas pelos membros da Comunidade Académica, além de serem fortemente disponibilizadas em máquinas de venda automática existentes no local, e que, nas casas de banho, são gastos por mês, em média, cerca de 160 mil toalhletes de papel para enxugar as mãos, correspondendo a um terço dos resíduos sólidos urbanos produzidos no edifício principal.

O projeto foi divulgado por correio eletrónico e pela afixação de cartazes, tendo sido reunidas 99 inscrições para o uso da garrafa de água, 67 para o uso do lenço de pano e 32 para o uso do cinzeiro individual, maioritariamente alunos, mas também alguns funcionários, docentes e não docentes. Os voluntários inscritos receberam, gratuitamente, as garrafas, lenços e cinzeiros, e foi disponibilizado no Campus, através da Associação Académica, uma fonte de água fresca e filtrada para reencheimento das garrafas. Adicionalmente, foi promovida uma ação de sensibilização contra o abandono de beatas de cigarro e reforçados os cinzeiros coletivos nas zonas mais frequentadas por fumadores. Nas casas de banho foram adicionadas informações sobre a forma mais eficaz de utilizar as toalhitas de papel descartável e recomendado, como opção mais sustentável, a adoção do lenço de pano para enxugar as mãos.

Com o estado de emergência, devido à pandemia da Covid19, e o conseqüente encerramento ao público das instalações da Universidade da Madeira, o projeto sofreu algum abrandamento na sua implementação. Apesar de tudo, ainda antes do estado de emergência, constatou-se uma melhoria progressiva da frequência dos comportamentos considerados, ao ponto da fonte de águas fresca e filtrada deixar de ter capacidade de resposta suficiente para o aumento da procura (prevendo-se a instalação de uma segunda unidade) e de ser menos visível a presença de beatas no chão. Com a retoma das atividades letivas presenciais, ou semi-presenciais, no ano letivo 2020/2021, a prevalência dos comportamentos em causa será avaliada de forma mais objetiva e metódica, nomeadamente através de inquéritos e observação sistemática, e serão adicionados novos comportamentos ao projeto, desde logo o uso de copos reutilizáveis nas máquinas de venda automática de café e o uso das escadas em detrimento dos elevadores.



*Figura 1 – O Projeto ‘Influencers pelo Ambiente’ decorre na Universidade da Madeira para a promoção de comportamentos pro-ambientais (uso de cinzeiros, garrafas e lenços reutilizáveis) através de influência social inter pares.*

## **POBREZA NO ENSINO SUPERIOR E A IMPORTÂNCIA DA CULTURA FINANCEIRA E DA EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO, NO CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

*Lídia Queiroz*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Filosofia da Universidade do Porto (IF-FLUP)*  
*Faculdade de Letras da Universidade do Porto*  
*Via Panorâmica, s/n*  
*4150-564 Porto*  
e-mail: [lqueiroz@letras.up.pt](mailto:lqueiroz@letras.up.pt)

**Palavras chave:** Pobreza, Bolseiros, Literacia financeira.

### **Resumo**

Este evento que reúne instituições de ensino superior de todo o país procura fomentar o intercâmbio de ideias na procura de soluções para um futuro mais sustentável. Ao pensarmos em sustentabilidade, ocorre-nos logo a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* cuja primeira das dezassete metas é precisamente “Acabar com a pobreza em todas as suas formas (...)”. Ora, esta meta é precisamente o ponto de partida para a minha reflexão: Até que ponto a pobreza está representada no Ensino Superior?

Em cada ano letivo, quantos estudantes do ensino universitário e politécnico, público ou privado, recebem bolsa de estudo? Segundo a PORDATA, em 2018 foram 74.092 pessoas.<sup>4</sup> E provavelmente a maioria de nós desconhece também que os estudantes que ingressam na Faculdade de Letras do Porto para tirarem um curso superior são precisamente – em termos estatísticos – aqueles que beneficiam a maioria das bolsas atribuídas pelos Serviços de Ação Social da Universidade do Porto (SASUP).<sup>5</sup> Os dados disponibilizados na internet são relativos ao ano letivo 2012/2013, mas possivelmente a situação não terá sido muito diferente em anos posteriores.

Sabemos que os cursos ministrados numa Faculdade de Letras são muito frequentados por mulheres. Dos treze cursos de licenciatura na Faculdade de Letras do Porto o de “Línguas, Literaturas e Culturas” foi o curso com o maior número de vagas para 2019-2020. E no site da Direção Geral do Ensino Superior temos os dados estatísticos da candidatura em 2019, onde lemos que foram colocados 65 estudantes do sexo feminino e só 25 estudantes do sexo masculino (isto contando com a 1ª e 2ª fases).<sup>6</sup> Um outro dado relativo às mulheres e que pode suscitar também uma reflexão relacionada com este tópico é que, conforme assevera a responsável da OCDE para a educação financeira, “As mulheres tendem a ter níveis mais baixos de conhecimento de finanças do que os homens”.<sup>7</sup>

Sabemos também que ter um curso superior não dá garantias de escapar ao desemprego e que os números de entradas de estudantes no ensino superior não correspondem aos números de saídas do mesmo: há ainda que tomar em linha de conta o fenómeno de abandono escolar.

<sup>4</sup> <https://www.pordata.pt/Portugal/Bolseiros+do+ensino+superior+total+e+por+subsistema+de+ensino-659>.

<sup>5</sup> [https://sigarra.up.pt/sasup/pt/web\\_gessi\\_docs.download\\_file?p\\_name=F1338382219/Estudo\\_Socio\\_Economico\\_2012\\_2013.pdf](https://sigarra.up.pt/sasup/pt/web_gessi_docs.download_file?p_name=F1338382219/Estudo_Socio_Economico_2012_2013.pdf). (pág. 6)

<sup>6</sup> <https://www.dges.gov.pt/guias/detcursopi.asp?codc=9204&code=1107>.

<sup>7</sup> <https://observador.pt/2017/07/14/as-mulheres-tendem-a-ter-niveis-mais-baixos-de-conhecimento-de-financas-do-que-os-homens/>

Face a todos estes cenários, levanto uma grande questão: Com ou sem formação superior, o que sabemos nós *realmente* sobre finanças?

Encarando os dados conhecidos (em particular, aqueles que provêm de estudos estatísticos, etc.) é, para mim, uma evidência que todas as instituições de ensino superior deviam oferecer um curso de cultura financeira, desenhado para as questões práticas mais prementes com as quais os estudantes vão ter de lidar nos anos vindouros e outros tópicos de igual importância. De certeza que, conhecendo e compreendendo melhor, desde os primeiros anos da idade adulta, o sistema português de impostos, a gestão de orçamentos, poupança e investimento, taxas de juros, seguros, as previsões acerca do sistema da reforma para o futuro, etc., os jovens seriam mais capazes de fazerem melhores escolhas e assim estarem em melhor posição para – muitos deles – escaparem à herança da pobreza.

Como resultado da minha reflexão em torno do tema da minha comunicação, retiro duas conclusões:

1. A possibilidade de beneficiar de uma bolsa de estudo deveria vir ligada à obrigatoriedade de frequentar um breve curso de cultura financeira;
2. Um curso sobre cultura financeira – uma área específica da cultura tão absolutamente negligenciada no nosso sistema de ensino – seria um excelente contributo para se atingir estes dois objetivos preconizados na *Agenda 2030*: Objetivo nº 1: “Acabar com a pobreza em todas as suas formas (...)”; Objetivo nº 5: “(...) empoderar todas as mulheres (...)”.

# Contributed Communications

Parallel Section – D4

## **APLICAÇÃO DE SISTEMAS AVAC COM CONTROLO BASEADO NA TERMOFISIOLOGIA HUMANA EM ESPAÇOS DE RESTAURAÇÃO UNIVERSITÁRIO**

**Eusébio Conceição<sup>1\*</sup>, João Gomes<sup>2</sup>, Maria Manuela Lúcio<sup>1</sup> e Maria Inês Conceição<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Departamento das Ciências da Terra, do Mar e do Ambiente  
FCT – Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal  
e-mail: [econceicao@ualg.pt](mailto:econceicao@ualg.pt), [manuela.lucio@gmail.com](mailto:manuela.lucio@gmail.com)*

<sup>2</sup> *CINTAL – Centro de Investigação Tecnológica do Algarve  
Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal  
e-mail: [jgomes@ualg.pt](mailto:jgomes@ualg.pt)*

<sup>3</sup> *Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal  
e-mail: [ines.conceicao@tecnico.ulisboa.pt](mailto:ines.conceicao@tecnico.ulisboa.pt)*

**Palavras chave:** Simulação Numérica, Sistemas de Controlo Baseados na Termofisiologia Humana, Edifícios Universitários, Conforto Térmico, Qualidade do Ar Interior.

### **Resumo**

Este trabalho apresenta um estudo numérico efetuado sobre a aplicação de sistemas AVAC, com controlo baseado na termofisiologia humana, em espaços de restauração universitário, no Campus de Gambelas da Universidade do Algarve. Neste estudo numérico são avaliadas as condições de conforto térmico dos ocupantes, a qualidade do ar interior do edifício e o consumo energético do sistema de climatização implementado.

Neste estudo, nas estratégias ativas, foram consideradas duas alternativas de climatização mecânica dos edifícios, com recurso a um sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) controlado pela termofisiologia humana, nomeadamente através do nível de conforto térmico definido pelo índice PMV (Predicted Mean Vote) ou pela temperatura do ar. As simulações foram efetuadas para um dia típico de inverno e um dia típico de verão.

Na simulação numérica foram utilizados dois softwares: um que avalia o comportamento térmico dos edifícios de topologia complexa e outro que avalia o conforto térmico humano, em condições transitórias. O primeiro software efetua uma avaliação integral, espaço a espaço, e o segundo software efetua uma avaliação pormenorizada, pessoa a pessoa.

O primeiro software, que avalia o comportamento térmico dos edifícios de topologia complexa, funciona em condições transitórias, tendo por base equações de balanço de massa e balanço de energia, resolvidas através do método de Runge-Kutta-Fehlberg com controlo de erro (Conceição et al., 2019). O modelo considera os fenómenos de condução, convecção, radiação e transferência de massa. São consideradas as trocas por condução nas principais estruturas dos edifícios, as trocas por convecção e as trocas radiativas (quer da radiação solar direta, quer as trocas de calor entre superfícies).

O segundo software, que avalia o conforto térmico humano, considera a termofisiologia humana, sistema térmico humano e sistema térmico do vestuário (Conceição & Lúcio, 2016). O modelo numérico analisa simultaneamente o comportamento térmico de várias pessoas localizadas dentro de um espaço interior. Permite calcular a temperatura das camadas do tecido do corpo humano, do sangue arterial e venoso bem como das diversas camadas do vestuário que o cobre. Calcula também a massa de sangue e a massa de água transpirada na superfície da pele e nas camadas do vestuário.

O edifício é constituído por 100 superfícies transparentes, 773 superfícies opacas e 37 compartimentos, distribuídos por três pisos. Este estudo foca-se principalmente nos resultados obtidos em 3 espaços: a cantina principal dos alunos, com uma ocupação média de 250 pessoas (num máximo de 510), a cantina principal dos docentes, com uma ocupação média de 32 pessoas (num máximo de 60), e o bar, com uma ocupação média de 60 pessoas (num máximo de 96). No caso em que se considera apenas ventilação natural utiliza-se uma taxa de renovação do ar de 2,42 l/h quando o espaço está desocupado e de 5,36 l/h quando o espaço está ocupado. Considerou-se que o sistema AVAC, com controlo baseado na termofisiologia humana, apenas entrava em funcionamento quando o espaço está ocupado. No caso do controlo pelo índice PMV, o sistema AVAC entra em funcionamento quando o índice PMV é inferior a  $-0,7$  em condições de inverno e superior a  $+0,7$  em condições de verão: limites de referência da categoria C da norma ISO 7730. No caso do controlo pela temperatura do ar, o sistema AVAC entra em funcionamento quando a temperatura do ar é inferior a  $20^{\circ}\text{C}$  em condições de inverno e superior a  $25^{\circ}\text{C}$  em condições de verão.

Os resultados da simulação do comportamento térmico do edifício mostram que a qualidade do ar interior não é garantida quando se utiliza apenas ventilação natural. Nesta situação sugere-se a abertura de janelas adicionais. Em ambas as condições de inverno e de verão, o sistema AVAC controlado pelo índice PMV garante melhores níveis de conforto térmico, dentro da categoria C, do que o sistema AVAC controlado pela temperatura do ar. O consumo de energia é maior em condições de verão do que em condições de inverno, porque em condições de inverno as estufas interiores garantem suficiente calor para ambas as cantinas. O consumo de energia total do sistema AVAC controlado pelo índice PMV é menor do que o sistema AVAC controlado pela temperatura do ar.

Os resultados da simulação que avalia a resposta térmica humana na cantina dos docentes mostram que o nível de conforto térmico é aceitável e semelhante entre os ocupantes não sujeitos à radiação solar. Contudo, o nível de conforto térmico é não aceitável para os ocupantes sujeitos à radiação solar. De modo a reduzir o desconforto devido à radiação solar incidente transmitida através das janelas, sugere-se introduzir, por exemplo, cortinas internas.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de um projeto (SAICT-ALG/39586/2018) financiado pelo Programa Operacional Regional do Algarve (CRESC Algarve 2020), ao abrigo do Acordo de Parceria Portugal 2020, através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), e pela Fundação Nacional de Ciência e Tecnologia (FCT).

### Referências

- Conceição, E., Sousa, A., Gomes, J., & Ruano, A. (2019). HVAC systems applied in university buildings with control based on PMV and aPMV indexes. *Inventions*, 4(1), 3. [doi:10.3390/inventions4010003](https://doi.org/10.3390/inventions4010003).
- Conceição E., & Lúcio, M. (2016) Numerical simulation of the application of solar radiant systems, internal airflow and occupants' presence in the improvement of comfort in winter conditions. *Buildings*, 6, 38. [doi:10.3390/buildings6030038](https://doi.org/10.3390/buildings6030038).



poluentes. Esta solução foi implantada em junho de 2018 e é amplamente utilizada pela comunidade da Unicamp através do site da Prefeitura Universitária<sup>8</sup> e do aplicativo Unicamp Serviços<sup>9</sup>.

### **Iluminação**

Consiste em sensores inteligentes instalados nos postes de iluminação pública (Figura 2) da Unicamp para monitoramento das condições das lâmpadas, medição de consumo e atuação (liga e desliga) quando necessário. Através de uma rede *mesh* (Oliveira *et al*, 2019) criada entre os postes de iluminação, os dados sobre funcionamento das lâmpadas, relês, consumo, etc. são transmitidos à um sistema central para auxiliar a área de Saneamento e Energia na gestão e controle da iluminação, aumentando a eficiência energética através da melhoria da logística de manutenção da rede de iluminação com redução de custos. Foram instalados dezoito sensores em postes do campus e estão em fase de testes.

### **Estacionamento**

O projeto de estacionamento refere-se ao monitoramento da ocupação através de um dispositivo inteligente que contém uma câmera e usa uma técnica de aprendizado de máquina para identificar vagas livres a partir das imagens capturadas. Todo o processamento é realizado no dispositivo, um Raspberry Pi3 com uma implementação da rede YOLOv3 (Linder, 2018), que envia via rede Wi-Fi apenas a informação sobre a existência de vagas disponíveis para uma plataforma de IoT na nuvem<sup>10</sup>. Dois bolsões de estacionamento localizados no campus estão sendo monitorados e um totem (Figura 3) exibe o número de vagas disponíveis detectadas ajudando os motoristas a encontrarem uma vaga, facilitando a mobilidade nos horários de tráfego intenso.

### **Conclusão**

As soluções apresentadas demonstraram que é possível melhorar a prestação de serviços para a comunidade com um baixo custo, com desenvolvimento de tecnologia inovadora e sustentável. Os dados coletados no campus são enviados para uma plataforma de IoT e tem fomentado projetos de pesquisa que focam na análise de dados. Trabalhos futuros incluem monitoramento de desperdício de alimentos nos restaurantes universitários, sistema de coleta inteligente de resíduos, monitoramento da qualidade da água em lagos no campus, entre outros.

### **Referências**

Barbosa, R. A., Sousa, R. P., Oliveira, F. A., Oliveira, H. C., Luz, P. D. G., & Manera, L. T. (2019). Circulino: An IoT solution applied in the university transport service. In *Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 140, pp. 503–514). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-16053-1\\_49](https://doi.org/10.1007/978-3-030-16053-1_49).  
L. F. P. Oliveira, L. T. Manera and P. D. G. Luz, "Smart Traffic Light Controller System," 2019 Sixth International Conference on Internet of Things: Systems, Management and Security (IOTSMS), Granada, Spain, 2019, pp. 155-160, doi: 10.1109/IOTSMS48152.2019.8939239.

Linder-Norem, E. (2018). Minimal PyTorch implementation of YOLOv3. Disponível em <https://github.com/eriklindnorem/PyTorch-YOLOv3>. [Acessado em 07-Maio-2020].

<sup>8</sup> <https://www.prefeitura.unicamp.br/servicos/diretoria-de-servicos-de-transporte/mapa-circulares>

<sup>9</sup> <https://www.ccuec.unicamp.br/ccuec/servicos/unicamp-servicos>

<sup>10</sup> <http://www.konkerlabs.com>

## PAINEL FOTOVOLTAICO no Elab: UMA EXPERIÊNCIA CONTROLADA REMOTAMENTE

H. Fernandes<sup>1\*</sup>, M. Santos<sup>1</sup>, A. S. Duarte<sup>1</sup> e Ruben Cardoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal.

e-mail: [hf@ipfn.tecnico.ulisboa.pt](mailto:hf@ipfn.tecnico.ulisboa.pt)

**Palavras chave:** Experiências Controladas Remotamente, elab, Energia Fotovoltaica, Comprimento de Onda.

### Resumo

O ensino para uma sociedade sustentável com base no uso de recursos energéticos primários excluindo carbono passa muitas vezes por novos paradigmas curriculares. Na atual emergência pandémica, os laboratórios remotos do departamento de física do IST sofreram uma atualização num conjunto de experiências, entre as quais um painel fotovoltaico [1], permitindo aos alunos complementar a sua formação com uma atividade laboratorial.

O objetivo desta experiência é determinar a característica tensão-corrente do painel em função de vários fatores como sejam (i) a carga real, (ii) o ângulo de incidência e (iii) o comprimento de onda da radiação [fig. 1]. Pretende-se desta forma sensibilizar os alunos que frequentem o laboratório [2] não só para as características mais comumente evidenciadas como seja o ângulo de incidência, mas igualmente para a resposta física do painel e o impacto da sua modelização atendendo por exemplo à luz difusa tal como pode ser visto no configurador da figura 1.

O painel permite ainda operar num modo que exemplifica o funcionamento do *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) em que é aplicado um algoritmo iterativo para deteção da potência máxima produzida para fixar o valor da carga, ou seja, a experiência vai variando o PWM de comutação até encontrar o máximo de potência e aí se fixa. Este algoritmo de seguimento vai variando a comutação de corrente através dum PWM, inicialmente grosseiramente em passos de 10% e, quando encontra um ponto em que a potência diminui (máximo local) vai iterando mais finamente em passos de 5% e posteriormente em passos de 2% em torno do máximo até ficar com o máximo [fig. 2].

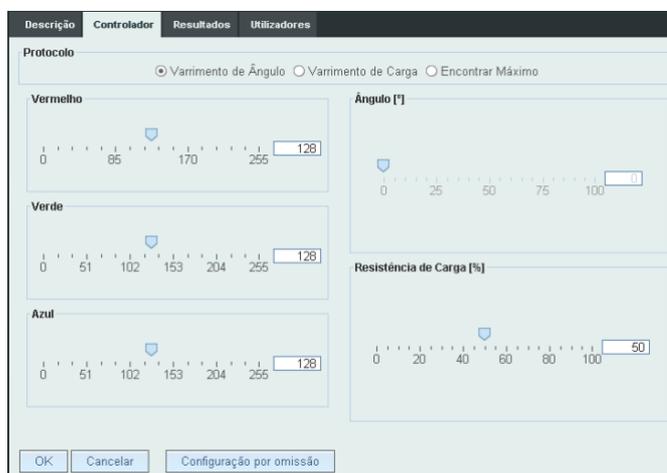
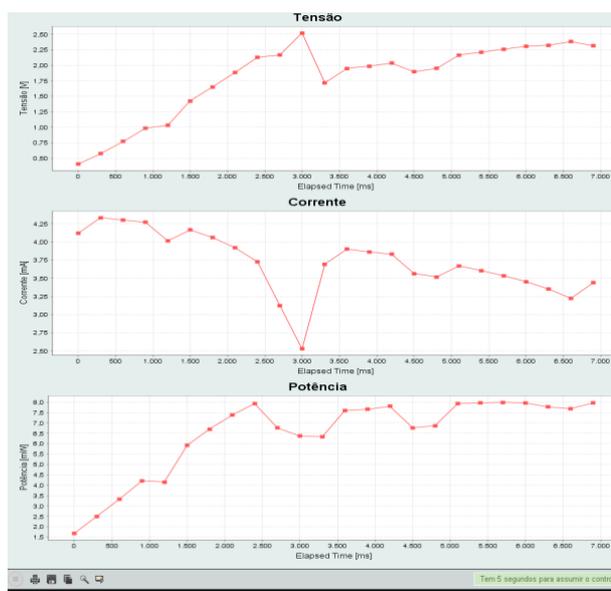


Figura 1 – Sala de controlo do Painel Fotovoltaico que virtualiza o acesso à experiência e onde o utilizador pode configurar a experiência.

A experiência cumpre a totalidade das metas educativas para o ensino secundário [3] mas vai além disso permitindo ao utilizador investigar outros processos, variando a mistura cromática da iluminação do painel (enriquecendo a potência nalguns comprimentos de onda em detrimento de outros) ou variando a carga e verificando o seu efeito na eficiência energética do painel. Deste modo poderá servir como um complemento laboratorial em unidades curriculares de graduação, pela aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

A experiência permite ao utilizador visualizar em tempo real os dados experimentais, construindo um gráfico dinâmico em função do tempo e posteriormente, pela eliminação do tempo, poderá ser determinada a característica do painel. Para tal o utilizado pode descarregar os dados experimentais para um ficheiro .csv ou copiá-los diretamente para uma folha de cálculo, efetuando os gráficos respetivos.



*Figura 2 - Algoritmo de pesquisa de máximo reativo de potência: quando é detectado um máximo de potência é efetuado um refinamento local para estabelecer a comutação de corrente nesse valor de máximo.*

A experiência demonstra assim as principais características físicas e operacionais dum painel fotovoltaico numa forma didática, sendo útil na análise do seu estudo.

**Agradecimento:** Este trabalho foi financiado parcialmente pelo projeto PTDC/CED-EDG/31480/2017 da Fundação para a Ciência e a Tecnologia e envolve o Instituto da Educação e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e a Universidade do Porto.

#### Referências

- [1] Fernandes, H. 30/6/2020 [http://groups2.ist.utl.pt/wwwelab/wiki/index.php?title=Painel\\_fotovoltaico](http://groups2.ist.utl.pt/wwwelab/wiki/index.php?title=Painel_fotovoltaico)
- [2] 30/6/2020, <http://elab.tecnico.ulisboa.pt/>
- [3] 30/6/2020, [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/10\\_fq\\_a.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/10_fq_a.pdf)

## AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO: APLICAÇÃO DO MODELO GreenMetric

Ivo Araújo<sup>1</sup>, António Curado<sup>2\*</sup> e Ana Sofia Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal  
 Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34 4900-347 Viana do Castelo  
 e-mail: [ivo@esdl.ipvc.pt](mailto:ivo@esdl.ipvc.pt)

<sup>2</sup> ProMetheus, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal  
 Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34 4900-347 Viana do Castelo  
 e-mail: [acurado@estg.ipvc.pt](mailto:acurado@estg.ipvc.pt)  
 web: <http://www.ipvc.pt>

<sup>3</sup> Cisas, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal  
 Rua Escola Industrial e Comercial de Nun'Álvares, n.º 34 4900-347 Viana do Castelo  
 e-mail: [sofia@ipvc.pt](mailto:sofia@ipvc.pt)  
 web: <http://www.ipvc.pt>

**Palavras chave:** Sustentabilidade Ambiental, GreenMetric, Infraestruturas e Gestão de Resíduos, Energia e Alterações Climáticas, Eficiência Hídrica, Transporte e Mobilidade, Ensino e Políticas de Educação Ambiental.

### Resumo

O *GreenMetric World University Ranking* é uma iniciativa da *Universitas Indonesia* com início em 2010. O objetivo do *Ranking* é classificar os campus das universidades de todo o mundo, tendo como base as políticas relacionadas com o meio ambiente, com a luta contra as alterações climáticas, a preservação e conservação da energia, da água e a gestão dos resíduos produzidos. Em 2019, apresentaram a candidatura ao referido *Ranking*, um total de 780 universidades a nível mundial, tendo a nível nacional sido 4 as instituições concorrentes (UI GreenMetric, 2020). A estrutura do *Ranking* está dividida em 6 categorias distintas: infraestruturas, energia e alterações climáticas, gestão de resíduos, eficiência hídrica, transporte e mobilidade, ensino e políticas de educação ambiental. O Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) é um estabelecimento de ensino superior que conta com cerca de 4500 alunos e 500 colaboradores. Ao nível de infraestruturas, é constituído por 6 escolas dispersas pelo Alto Minho, Serviços de Ação Social (SAS) que gerem residências académicas, cantinas e bares, e os Serviços Centrais da Presidência que albergam serviços administrativos e de gestão, numa área construída superior a 70 000m<sup>2</sup> integrados num campi com extensão próxima de 900 000m<sup>2</sup>.

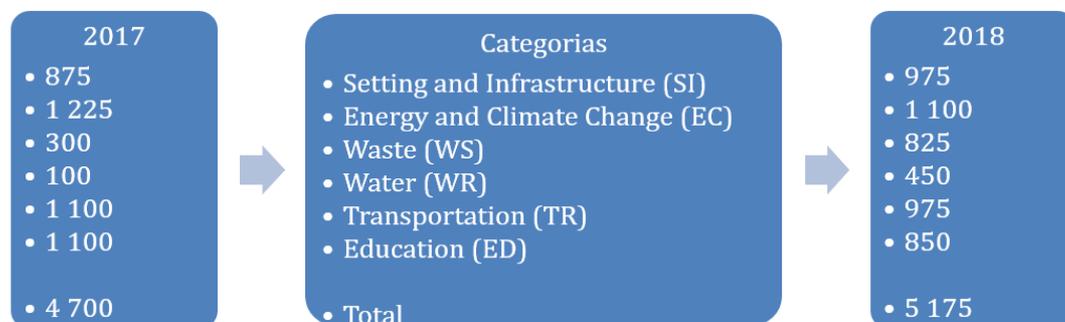


Figura 1 – Aplicação Modelo GreenMetric - Anos 2017 e 2018

De acordo com o sintetizado na Figura 1, o IPVC iniciou a participação no *Ranking Green Metrics* no ano de 2018, com avaliação da situação referente ao ano 2017. Os valores submetidos referentes

a 2017 evidenciam uma fragilidade nas categorias da gestão de resíduos, e da eficiência hídrica, com uma pontuação consideravelmente abaixo das restantes categorias avaliadas (infraestruturas, energia e alterações climáticas, transportes e mobilidade, e ensino e políticas de educação). Em 2018, nas referidas vertentes deficitárias (gestão de resíduos e eficiência hídrica) o desempenho melhorou muito consideravelmente, com uma prestação equivalente nas restantes vertentes avaliadas. De ponto de vista global, a pontuação ascendeu de 2017 para 2018 em cerca de 500 pontos, denotando uma franca melhoria nas políticas de sustentabilidade da instituição.

A candidatura a submeter em 2020 referente ao ano de 2019 tem como objetivo principal melhorar o desempenho global face a 2018, com particular incidência para as categorias que se mantiveram estáveis de 2017 para 2018, designadamente a seguintes: infraestruturas, energia e alterações climáticas, transportes e mobilidade, e ensino e políticas de educação. Para tal, será necessário avaliar com detalhe as subcategorias que constituem cada uma das referidas categorias, considerando para o efeito o impacto das medidas institucionais e de gestão que o IPVC foi tomando ao longo dos últimos anos tendo em vista o incremento das suas políticas de sustentabilidade.

Em 2019 e 2020, o IPVC viu aprovadas duas candidaturas aos avisos POSEUR-03-2018-07 e POSEUR-03-2019-31, destinados à promoção da eficiência energética nos edifícios da Administração Pública Central, financiado pelo Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR). Os projetos aprovados visam implementar em 3 das 6 Escolas do IPVC (Escola Superior de Tecnologia e Gestão (POSEUR-03-2018-07, 2020), Escola Superior Agrária (POSEUR-03-2018-07, 2020) e Escola Superior de Saúde (POSEUR-03-2019-31, 2020)), um conjunto de ações que promovem a gestão ativa do consumo de energia e a sua racionalização, contemplando a implementação de medidas de eficiência energética, ativas e passivas, que assegurem, paralelamente, a utilização de energias renováveis para autoconsumo, contribuindo para o cumprimento dos objetivos Programa Eco.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública) e do PNAEE (Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética), e para a consequente redução da despesa pública com a energia. Os Projetos supramencionados constituem operações cujo benefício se fará sentir ao longo do período de vida útil dos edifícios, com uma redução muito considerável da energia primária consumida e da emissão de gases com efeito de estufa. Complementarmente, o nível de poupança líquida atingido comprova a eficácia dos investimentos realizados uma vez que, considerando o período de análise financeira dos projetos, o seu *payback* (número de anos necessário para reembolsar o apoio recebido) será próximo de 20 anos.

**Agradecimentos:** *Um agradecimento especial ao POSEUR (Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos) (POSEUR), pela aprovação e financiamento das candidaturas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo aos avisos POSEUR-03-2018-07 e POSEUR-03-2019-3.*

## Referências

Comissão Diretiva - POSEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos. (30 de 06 de 2020). *POSEUR-03-2018-07*. Obtido de POSEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos: <https://poseur.portugal2020.pt/pt/candidaturas/avisos/poseur-03-2018-07-efici%C3%Aancia-energ%C3%A9tica-nos-edif%C3%ADcios-da-administra%C3%A7%C3%A3o-p%C3%BAblica-central/>

Comissão Diretiva - POSEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos. (30 de 06 de 2020). *POSEUR-03-2019-31*. Obtido de POSEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos: <https://poseur.portugal2020.pt/pt/candidaturas/avisos/poseur-03-2019-31-efici%C3%Aancia-energ%C3%A9tica-nos-edif%C3%ADcios-da-administra%C3%A7%C3%A3o-p%C3%BAblica-central-3%C2%BA-aviso/>

UI GreenMetric . (30 de 06 de 2020). *Overall Rankings 2019*. Obtido de UI GreenMetric World University Ranking: <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2019/>

# Posters Communications

## Extended Abstracts



## **SUSTENTABILIDADE NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS FEDERAIS BRASILEIRAS: ESTABELECIMENTO DE UM MODELO DE AUDITORIA BASEADA EM RISCOS ALICERÇADOS EM INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

**Jeferson A. Santos<sup>1\*</sup>, Eduardo G. Salgado<sup>2</sup> e Paulo Sampaio<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais*  
*Universidade Federal de Alfnas – UNIFAL-MG*  
e-mail: [jeferson.santos@unifal-mg.edu.br](mailto:jeferson.santos@unifal-mg.edu.br)

<sup>2</sup> *Universidade Federal de Alfnas – UNIFAL-MG*  
e-mail: [eduardo.salgado@unifal-mg.edu.br](mailto:eduardo.salgado@unifal-mg.edu.br)

<sup>3</sup> *Universidade do Minho – UMINHO*  
e-mail: [paulosampaio@dps.uminho.pt](mailto:paulosampaio@dps.uminho.pt)

**Palavras chave:** Sustentabilidade; Política Pública; Auditoria Baseada em Riscos; Indicadores.

### **Resumo**

A busca por uma gestão e, conseqüentemente um ambiente cada vez mais sustentável tem-se mostrado uma demanda crescente, vindo a configurar, inclusive, como indicador de eficiência para as Universidades Públicas (BIZERRIL et al., 2018). Desde a edição das Agendas de desenvolvimento sustentável da ONU e da Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P esse tem sido um assunto recorrente na Administração Pública como um todo, mais especificamente nas Universidades Federais. A busca pela implementação dos preceitos de sustentabilidade inerentes a essas agendas é motivo de preocupação de diversos gestores (HAMZAH; ALNASER; ALNASER, 2018).

A adoção de políticas embasadas em um desenvolvimento sustentável é uma premissa para a caracterização de uma boa gestão norteada pelos três aspectos envolvidos no assunto: social, econômico e ambiental (ROBERTO SOARES SCOLFORO et al., 2018). A real efetivação de políticas dessa natureza nas Universidades Públicas ainda se encontra muito aquém do que se espera, ou por desinteresse do gestor ou por dificuldades em sua implantação. Assim faz-se necessária uma avaliação acerca da real adoção dessas políticas nos órgãos públicos e o estabelecimento de um modelo de Auditoria Baseada em Risco que possa auxiliar o gestor na efetivação dessas políticas. Para que esse modelo seja mais bem delineado, faz-se necessário o estabelecimento de indicadores de desempenho com viés na sustentabilidade.

Faz-se necessário, também a identificação dos fatores de sucesso na implantação da sustentabilidade em Universidades Públicas Portuguesas, assim como uma revisão sistemática da literatura sobre o assunto.

Cabe ressaltar, que o índice Green-Metric aponta que apenas 21 das 68 Universidades Públicas Federais Brasileiras participam dessa mensuração. Assim, verifica-se que algumas entidades aderiram às políticas públicas de sustentabilidade. Contudo, embora seja facultativa sua adoção, aqueles que a adotam externam sua real preocupação com um desenvolvimento sustentável? Objetiva-se, também com o presente trabalho a aferição do grau de aderência das ações das Universidades às políticas federais de sustentabilidade por meio do modelo de Auditoria Baseada em Riscos que será estabelecido, alicerçado em indicadores de desempenho sustentáveis. Nesse aspecto o apoio da Auditoria Interna da Universidades Federais pode agregar valor à gestão por meio de um assessoramento eficaz aos gestores buscando a real efetivação dessas políticas e tornando-as mais eficientes aos olhos da coletividade.

O presente trabalho será desenvolvido por meio de técnicas tanto quantitativas, como qualitativas na busca por um modelo de auditoria baseada em risco que melhor se adeque às realidades dos gestores

públicos no tocante à sustentabilidade. Assim, para a formação das categorias de análise as quais viabilizará a construção do modelo de auditoria que assessorará os gestores, será realizada uma revisão sistematizada de literatura onde o tema será amplamente detalhado. Além do mais, será realizado estágio científico avançado na Universidade do Minho – UMINHO, mais especificamente na Escola de Engenharia, onde será aprofundado o estudo sobre indicadores de desempenho e posteriormente analisada a experiência das Universidades Públicas Portuguesas no tocante à aplicação da sustentabilidade nas suas gestões (BIZERRIL; ROSA; CARVALHO, 2018). Uma vez realizado o aprofundamento dos estudos juntamente com as análises da sustentabilidade, será possível o estabelecimento dos indicadores de desempenho que servirão de base para o modelo de auditoria ora proposto.

De posse das categorias de análise definidas e encerrado o estágio na UMINHO, será realizado um estudo de caso por meio de um levantamento nas sessenta e oito Universidades Públicas Federais Brasileiras no intuito de checar a aderência de suas políticas internas às agendas de sustentabilidade. Será realizada uma análise geral dos seus procedimentos de gerenciamento de riscos no que concerne à sustentabilidade e à adoção de políticas sustentáveis. Para tanto serão utilizadas técnicas tais como a análise de conteúdo e análise documental. Também será realizada uma análise acerca da existência ou não de auditorias específicas nas áreas de sustentabilidade. Com o presente estudo de caso será possível se chegar a um panorama nos referidos órgãos públicos acerca da adoção efetiva de políticas de sustentabilidade, bem como enxergar as reais dificuldades, o que ajudará na tabulação do modelo de Auditoria para o assessoramento do gestor.

Quantitativamente, será utilizada a ferramenta AHP – *Analytic Hierarchy Process* como método de sustentação da tomada de decisão para a estruturação do modelo de auditoria baseada em risco por meio da hierarquização e da ponderação das categorias de análises e dos indicadores.

Após a aplicação do AHP será proposto um modelo de auditoria baseada em risco que, em momento oportuno será validado e terá sua aplicabilidade destinada, inicialmente, às Instituições Federais de Ensino.

## Referências

- Bizerril, M. et al. Sustainability in higher education: A review of contributions from Portuguese Speaking Countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 600–612, 2018.
- Bizerril, M. X. A.; rosa, M. J.; carvalho, T. Construindo uma universidade sustentável: uma discussão baseada no caso de uma universidade portuguesa. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 23, n. 2, p. 424–447, 2018.
- Hamzah, R. Y.; alnaser, N. W.; alnaser, W. E. Accelerating the transformation to a green university: University of Bahrain experience. **E3S Web of Conferences**, v. 48, p. 14–17, 2018.
- Roberto soares scolforo, J. et al. How the environmental planning of the Universidade Federal de Lavras impacts higher education. **E3S Web of Conferences**, v. 48, p. 2–4, 2018.

## **AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA (ACV) DE DOIS COPOS DE CAFÉ, DE USO ÚNICO, NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA FEUP**

**Gustavo P. Rangel<sup>1\*</sup> e Belmira Neto<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> *Unidade de I&D ou Departamento do Primeiro A. Autor*

*Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, R. Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto*  
e-mail: [Gustavo.pdstrange197@gmail.com](mailto:Gustavo.pdstrange197@gmail.com)

<sup>2</sup> *LEPABE - Laboratory for Process Engineering, Environment, Biotechnology and Energy, Faculty of Engineering, University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal*  
e-mail: [belmira.neto@fe.up.pt](mailto:belmira.neto@fe.up.pt)

<sup>3</sup> *Department of Metallurgical and Materials Engineering, Faculty of Engineering, University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal*

**Palavras chave:** ACV, Copos de café, Papel Alimentar, Poli-estireno, Sustentabilidade.

### **Resumo**

A opção sobre qual o material a usar nos copos das máquinas de *vending* das instituições do ensino superior e, especificamente na FEUP, é um tema recorrente para o qual não existe consenso. A questão “Qual o tipo de embalagem é a mais benéfica para o ambiente em termos de impacto ambiental ao longo do ciclo de vida” carece ainda de uma resposta baseada numa metodologia robusta usada pela Engenharia do Ambiente.

Os impactos dos copos de café de uso único dependem de uma série de variáveis associadas ao seu ciclo de vida, nomeadamente a extração das matérias primas constituintes dos copos, a manufatura desses copos, o seu transporte, uso e fim de vida, impactos que revertem sobre uma diversidade de categorias de impacto ambiental relevantes para a quantificação do impacto que esses produtos têm sobre o meio ambiente. Na atualidade a direção da FEUP procura resposta para a questão: qual o tipo de copo de café com o menor impacto ambiental para ser usado nas máquinas de café automáticas disponíveis na FEUP? Será a versão copo de papel (atualmente grandemente disseminada) ou a versão copo de plástico? A revisão bibliográfica efetuada permitiu concluir que existem diversos estudos de ACV que comparam copos de diferentes materiais afetos a diferentes fases dos ciclos de vida. No entanto, o tipo de materiais avaliados nos estudos da bibliografia revela diferenças em relação à tipologia de copos usualmente utilizada nas máquinas automáticas da FEUP, assim como no contexto socioeconómico em que estão inseridos, influentes nas várias etapas de ciclo de vida destes produtos. Este facto revela a dificuldade em retirar uma conclusão sobre qual dos copos terá um menor impacto ambiental de entre os usados na FEUP (van der Harst & Potting, 2013)

Para colmatar esta lacuna, foi realizado um estudo de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) de forma a determinar os impactos ambientais e fases de ciclo de vida mais impactantes associadas à produção dos materiais, transporte, uso e fim de vida de dois copos de café de uso único nas máquinas automáticas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), de forma a apoiar a decisão fundamentada da direção da Instituição de Ensino Superior (IES) em relação ao tipo de copo a utilizar.

Os dois copos avaliados foram:

- Copo de café constituído por papel alimentar (kraft paper) e um revestimento de poli-etileno (90 e 10% de composição mássica respetivamente).
- Copo de Café produzido totalmente à base de poli-estireno.

De acordo com a norma internacional ISO 14040 e 14044, os dois copos foram avaliados de acordo com um padrão de comparação que descreve da melhor forma uma unidade quantitativa da função do produto, denominada “unidade funcional”. A unidade funcional escolhida neste trabalho foi um copo de café, pelo que todos os impactes de ciclo de vida associados com a cadeia de produção deste produto foram alocados a essa unidade.

Os resultados permitem concluir que as fases de ciclo de vida estudadas – a extração/produção das matérias primas e o seu fim de vida são as fases com a maior contribuição para os impactes ambientais dos dois copos. O transporte dos copos possui uma menor contribuição relativa para os impactes ambientais, comparativamente às outras duas fases de ciclo de vida. Os resultados permitem observar que o copo de papel é o maior contribuidor para cinco das onze categorias de impacto ambiental avaliadas e o segundo copo possui a maior contribuição para as categorias remanescentes.

De forma a garantir um uso mais sustentável de copos de café de uso único será fundamental assegurar uma recolha seletiva desse material, com conseqüente reciclagem. Por outro lado, como as últimas etapas do ciclo de vida do produto dependem de fatores externos como a taxa de recolha seletiva de resíduos urbanos, uma das opções estratégicas seria a da promoção alargada de uso de copos de café reutilizáveis, cuja longevidade de duração poderá reduzir os impactes associados à sua utilização consideravelmente quando comparados com os copos de café de uso único.

Como trabalho futuro recomenda-se a realização de um estudo considerando também as fases de manufatura dos copos (não apenas a produção e extração das suas matérias primas) e a etapa de uso, que considera gastos energéticos nas máquinas de café onde os produtos são disponibilizados. Adicionalmente, sugere-se o estudo de alteração do plástico usado para outro com maior taxa de reciclagem e conseqüentemente de cenários que avaliem o aumento das taxas atuais de reciclagem para os copos de plástico. Seria relevante poder concluir sobre qual a taxa de reciclagem que potencialmente colocaria o copo de plástico numa melhor posição de desempenho ambiental em relação ao copo de papel, que possui grandes limitações à sua reciclabilidade.

## Referências

- van der Harst, E., Potting, J., (2013), “A critical comparison of ten disposable cup LCAs”, Environmental Impact Assessment Review 43, 86-96, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2013.06.006>.
- APA, (2017) “Relatório Estado do Ambiente”, disponível em <https://rea.apambiente.pt/content/edicoes-antiores?language=pt-pt> (acesso em 29 de junho de 2020)

## IMPACTO DO AQUECIMENTO GLOBAL NO NÚMERO DE GRAUS-DIA DE AQUECIMENTO E DE ARREFECIMENTO NA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL

**Cristina Andrade<sup>1,2</sup>\*, Sandra Mourato<sup>3,4</sup>, João Ramos<sup>3,5</sup> e Joana Contente<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Inst. Politécnico de Tomar, Natural Hazards Research Center, Tomar, Portugal;*

<sup>2</sup> *CITAB, Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal;*

e-mail: [c.andrade@ipt.pt](mailto:c.andrade@ipt.pt)

<sup>3</sup> *Inst. Politécnico de Leiria, Apartado 4133, 2411-901 Leiria, Portugal*

<sup>4</sup> *MED, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal.*

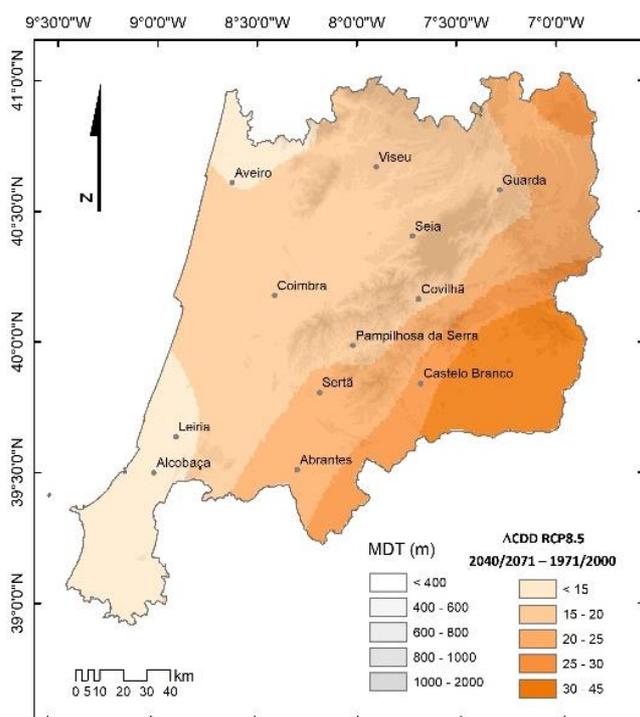
<sup>5</sup> *INESC Coimbra, DEEC, Rua Sílvio Lima, Polo II, 3030-290 Coimbra, Portugal*

e-mail: [sandra.mourato@ipleiria.pt](mailto:sandra.mourato@ipleiria.pt); [joao.ramos@ipleiria.pt](mailto:joao.ramos@ipleiria.pt)

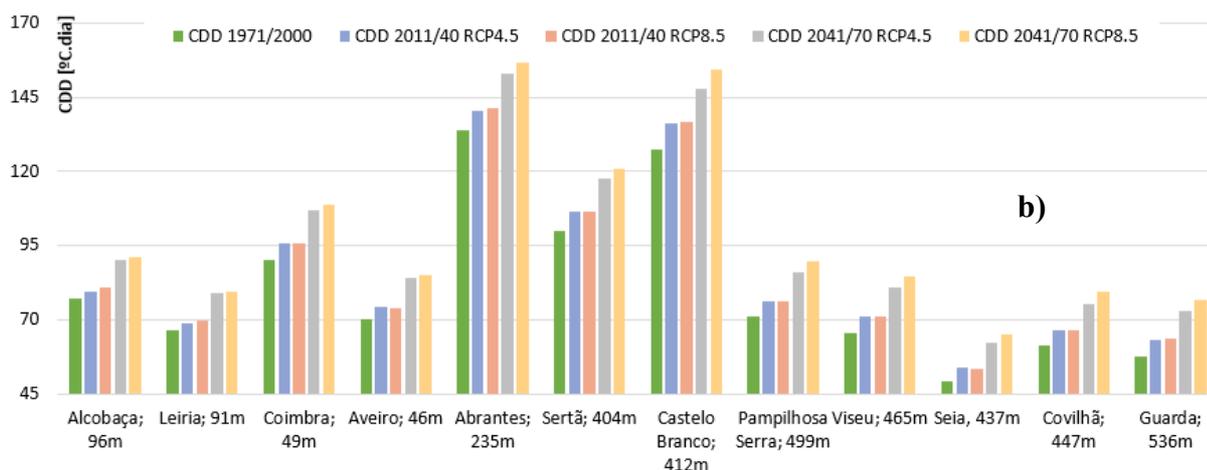
**Palavras chave:** Alterações climáticas, Desempenho energético de edifícios, Graus-dia de aquecimento, Graus-dia de arrefecimento, Zonamento climático.

### Resumo

Perspetiva-se que as alterações climáticas tenham impacto nas condições do conforto térmico das pessoas, alterando, assim, a procura da energia, diminuindo-a na estação de aquecimento e aumentando-a na estação de arrefecimento (IPCC, 2014). No presente estudo projetam-se as evoluções em termos dos indicadores graus-dia de aquecimento (HDD) e graus-dia de arrefecimento (CDD), para o período 1971–2000 (histórico validado) e períodos futuros (2011–2040 e 2041–2070), nas NUT III da região centro de Portugal. Para tal, utilizou-se um *ensemble* de dados climáticos (Temperaturas mínima, média e máxima) a partir de seis modelos do EURO-CORDEX com resolução espacial de 0,11° (ALADIN53, CCLM4-8-17, HIRHAM5, REMO2009, RACMO22E e WRF331F), com os desvios corrigidos com base nos quartis, para dois cenários representativos de emissões (RCP4.5 e RCP8.5), a partir dos quais se calculam os indicadores HDD, CDD e a soma HDD+CDD (indicador combinado anual). O conceito de graus-dia é amplamente utilizado para medir a influência do clima nos requisitos de aquecimento e de arrefecimento dos edifícios, tendo-se adotado no presente estudo o método UK Meteorological Office (Day, 2006; CIBSE, 2006; Spinoni, J. *et al.* 2018) com a temperatura base de 18°C para a estação de aquecimento e de 25°C para a estação de arrefecimento. Estes valores das temperaturas são usados de forma corrente na legislação e ferramentas de cálculo do desempenho energético dos edifícios no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética (Dec. Lei nº 118/2013). São ainda calculadas as variações espacial e temporal das anomalias  $\Delta$ HDD,  $\Delta$ CDD e  $\Delta$ HDD+ $\Delta$ CDD, em relação ao período 1971–2000. A título de exemplo, apresenta-se na Figura 1a) a variação espacial da anomalia  $\Delta$ CDD para o cenário RCP8.5 e na Figura 1b) os CDD para diferentes locais/NUT III, períodos temporais e cenários de emissões. São verificadas diferenças e tendências regionais na evolução crescente da temperatura do ar exterior, em particular no verão, e, conseqüentemente, no desempenho energético dos edifícios e no uso da energia para climatização, em particular elétrica, tanto maior quanto mais dependente o edifício estiver da qualidade térmica da sua envolvente e da taxa de ventilação. O impacto das alterações climáticas é tanto mais significativo na gestão sustentável dos edifícios quanto maiores forem os seus consumos energéticos específicos. Este é, em geral, o caso do edificado nos Campi das Instituições de Ensino Superior (IES).



a)



b)

Figura 1 – Variação espacial da anomalia dos CDD para o cenário RCP8.5 (a) e valores do CDD para diferentes locais/NUT III, períodos temporais e cenários de emissões (b)

**Agradecimentos:** Este trabalho foi parcialmente financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do Projeto UIDB/04033/2020.

## Referências

- CIBSE (2006). *Degree-days: Theory and Application. Technical Manual 41*. Chartered Institution of Building Services Engineers: London, UK. ISBN-10: 1-903287-76-6. Disponível em: <http://www.degree-days-for-free.co.uk/>
- Day, T. (2006). *Degree-days: Theory and Application* [Butcher, K. (ed.)] [1–98] (The Chartered Institution of Building Services Engineers, London)
- Decreto-Lei n.º 118 (2013). *Diário da República: 1.ª série, de 20 de agosto, n.º 159* (13- (a- 4988–5005
- IPCC (2014). *In Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri RK, Meyer LA (eds). IPCC: Geneva, Switzerland 151 pp.
- Spinoni, J. et al. 2018. Changes of heating and cooling degree-days in Europe from 1981 to 2100. *Int. J. Climatol.* 38(1): 191–208. DOI: 10.1002/joc.5362

## **AVALIAÇÃO DA DISTÂNCIA À NEUTRALIDADE CARBÓNICA DE UM CAMPUS**

**Ana Alt<sup>1,2</sup> e Aldina Soares<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Campus do IPS, Setúbal*

<sup>2</sup> *Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense (UFF), R. Miguel de Frias, 9 - Icaraí, Niterói - RJ, Brasil*

e-mail: [ananogueiraalt@gmail.com](mailto:ananogueiraalt@gmail.com) , [aldina.soares@estsetubal.ips.pt](mailto:aldina.soares@estsetubal.ips.pt),

**Palavras chave:** Emissões CO<sub>2</sub>, Sequestro, Floresta, Neutralidade Carbónica, Campus.

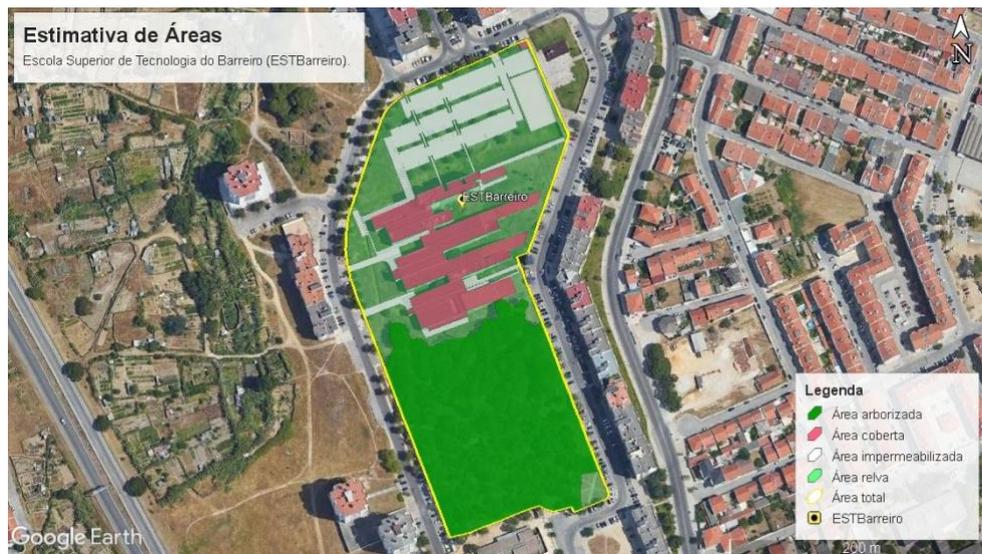
### **Resumo**

A crescente preocupação para com o meio ambiente coloca em pauta diversos fatores que possuem potencial para alteração do mesmo, sejam eles positivos ou negativos. Pelo lado negativo, temos em destaque as alterações climáticas, associadas ao aumento da concentração dos gases de efeito de estufa, resultantes de atividades antrópicas tais como queima de combustíveis, geração de energia e desflorestação. Pelo lado positivo, a crescente consciencialização, os compromissos e as ações para a mitigação dos problemas, nomeadamente a plantação de árvores. Recentemente foram renovados os compromissos internacionais de países e organizações para atingir brevemente a Neutralidade Carbónica. Ao mesmo compromisso não pode faltar o Ensino Superior pelo seu forte papel na formação e consciencialização dos indivíduos, mas também pela importância da investigação aí realizada.

Para estabelecer uma estratégia ao nível de um Campus de compromisso com a Neutralidade Carbónica, a primeira etapa será conhecer a quantidade de emissões em CO<sub>2eq</sub> geradas direta e indiretamente, em resultado das atividades nele desenvolvidas; e também a quantidade de carbono sequestrado em resultado das características vegetais e do solo do seu território. A diferença destes valores permitirá ter ideia da distância à neutralidade carbónica do Campus.

Com esse intuito, foi selecionado o Campus da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro (ESTBarreiro) pertencente ao Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), que sendo uma das cinco Eco-Escolas do IPS, apresenta particularidades favoráveis para o sequestro de carbono, como ter uma grande área florestal e alguns edifícios possuem um sistema de cobertura verde. Foram analisadas as principais atividades geradoras de CO<sub>2</sub>: o consumo de energia elétrica, a queima de gás de cidade e a mobilidade associada à ida e volta dos utentes ao Campus. Foi também estimado o potencial de sequestro de carbono das áreas verdes. A diferença dos dois valores, emissão e sequestro, permite estimar a ordem de grandeza da contribuição efetiva do Campus para as emissões de CO<sub>2eq</sub> globais.

Nesse contexto, a metodologia seguida consistiu em, primeiramente, realizar um diagnóstico da área do Campus, e delimitar as áreas verdes florestais e relva, áreas cobertas e impermeabilizadas (Figura 1). Estas áreas foram estimadas a partir da imagem de satélite do Campus.



*Figura 1 – Áreas de estudo da ESTBarreiro. Fonte: Google Earth Pro.*

Para calcular a quantidade de carbono sequestrado da atmosfera anualmente pelas áreas verdes, foram identificadas as espécies arbóreas e utilizados os valores publicados por vários autores que mais se adequavam. Sabendo que a flora possui capacidade de absorção de carbono, para calcular o quanto é sequestrado da atmosfera pelas áreas verdes florestais e relva, foi considerada a vegetação nativa das florestas de Portugal Continental. Ademais, a quantificação do *stock* de carbono se deu pela avaliação da biomassa viva, do carbono presente no solo e da matéria orgânica morta. Analogamente, para a relva, a análise baseou-se principalmente no processo de armazenamento de carbono nos solos por essa vegetação em locais de clima temperado, na biomassa e na profundidade dessa vegetação.

Para o valor das emissões de CO<sub>2</sub> relativas à mobilidade, utilizaram-se os valores publicados das emissões diretas de carbono associadas a cada tipo de transporte. A mobilidade da população do Campus, por falta de medições concretas, foi estimada em diversos cenários para o uso de transportes e distância percorrida pelo total de utentes ao longo de um ano letivo. Já o cálculo para as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes do consumo de gás e de eletricidade, é o resultado direto da leitura das respetivas faturas mensais do ano de 2018, faturas que também indicam o valor de CO<sub>2</sub> associado aos consumos.

Os resultados mostram que, mesmo nos cenários mais favoráveis, o sequestro de carbono anual do Campus representa menos de 10% das emissões totais contabilizadas, sendo então, insuficiente para, por si só, alcançar a neutralidade carbónica da Escola. De notar que este valor indicativo, resulta da utilização do conhecimento científico atual, com o qual se realizaram os cálculos, mas também de cenários e aproximações, por falta de dados ou por dificuldade de quantificação. No entanto, estes resultados põem em evidência que há um longo caminho a ser percorrido em direção à neutralidade carbónica da instituição. É necessário que ocorram mudanças tecnológicas e comportamentais no funcionamento do Campus, como a adoção de fontes limpas e renováveis de energia e a plantação de árvores no espaço próprio, mas também em outros locais, bem como repensar as escolhas dos transportes utilizados, uma vez que esse é o maior contribuinte para as emissões de CO<sub>2</sub> totais. Esta primeira avaliação aproximada do balanço atual no campus do ESTBarreiro, é também o primeiro passo rumo a um indicador de sustentabilidade a adotar para os outros *campi* do Instituto Politécnico de Setúbal.

## **RESPONSABILIDADE SOCIAL NUMA IES: A EXPERIÊNCIA DO ISCTE COM A NP 4469**

**Rosário Candeias<sup>1\*</sup>, Carla Farello<sup>2</sup>, Catarina Roseta-Palma<sup>3</sup> e Raquel Velada<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Serviços de Ação Social, Iscte*  
*Av Forças Armadas*  
*1649-026 Lisboa*

e-mail: [rosario.candeias@iscte-iul.pt](mailto:rosario.candeias@iscte-iul.pt)

<sup>2</sup> *GEPQ, Iscte*

e-mail: [carla\\_mariete\\_farello@iscte-iul.pt](mailto:carla_mariete_farello@iscte-iul.pt); [raquel.velada@iscte-iul.pt](mailto:raquel.velada@iscte-iul.pt)

<sup>3</sup> *BRU-IUL, Iscte*

e-mail: [catarina.roseta@iscte-iul.pt](mailto:catarina.roseta@iscte-iul.pt)

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Responsabilidade Social, Instituições de Ensino Superior, sistemas de gestão, normas e certificação (*max. de 6*).

### **Resumo**

O projeto de promoção da sustentabilidade no Iscte teve as suas origens num grupo formado em 2012 e dedicado à Responsabilidade Social Universitária. Entre os anos de 2016 e 2018 foi dada prioridade à implementação e certificação de um sistema de gestão ambiental, e em 2019 iniciou-se a preparação para a certificação do Sistema de Gestão da Responsabilidade Social (SGRS) de acordo com a Norma NP 4469. Esta comunicação descreve o processo de preparação do SGRS, identificando as etapas importantes. Tornou-se claro desde o início que haveria sinergias relevantes na junção dos diversos sistemas de gestão num único sistema, o Sistema Integrado de Garantia da Qualidade do Iscte, que atualmente incorpora os diversos aspetos da Qualidade-Sustentabilidade. Os aspetos comuns a todos os sistemas foram espelhados através de uma revisão da Política de Sustentabilidade e do Manual da Qualidade.

Refletindo o alinhamento com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, o SGRS está associado à dimensão “Pessoas”. Ao longo do ano ocorreram diversas reuniões para discussão desta dimensão no Iscte. Houve formação sobre a norma NP4469 em abril de 2019 e foram selecionados os aspetos significativos, identificando aqueles que são transversais às diversas dimensões. Para cada aspeto foram selecionados indicadores e metas, levando em consideração os requisitos legais, bem como o trabalho desenvolvido com o Observatório da Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior (ORSIES), rede colaborativa que o Iscte integrou desde a sua formação e que em 2018 lançou o “Livro Verde sobre Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior”. O Plano de Ação do SGRS foi revisto pela Comissão de Garantia da Qualidade e Sustentabilidade do Iscte (CGQS), tendo também sido auscultado o Conselho Consultivo da Qualidade e Sustentabilidade.

O Plano de Ação desenvolvido recolhe, para os aspetos de responsabilidade social (ARS) identificados: objetivos até 2021, indicadores concretos com metas anuais e tarefas associadas a cada indicador. Além disso, identifica os serviços responsáveis e propõe a associação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. De salientar que os aspetos 04 e 09 a 12 são comuns com os do Sistema de Gestão Ambiental (dimensão “Planeta”), já existente, e com o sistema de gestão da dimensão “Prosperidade”, cujos trabalhos estão em curso.

A tabela seguinte apresenta um resumo das principais medidas em cada ARS. São prioritários os aspetos significativos (identificados com \*).

Aspetos da responsabilidade social	Objetivos principais
ARS01*Governo das organizações	Este aspeto engloba diversos elementos importantes, nomeadamente no que diz respeito à participação, transparência, ética e sistematização de processos de comunicação.
ARS02*Direitos humanos	Garantir a igualdade de oportunidades, conforme exigido pela Norma
ARS03*Práticas laborais	Melhorar os processos de recrutamento e gestão de pessoal; promover o bem-estar dos trabalhadores.
AA/ARS04Aprovisionamento	CrITÉrios de sustentabilidade (70% contratos em 2021)
ARS05Consumidor– informação, formação e educação para o desenvolvimento sustentável	Promover hábitos de alimentação saudável na comunidade Iscte
ARS06Desenvolvimento da sociedade	Mobilizar a comunidade para práticas de voluntariado
ARS07*Acolhimento e integração	Melhorar acessibilidade para estudantes com NEE e proporcionar instrumentos de desenvolvimento pessoal a todos os estudantes
ARS08*Emergência social	Preparar procedimentos de resposta
AA/ARS09*Investigação	Meta de publicações com ODS (70% em 2020); metas de candidaturas de projetos com classificação ODS
AA/ARS10*Ensino-aprendizagem	Aumentar classificação ODS; nova UC transversal em Sustentabilidade; proposta de programa doutoral em 2021
AA/ARS11*Extensão Universitária	Identificação de metas para projetos e cursos referentes à Sustentabilidade
AA/ARS12*Formação/Divulgação/Comunicação	Publicar Relatório de Sustentabilidade; manter ritmo de iniciativas de divulgação (1 evento, 4 ações de comunicação por ano); reforçar formação para 60 horas/ano em 2021

**Agradecimentos** - Ao Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade do Iscte por assegurar a implementação, gestão e monitorização da Sustentabilidade nas suas diferentes dimensões. À Comissão de Garantia da Qualidade e Sustentabilidade pelo seu apoio ao Projeto de Sustentabilidade. Ao Hermínio Henriques e Ana Patrícia Duarte, formadores de excelência, e à Margarida Salsinha (AE-Iscte) por todos os seus contributos. Finalmente, a todos os membros do grupo “Pessoas” pelo seu trabalho no desenvolvimento do Plano.

## REMOTE PRODUCTION OF COVID-19 CONTENT FOR STUDENT HOUSING

Juliana M. F. Fukuda<sup>1\*</sup>, Beatriz M. Arruda<sup>1</sup> e Emília W. Rutkowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo  
UNICAMP, Brazil

e-mail: [j210261@dac.unicamp.br](mailto:j210261@dac.unicamp.br); [b072834@dac.unicamp.br](mailto:b072834@dac.unicamp.br)  
web: [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br)

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo  
UNICAMP, Brazil

e-mail: [emilia@fec.unicamp.br](mailto:emilia@fec.unicamp.br)  
web: [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br)

**Keywords:** COVID-19, Student housing, Remote work.

### Abstract

The State University of Campinas (Unicamp, in Portuguese) was the first institution to decide on the suspension of classes on March 12, even without records of cases of COVID-19 (Estadão, 2020). After the confirmation of the first case on May 15 (G1, 2020a), the Solidarity Unicamp Group observed the need for a material that dialogued with students directly. The booklet aims to provide health information to vulnerable students to maximize compliance with novel sanitary norms and, to cover a communication gap between residents and the administration office concerning COVID-19 prevention, identification, finding help, and home isolation procedures for both healthy and sick students living in the project. The researchers from Fluxus Laboratory in partnership with the rector of UNICAMP, Student Support Service (SAE, in Portuguese), Executive Board of Human Rights, Community Health Center, Solidarity Unicamp Group, and the Administration of the Student Housing, developed the booklet remotely and collaboratively.

The remote work to produce an informative booklet aimed at residents of student housing began on May 15 with daily meetings through Google Meet and the exchange of information through WhatsApp. For the elaboration of the booklet, the methodology used was the review of the literature from scientific articles, booklets of official entities, and technical notes, using Google Drive to share the documents with the group. The images used are from free image banks, images of Google Earth, and photographs produced by a resident collaborator on site. Regarding the graphic design of the material, Canva platform and Google Slides were used for development and sharing with the group. The document was reviewed by several UNICAMP professionals and all the stakeholders involved. After review, the definitive material was forwarded to the SAE on June 1 (Serviço de Apoio ao Estudante, 2020a).



Figure 1 - Booklet's cover developed

The booklet addresses the dissemination of COVID-19 through the world, in Brazil (G1, 2020b), and student housing. The forms of COVID-19 contagion and guidance on how to seek help according to the severity of symptoms are also explained. The material informs about a set of procedures for the

daily community life to be safe in a student complex with collective housing, according to the scientific information available at that time. Thus, themes such as recommendations for the use of masks prophylaxis actions, receipt of orders and how to make the hygiene of food and personal and shared objects using sodium hypochlorite and water solution. It was proposed to create a protection area that is a space to prevent a resident from entering the residence carrying the virus in his belongings. The proposal contains materials that must be available at the entrance of the housing unit to perform disinfection, as well as a step by step to use it properly. The management of infected household solid waste was widely discussed and, in addition to proposals for the interior of housing units, an area was also recommended for the quarantine of solid waste from the student housing complex.

On May 19, a meeting was held between residents in the student housing and representatives of the university and other interested parties. In the meeting, some topics were discussed as the correct procedure in case of symptoms, the difficulty of students with receiving the marmites for food, and the testing of all residents (Serviço de Apoio ao Estudante, 2020b). On May 28 and 29, a force task was carried out for testing. All students were submitted to the RT-PCR saliva test and those who presented symptomatic picture, who were also submitted to the swab test with material collection, and 378 tests were performed (Unicamp, 2020).

The booklet informed residents without face-to-face meetings and in just 15 days. The date of publication of the booklet was very timely since it was carried out only a few days after the disclosure of the results of the tests performed on the residents. With new positive diagnoses among residents of student housing, the booklet becomes even more relevant. In order to facilitate access to information, the document prepared has only 2 Mb and can be downloaded by mobile phone and disseminated among residents in messaging applications. Aiming at the low cost, a focus was given to the use of sanitary water solutions. Thus, the booklet can transcend its objective of informing the population of student housing and can be disclosed to the entire population, including the most vulnerable population and with limited access to some resources.

## References

G1(2020a, May 05) Unicamp confirma primeiro caso de infecção pelo novo coronavírus em moradia estudantil. [Web page] Available at: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2020/05/15/coronavirus-unicamp-confirma-primeiro-caso-de-aluno-infectado-em-moradia-estudantil.ghtml>. Accessed: Jun 28, 2020.

G1 (2020b, Apr 10). Coronavírus: qual foi a trajetória do coronavírus pelo mundo até ser decretada a pandemia? [Video] Available at: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/videos-perguntas-e-respostas/noticia/2020/04/10/coronavirus-qual-foi-a-trajetoria-do-coronavirus-pelo-mundo-ate-ser-decretada-a-pandemia.ghtml>. Accessed Jun 28, 2020.

Serviço de Apoio ao Estudante (2020a, Jun 3) Cartilha de orientações para convívio seguro na moradia estudantil [Web page]. Retrieved from: <https://www.sae.unicamp.br/portal/pt/3339-cartilha-de-orientacoes-para-convivio-seguro-na-moradia-estudantil>. Accessed: June 28, 2020.

Serviço de Apoio ao Estudante (2020b, May 19) Live: covid 19 na moradia estudantil [Web page]. Available at: <https://www.sae.unicamp.br/portal/pt/3332-live-covid-19-na-moradia-estudantil>. Accessed: June 28, 2020.

Unicamp (2020, Jun 01) Moradia Estudantil recebe equipe de profissionais e voluntários em ação de combate ao covid-19. [Web page] Available at: <https://www.unicamp.br/unicamp/coronavirus/moradia-estudantil-recebe-equipe-de-profissionais-e-voluntarios-em-acao-de>. Accessed: Jun 28, 2020.

## THE ROLE OF UNIVERSITIES IN ACHIEVING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Leyla Angélica Sandoval-Hamón<sup>1\*</sup>, Soraya María Ruiz-Peñalver<sup>2</sup>, Sandra Caeiro<sup>3</sup> and Oluf Langhelle<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Business Organization  
Universidad Autónoma de Madrid, Avda. Tomás y Valiente, 5, 28049. Madrid. Spain  
e-mail: [angelica.sandoval@uam.es](mailto:angelica.sandoval@uam.es)

<sup>2</sup> Department of General Economics  
University of Cádiz, Avda. Enrique Villegas Vélez, 2, 11002. Cádiz. Spain  
e-mail: [soraya.ruiz@uca.es](mailto:soraya.ruiz@uca.es)

<sup>3</sup> Department Department of Science and Technology.  
Universidade Aberta, R. da Escola Politécnica 141-147, 1269-001 Lisboa, Portugal  
e-mail: [scaeiro@uab.pt](mailto:scaeiro@uab.pt)

<sup>4</sup> Department of Media and Social Sciences  
University of Stavanger, 4036 Stavanger. Norway  
e-mail: [oluf.langhelle@uis.no](mailto:oluf.langhelle@uis.no)

**Keywords:** Sustainable Development Goals, Universities, Higher Education Institutions, Campus.

### Abstract

The 2030 Agenda for Sustainable Development involves 17 Sustainable Development Goals (SDGs) which include 169-target and a total of 232 measurable indicators that cover the economic, social and environmental spheres (Sachs, Schmidt-Traub, Kroll, Lafortune & Fuller, 2019).

The last ‘Sustainable Development Report 2019’ (Sachs et al., 2019) shows the compliance of the 17 SDGs for OECD countries. No country has achieved the 17 SDGs, but once again, Nordic countries top the rank (Denmark, Sweden and Finland). Overall, this report shows a reduction of the political commitment to the SDGs. Despite of the most of the signatory governments agreed to implement the SDGs in their policies, only 18 out of 43 countries assigned a budget to the SDGs. Summarising the main conclusions of the report, the figures related to climate and biodiversity are alarming: the worst scores appear on SDG 13 to SDG 15. In this case, no country gets the ‘green rate’ in these goals and the evolution of the figures indicate a deterioration in the compliance of these SDGs. Therefore, environmental protection requires higher commitment. Moreover, there is a gap between people’s demand and land use and food production. Agriculture destroys biodiversity and forest, wastes water and is responsible of high levels of global emissions. Additionally, whilst some countries suffer from famine, malnutrition and food scarcity, another waste one-third of food and suffer from obesity. In this sense, it is needed to enhance efficient and resilient agriculture sustainable with biodiversity and forestry conservation (Sachs et al., 2019). Other questions that must be urgently solved are related with SDG 1 (no poverty). Eradicating poverty is still a great challenge due to the half of the world’s countries do not follow this trend. SDG 16 (peace, justice and strong institutions) is another global challenge. Almost 50 countries around the world are worsening their results because of the lack of freedom of speech and press, the existence of conflicts, modern slavery, etc. (Sachs et al., 2019). These trends unveil the requirement to design effective strategies for achieving the SDGs, a greater commitment and predisposition by governments and implicated stakeholders.

In this context, all the institutions of the signatory countries must be committed in achieving the SDGs, including Universities. Universities play an important role in achieving the 2030 Agenda goals since they appear in a large number of the SDGs; they have a neutral position within society; and

they also have a significant contribution when supporting business incubators, transferring knowledge, researching and collaborating with developing countries; etc. (UNESCO, 2017). Therefore, the role of High Education Institutions (HEIs) is much broader, as *'they can support the implementation of every one of the SDGs as well as the implementation of the SDG framework itself'* (Bhowmik, Selim & Huq, 2017, p. 1) through teaching, learning, researching and developing external leadership for the society.

In this sense, this study aims to presents the results of a systematic literature review exploring the state-of-the-art of academic research on universities and their role in achieving the SDGs. For doing this, the Web of Science (WoS) and Scopus databases were employed due to they are considered as the most comprehensive research databases (Aghaei et al., 2013). Because of the novelty of the 2030 Agenda, which was signed in 2015, there are very few documents related to the topic and only 40 documents were found within WoS and Scopus. However, the research on the role of HEIs in achieving the SDGs has increased since the sign of the 2030 Agenda. Overall, the review analyses the main characteristics of publications, such as the most prolific authors, journals, areas of study, keywords and co-occurrence, or the evolution and trends of the topic, and finally, the content of the documents. For the publication search the following key words were used "sustainable development goals" AND "University OR High Education Institution OR campus" in the title of the publications

The main results reveal an increasing trend, especially since 2018. Additionally, the journal *'Sustainability'* is the source that published the most of papers on the topic and, the most prolific authors are European researchers, especially from Austria and Spain. According to the content of the selected documents, the most of them are cases of study that are focused on different research areas such as: comparing how universities implement SDGs in their curricula; what are the competences in sustainability in HEIs; analysing the efficiency of universities in achieving SDGs; how HEIs can overcome sustainable issues in the territory; or the commitment of university communities in sustainability. This research can contribute to better understand what Higher Educations Institutions are publishing towards the 2030 agenda commitments and find the gabs that need to be fulfilled.

## References

- Aghaei, A., Salehi, H., Md Yunnus, M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M. & Ale Ebrahim, N. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Sical Science*, 9 (5), 9-26. <http://dx.doi.org/10.5539/ass.v9n5p18>
- Bhowmik J., Selim S. A. & Huq. S. (2017). The Role of Universities in Achieving the Sustainable Development Goals. CSD-ULAB and ICCCAD Policy Brief. ULAB, Dhaka.
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G. & Fuller, G. (2019). Sustainable Development Report 2019. Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network. New York.
- UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals, learning objectives. France. Recuperado de: <https://www.sdg4education2030.org/education-sustainable-development-goals-learning-objectives-unesco-2017>

## RESULTADOS DE UMA ABORDAGEM À APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA ÁREA DA SUSTENTABILIDADE

C. Ferreira<sup>1\*</sup>, P. Granchinho<sup>1</sup> e M. Barros<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (CI2)*

*Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador – Estrada da Serra, 2300-313 Tomar (Portugal)*

*Telefone: +351 249 328 100, Fax: +351 249 328 186,*

*web: <http://www.ci2.ipt.pt/pt/>*

*e-mail: [cferreira@ipt.pt](mailto:cferreira@ipt.pt), [granchinho@ipt.pt](mailto:granchinho@ipt.pt), [fmbarros@ipt.pt](mailto:fmbarros@ipt.pt)*

**Palavras chave:** Veículos Elétricos, Campus Sustentável, Project Based Learning.

### Resumo

Atualmente, a sustentabilidade tornou-se um tema premente e transversal à sociedade. O crescimento da população, a perda de biodiversidade e escassez de recursos naturais, a poluição e consequentes mudanças climáticas impuseram a necessidade de um desenvolvimento sustentável. Como agentes de formação, as Instituições de Ensino Superior devem atuar como modelos da materialização das bases da sustentabilidade dando o exemplo na aplicação de boas práticas. Devem ainda, procurando funcionar como laboratórios de aprendizagem, inspirar os seus formandos para um futuro que incorpore uma "cultura de sustentabilidade". Estas debatem-se, no entanto com um problema de motivação para a aprendizagem das ciências que exige novas técnicas de ensino (Kesidou & Roseman, 2002).

No presente artigo pretende-se apresentar uma reflexão e troca de experiências acerca de um conjunto de projetos realizados no Instituto Politécnico de Tomar com vetores comuns na área da sustentabilidade e numa ótica de “Project Based Learning” envolvendo a comunidade académica e a sociedade.

O conjunto de conhecimentos nas áreas de Eletrónica de Potência, máquinas elétricas, sistemas de controlo, modelização etc. existente na comunidade docente do IPT, juntamente com o envolvimento de empresas e de alunos em diversos projetos, potenciou uma abordagem orientada ao projeto na área da sustentabilidade e com grande foco nos veículos elétricos (VE).

A aprendizagem baseada na transmissão de conhecimentos (e.g. aulas) não tem a capacidade de proporcionar a iteração dos aprendizados com a matéria de estudo. Esta iteração com o mundo real, existente na aprendizagem baseada em projetos, possibilita o teste de hipóteses, a promoção de ligações com outros conhecimentos e a discussão do assunto com outros intervenientes (Mills & Treagust (2003).

A iteração com a realidade, implacável do ponto de vista dos resultados, deve ser, no entanto, controlada por alguém com um entendimento mais profundo das matérias em causa, no sentido de permitir atingir objetivos e direcionar a pesquisa, mantendo assim a motivação das equipas. Se os projetos em causa forem ainda na área da sustentabilidade e cumulativamente resultado de parcerias com empresas com objetivos e aplicação concreta, esta motivação sai reforçada. Neste contexto pretendeu-se desenvolver esta vertente nos projetos do Laboratório de Tração elétrica. Na figura 1 encontram-se imagens dos projetos mais representativos, em cuja implementação foram utilizados estes princípios.



Figura 1 – Projetos desenvolvidos no Laboratório de Tração Elétrica.

Os projetos desenvolvidos, representados na Figura 1 por esta ordem, foram:

- Mini elétrico: desenvolvimento de cadeia de tração, controlo e conversores de potência;
- Moto elétrica: desenvolvimento de cadeia de tração, controlo e conversores de potência;
- Posto de venda móvel de gelados de tração elétrica;
- “Veículo dentro da roda”;
- Casa Auto-sustentável;
- Desenvolvimento de conversor para microgeração eólica;
- Patins elétricos com interface intuitivo;
- Veículo elétrico multifuncional.

Sendo estes e o seu respectivo desenvolvimento, na ótica do ensino construtivista, que se pretendem apresentar mais em profundidade no artigo em causa.

#### Referências

Mills, J. E & Treagust, D. F. (2003). Engineering education - Is problem-based or project-based learning the answer? *Australasian journal of engineering education*.

Kesidou, S., & Roseman, J. E. (2002). How well do middle school science programs measure up? Findings from Project 2061's curriculum review. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 522–549.

## EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS GERADORAS DAS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS PARA PROMOVER O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dias, G.<sup>1,2\*</sup> e Ferreira, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *ProMetheus – Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal*  
e-mail: [gabriela@esa.ipvvc.pt](mailto:gabriela@esa.ipvvc.pt)

<sup>2</sup> *Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refoios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal*  
e-mail: [pedroaf2009@gmail.com](mailto:pedroaf2009@gmail.com)

**Palavras chave:** Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Design, Inovação, Atividades Extracurriculares, Eco-Campus/Eco-Escolas.

### Resumo

A Agenda 2030 reconhece a importância da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) através do ODS 4 - Educação de qualidade, o qual inclui algumas metas que focam explicitamente a atuação das Instituições de Ensino Superior (IES). Tal como referido no relatório *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*, da UNESCO (2017), a EDS “requer uma pedagogia transformadora orientada para a ação, que apoie a autoaprendizagem, a participação e a colaboração; uma orientação para a solução de problemas; inter e transdisciplinaridade; e a conexão entre aprendizagem formal e informal. Apenas essas abordagens pedagógicas tornam possível o desenvolvimento das principais competências necessárias para promover o desenvolvimento sustentável”. A EDS é um grande desafio para as IES, exigindo o incremento de atividades curriculares e extracurriculares, que abordem as temáticas do desenvolvimento sustentável. As atividades extracurriculares desenvolvidas no contexto do Programa Eco-Campus/Eco-Escolas podem, por isso, ser um espaço privilegiado para robustecer os conhecimentos, competências, valores e comportamentos necessários para responder aos desafios da sustentabilidade.

Com vista a promover as questões de sustentabilidade na Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESA-IPVC), incentivamos a comunidade académica a participar no concurso - ERP *Eco Sustainability Award* 2019-2020 - lançado pela ERP Portugal, em parceria com a Associação Bandeira Azul - Eco-Escolas/Eco-Campus, a Agência Portuguesa do Ambiente, a Direção-Geral das Atividades Económicas, e a *Young Professionals Group da International Solid Waste Association* (ISWA), representada em Portugal pela Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental (APESB). Este é um desafio de Investigação e Desenvolvimento (I&D) que visa despertar a comunidade académica do Ensino Superior para o tema da entrega, gestão, tratamento e reciclagem de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE) e Resíduos de Pilhas e Acumuladores (RP&A). Os seus objetivos são: 1. Contribuir ativamente para o aumento da consciencialização face aos temas da reutilização e reciclagem de REEE e RP&A; 2. Estimular a participação ativa dos cidadãos na entrega seletiva dos resíduos visados; 3. Aproximar a população jovem da temática; 4. Apoiar a implementação de projetos que se destaquem pela sua inovação, pertinência e potencial de aplicação de práticas sustentáveis, no seio das IES.

O concurso em causa permitiu promover o debate sobre temas diretamente ligados ao ODS 12 - Produção e Consumo Sustentáveis -, em particular as tendências no consumo de equipamentos elétricos e eletrónicos, os impactos gerados pelos REEE, e as vantagens da sua valorização e transformação em novos produtos. A acumulação de REEE é um problema incontornável no panorama global. As últimas estimativas mostram que no mundo são produzidos cerca de 50 milhões de toneladas de REES, por ano, e destes apenas 20% são reciclados. Se esta tendência permanecer,

estima-se que a quantidade de resíduos produzidos duplicará em 2050, aproximando-se de 100 milhões de toneladas (Baldé, 2017).

O concurso de ideias referido possui um cariz de Investigação & Desenvolvimento (I&D) ao lançar o desafio de criação de soluções inovadoras para a recolha de REEE e RP&A, em particular o *design* de um contentor de recolha destes resíduos - o “Depositário”. A equipa da ESA-IPVC empenhou-se no desenvolvimento de uma proposta para o contentor, assente num conjunto de estruturas de *design* diferenciador, capaz de captar a atenção das pessoas e estimular a alteração comportamentos. As estruturas têm dimensões variáveis e possibilitam a combinação de módulos com configurações e capacidades distintas, idealizadas para se adaptarem a distintos ambientes. Em comum têm a praticidade com que poderá ser feita a colocação dos resíduos por parte dos utilizadores. Cada contentor inclui três compartimentos, um para os equipamentos elétricos e eletrónicos sem potencial de serem reutilizados, outro para equipamentos que ainda possam ser reutilizados e um terceiro para pilhas, com mecanismos de abertura e fecho que asseguram que sejam invioláveis (antirroubo). O contentor foi desenvolvido para aplicação em espaços públicos, com materiais recicláveis e, em simultâneo, lhe conferem resistência. Estas estruturas obedecem a uma linguagem formal uniforme, de aspeto robusto, com linhas fluídas e intemporais - uma conjugação entre a robustez da construção e o minimalismo do desenho, sem esquecer a facilidade na sua utilização. Foi ainda desenvolvido um poster de sensibilização para incentivar o uso do “Depositário” por parte das pessoas.

A equipa da ESA-IPVC foi uma das premiadas, entre as três vencedoras *ex-aequo*, a nível nacional. Mais do que o prémio, a iniciativa contribuiu para sensibilizar os envolvidos para a necessidade de adoção de medidas de redução dos REEE e RP&A, tal como para a valorização deste tipo de resíduos, reforçando a importância da economia circular. Esta experiência evidenciou ainda a importância das atividades extracurriculares para o fortalecimento de competências que promovem o exercício de uma cidadania proactiva, esclarecida e promotora de um desenvolvimento sustentável.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à ERP Portugal, entidade gestora de resíduos, o apoio na realização deste trabalho e a todas as restantes entidades parceiras do ERP *Eco Sustainability Award* 2019-2020.

### Referências

ERP Portugal (2019). Regulamento do concurso ERP Eco Sustainability Award 2019-2020. Disponível em: [https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Regulamento-ERP-Eco-Sustainability-Award\\_FINAL.pdf](https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Regulamento-ERP-Eco-Sustainability-Award_FINAL.pdf)

Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. (2017). The Global E-waste Monitor - 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna: UNU/ITU

UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (Ed.). Paris: UNESCO. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

## O ENSINO À DISTÂNCIA COMO CONTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO PÓS-COVID19

Fátima Monteiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto Superior de Engenharia de Coimbra- IPC*  
*Coimbra*

e-mail: [fatemont@isec.pt](mailto:fatemont@isec.pt)

**Palavras chave:** Confinamento, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Ensino à distância, Emissões de CO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>.

### Resumo

A atual situação pandémica obrigou a uma mudança drástica no modo de vida das sociedades contemporâneas através da obrigação de confinamento e da consequente diminuição da circulação de pessoas. Tal facto acarretou diversas consequências, nomeadamente de carácter económico e social; ao nível das relações intra e interpessoais; e também ao nível psicológico e ambiental. Ao nível ambiental destaca-se o valor de 7% na diminuição estimada a nível mundial para a emissão de poluentes para a atmosfera (Correia, 2020; Evans, 2020). Este valor traduz-se na emissão de menos um milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> por dia e tal deve-se à diminuição drástica da circulação de transportes (aviões, transportes particulares e coletivos); menos produção fabril (quer por fecho de fábricas, quer por diminuição da sua capacidade de produção) e à diminuição da produção das refinarias (Correia, 2020). Apesar da (para já) curta duração do tempo de confinamento, os resultados desta mudança dos hábitos individuais e sociais de consumo, de circulação de pessoas, bem como de produtividade do sector económico trouxe impactos na natureza. Alguns dos impactos só poderão ser conhecidos a longo prazo, mas outros tornaram-se visíveis em muito pouco tempo, como é o caso da presença de águas transparentes e peixes nos canais de Veneza (Redação, 2020). Mas os impactos benéficos podem ter repercussões positivas também ao nível da saúde, como indica a estimativa da diminuição da poluição do ar, que se deverá traduzir na diminuição de cerca de 77 mil mortes devido a problemas respiratórios causados pela poluição (Correia, 2020; Martins, 2020). Para Evans (2020), trata-se da maior diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> que há registo, no entanto, os valores anteriores de emissões podem ser retomados ou até aumentados se todo o sistema económico e modo de vida anterior for retomado. Também Carvalho (2020) alerta para o risco de que no período pós-Covid19 se retome ou até aumente a poluição causada pelas emissões de CO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>. Este risco aumenta se considerarmos o incentivo à produtividade para atenuação do impacto económico do confinamento e à retoma de todos os hábitos anteriores (Newburger, 2020). Perante os benefícios ambientais resultantes do confinamento e o risco de que tudo retome os problemáticos valores anteriores ao confinamento (ou até aumentar), é importante considerar que papel as Instituições de Ensino Superior podem ter para contribuir para que tal retoma ou aumento não ocorra.

### Objetivo

Neste âmbito, o objetivo do presente artigo é analisar sobre quais são as potenciais possibilidades de ação que as Instituições de Ensino Superior portuguesas podem implementar com vista a atenuar o aumento de emissões que lhe estão associadas após a retoma das suas normais atividades. Para tal, foram analisadas as atividades das Instituições de Ensino Superior que na situação de confinamento levaram à redução da contribuição para a emissão de gases poluentes. Dessas foram analisadas e propostas as alterações que poderiam ser implementadas com vista a manter alguma redução da contribuição para a emissão de gases poluentes após a retoma das suas normais atividades.

### Principais Resultados e Conclusões

As principais consequências do confinamento que possibilitaram que as Instituições de Ensino Superior contribuíssem para a redução das emissões atmosféricas foram: redução das emissões associadas com o transporte nas deslocações dos alunos, docentes e funcionários para as instalações das Instituições de Ensino Superior; diminuição do uso de papel, nomeadamente no processo de avaliação dos estudantes; diminuição dos consumos de energia e água na manutenção do funcionamento das instalações das Instituições de Ensino Superior. Perante tal, e tendo em conta a importante contribuição do sector dos transportes para o consumo energético e emissões atmosféricas globais, o aspeto mais relevante é a possibilidade de reduzir as deslocações dos diversos atores das Instituições de Ensino Superior. Tal implicaria a continuação de um regime de ensino / aprendizagem maioritariamente à distância. Contudo, um estudo feito pela autora mostra que é baixa a receptividade dos estudantes tradicionais para essa possibilidade. Contudo, a experiência de alguns perfis de alunos (ex. alunos trabalhadores-estudantes; alunos estrangeiros) apreciam os benefícios de uma formação à distância. Tendo em conta que frequentemente os alunos trabalhadores-estudantes são também de um grupo socioeconómico mais baixo é, pois, de ter em conta a possibilidade de proporcionar formação superior à distância compatível com este perfil e horário de potenciais alunos. Acresce ainda que proporcionar este perfil de formação a este grupo social contribui também para melhorar o perfil de trabalho dos mais desfavorecidos, logo contribuindo para outros Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (erradicar a pobreza, proporcionar educação de qualidade e trabalho digno, reduzir as desigualdades).

#### Referências

- Carvalho, P. (2020). Covid-19 trouxe um alívio momentâneo ao ambiente. “O problema é que não pode ser um intervalo”. Público, retrieved from <https://www.publico.pt/2020/03/22/ciencia/noticia/covid19-trouxe-alivio-momentaneo-ambiente-problema-nao-intervalo-1908634>
- Correia, F. (2020). COVID-19: Consequências ambientais. Retrieved from <https://jra.abae.pt/plataforma/artigo/covid-19-consequencias-ambientais/>
- Evans, S. (2020). Analysis: Coronavirus set to cause largest ever annual fall in CO2 emissions. Carbon Brief, retrieved from <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-set-to-cause-largest-ever-annual-fall-in-co2-emissions>
- Martins, A. (2020). Covid-19. Pandemia levou a redução drástica da poluição na China e em Itália. RTP, retrieved from [https://www.rtp.pt/noticias/mundo/covid-19-pandemia-levou-a-reducao-drastica-da-poluicao-na-china-e-em-italia\\_n1212734](https://www.rtp.pt/noticias/mundo/covid-19-pandemia-levou-a-reducao-drastica-da-poluicao-na-china-e-em-italia_n1212734)
- Newburger, E. (2020). Coronavirus could weaken climate change action and hit clean energy investment, researchers warn. CNBC. Retrieved from em: <https://www.cnbc.com/2020/03/13/coronavirus-could-weaken-climate-change-action-hit-clean-energy.html>
- Redação (2020). Canais de Veneza estão limpos pela primeira vez em anos. Retrieved from <https://viagemeturismo.abril.com.br/materias/canais-de-veneza-estao-limpos-pela-primeira-vez-em-anos/>

## ESTUDO DA ARQUITETURA MODERNA EM TOMAR – CONTRIBUTOS PARA A DIVULGAÇÃO SUSTENTÁVEL DO PATRIMÓNIO CULTURAL

Anabela M. Moreira<sup>1\*</sup>, Inês D. Serrano<sup>1</sup>, Ana I. S. Carmo<sup>2,3</sup> e Paulo A. G. Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Techn&Art*

*Instituto Politécnico de Tomar, Campus de Tomar 2300-313 Tomar*

e-mail: [anamoreira@ipt.pt](mailto:anamoreira@ipt.pt), [inesserrano@ipt.pt](mailto:inesserrano@ipt.pt)

<sup>2</sup> *Escola Superior de Tecnologia de Tomar*

<sup>3</sup> *ISEC - Lisboa*

e-mail: [anadocarmo@ipt.pt](mailto:anadocarmo@ipt.pt), [psantos@ipt.pt](mailto:psantos@ipt.pt)

**Palavras chave:** Desenvolvimento sustentável, Património cultural, Arquitetura moderna em Tomar, Livro digital, Aplicação digital.

### Resumo

O património cultural de um país ou de uma região pode emergir sob diferentes perspetivas: arqueológica, histórica, arquitetónica, gastronómica, artística (literatura, escultura, cinema, ...), artesanal, industrial, etc. Este património colige um conjunto diversificado de recursos herdados do passado, que refletem e expressam valores, conhecimentos, tradições ou crenças de uma comunidade. Nestes recursos, materiais ou imateriais, reconhecem-se sentimentos de pertença e de identidade cultural, independentemente da sua propriedade (Tweed, 2007), (Dümcke & Gnedovsky, 2013).

Na definição de Paisagem Urbana Histórica inscrita nas recomendações UNESCO (2011), enfatiza-se, no âmbito da estrutura genérica de desenvolvimento sustentável, a necessidade de uma estratégia abrangente que possibilite identificar, avaliar, conservar e gerir os ativos associados ao património cultural. Neste sentido, Dümcke e Gnedovsky (2013) referem que aos fundamentos clássicos de desenvolvimento sustentável, *i.e.*, aos pilares económico, social e ambiental, deve ser acrescido o património cultural. Assim sendo, quando adequadamente orientado, o património cultural pode contribuir para melhorar a inclusão social, desenvolver o diálogo intercultural, moldar a identidade de um determinado território, aperfeiçoar a qualidade do meio ambiente, estimular o turismo, gerar empregos e incentivar o investimento em medidas efetivas para a mitigação das alterações climáticas (Dümcke & Gnedovsky, 2013), (Seduikyte *et al.*, 2020)

O património cultural assume um papel decisivo quando se procura diversificar a oferta turística de uma região, sobretudo em locais aos quais se associam recursos marcantes, tal como acontece em Tomar, com o Convento de Cristo, declarado Património da Humanidade pela UNESCO, e com seu interessante centro histórico. A cidade detém, porém, outras singularidades que permitem ampliar a sua oferta turística, designadamente o significativo património de arquitetura moderna, para um centro urbano da sua dimensão.

O vasto legado da arquitetura abrange uma multiplicidade de obras, edificadas no passado mais remoto, mas também no mais recente. Nestas últimas incluem-se as que foram projetadas e construídas segundo os princípios do Movimento Moderno, corrente arquitetónica desenvolvida no século XX em reflexo das modificações consequentes da revolução industrial, e que se difundiu globalmente. As obras modernistas reúnem um conjunto de caracteres, formais e técnicos, que lhes conferem especificidades próprias, dependentes das conjunturas social, temporal e local em que surgiram.

No final de 2015, o Instituto Politécnico de Tomar (IPT), em colaboração com a Câmara Municipal da cidade, iniciou um projeto de investigação com o objetivo de estudar o património de arquitetura moderna existente no núcleo urbano. O trabalho incluiu, numa primeira fase, o levantamento,

pesquisa e análise de um conjunto de edifícios modernistas, que foram projetados entre 1930 e 1965. O desenvolvimento do trabalho foi conduzido pelas investigadoras principais do projeto pertencentes às Unidades Departamentais de Engenharias e de Arqueologia, Conservação, Restauro e Património, com a colaboração do Laboratório de Fotografia do IPT. Os resultados do estudo realizado permitiram selecionar 25 edifícios, que se integraram no Roteiro de Arquitetura Moderna de Tomar (Moreira & Serrano, 2018). Posteriormente, e com o intuito de alargar a divulgação do espólio modernista existente na cidade, e simultaneamente minimizar o consumo de recursos materiais e a produção de resíduos, articulou-se a colaboração com os cursos de Mestrado em Design Editorial e de Licenciatura em Engenharia Informática do IPT, de modo a viabilizar a produção de um livro digital e de uma aplicação para dispositivos móveis.

No livro digital (no prelo) reuniu-se um conjunto de informações, sob a forma de textos, desenhos de projetos e simulações de projetos não concretizados, de um dos edifícios modernistas mais emblemáticos da (e para a) cidade, o Colégio Nuno Álvares. A aplicação para dispositivos móveis refere-se ao guia virtual do roteiro de Arquitetura Moderna de Tomar, RAM-Tomar, e destina-se ao setor do turismo cultural. A aplicação, que se disponibilizou ao público, permite, assim, que o visitante identifique e localize os 25 edifícios do roteiro, e acesse a informações diversas sobre os mesmos, *e.g.*, ano do projeto, os seus autores, as principais características formais das obras, ou os materiais e os sistemas construtivos aplicados.

Estes produtos resultaram do trabalho colaborativo de uma equipa pluridisciplinar sediada no IPT, tendo em perspetiva a divulgação de um importante acervo patrimonial, obras de arquitetura modernista, através de recursos com reduzido impacte ambiental. Os produtos desenvolvidos contribuem para suplementar o conhecimento sobre este importante legado existente na cidade, bem como diversificar a sua oferta turística cultural. O projeto do estudo de edifícios de arquitetura modernista mantém-se em curso, designadamente noutros núcleos urbanos com um espólio comparável.

### Referências

- Dümcke, C. & Gnedovsky, M. (2013). *The Social and Economic Value of Cultural Heritage: literature review*; EENC Paper, Berlin, Moscow.
- Moreira, A. & Serrano, I. (2018). *Roteiro de Arquitectura Moderna em Tomar (1930-1965)*. Tomar: Edições Câmara Municipal de Tomar.
- Seduikyte, L., Grazuleviciute-Vileniskea, I., Kvasovab O. & Strasinskaitea, E. (2020). Knowledge transfer in sustainable management of heritage buildings. Case of Lithuania and Cyprus. *Sustainable Cities and Society*, 40, 66–74.
- Tweed, C. & Sutherland, M. (2007). Built cultural heritage and sustainable urban development. *Landscape and Urban Planning*, 83, 62–69.
- UNESCO (2011). Recommendation on the Historic Urban Landscape; UNESCO World Heritage Centre: Paris, France.

## **GUIA DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS SUPOSTADO NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

**Aldina Soares<sup>1\*</sup>, Ana Alt<sup>1,2</sup>, Carina Anselmo<sup>1</sup>, David Calado<sup>1</sup>, Inês Teodoro<sup>1</sup>, Leonor Silva<sup>1</sup>, Raquel Gaudêncio<sup>1</sup>, Rodrigo Morais<sup>1</sup> e Vasco Coelho<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal, Campus do IPS, Setúbal*

<sup>2</sup> *Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense (UFF), R. Miguel de Frias, 9 - Icaraí, Niterói - RJ, Brasil*

email: [aldina.soares@estsetubal.ips.pt](mailto:aldina.soares@estsetubal.ips.pt)

**Palavras chave:** Boas Práticas Ambientais, Legislação, Regulamentos, Normas Ambientais, EcoCampus.

### **Resumo**

Este trabalho pretende explorar a possibilidade de conceber um Guia de Boas Práticas Ambientais de um EcoCampus, baseado no já estipulado pela legislação, regulamentação e normalização em vigor, aplicado e adaptado ao Ensino Superior. Pretende-se que o guia a construir contemple numa organização do ensino superior, as suas práticas de gestão e organização, as atividades de ensino/aprendizagem, de investigação e as atividades de suporte, contemple ainda os seus espaços e edifícios e também os comportamentos dos utilizadores e outras partes interessadas.

A União Europeia, e por consequência Portugal, possui um avançado, amplo e detalhado quadro de legislação ambiental, que é muitas vezes desconhecido dos interessados, mas cujo estudo e aplicação é aprofundado no âmbito de vários os cursos do Ensino Superior que versam Ecologia, Ambiente, Energia, Segurança, Direito e outras temáticas. A legislação contempla os aspetos da proteção do ambiente e as práticas das organizações e dos indivíduos. As organizações do Ensino Superior, e em particular as que pertencem à Administração Pública, são abrangidas por um vasto leque de legislação com implicações nas suas práticas ambientais. Pelo método de legislar das sociedades democráticas, podemos dizer que a legislação de uma sociedade democrática traduz a vontade dos seus cidadãos. Assim, a observância da lei é obrigatória e também é o resultado do nosso querer comum. De lembrar ainda que, o desconhecimento da lei não é justificação para o seu incumprimento.

Por outro lado, a aplicação voluntária da normalização nos domínios ambientais (Normas Ambientais da série ISO 14000 e outras), tem vindo a abranger cada vez mais organizações, porque lhes permite ter linhas de orientação para melhorar o seu desempenho ambiental e para poder demonstrar esse mesmo comprometimento. Estas organizações assumem-se como líderes nos seus sectores e na sociedade em geral. Muitas destas normas voluntárias, acabam com o tempo, por se transformar em legislação devido à sua aceitação geral de que são Boas Práticas que obrigatoriamente todos devem adotar.

A metodologia seguida neste trabalho consiste na aplicação num caso prático, os *Campi* do IPS, da legislação, regulamentos e as normas ambientais aplicáveis para os descritores ambientais e para as principais atividades do IPS. Após a compilação dos textos legais, são identificadas as boas práticas estabelecidas, sugeridas ou implícitas. São construídas tabelas com a informação recolhida, assim como as boas práticas adotadas para o caso de aplicação. Para um primeiro ensaio da aplicação desta metodologia, optou-se por uma aplicação parcial, com apenas alguns descritores ambientais e algumas atividades. O guia elaborado contempla os descritores/temas ambientais: água, qualidade do ar exterior e radiação solar, qualidade do ar interior, resíduos de plásticos descartáveis. Para as

atividades foram contempladas: eventos científicos e de formação, eventos académicos, laboratórios, impressão e fotocópias.

Conclui-se que a legislação é uma excelente base de informação, que já contempla muito do que é necessário para fundamentar um Guia de Boas Práticas Ambientais; o que justifica a máxima “Se é importante, então está na legislação!”. O conhecimento científico das comissões técnicas que elaboraram a legislação, traduziu-se em textos muitas vezes exaustivos, mas na maior parte dos casos diretamente aplicáveis e de fácil transposição. Para ir além das Boas Práticas de base legal, para alcançar a excelência e a inovação, as Normas Ambientais, fornecem uma orientação para ir mais longe. Outros temas poderão ser futuramente abrangidos no Guia, de forma a que este funcione simultaneamente de fonte formativa e de incentivador de comportamentos ambientais favoráveis.

## **ENSINAR DO TODO ATÉ À PARTE: UMA ABORDAGEM DEGRESSIVA À MELHORIA DO DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS**

**Nelson da Silva Brito<sup>1\*</sup> e Bruno Marques<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *modular, arq:i+d. lda / DRCN / ADAI LAETA, Universidade de Coimbra  
Tv. de Montarroio, 2, 3000-288 Coimbra  
e-mail: [info@modular.pt](mailto:info@modular.pt)*

<sup>2</sup> *Universidade Lusíada do Porto / Construct - FEUP*

**Palavras chave:** *EN16883. Simulação Dinâmica, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Campus sustentável.*

### **Resumo**

Esta comunicação documenta uma estratégia de ensino de temas relacionados com a melhoria do desempenho (energético) dos edifícios que parte do todo para promover a investigação individual sobre as partes. Ao assumir que um edifício existente é mais do que um problema de física dos edifícios, esta estratégia recorre a ferramentas BIM /BEM / AAD para simular um espaço comum familiar aos discentes de modo a realçar correspondências, disparidades e as eventuais simplificações ou falhas que as justificam.

### **Metodologia**

A abordagem degressiva proposta só é possível graças à crescente capacidade computacional e progressiva fiabilidade e celeridade na representação virtual dos espaços. Partindo dos meios disponíveis em cada contexto (laser scan aéreo ou terrestre, fotogrametria, novos equipamentos conectados ao telemóvel) os discentes são convidados a elaborar um modelo digital de uma realidade conhecida. Utilizando ferramentas BIM (Building Information Model) a realidade é virtualizada e completada com metadados; a partir deste BIM desenvolvem com apoio um modelo BEM (Building Energy Model) que irá descrever com mais detalhe as diversas componentes do funcionamento do espaço/edifício; resultando a verdadeira aprendizagem da comparação entre os parâmetros virtuais e as realidades mensuráveis.

Para facilitar esta aprendizagem de tentativa/erro/sucesso será encorajado o uso de ferramentas AAD (Algorithm Aided Design) quer para manipulação facilitada de alternativas (trocar tipos de vãos ou materiais) quer para estudos de otimização automatizados aptos a elencar o conjunto de respostas que melhor cumpram as necessidades elencadas; na prática um processo simplificado que não perde de vista o conjunto de que faz parte.

## Conclusões

A Norma Europeia EN 16883 [1] relativa a "Diretrizes para a melhoria do desempenho energético de edifícios patrimoniais" entrelaça as boas práticas relativas à intervenção nos edifícios patrimoniais com estratégias consolidadas de melhoria de desempenho energético dos edifícios. Inclui qualquer edifício onde se reconheça um "valor patrimonial", e um processo autorreflexivo que não hesita em questionar a validade dos objetivos iniciais.

Ao partir do modelo holístico e complexo, esta estratégia degressiva favorece a ênfase no conjunto e a curiosidade pelas partes, fomentando o desenvolvimento de equipas funcionalmente interdisciplinares e conscientes das necessidades dos colegas. Sabendo que as Universidades nacionais (e europeias) ocupam um número elevado de edifícios onde estratégias operativas de melhoria do desempenho energético são necessárias, e onde muitas das medidas atualmente propostas são inadequadas ou incompatíveis com os valores identificados e/ou as características específicas destes edifícios, propomos esta abordagem degressiva à melhoria do desempenho de edifícios como uma forma de passar da teoria à prática.

A extensão desta estratégia degressiva ao "Campus Sustentável" permitirá aos alunos que participarem nestes processos uma compreensão adequada das escalas dos problemas, um contacto direto com as novas ferramentas a investigação/experimentação virtual de novas estratégias a partir das mais diversas áreas do conhecimento: inovação aplicada e patenteável.

## **GASTRONOMIA SUSTENTÁVEL E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES: UM ESTUDO DE CASO**

**Inês Serigado<sup>1</sup>, Eunice R. Lopes<sup>2\*</sup> e João T. Simões<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Estudante (3º ano), Curso de Licenciatura em Gestão Turística e Cultural  
Instituto Politécnico de Tomar (Portugal)*  
e-mail: [aluno20153@ipt.pt](mailto:aluno20153@ipt.pt)

<sup>2</sup> *Instituto Politécnico de Tomar, TECHN&ART-IPT*  
e-mail: [eunicelopes@ipt.pt](mailto:eunicelopes@ipt.pt); [jpsimoes@ipt.pt](mailto:jpsimoes@ipt.pt)

**Palavras-chave:** Gastronomia, Sustentabilidade, Património Cultural, Comportamento Alimentar.

### **Resumo**

A gastronomia no geral eleva-se à significância de colmatar necessidades específicas ou temporárias, sendo mesmo entendida como “expressão cultural relacionada com a diversidade natural e cultural do mundo” (ONU, 2016). Dessa forma, e tendo em conta o caráter predatório na utilização dos recursos naturais de forma a satisfazer as exigências do consumo alimentar, a gastronomia é um elemento primordial quando se trata de atividades que visem atenuar o impacto ambiental e a emergência climática. Urge então adotar medidas que contribuam para um comportamento mais responsável, com vista a garantir uma gastronomia mais sustentável.

Para isso, elaborou-se o presente estudo como forma de perceber qual o padrão de consumo alimentar e os hábitos que os jovens estudantes mais evidenciam.

### **Objetivos**

A pergunta inicial que se coloca prende-se com a qualidade dos hábitos alimentares e em que medida estes se refletem nos comportamentos dos estudantes, definindo-se como objetivo principal deste trabalho, efetuar o levantamento dos hábitos/comportamentos alimentares dos estudantes.

### **Metodologia**

Aplicou-se um inquérito por questionário, constituído por questões sobre hábitos/comportamentos alimentares de estudantes residentes numa instituição de ensino superior pré-selecionada no Centro de Portugal, utilizando-se uma técnica de análise mista sobre os resultados apurados através do *software* da google – *Google forms*, aplicando questões relativas ao tipo de alimentação escolhida pelos estudantes no seu dia-a-dia. Optou-se pela utilização de uma variável de distribuição de frequências, como por exemplo - Raramente, 1 a 2 vezes por semana, 3 a 4 vezes por semana, Mais de 4 vezes por semana, com o objetivo de identificar a frequência do consumo de determinadas refeições, de variáveis nominais (Sim, Não) e por fim, variáveis de escolha múltipla. Foram validados 18 questionários com um grau de confiança de 90% e uma margem de erro de 19%. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes do ensino superior adotam comportamentos relacionados com uma alimentação saudável.

### **Principais resultados**

Verifica-se que cerca de 39% dos estudantes inquiridos realiza as cinco refeições por dia como recomendado pela OMS (WHO, 2020), e que cerca de 23% dos estudantes apresentam restrições alimentares, tais como intolerância à lactose e doença celíaca que os obriga a seguir uma dieta própria. Quanto à frequência do consumo de refeições na cantina, observa-se no que se refere ao almoço, que metade dos estudantes não tem por hábito almoçar na cantina, revelando coerência com o respondido na questão anterior. Ainda, próximo de 11% dos estudantes afirmam realizar o seu almoço na cantina, e 22% referem tomar esta refeição na cantina 3 a 4 vezes por semana. Cerca de 17% dizem fazê-lo mais de 4 vezes por semana.

Já relativamente ao jantar, a grande parte dos estudantes não têm por hábito jantar na cantina, verificando-se que 22% dos inquiridos indicaram realizar esta refeição com a frequência de 3 a 4 por

semana. Quanto às sobremesas, 39% indica escolher a fruta em detrimento dos doces. Cerca de 22% dos estudantes assumem consumir refeições pré-confeccionadas e/ou *fast-food*, sendo que desses, 44% indica que o fazem raramente e os outros, apenas 1 a 2 vezes por semana. A grande maioria indica a sua preferência por refeições tradicionais (como por exemplo sopa, prato principal e sobremesa), e refeições ligeiras (como por exemplo, sopa e salada). O método de confeção preferencial no quotidiano dos estudantes são os grelhados, juntamente com os cozidos (11%), estufados (09%) e assados (17%). Os fritos ocupam uma percentagem razoável, mas relevante (28%). Quanto ao consumo de álcool, observa-se que a maioria (60%) dos estudantes o consome pelo menos uma vez por semana e 40% dos estudantes afirmam não o fazer.

### Limitações

Tendo em conta a conjuntura de pandemia em que o presente estudo foi aplicado, considera-se que os resultados, nomeadamente, a dimensão da amostra possa ser mais representativa numa futura aplicação.

### Conclusão

Os dados recolhidos sugerem que os estudantes fazem escolhas e hábitos saudáveis que beneficiarão muito provavelmente a sua saúde a curto e longo prazo. Por outro lado, e tendo em conta que aproximadamente 90 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados por ano na Europa (Carvalho *et al.*, 2015), e “a capitação anual de perdas calculadas para a Europa foi de 280 kg/capita/ano, sendo que 34% provém dos consumidores” (Hanchar, 2017, p. 13) não se pode deixar de destacar o papel que as Nações Unidas têm na promoção para a adoção de práticas sustentáveis nomeadamente através dos seus objetivos de desenvolvimento do milénio que se traduzem (entre outros), numa mudança de paradigma relativamente à produção alimentar. O empenho na divulgação deste tema é fundamental, pois como refere Klosse (2019), “o mundo enfrenta desafios sérios e muitos deles envolvem o comportamento alimentar atual. As pessoas foram seduzidas a gostar de comidas e bebidas que não são saudáveis nem boas para o ambiente”. Sabe-se que relativamente a Portugal, por exemplo, este “desperdiça 17% dos alimentos produzidos para o consumo humano, que corresponde a cerca de um milhão de toneladas por ano.” (Ortiga, 2017, p. 22). O presente estudo servirá certamente como um arranque para estudos mais elaborados, enquadrando ainda esta temática na produção cultural, nomeadamente através da gastronomia. Os alimentos são a base da alimentação no geral, mas também de um produto característico e intrínseco à fruição cultural como a gastronomia. A dinâmica alimentar assume uma dimensão demasiado importante ao nível da sustentabilidade, sendo mesmo responsável pelo consumo de recursos naturais com vista à produção de bens que por um lado concretizem os anseios da população no geral e, por outro, captem a atenção da procura.

### Referências

- Carvalho, J. G., Lima, J. P. M., & Rocha, A. M. C. N. D. (2015). Desperdício Alimentar e Satisfação do Consumidor com o serviço de alimentação da escola de Hotelaria e Turismo de Coimbra, Portugal. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 10(2). doi:10.12957/demetra.2015.15423
- Hanchar, A. (2017). Avaliação quantitativa de desperdício alimentar: case study.
- Klosse, P. R. (2019). The taste of a healthy and sustainable diet: What is the recipe for the future? *Research in Hospitality Management*, 9(1), 35-42. doi:10.1080/22243534.2019.1653590
- ONU. (2016). ONU destaca importância de gastronomia sustentável. Retrieved from <https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676691>
- Ortiga, R. C. (2017). *Os desperdícios alimentares em Hotelaria: Estudo de caso: controlo e gestão dos desperdícios ao pequeno-almoço nos Hotéis Fénix*.
- WHO. (2020). Healthy Diet. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

## MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NA CIDADE: COMPORTAMENTO DE JOVENS NO ENSINO SUPERIOR

Inês Serigado<sup>1</sup>, Eunice R. Lopes<sup>2\*</sup> e João T. Simões<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudante (3º ano), Curso de Licenciatura em Gestão Turística e Cultural  
Instituto Politécnico de Tomar (Portugal)  
e-mail: [aluno20153@ipt.pt](mailto:aluno20153@ipt.pt)

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Tomar, TECHN&ART-IPT  
e-mail: [eunicelopes@ipt.pt](mailto:eunicelopes@ipt.pt); [jpsimoes@ipt.pt](mailto:jpsimoes@ipt.pt)

**Palavras chave:** Transporte, Mobilidade, Sustentabilidade, Cidade, Território.

### Resumo

Com o crescimento da população mundial, o aumento dos habitantes nos grandes centros urbanos, a evolução da tecnologia, do conhecimento e da preocupação ambiental, torna-se essencial debater e analisar casos de boas práticas que possam contribuir para um enriquecimento nesta matéria. Desta forma, o presente trabalho assume-se como um veículo de análise e divulgação daquela que se considerou uma boa e importante prática tendo em conta os elementos basilares da mobilidade - as pessoas, o território e os recursos. Este eixo, integrado sobre o comportamento dos estudantes de uma instituição de ensino superior, estabelece os padrões de comportamentos que se podem assumir como benéficos ou prejudiciais para o meio ambiente.

### Objetivo

Pretende-se analisar e perceber quais os comportamentos adotados pelos estudantes que residem nas instalações de uma instituição de ensino superior no Centro de Portugal.

### Metodologia

Foi aplicado um inquérito por questionário, a estudantes residentes num estabelecimento de ensino superior, no período compreendido entre 05 e 14 de maio de 2020. O questionário foi concretizado através do *Google Survey* com perguntas fechadas, e a análise de resultados partiu de uma abordagem mista.

### Resultados

Após a aplicação do questionário, constatou-se que a maioria dos estudantes se desloca até ao *campus* da instituição de ensino superior em veículo próprio (61,1%), seguindo-se uma franja de 22,2% que o faz de comboio, cerca de 11% dos estudantes deslocam-se em autocarro e, por fim, uma hipótese acrescentada pelo inquirido - “Boleia” (5,6%). No seu dia-a-dia pela cidade, a maioria dos estudantes (55,6%) afirma que se desloca em veículo próprio e 44,4% desloca-se a pé. Quanto aos elementos que habitam a residência escolar, percebe-se também que entre a residência permanente e a escola, 33,3% se desloca uma vez por mês, e outra franja de 33,3% o faz três vezes por mês. Cerca de 19% afirma que entre a residência permanente e a escola efetua apenas duas deslocações por mês e, 4,8% apenas uma.

### Discussão e considerações finais

Os resultados apontam para uma predominância da deslocação a pé na cidade como sendo a preferida dos estudantes. Este resultado é interessante na medida em que assenta numa das formas de mobilidade mais sustentáveis e saudáveis. Estas, promovem a atividade física em detrimento da hipótese de sobrepeso ou obesidade como refere Carvalho Teles *et al.* (2020) “cada minuto a mais de transporte ativo, diminui em 1% a chance de sobrepeso/obesidade”. Este tipo de deslocação pode ser fortalecido se as condições estruturais (como ciclovias e calçadas) nas cidades também melhorarem (*idem, ibidem*). Segundo Tønnesen (2015), as ligações entre o uso do território e as emissões dos transportes são reconhecidos. O uso do carro aumenta com as viagens de maiores distâncias e escassez de transportes públicos. Inversamente, distâncias mais curtas para o centro da cidade resultam em viagens de carro mais curtas e maior utilização de passeios a pé, ciclismo e transportes públicos. Assim, a localização de empresas nas zonas centrais pode minimizar as exigências de transporte e a dependência dos automóveis. Com o aumento significativo da população nos centros urbanos, existe a preocupação constante de monitorizar a mobilidade das cidades. Decorrente da mobilidade, as emissões de gases de efeito de estufa baseada em veículos movidos em combustíveis fósseis, deve incentivar a população em geral a ter comportamentos sustentáveis e a encarar a mobilidade como um objetivo a alcançar, onde a sustentabilidade tem de fazer parte integrante da vida das pessoas. Tennøy (2012 *apud* Tønnesen, (2015) recomenda o seguinte: (1) impor ou incentivar a densificação urbana em vez de se alastrar, e localizar novas estruturas de forma independente de automóveis, (2) impor restrições físicas e fiscais ao tráfego motorizado, (3) melhorar os serviços públicos de transportes; (4) melhorar as condições de caminhada e de bicicleta. Estas estratégias implicam um exercício de reflexão sobre as cidades e os territórios que se verifica de extrema importância na atualidade. A mobilidade não poderá ser sustentável sem estratégias de planeamento que envolvam as pessoas (formação, educação, cultura), o território (ordenamento) e o veículo (suave, elétrico, combustão) tendo um grande impacto sob as gerações futuras, quer através da herança ambiental, quer territorial. Como refere (de Carvalho Teles *et al.*, 2020, p. 37) “considerando que atitudes cultivadas na infância têm grandes chances de permanecer na vida adulta, o transporte ativo no trajeto escolar pode ser uma estratégia na criação de hábitos saudáveis e sustentáveis que contribuam para melhor qualidade de vida, desde que se considerem seus determinantes e condicionantes.”

## Referências

- de Carvalho Teles, L. A., Nogueira, J. A. D., de Oliveira, F. J. A., & Rodrigues, J. S. (2020). Transporte Ativo no trajeto escolar: Uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 28(2).
- Tønnesen, A. (2015). Urban entrepreneurialism and car-use reduction. 16(2), 206-225. DOI: 10.1080/14649357.2015.1026924

## POR UMA UNIVERSIDADE ACESSÍVEL

E.T. Donadon<sup>1</sup> e T. Dalbello<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Prefeitura Universitária Zeferino Vaz, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP  
e-mail: [edilened@unicamp.br](mailto:edilened@unicamp.br)

<sup>2</sup> Diretoria do Planejamento Integrado, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP  
e-mail: [dalbello@reitoria.unicamp.br](mailto:dalbello@reitoria.unicamp.br)

**Palavras chave:** Acessibilidade, Normas de Acessibilidade, Inclusão, Campus Acessível.

### Resumo

**O que é acessibilidade?** “Um espaço é definido acessível quando permite a livre circulação de pessoas e assegura a mobilidade funcional” (Thomas, 2000), ou seja, que é atingível, que tem acesso fácil; e ainda é a garantia de uso normal de todas as funções de instalações e espaços. Ela pressupõe a eliminação de barreiras que impedem o indivíduo de uma atuação plena e eficiente. A Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, localizada à 85 km de São Paulo, vem praticando políticas de inclusão com programas como a premiação no vestibular de alunos advindos das escolas públicas e o programa PROFIS, além da implementação das cotas étnico-raciais. Ainda na perspectiva de inclusão, desde 2018 vem sendo discutida a possibilidade de criação de cotas para pessoas com deficiência, porém os campi da universidade precisam estar preparados para receber estes alunos. Este trabalho teve por objetivo principal desenvolver uma metodologia de levantamento, classificação e propostas escalonadas de intervenção nas edificações e no seu entorno que visassem o atendimento à pessoa com deficiência em curto, médio e longo prazo e em níveis que permitissem a execução das adequações em partes.

### Legislação no Brasil e a realidade dos edifícios públicos

Mesmo com avanço das leis de acessibilidade desde a década de 1.990 e a implantação da NBR ABNT 9050 na década de 2.000 e sua regulamentação e obrigatoriedade expressa no Decreto 5.296 de 2004 não garantiu acessibilidade às edificações públicas no Brasil e na UNICAMP. A maior parte das edificações do campus principal foi construída antes de 2.000, o que explica o grande passivo e impõe à administração o grande desafio de corrigir muitos edifícios. Até 2018, não se dispunha sequer do conhecimento do quanto o campus é inacessível, fato que atrapalhava o planejamento de ações mais contundentes e atuava em sentido contrário às políticas pedagógicas de inclusão em andamento, oferecendo risco de evasão escolar dos alunos com deficiência ou de afastamentos e aposentadorias precoces dos funcionários, sem falar nos usuários de serviços e visitantes do campus, uma vez que a universidade é um bem público.

### O Projeto Estratégico: Por uma Universidade Acessível

Em 2018, o projeto de Levantamento das edificações foi delineado para levantar as edificações do campus principal, que consiste na aplicação de um check-list online respondido por bolsistas treinados dos cursos de Arquitetura e Engenharia, em visita à edificação, onde são tiradas medidas, fotos e conferidos os itens da norma ABNT NBR 9050.

### Metodologia

O campus principal em Campinas foi escolhido para o início dos trabalhos, o qual conta com a área de 2.454.842,78 m<sup>2</sup> e aproximadamente 750 edifícios habitáveis. Inicialmente foi elencado dois blocos de análise, o primeiro com as edificações mais utilizadas por alunos e o segundo os utilizados por professores e funcionários, como segue:

- Bloco 01 – Ciclo Básico I e II, SAE, BCCL, os 3 Restaurantes Universitários, DLIE e Prédio da Engenharia Básica.
- Bloco 02 – Reitoria, DGA, DGRH, Prefeitura Universitária, Educorp, SG/CONSU, CDC.

Classificação das edificações segundo os critérios:

**Acessibilidade nível 01:** vaga acessível, percurso acessível, sem desnível de entrada, sem obstáculos, sanitário acessível no térreo, atendimento disponível (informações, aulas) no pavimento térreo, uma entrada acessível, ao menos.

**Acessibilidade nível 02:** elevador exclusivo, plataforma/dispositivos de acessibilidade vertical ou rampa para os demais pavimentos, sanitários acessíveis em todos os pavimentos, pisos de alerta e táteis externos, todas entradas acessíveis.

**Acessibilidade nível 03:** elevador não exclusivo, diferenciação cores piso-parede (inclusive degraus), informações em braille nos elevadores/escadas e portas de departamentos, botoeiras de alarmes e tecnologia assistivas, maquetes táteis.

### Ações após o levantamento

Considerando a abrangência dos âmbitos de deficiência definidas por Sasaki (cf. Sasaki, 1997) como: Física, Visual, Auditiva e Mental/intelectual, a proposta consiste em atuar em ações nas seguintes áreas: Atitudinal/ Pragmática/ Comunicacional/Metodológicas Objetos, Arquitetônica e Urbana; distintas nos três níveis:

- Ações possíveis para atender o nível 01 de acessibilidade no prazo de até um ano, **buscando dar o atendimento emergencial de acessibilidade;**
- Ações possíveis para atender o nível 02 de acessibilidade, **buscando atender as normas e leis de acessibilidade;**
- Ações possíveis para atender o nível 03 de acessibilidade, **buscando a excelência em acessibilidade e estimulando a adoção de novas propostas e pesquisas.**

### Referências

Thomas, R. L'accessibilité piétonnière des villes. Sociologie. Université de Nantes, 2000. p.15 - [acesso em 15/06/2020](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00514432/document)  
Disponível em <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00514432/document>

Sasaki, R. Inclusão, construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) , 2015. Norma Brasileira - NBR 9050 – 3ª edição. 2015.

SIGLAS: SAE – Serviço de Apoio ao Estudante, BCCL – Biblioteca Central Cesar Lattes, DLIE – Diretoria de Logística e Infraestrutura de Ensino , DGA – Diretoria Geral da Administração, DGRH – Diretoria Geral de Recursos Humanos, Educorp – Escola de Educação Corporativa, SG – Secretaria Geral, CONSU – Conselho Universitário, CDC – Centro de de Convenções.

## GRUPO DE TRABALHO PARA ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS DO TÉCNICO LISBOA

Carla Boura Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Académica – Gabinete de Apoio ao Estudante – Campus do Taguspark  
Técnico Lisboa, Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 2744-016 Porto Salvo  
e-mail: [carla.boura@tecnico.ulisboa.pt](mailto:carla.boura@tecnico.ulisboa.pt)

**Palavras chave:** GENEE, Responsabilidade Social, Necessidades Educativas Especiais,

### Resumo

O Grupo para os Estudantes com Necessidades Educativas Especiais do Técnico Lisboa, GENEE, tem como inspiração os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (<https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>), em particular o objetivo - Educação de Qualidade, a Declaração de Salamanca sobre os Princípios, a Política e as Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais [1] e a ideia de comunidade inclusiva através da contribuição para o desenvolvimento de *campi* socialmente responsáveis [2]. Enquanto se pode ler no primeiro documento que devemos “garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade, equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”; no segundo encontramos a definição do objetivo da criação de “escolas para todos - instituições que incluam todas as pessoas, aceitem as diferenças, apoiem a aprendizagem e respondam às necessidades individuais.”

O GENEE surgiu em 2017/18 e apresenta como missão a contribuição para um Técnico Lisboa inclusivo, de todos e para todos. Tendo como valor principal a igualdade de direitos e oportunidades, promovidas através de projetos que visam o desenvolvimento de apoio aos Estudantes com Necessidades Educativas Especiais (ENEE), numa equipa formada por uma Coordenadora e 11 elementos (alunos NEE, funcionários não docentes e docentes do Técnico Lisboa). Mais concretamente, o GENEE está organizado em várias áreas de atuação que representam os seus objetivos principais: Acessibilidade Física e Digital para apoio à comunidade IST, Empregabilidade para desenvolvimento de carreira de ENEE, Eventos de sensibilização para a comunidade universitária e público em geral, Informação e disseminação de recursos e resultados de investigação desenvolvidos no âmbito do GENEE, Legislação e Regulamentação NEE e Práticas Pedagógicas e Formação.

Na tabela seguinte encontram-se listadas as ações realizadas até à data que suportam alguns objetivos gerais do GENEE.

<b>Ações a Curto Prazo</b>	<b>Objetivo da ação</b>
Orçamento participativo	Aquisição de Portas elétricas para o campus do Taguspark – 2017
Inquérito Técnico Inclusivo	Identificação do conhecimento, das práticas e das necessidades dos docentes do Técnico Lisboa em relação às Necessidades Educativas Especiais no Ensino Superior – 2018
OpenEya/Fotos aulas	Implementação do programa para captação fotográfica e de vídeo para estudantes NEE, no anfiteatro A5 do campus Taguspark - 2018
Poster e Panfletos informativos bilingues	Produção de Posters e Panfletos informativos sobre os Serviços de apoio aos ENEE do Técnico Lisboa - 2019
Alteração do Regulamento para	Atualização ao Regulamento ENEE do Técnico Lisboa [3]

ENEE	
Acordo com o Centro de Apoio à Vida Independente(Almada)	Formação de assistentes pessoais para apoio a estudantes do IST (em particular Taguspark) - 2019 <sup>11</sup>
Acordo com Câmara Municipal de Oeiras	Transporte adaptado do <i>campus</i> do Taguspark para centros de reabilitação – 2020 <sup>12</sup>
<b>Ações a Médio Prazo</b>	<b>Objetivos da Ação</b>
Projeto Ensinar a Ensinar	Realização de 5 pequenos vídeos informativos e tutoriais sobre ENEE em colaboração com a Rede NEE da ULisboa (lançamento previsto para o final de 2020)
Projeto Bibliotecas Inclusivas IST	Transformação da Biblioteca IST nos seus vários espaços, numa biblioteca inclusiva, acessível física e digitalmente, em colaboração com o Projeto Técnico Sustentável (a decorrer)

Paralelamente a estas ações, está a ser desenvolvida uma tese de mestrado orientada pelo Prof. Hugo Nicolau, que visa o desenvolvimento de uma aplicação que monitoriza o bem-estar de forma pessoal e individual de estudantes que estão a ser acompanhados pelos serviços do Técnico Lisboa. O resultado desta tese, que passará a ser disponibilizada através do GENEE, beneficiará a comunidade estudantil de modo inclusivo.

**Agradecimentos:** Agradeço o apoio da Comissão de Gestão do Técnico Lisboa, em particular do *campus* do Taguspark na oficialização do GENEE, à Prof. Ana Moura Santos, Dr<sup>a</sup> Carolina Ferreira e Prof. Hugo Nicolau por terem abraçado este projeto desde o primeiro minuto, à Dr<sup>a</sup> Ana Fonseca pelo apoio constante da Rede NEE da Universidade de Lisboa às iniciativas GENEE e à Arquiteta Silvia di Salvatore pelo convite para participar no projeto Técnico Sustentável e na Rede Campus Sustentável.

### Referências

- [1] Declaração de Salamanca sobre os Princípios, a Política e as Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais: [http://pnl2027.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao\\_Salamanca.pdf](http://pnl2027.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao_Salamanca.pdf)
- [2] Livro Verde sobre Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior. Publicação do Observatório da Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior em <https://orsies.forum.pt/>
- [3] Regulamento ENEE do Técnico Lisboa (DR nº 170/2019): <https://dre.pt/application/conteudo/124456886>

<sup>11</sup> AlmaSã – Centro de Educação Especial de Almada (CEEA) <https://www.facebook.com/pages/category/Nonprofit-Organization/AlmaS%C3%A3-Centro-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-Especial-de-Almada-CEEA-199536740101918/>

<sup>12</sup> Câmara Municipal de Oeiras - <https://www.cm-oeiras.pt/pt/viver/servicossociais/pessoas-com-deficiencia/Paginas/default.aspx>

## PRÁTICA DE UMA DIETA SUSTENTÁVEL EM ESTUDANTES DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

Filipa Andreia Loio Costa<sup>1</sup>, Marta Oliveira Martins<sup>1\*</sup>, Suellen Secchi Martinelli<sup>2</sup>, João Paulo Figueiredo<sup>3</sup>, João Pedro Marques Lima<sup>4\*</sup> e Maria Helena Soares Loureiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Dietética e Nutrição*  
*Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, 3046-854, Coimbra*  
e-mail: [filipa.costa.9c@gmail.com](mailto:filipa.costa.9c@gmail.com), [marta98\\_martins@hotmail.com](mailto:marta98_martins@hotmail.com)

<sup>2</sup> *Centro de Ciências da Saúde*  
*Universidade Federal de Santa Catarina, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900, Brasil*  
e-mail: [suellen.martinelli@ufsc.br](mailto:suellen.martinelli@ufsc.br)

<sup>3</sup> *Departamento de Ciências Complementares*  
*Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, 3046-854, Coimbra*  
e-mail: [jpfigueiredo1974@gmail.com](mailto:jpfigueiredo1974@gmail.com)

<sup>4</sup> *Departamento de Dietética e Nutrição*  
*Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, 3046-854, Coimbra*  
e-mail: [joao.lima@estescoimbra.pt](mailto:joao.lima@estescoimbra.pt); [helenasoaresl@gmail.com](mailto:helenasoaresl@gmail.com)

**Palavras-chave:** Dieta Sustentável, Impacto Ambiental, Estudantes do Ensino Superior, Educação Alimentar.

### Introdução

A entrada dos estudantes no ensino superior revela ser um período de mudanças significativas nos hábitos alimentares, marcadas geralmente por dietas nutricionalmente pobres, caracterizadas pelo baixo consumo de hortofrutícolas e consumos elevados de gordura saturada e açúcares simples. O termo ‘sustentabilidade’ tem-se tornado recorrente diante dos atuais problemas ambientais, onde o futuro da alimentação num mundo em crescimento demográfico, com escassez crescente de recursos cruciais como a água, a energia e o solo fértil, e num contexto de alterações climáticas cada vez mais visíveis, coloca hoje grandes desafios à ciência e tecnologia. As preocupações em relação à alimentação têm vindo a sofrer modificações, uma vez que a alteração da produção local em pequena escala para produção em larga escala de monoculturas trouxe um declínio das tradições e culturas que há séculos estavam enraizadas. Por sua vez, a produção de alimentos com baixo valor económico viabilizou dietas com má qualidade alimentar. A alimentação contemporânea tornou-se assim insustentável, por ser composta por alimentos que utilizam muita energia para a sua produção, que têm grande impacto ambiental e necessitam de uma vasta extensão de terra para a sua produção. Nesse sentido, as recomendações para uma alimentação saudável precisam agregar a sustentabilidade como uma das suas principais dimensões. Deste modo, os estudantes do ensino superior são um grupo-alvo fundamental na promoção de estilos de vida salutogénicos, principalmente através de uma dieta caracterizada por ter baixo impacto ambiental e que permita otimizar os recursos naturais e humanos, permitindo uma vida saudável nas gerações presentes e futuras.

### Objetivo

Caracterizar a prática de dieta sustentável (DS) em estudantes do Instituto Politécnico de Coimbra, relacionando-a com dados sociodemográficos e clínicos da amostra. A realização deste trabalho de investigação pretende também ser um contributo no desenvolvimento de estratégias que visem a promoção da sustentabilidade na área da alimentação nesta instituição e noutras semelhantes a nível nacional.

### Metodologias

Foi elaborado um questionário constituído por dados sociodemográficos e clínicos, bem como um conjunto de indicadores de DS consistentemente descritos na literatura. De forma a verificar a prática

de uma dieta sustentável, este instrumento teve como objetivo avaliar 5 categorias: modos de produção alimentar; origem dos alimentos; alimentos processados; consumo alimentar e conservação de recursos relativos às práticas alimentares, totalizando 22 questões. A resposta a cada um desses 22 itens foi pontuada com o valor 1 no caso de cumprir os critérios definidos como característicos deste tipo de dieta. Uma pontuação final foi definida em função do cálculo da mediana da amostra, sendo que um valor superior a 16 pontos foi considerado como boa prática a esta dieta.

### **Resultados**

A amostra foi composta por 301 estudantes. O nível de prática de uma DS foi 42,5%. O género feminino apresentou maior adesão à DS e o mesmo parece ter verificado a investigação de Seconda L em 2019. Relativamente ao Índice de Massa Corporal (IMC), por cada Kg/m<sup>2</sup> a mais neste indicador a probabilidade de prática de DS diminui 6,5% ( $p < 0.05$ ), revelando associação estatisticamente significativa, o que parece estar em conformidade com o descrito na publicação de um trabalho científico publicado na British Journal of Nutrition. Dos indivíduos que tinham patologias, a maioria (71,43%) demonstrou ter uma fraca adesão à DS. Verificou-se ainda que os discentes com melhores níveis de prática de uma DS foram os da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital. Esta poderá ter tido maior adesão por se encontrar num meio onde existe a predominância de agricultura, podendo haver maior consumo de alimentos biológicos, locais e sazonais, aproximando-se assim de uma DS. Os inquiridos que usufruíam bolsa de estudo apresentaram uma prática de uma DS ligeiramente inferior, quando comparados com os não bolseiros. Ser da zona litoral ou da zona interior do país não mostrou diferenças significativas nos níveis de prática desta dieta. Dos estudantes que tiveram boa adesão à DS, a maioria apresentou um nível de atividade física (AF) moderado a vigoroso ( $p = 0.061$ ), o que parece estar de acordo com a análise de Seconda L em 2019.

### **Conclusões**

No geral, os sujeitos apresentaram baixa adesão à DS, sendo o IMC e AF os que mais influenciam esta prática. É necessária a implementação de estratégias para promoção de uma dieta baseada em boas práticas de sustentabilidade alimentar, designadamente através de implementação de políticas legislativas ou incentivos a empresas de produção alimentar, no sentido de permitir uma diminuição dos custos de venda associados a produtos nacionais, biológicos ou de produções sustentáveis. A avaliação da oferta alimentar nos bares, cafetarias, máquinas de venda automática de alimentos e refeitórios é imprescindível, por esta se apresentar nutricionalmente inadequada e por serem locais que possuem grande impacto nas escolhas alimentares dos estudantes do ensino superior. Por fim, intervenções de educação alimentar, principalmente nas instituições que não incluam a formação na área da saúde mostrar-se-ia uma mais-valia no empowerment deste grupo populacional, levando-os à realização de futuras escolhas alimentares mais saudáveis e sustentáveis.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Professora Doutora Helena Loureiro, titular da Unidade Curricular Investigação Aplicada em Nutrição e Dietética, pela aprovação perante a apresentação da proposta da realização deste estudo. Ao nosso orientador de projeto de investigação, Professor Doutor João Lima, pela sua disponibilidade incondicional, pela prestabilidade e condução constante, pela disposição de soluções perante desafios e entraves durante todo o processo. À nossa coorientadora, Suellen Martinelli, pela cedência do seu trabalho académico e pelo contributo para a formulação de uma ferramenta avaliativa deste trabalho. Ao Professor João Figueiredo, pelo apoio imprescindível na temática relativa ao tratamento de dados ao nível estatístico.

# ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DA APLICAÇÃO DO CONCEITO *SMART* EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Gustavo Henrique Bruno Polli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Engenharia do Ambiente*  
*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Rua Dr. Roberto Frias,*  
*4200-465 Porto, Portugal*  
e-mail: [gustavo.polli@fe.up.pt](mailto:gustavo.polli@fe.up.pt)

**Palavras chave:** Redes neurais artificiais, Campus Sustentável, Smart Campus, Inteligência artificial, Construções sustentáveis, Análise de Sustentabilidade.

## Resumo

O conceito Smart aplicado a construções, se resume em equipada com tecnologias que são destinadas a fornecer ao usuário um serviço personalizados. Estas tecnologias referem-se a dispositivos que promovem conexão, automatização ou aprimoramento, que resulta em um otimizado monitoramento e controlo, que por si, possibilita melhorar a qualidade de vida e impulsiona uma vida independente (Marikyan et al., 2019; Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2020). Este tipo de sistema, quando aplicado a um projeto de Smart Campus, contribui para redução do consumo de energia, no que se refere a aquecimento, refrigeração e ventilação, iluminação e equipamentos elétricos, além da automatização inteligente (De Angelis et al., 2015). Smart Campus é uma tendência que possibilita as instituições educacionais em combinarem estas tecnologias com a sua infraestrutura física, para assim aprimorar seus serviços e sustentabilidade do campus (Min-Allah & Alrashed, 2020). Embora todo esta conceito se derivar do processamento de Big Data por meio da Inteligência Artificial (IA) as dimensões de sustentabilidade não devem ser menosprezadas em favor das tecnológicas (Allam & Dhunny, 2019). Com base nisto, smart campus tornam-se centrais recentes de discussões, sobre questões de política, eficiência energética, mudanças climáticas e sustentabilidade dos edifícios. No entanto quais são os reais benefícios, riscos e oportunidades que este conceito de campus podem trazer? Além disso, realmente promovem metas de sustentabilidade? Portanto, o objetivo deste artigo é realizar uma análise sobre as influências do conceito smart aplicado a campus universitário e identificar se há impactos diretos e indiretos ao desenvolvimento sustentável do campus, nos pilares ambiental, económico e social.

## Referências

- Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- De Angelis, E., Ciribini, A. L. C., Tagliabue, L. C., & Paneroni, M. (2015). The Brescia Smart Campus Demonstrator. Renovation toward a zero Energy Classroom Building. *Procedia Engineering*, 118, 735–743. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.508>
- Marikyan, D., Papagiannidis, S., & Alamanos, E. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 139–154. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.015>
- Min-Allah, N., & Alrashed, S. (2020). Smart campus—A sketch. *Sustainable Cities and Society*, 59, 102231. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102231>
- Sovacool, B. K., & Furszyfer Del Rio, D. D. (2020). Smart home technologies in Europe: A critical review of concepts, benefits, risks and policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120, 109663. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109663>

## DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO E A SUA APLICAÇÃO NUM CAMPUS SUSTENTÁVEL

J. Siopa<sup>1\*</sup>, H. Silva<sup>1</sup>, H. Gameiro<sup>1</sup> e C. Campos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Mecânica, Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Morro do Lena – Alto do Vieiro  
2411-901 Leiria – Portugal

e-mail: [jorge.siopa@ipleiria.pt](mailto:jorge.siopa@ipleiria.pt); [2141489@my.ipleiria.pt](mailto:2141489@my.ipleiria.pt); [2161386@my.ipleiria.pt](mailto:2161386@my.ipleiria.pt)

<sup>2</sup> Departamento de Matemática, Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Morro do Lena – Alto do Vieiro  
2411-901 Leiria – Portugal  
e-mail: [carlos.campos@ipleiria.pt](mailto:carlos.campos@ipleiria.pt)

**Palavras-chave:** Autoconsumo, Produção Fotovoltaica, Dimensionamento, Otimização e Campus Sustentável.

### Resumo

Neste trabalho damos continuidade ao desenvolvimento de uma ferramenta informática para dimensionamento otimizado de sistemas de produção de energia fotovoltaica, apresentada na 1.ª Conferência Campus Sustentável (Siopa, 2019), direcionando a sua aplicação para um campus sustentável e os resultados apresentados neste estudo dizem respeito ao campus 2 do Politécnico de Leiria, mas extensível a qualquer campus que se deseje sustentável. Neste estudo foi necessário estimar a distribuição do consumo horário do campus 2, usando como base o consumo faturado no período de janeiro/2019 a janeiro/2020. A metodologia adotada foi a de assumir que as horas com a mesma tarifa têm consumos horários semelhantes e a Figura 1 ilustra a distribuição estimada do consumo horário. Com esta modificação, ampliamos o método original, o qual necessitava do conhecimento explícito do valor da energia consumida em cada uma das 8760 horas anuais como variável de controlo permanente, para uma versão que atualmente apenas necessita do conhecimento da energia faturada.



Figura 1 - Distribuição estimada do consumo horário do campus 2 do Politécnico de Leiria

No dimensionamento de sistemas fotovoltaicos, continua a ser fundamental conhecer as outras variáveis que influenciam a produção, além do consumo. Nestas variáveis destacam-se o custo da instalação e o prazo de amortização, como variáveis financeiras. O índice de radiação, a temperatura média ambiente e a localização, como variáveis do local. A potência de produção a instalar e os ângulos de orientação do painel são as variáveis de otimização e esta consiste em encontrar, face ao consumo, a posição e a potência ideal a instalar em painéis, encontrando o melhor compromisso económico entre a produção e a compra de energia, face ao consumo faturado. Para os todos os padrões de consumo até agora analisados, concluímos que a quantidade de painéis depende maioritariamente dos parâmetros financeiros, depois do perfil de consumo e só marginalmente do local e da orientação da instalação. Para complementar o estudo e procurando identificar até que valor de investimento na produção justifica a instalação de painéis para um campus sustentável, foi efetuada a análise da otimização implementada relativamente ao custo de potência anual e os resultados obtidos estão apresentados nas figuras 2 e 3. Da análise efetuada, concluímos que o valor limite de investimento é 300. €/ano/kW.

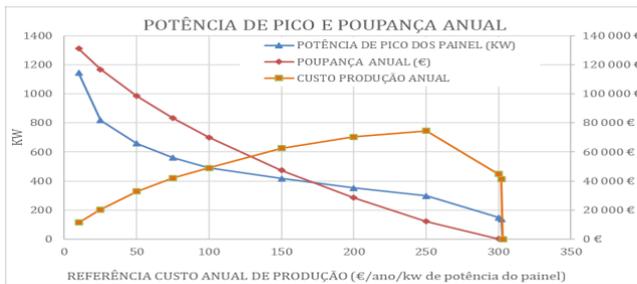


Figura 2 - Balanço da produção em função dos custos anuais da potência instalada

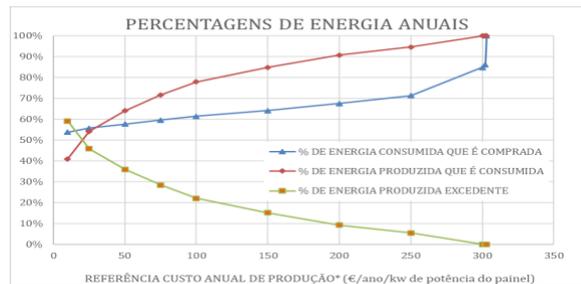


Figura 3- Percentagem de energia em função dos custos anuais da potência instalada

Com base num orçamento solicitado a uma empresa instaladora, o preço de produção está situado em torno de 66 €/ano/kW, em 10 anos. Na tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos com um custo de produção majorado para 100 €/ano/kW. Com 100 €/ano/kW de potência do painel, a potência de pico ótima é de 490 kW, o que corresponde a um custo de produção de 49000€ e a uma poupança anual de 70000€ nos primeiros 10 anos e 119000€ nos anos seguintes. Além disso, este consumo traduz também uma significativa redução na produção de CO<sub>2</sub>, contribuindo para uma boa prática de sustentabilidade ambiental.

ANG. AZIMUTE $\gamma$ (º)	30,0	CARATERISTICAS IDEAIS DA INSTALAÇÃO
ANG. INCLINAÇÃO $\beta$ (º)	28,8	
POTÊNCIA DE PICO DO(S) PAINEL(IS) (KW)	489,910	
ÁREA DE OCUPAÇÃO DA POTÊNCIA DE PICO OBTIDA (m <sup>2</sup> )	4899	ANÁLISE FINANCEIRA
CUSTO ANUAL SEM PRODUÇÃO (€)	294 051,55 €	
CUSTO ANUAL DE PRODUÇÃO* (€) (ref. 100€/ano/kw de potência do painel)	48 990,99 €	
CUSTO ANUAL COM PRODUÇÃO (consumo não produzido/comprado) (€)	175 058,15 €	
CUSTO ANUAL TOTAL COM PRODUÇÃO (cons. comprado + custo de produção) (€)	224 049,14 €	
POUPANÇA ANUAL PERÍODO AMORTIZAÇÃO (10 anos) (€)	70 002,40 €	
POUPANÇA ANUAL APÓS PERÍODO AMORTIZAÇÃO (após 10 anos) (€)	118 993,39 €	
ENERGIA CONSUMIDA ANUAL (kWh)	2607249	ANÁLISE QUANTITATIVA DE ENERGIA
ENERGIA PRODUZIDA ANUAL (kWh)	1292370	
ENERGIA A COMPRAR (kWh)	1601267	
ENERGIA EXCEDENTE ANUAL (kWh)	286388	
ENERGIA AUTOCONSUMIDA ANUAL (kWh)	1005986	
% DE PRODUÇÃO EM RELAÇÃO AO CONSUMO	49,57%	
% DE ENERGIA CONSUMIDA QUE É COMPRADA	61,42%	
% DE ENERGIA PRODUZIDA QUE É CONSUMIDA	77,84%	
% DE ENERGIA PRODUZIDA EXCEDENTE	22,16%	
TOTAL DE HORAS DE CONSUMO	8760	
TOTAL HORAS DE PRODUÇÃO	4080,5	ANÁLISE DE EMISSIONES POLUENTES
EMIÇÃO CO <sub>2</sub> SEM PRODUÇÃO (KG)	815545	
PESO MÉDIO DE CO <sub>2</sub> POR CADA kWh DE ENERGIA (KG/kWh)	0,313	
EMIÇÃO CO <sub>2</sub> COM PRODUÇÃO (KG)	500875	

Tabela 1- Valores da análise otimizada, do consumo de energia do campus 2 do Politécnico de Leiria.

**CONCLUSÃO:** Usando como base uma distribuição estimada do consumo horário do campus, o qual foi obtido a partir da análise das faturas energéticas, conseguimos estabelecer as condições ótimas de produção. Todos os parâmetros de entrada são controlados pelo utilizador, permitindo análises com parâmetros ajustados às condições reais de instalação (disponibilidade financeira, prazo de amortização, área disponível, ...), muitas vezes diferentes das condições ideais e assim obter os resultados ótimos para o que é possível.

### Referências

J. Siopa, C. Campos, H. Gameiro e H. Silva, *Dimensionamento Otimizado de Sistemas de Produção Fotovoltaica para Autoconsumo*, 1ª Conferência Campus Sustentáveis, Porto, 31 de outubro de 2019.

## INICIATIVAS INTELIGENTES ATRAVÉS DE UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA UM CAMPUS SUSTENTÁVEL

Ana Morais da Silva<sup>1</sup>, André Marques da Cruz<sup>2</sup> e Rui Neves Madeira<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> *Sustain.RD center, ESTSetúbal, Instituto Politécnico de Setúbal  
Campus do IPS, Estefanilha / 2910-761, Setúbal*

e-mail: [ana.c\\_morais@hotmail.com](mailto:ana.c_morais@hotmail.com); [andre.marques.cruz@gmail.com](mailto:andre.marques.cruz@gmail.com); [rui.madeira@estsetubal.ips.pt](mailto:rui.madeira@estsetubal.ips.pt)

**Palavras chave:** Campus Sustentável, Engenharia Informática, App Móvel, Sociologia, Reformulação de Hábitos, Consciencialização, Gamificação.

### Resumo

O presente documento apresenta algumas ideias para tornar os *campi* universitários portugueses mais sustentáveis. O projeto é multidisciplinar e abordará abordagens assentes no desenvolvimento sustentável, na sociologia e na engenharia informática.

Não obstante a existência de inúmeros projetos e iniciativas relacionadas com a *Agenda 2030 Para O Desenvolvimento Sustentável*, pensou-se na concretização de um projeto exigente que visa uma reformulação geral dos hábitos da comunidade escolar nas diferentes instituições universitárias portuguesas. Um *campus sustentável*, que albergue milhares de alunos, poderá adotar algumas medidas sustentáveis simples, mas significativas a longo prazo. O Instituto Politécnico de Setúbal, cujo campus de Setúbal é apresentado na Figura 1, será a instituição alvo de estudo e que servirá de base para a apresentação das diferentes propostas.



*Figura 1 – Instituto Politécnico de Setúbal*

Como referido anteriormente, pretende-se uma reestruturação dos hábitos da comunidade, cujas ações intrínsecas à vida académica sejam ambientalmente sustentáveis (quer sejam no *campus*, quer sejam na vida quotidiana). Para tal, avançou-se para o desenvolvimento de uma solução baseada numa aplicação móvel (podendo, inclusivamente, vir a ter uma versão *Web*), assente num sistema de recompensas para quem age sustentavelmente.

Por exemplo, uma das áreas de aplicação será a organização de festas académicas no campus. Todos os anos se verifica uma quantidade enorme (“aterradora”) de lixo produzido no contexto referido. Considera-se pertinente fazer-se uma redução considerável no impacto ambiental se se conseguir motivar os estudantes, e não só, a reutilizarem, por exemplo, os copos usados para as bebidas. Os valores e as recompensas podem, inclusivamente, ser definidas pelo vendedor. Definir-se-á um valor aceitável de reutilizações do mesmo copo e uma recompensa justa para esta mesma ação. A título de exemplo; ao fim de  $n$  reutilizações de um copo de imperial, seria oferecida uma bebida, ou seria

aplicado um desconto de  $x$  por cento de  $x$  em  $x$  imperiais/bebidas. Esta atividade será incluída no sistema de reformulação de hábitos oferecido pela app também por ser considerada como iniciativa importante envolvendo a comunidade académica e a sociedade através uma parceria. A recompensa não se concretizará apenas no momento da festa com a oferta ou desconto, mas também nas semanas seguintes com a possibilidade de utilização de pontos ganhos com a atividade para aquisição de serviços ou produtos (p.e., folhas de teste) de suporte à atividade académica geral no campus.

Pretende-se que o sistema, na correspondente aplicação móvel, seja transversal a mais contextos e situações da vida académica e/ou quotidiana. Considerando as inúmeras ideias<sup>13</sup> a explorar para serem implementadas no Instituto Politécnico de Setúbal, será interessante aproveitar-se o desenvolvimento da aplicação móvel para consciencializar a comunidade escolar para essas mesmas implementações. Assim, a aplicação servirá também para informar em contexto, gerando notificações sempre que o estudante estiver envolvido, ativamente ou apenas casualmente, numa atividade ou iniciativa de sustentabilidade incluída no sistema. A aplicação apresentará duas dimensões para a mudança e reforço de comportamentos: 1) sistema de recompensas; 2) informação contextual inteligente. O desenvolvimento da solução passará por uma metodologia centrada no utilizador, onde o desenho participativo terá um papel importante no envolvimento prematuro da comunidade com a app, ainda antes desta existir, pois será chamada a “co-criar” a mesma. A utilização tanto de gamificação, para o sistema de recompensas, como de personalização, através de aprendizagem automática, para providenciar informação contextual diferenciada, serão dois aspetos essenciais para o sucesso da solução proposta, tendo por base uma dimensão sociológica.

É difícil reestruturarem-se hábitos numa determinada comunidade, tendo em conta que existem ações normativas tão enraizadas na sociedade atual que não se alinham propriamente com as necessidades ambientais do planeta. Vêm-se jovens cada vez mais consciencializados de que é necessário agir para ser sustentável, mas na prática, nem sempre se verificam essas mesmas ações (e muitas das vezes porque não é possível<sup>14</sup>). Parte das instituições de ensino investirem em algumas iniciativas para que seja possível colocar em prática o enraizamento de hábitos sustentáveis. No futuro, estando esta comunidade particular habituada a repensar, a recusar (o que não é inteiramente necessário), a reduzir, a reutilizar e a reciclar<sup>15</sup>, potencia que o seu estudante consiga transportar e normatizar na sociedade atual o que praticou durante toda a sua vida académica.

---

<sup>13</sup> E.g.: hortifruticultura; instalação de sensores de movimento para evitar o excessivo consumo de água e luz; investimento em painéis solares/fotovoltaicos; reestruturação nas máquinas de venda de bebidas quentes; aproveitamento de desperdícios de impressões 3D para novas materializações; postos de reciclagem.

<sup>14</sup> A título de exemplo: beber vários cafés ao dia de uma máquina de vendas automática. Um indivíduo, por si só, se beber três cafés por dia, nos cinco dias laborais da semana, consome (em média) sessenta e seis copos de cartão e palhinhas de plástico por mês.

<sup>15</sup> Regra dos cinco “R” da Sustentabilidade.

## O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA PARA TRANSFORMAÇÃO E INTEGRAÇÃO DIGITAL NO CAMPUS

Francisco Rodrigues<sup>1\*</sup>, Jéssica Rodrigues<sup>2</sup> e Vânia Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *CONSTRUCT - LESE, FEUP, Porto – Portugal*

e-mail: [moacir.rodrigues@fe.up.pt](mailto:moacir.rodrigues@fe.up.pt)

<sup>2</sup> *Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal*

e-mail: [jessicarpharma@gmail.com](mailto:jessicarpharma@gmail.com)

<sup>3</sup> *Prefeitura Municipal de Camocim - Ce – Brasil*

e-mail: [vaniacamocim@hotmail.com](mailto:vaniacamocim@hotmail.com)

**Palavras chave:** Realidade Aumentada, Integração digital, Sustentabilidade, Acessibilidade, Iniciativas *Smart*, Novas tecnologias.

### Resumo

Em um mundo cada vez mais conectado, é natural que as ferramentas digitais sejam parceiras na integração e transformação dos ambientes, possibilitando transcender barreiras, sociais, culturais e linguísticas.

A Realidade Aumentada (RA) vem ao encontro da necessidade de o ambiente, o espaço edificado possa comunicar-se com o seu usuário, ou seja, uma integração espaço com o indivíduo. De forma individual o usuário do local, pode obter informações diversas sobre tudo ao seu redor. Um exemplo simples podemos citar, um estudante pode obter informações sobre o local da sala onde ocorrerá a próxima aula, e ainda uma projeção de setas holográficas e interativas no percurso e direção que deverá fazer, como um assistente de viagem. Um outro exemplo, é obter informações sobre rotas de fuga, locais onde se encontram as casas de banho, cantinas, bibliotecas, auditórios, tudo isso de forma descomplicada e interativa.

A utilização da ferramenta RA, acolhe o usuário do ambiente com um leque de informações, assistências e de forma personalizada acolhe melhor quem precisa de orientação sobre o campus.

A plataforma de dados da RA, possibilita integração a atividades sociais, ecológicas e académicas, bem como unifica as informações e dissemina de forma atrativa e moderna.

A ferramenta pode ser utilizadas para que pessoas que nunca tiveram a oportunidade de conhecer o campus possa fazer um passeio virtual no campus mesmo estando a quilômetros de distância, com a ferramenta imersão na RA qualquer pessoa pode assim esse conseguiu entrar dentro do campus e conhecer todos os locais virtualmente, e poder acessar todos os locais e expandir a experiência de acessibilidade dentro e fora do campus.

## **INPEC<sup>+</sup>: COOPERAÇÃO ENTRE PARES, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIAL**

**C. Morais<sup>1\*</sup>, I. Amorim<sup>2</sup>, C. Faria<sup>3</sup>, B. Pereira<sup>4</sup>, R. Rodrigues<sup>4</sup>, D. Pereira<sup>5</sup>,  
E. Couto<sup>6</sup> e L. Saraiva<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, CEISUC, UICISA-E,  
e-mail: [carmindamorais@ess.ipvc.pt](mailto:carmindamorais@ess.ipvc.pt)

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde, UICISA-E,  
e-mail: [isabelamorim@ess.ipvc.pt](mailto:isabelamorim@ess.ipvc.pt)

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação, SINTESIS  
e-mail: [cfaria@ese.ipvc.pt](mailto:cfaria@ese.ipvc.pt)

<sup>4</sup> Estudante - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde  
e-mail: [barbarapa@ipvc.pt](mailto:barbarapa@ipvc.pt); [rita.rodriguesescola@gmail.com](mailto:rita.rodriguesescola@gmail.com)

<sup>5</sup> Estudante - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação  
e-mail: [david\\_pereira10964@hotmail.com](mailto:david_pereira10964@hotmail.com)

<sup>6</sup> Estudante - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Saúde  
e-mail: [edgar@hotmail.com](mailto:edgar@hotmail.com); [lindasaraiva@ese.ipvc.pt](mailto:lindasaraiva@ese.ipvc.pt)

**Palavras chave:** Cooperação entre pares, Cidadania, Desenvolvimento sustentável,

### **Introdução**

A “Cooperação entre Pares” constitui-se um eixo prioritário de intervenção do Projeto INPEC<sup>+</sup> “*Intervenção na Promoção de Estilos de Vida e Cidadania<sup>+</sup>*”, norteado pelos pressupostos inerentes à Carta de Okanagan, do Programa de Universidades Promotoras da Saúde, da OPAS/OMS e da abordagem preconizada pelo modelo *Education Engagement and Evaluation Research-Instituições de Ensino Superior Salutogénicas* (PEER-IES), (Brito & Mendes, 2009), implementado da Escola Superior de Saúde e Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC).

Trata-se de uma resposta (co)construída a necessidades identificadas pela pluralidade de vozes e sentidos de estudantes em relação à integração a novos ambientes psicossociais, culturais, estéticos e ambientais, confrontados numa fase particular da vivência de diferentes transições de vida, influenciados por fatores variados. Parte-se, assim, da experiência vivida e sentida por estudantes de níveis de ensino mais avançados, refletida e orientada com um grupo de docentes, que voluntariamente apoiam a integração e a resolução de dificuldades que, frequentemente, lhes estão subjacentes, estimulando a práticas saudáveis e solidárias de vivência do Ensino Superior, com responsabilidade pelo cuidado e ética na relação interpessoal estabelecida.

### **Objetivos**

Visa-se assegurar processos de integração efetiva de novos estudantes e de inclusão de estudantes em situação de fragilidade/vulnerabilidade pessoal, social e/ou académica, através do desenvolvimento de uma rede de apoio interna, pela intervenção voluntária de pares, num processo relacional dinâmico e bidirecional

### **Metodologia**

A Cooperação entre Pares, tendo por base os pressupostos teórico-metodológicos acima referidos, os princípios da Pesquisa Ação Participativa em Saúde, (ICPHR, 2011) e os pressupostos do modelo PRECED-PROCEED (Green & Kreuter 1991), encetou os desenvolvimentos a partir da reflexão e análise dos resultados do diagnóstico epidemiológico, efetuado através do Questionário Estilo de Vida FANTASTICO de Lange e Vio (2006), validada por Silva, Brito e Amado (2014) e do Questionário Geral de Bem-estar Psicológico de Grossi et al. (2006) validada por Rainho et al. (2018).

Do debate, em fóruns de discussão, dos resultados e das potencialidades pessoais, organizacionais e de diversidade formativa, numa lógica de formação-ação, construiu-se um Plano de Ação (PA) participado. Nesta medida, a metodologia seguida apoia-se na pedagogia da descoberta, de aprender fazendo, numa atitude comprometida, individual e coletivamente, com a transformação intencional e crítica com o desenvolvimento social sustentado

## Resultados

A “Cooperação entre Pares” inicialmente implementada, na ESS e em extensão na ESE, integrada por estudantes e docentes, encetou-se com um processo formativo que partiu da reflexão da natureza e entendimento sobre o que se entende por “Ser cooperante, potencialidades e limites”, complementado por espaços/tempo de debate e definição de estratégias de superação e confronto das dúvidas e/ou dificuldades ao longo do processo.

Foi do debate que se definiu a “cooperação entre pares” em detrimento de “outras tipologias/designações) pelos sentidos e significados que as mesmas aportam para a intervenção.

Deste processo de (co)construção resultou ainda: elaboração do acrónimo (Cooperação entre Pares); elaboração da carta de princípios; criação dos pares (estudantes do 1ºano e/ou fase de integração) e Pares Interventores (ainda que na sua maioria sejam estudantes de anos de formação mais avançada, pode integrar estudantes identificados como “significativos” pelos estudantes pares; desenvolvimento de atividades de lazer e recreativas; e medidas de apoio pedagógico entre pares.

É de realçar a identificação precoce de situações de vulnerabilidades identificadas e referenciadas, designadamente de apoio às diferenças e de partilha da diversidade multicultural e formativa, permitindo implementar planos educativos individualizados e evitar o abandono académico.

## Conclusões

Assente em valores como respeito, equidade, aceitação, inclusão, solidariedade, consciência, comunicação, tomada de decisão baseada na evidência e sustentabilidade, visa-se assegurar competências de autodeterminação, resiliência e resolução de problemas, enquanto garante da equidade no acesso e no sucesso de todos, em particular das situações sinalizadas por necessidade de apoio especial

## Referências

Brito, I., & Mendes, F. (2009). PEER- IESS: Instituições de Ensino Superior Salutogénicas. Coimbra: Unidade de Investigação em Ciências da Saúde

Green, L.W., & Kreuter, M.W.(1991) Health Promotion Planning: an educational and Environmental Approach. *Patient Education and Counseling*, 19 (3), 298. DOI: 10.1016/0738-39991(92)90152-9

Brito e Amado (2014) Tradução, adaptação e validação do questionário Fantastic Lifestyle Assessment em estudantes do ensino superior, *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(6):1901-1909 , 2014 DOI: 10.1590/1413-81232014196.04822013

Rainho et al. (2018). Adaptação e validação do Questionário Geral de Bem-Estar Psicológico: análise fatorial confirmatória da versão reduzida. *Revista de Enfermagem Referência* Série IV - n.º 18 - JUL./AGO./SET. 2018 DOI: <https://doi.org/10.12707/RIV18001>

## GESTÃO DE RESÍDUOS NOS SERVIÇOS CENTRAIS DO POLITÉCNICO DE COIMBRA

S. Seco<sup>1\*</sup>, A. Loureiro<sup>1</sup> e A. Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental  
Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra*

e-mail: [silvia.seco@ipc.pt](mailto:silvia.seco@ipc.pt); [antonio.loureiro@ipc.pt](mailto:antonio.loureiro@ipc.pt); [anaferreira@ipc.pt](mailto:anaferreira@ipc.pt)

**Palavras chave:** Politécnico de Coimbra, Desenvolvimento Sustentável, Gestão de Resíduos, Política dos 3 R's, Reciclagem.

### Resumo

A urbanização, o desenvolvimento económico e o crescimento populacional têm contribuído, significativamente, para a produção de resíduos. Produz-se mais, consome-se mais e, por consequência, geram-se mais resíduos. Esta situação tem vindo a contribuir para a degradação do meio onde vivemos e a adequada gestão de Resíduos Urbanos passou a assumir um papel de destaque do ponto de vista ambiental e de saúde pública (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018) (Macedo & Ramos, 2015).

Com o objetivo de contribuir para um Politécnico de Coimbra (IPC) mais sustentável e, com essa ação, promover um Planeta mais são, entendeu-se fundamental atuar na melhoria da Gestão de Resíduos que era feita no IPC e começou-se pelos Serviços Centrais (SC) da Instituição.

Estudou-se a realidade vivida nas referidas instalações e, com base nas necessidades de melhoria identificadas, definiu-se um Plano de Ação que se traduziu na aquisição de ecopontos a disponibilizar em locais estratégicos do edifício (até esse momento inexistentes), com ações de sensibilização, informação e formação simultâneas, não só para a correta separação de resíduos, mas, sobretudo, para a sua prevenção e quando tal não fosse possível, reutilização. Essas ações foram feitas em cada um dos gabinetes que constitui os SC, abrangendo os cerca de 100 trabalhadores que ali desenvolvem a sua atividade, através do serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental (sSOA) do Politécnico de Coimbra, tendo-se realizado, também, uma sessão teórico-prática, com grupos diversificados, numa sala para formação. Nestas ações, pretendeu-se explorar soluções ajustadas à realidade aí vivida e dotar os utilizadores dos conhecimentos necessários para uma eficaz atuação em termos de gestão de resíduos.

Desde o momento em que foram disponibilizados os ecopontos (05 de junho de 2019, Dia Mundial do Ambiente) que se deu início à monitorização dos resíduos produzidos. À medida que se detetavam lacunas na separação de resíduos eram lançadas “Dicas Ecológicas”, divulgadas pelos utilizadores do espaço por *e-mail* e afixadas junto aos ecopontos, para prevenir a sua recorrência. Este estudo apresenta a evolução da gestão de resíduos nos SC do IPC, de 05 de junho de 2019 a 31 de maio de 2020.

A quantidade de resíduos produzidos nos SC do IPC durante o período em estudo fez o total de 3368,83 kg. Constatou-se que, desses, 49,59% eram papel/cartão, 43,74% eram resíduos indiferenciados, seguindo-se os resíduos de plástico (2,99%), vidro (2,54%) e, por fim, as cápsulas de café (1,14%) que, no entanto, apenas começaram a ser separadas em janeiro de 2020, ou seja, cuja representatividade, face às restantes tipologias de resíduos, poderá, a médio-longo prazo, ser alterada. É ainda de ressaltar que durante esse período foram realizadas algumas ações que contribuíram para esses valores, nomeadamente, a preparação dos espaços para remodelações no edifício. Esta iniciativa levou os trabalhadores a fazerem uma seleção dos documentos de papel guardados até ao momento, descartando-se daqueles que já não tinham utilidade/interesse. Apesar de, atualmente, se dar, sempre que possível, preferência ao formato digital, até aí o formato papel era privilegiado e, por esse motivo, existiam imensos documentos/materiais arquivados.

Não obstante, com a promoção da separação de resíduos no local em estudo foi possível encaminhar 1894,052 kg de resíduos para destino final adequado que, de outra forma, iriam para aterro. Esta ação traduziu-se na valorização de 1669,658 kg de papel/cartão, suficientes para evitar o abate de cerca de 37 árvores, a emissão de, aproximadamente, 4,2 toneladas de CO<sub>2</sub> para a atmosfera e promover uma poupança de até 60% de água e energia relativamente ao processo original. Em relação aos resíduos de plástico, encaminharam-se para reciclagem 100,642 kg, tendo-se contribuído, assim, para a prevenção da extração de cerca de 13,1 kg de petróleo. Na prática, a reciclagem de 100,642 kg de plástico permite evitar a emissão de 130,8 kg de CO<sub>2</sub> equivalente para a atmosfera, sendo também menos exigente em termos energéticos, uma vez que consome apenas cerca de 10% da energia utilizada no processo primário de produção. Quanto aos resíduos de vidro, separaram-se 85,352 kg, o que equivale a uma poupança de 102,4 kg de matéria-prima em relação à produção de vidro virgem, bem como de evitar a emissão de até 25,6 kg de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

A separação dos resíduos para reciclagem tem várias vantagens ambientais, económicas e sociais, tais como a poupança de água e energia e a redução da extração de matérias-primas, das taxas de tratamento de resíduos e dos impactos dos aterros e da incineração (Quercus, 2019). Não obstante, existe ainda um caminho que está a ser percorrido em prol da promoção da sua prevenção e melhoria contínua.

#### Referências

- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank: Urban Development. doi:10.1596/978-1-4648-1329-0
- Macedo, M., & Ramos, M. (2015). Educação Ambiental e Resíduos Sólidos Urbanos: Caminho para um Futuro Sustentável. *EDUSER: revista de educação, Volume 7 (2)*, pp. 41-57. Obtido de <http://www.eduser.ipb.pt>
- Quercus. (2019). *Quercus - Associação Nacional de Conservação da Natureza*. Obtido em 23 de junho de 2020, de <https://www.quercus.pt/separar-residuos/3602-vantagens>

## TOWARDS SUSTAINABLE WATER TREATMENT: CHALLENGES AND FUTURE PERSPECTIVES

Vânia Serrão Sousa<sup>1</sup> and Margarida Ribau Teixeira<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> CENSE and University of Algarve, FCT, Campus de Gambelas, building 7, 8005-139 Faro  
e-mail: [vssousa@ualg.pt](mailto:vssousa@ualg.pt); [mribau@ualg.pt](mailto:mribau@ualg.pt)

**Keywords:** Sustainability, Water treatment, Natural coagulants, Nanoparticles.

### Abstract

The industrial development associated with world population growth has risen issues about clean and sanitized water and water scarcity. This rapid development contributes actively to the contamination of water supplies with organic and inorganic compounds, potential harmful to health and environment. Water quality has been a worldwide major concern for the last decades. Traditional processes, like coagulation using chemical compounds, such as aluminium (Al)-based coagulants, have being applied to treated water meets the chemical and microbiology quality standards. Despite of their efficiency and simplicity, these coagulants are expensive and harmful to human health, for example alum ( $Al_2(SO_4)_3$ ) has been associated with the development of Alzheimer's disease (Rondeu et al. 2000). Also, these chemical-based coagulants produced a large volume of contaminated waste sludge which are a major environmental issue (Xu et al. 2009, Keeley et al. 2014).

In this context the group Water Technologies from University of Algarve are developing processes and technologies to promote the sustainability of water treatment, with very promising results and high potential to be applied in water treatment. Two research lines have been developed recently.

First research line involves the development of natural “green” coagulants to water treatment, as a sustainable option and available alternative to the hazardous Al-based coagulants. Natural coagulants, like plant extracts, are available in abundance, safe to human health, eco-friendly, and in general toxic free. They are also non-corrosive, which eliminates the concerns of pipe-erosions, and their application decrease up to five times the production of sludge with higher nutritional value. Thus, using natural coagulants, operation and handling costs of water production and wastewater treatment are reduced, and the sustainability of water purification process improved (Abidin et al. 2011, Choy et al. 2014). Furthermore, the raw plants extract used in natural coagulants are often available locally and their application provide an extra cost savings and, hence a low cost and more sustainable option (Natumanya and Okot-Okumu, 2015). Therefore, the goal of these studies is to develop, improve and implement this ground-breaking concept to increase the sustainability and improve the safety of water production by reducing the input of chemical in the treatment process. Results showed that the application of the abundantly available, low-cost and renewable resource, carob as green coagulant achieved a significant removal of the emergent contaminant of ibuprofen. In addition, using *Moringa oleifera* as natural coagulant and vegetable coconut palm a natural activated carbon it is possible to remove *Microcystis aeruginosa* and natural organic matter in an integrated process (Camacho et al., 2017; Ribau Teixeira et al., 2017).

Second research line uses the principles in the nanotechnologies field to promote the application of nanomaterials, such as engineered nanoparticles (ENPs) to water treatment. Due to their unique properties, ENPs can be designed for selective removal of heavy metals, microorganisms, and organic pollutants from water (Pautrat, 2011, Simeonidis et al. 2016), reducing the need for Al-based coagulants, and increasing the sustainability of the water treatment. However, ENPs meet several limitations to become part of large-scale water treatment. The major drawbacks are related to their toxicity be a potential risk to environment and human health safety. Thus, if ENPs were applied to water treatment it is necessary to ensure that at the end of the process the final treated water is safe to

the environment as well as to human health. Therefore, the aim of these studies is to develop and evaluate the capacity of ENPs to water treatment, and to ensure that they are removed entirely during the process. Results showed that the application of 10 mg/L of TiO<sub>2</sub> NPs during coagulation, increased the removal of natural organic matter (responsible for taste, odour and colour in water) in approximately 80%, showing that the Al-coagulant dose can be reduced. Moreover, results also showed that Ti is fully removed by the coagulation process (>99.9%) without compromise treated water quality (Sousa and Ribau Teixeira, 2020; Sousa et al, 2017).

**Acknowledgments:** This research was supported by PhD Grant (SFRH/BD/100402/2014) from the Portuguese Science and Technology Foundation, through the European Social Found from European Union. The authors also acknowledge the financial assistance on this work by Portuguese Science and Technology Foundation (UID/AMB/04085/2019).

## References

- Abidin, Z.Z., Ismail, N., Yunus, R., Ahamad, I.S., Idris, A. (2011). A preliminary study on *Jatropha curcas* as coagulant in wastewater treatment. *Environ. Technol.*, 32 (9–10), pp. 971-977
- Choy, S.Y., Prasad, K.M.N., Wu, T.Y., Raghunandan, M.E., Ramanan, R.N. (2014). Utilization of plant-based natural coagulants as future alternatives towards sustainable water clarification. *J. Environ. Sci.*, 26 (11), pp. 2178-2189
- Franciele P. Camacho, V. Serrão Sousa, R. Bergamasco, M. Ribau Teixeira (2017). The use of *Moringa oleifera* as a natural coagulant in surface water treatment. *Chemical Engineering Journal*, 313, 226–237
- Keeley, J., Jarvis, P., Judd, S.J. (2014). Coagulant recovery from water treatment residuals: a review of applicable technologies. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.*, 44 (24), pp. 2675-2719
- M. Ribau Teixeira, Franciele P. Camacho, V. Serrão Sousa, R. Bergamasco (2017). Green approach for natural organic matter and cyanobacteria water treatment using natural based products. *Journal of Cleaner Production*, 161, 484–490
- Natumanya, R., Okot-Okumu, J. (2015). Evaluating coagulant activity of locally available *Syzygium cumini*, *Artocarpus heterophyllus* and *Moringa oleifera* for treatment of community drinking water, Uganda. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 (6), pp. 535-2554.
- Pautrat, J. (2011). Nanosciences: Evolution or revolution? *Comptes Rendus Physique*, 12 (7), pp 605-613
- Rondeu, V., Commenges, D., Jacqmingadda, H., Dartgues, J. (2000). Relation between aluminum concentrations in drinking water and Alzheimer's diseases: an 8 year follow-up study. *Am. J. Epidemiol.*, 152, pp. 59-66
- Simeonidis, K., Mourdikoudis, S., Kaprara, E., Mitrakas, M., Polavarapu, L. (2016). Inorganic engineered nanoparticles in drinking water treatment: A critical review. *Environ. Sci.: Water Res. Technol*, 2, pp 43-70
- V. Serrão Sousa, M. Ribau Teixeira (2020). Removal of a mixture of metal nanoparticles from natural surface waters using traditional coagulation process. *Journal of Water Process Engineering* 36, 101285
- V. Serrão Sousa, C. Corniucic, M. Ribau Teixeira (2017). The effect of TiO<sub>2</sub> nanoparticles removal on drinking water quality produced by conventional treatment C/F/S. *Water Research*, 109,1-12
- Xu, G.R., Yan, Z.C., Wang, W.N. (2009). Recycle of Alum recovered from water treatment sludge in chemically enhanced primary treatment. *J. Hazard. Mater.*, 161 (2–3), pp. 663-669

## A COMUNIDADE ACADÉMICA COMO PROMOTORA DA REUTILIZAÇÃO DE RECURSOS NO ISCTE

**P. Marta Brazão<sup>1\*</sup> e Catarina Roseta-Palma<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> ISCTE, Avenida das Forças Armadas 1649-026 Lisboa  
e-mail: [mpmcb@iscte-iu.pt](mailto:mpmcb@iscte-iu.pt)

<sup>2</sup> BRU-IUL e Departamento de Economia (IBS)  
ISCTE, Avenida das Forças Armadas 1649-026 Lisboa  
e-mail: [catarina.roseta@iscte-iul.pt](mailto:catarina.roseta@iscte-iul.pt)

**Palavras chave:** Economia circular, Modelos de negócio circulares, Reutilização, Recursos, Comunidade escolar ISCTE.

### Resumo

A economia circular tem vindo a destacar-se quer como conceito quer como sistema económico uma vez que se apresenta como uma nova proposta que pretende resolver os problemas ambientais que a sociedade enfrenta atualmente. Este sistema contrasta com o modelo linear em vigor, assente em três grandes momentos do processo produtivo, “take-make-dispose”, que, hoje em dia, se revela como insustentável a todos os níveis (ambiental, social e económico). Assim, a economia circular pode ser definida como um “sistema industrial que é restaurador ou regenerativo por intenção e design. Ela substitui o conceito de «fim de vida» através da restauração e alteração para o uso de energias renováveis, eliminado o uso de químicos tóxicos, que dificultam a reutilização e almeja eliminar o desperdício através do design superior de materiais, produtos, sistemas e de modelos de negócio” (Ellen Mac Arthur Foundation, 2015:5).

Este conceito é representado graficamente pelo Diagrama da Borboleta, elaborado pela Fundação Ellen MacArthur, no qual existem dois ciclos: o biológico e o técnico. Do lado do ciclo biológico, verifica-se que os recursos renováveis são aqueles materiais que podem reentrar após um ou mais ciclos de utilização no mundo natural, onde se irão biodegradar com o tempo, retornando os nutrientes ao ambiente (Ellen MacArthur Foundation, 2015: 6 e 7). Do lado direito, o ciclo técnico, estão representados os materiais que não podem ser reintroduzidos no ambiente. Estes materiais devem continuar a circular no sistema para que o seu valor possa ser capturado e recapturado (Ellen MacArthur Foundation, 2015: 6 e 7). Para tal, existem várias estratégias de circulação dos materiais nas quais os ciclos mais curtos (o primeiro, partilhar) envolvem a menor utilização de novas matérias-primas e de energia; seguidos das estratégias de manter/prolongar (através da reparação por exemplo), reutilizar/redistribuir e remanufaturar/restaurar e, por fim, a estratégia “reciclar”.

Sendo a economia circular um conceito ainda novo e que apresenta uma abordagem sistémica, a sua aplicação requer que seja disseminado e adotado pela sociedade civil através das suas organizações e instituições. Assim, e cada vez mais, estas são chamadas a atuarem de forma mais sustentável, sobretudo do ponto de vista ambiental. Neste sentido, o Iscte tem vindo a desenvolver um importante trabalho nos últimos anos, aumentando e diversificando práticas e atividades relacionadas com a sustentabilidade ambiental no seu campus.

Seguindo a linha de atuação do Iscte nesta vertente, o presente projeto de investigação pretende estudar as perceções dos diferentes grupos que compõem a comunidade escolar do Iscte (alunos, investigadores, professores, funcionários) para se aferir a necessidade ou interesse na implementação de um sistema de reutilização de recursos, bem como eventuais configurações para esse sistema. A

investigação pretende responder à pergunta de partida: “De que forma a comunidade escolar do Iscte pode promover a reutilização de recursos através da aplicação de estratégias da economia circular?”.

A investigação está assente nos quatro seguintes objetivos: compreender a construção teórica do conceito de economia circular e dos seus diferentes modelos de negócio; perceber o processo de tomada de decisão numa lógica de alteração de perceções/comportamentos (ambientais); apresentar e discutir os resultados da investigação conduzida à comunidade escolar do Iscte e, por fim, contribuir para um plano de implementação de um mecanismo de reutilização de recursos no Iscte.

Neste trabalho parte-se de uma revisão da literatura dos principais contributos teóricos e apresentam-se várias possibilidades alternativas em termos de reutilização de recursos, a saber: aluguer, partilha e revenda (estratégias referidas no lado direito – técnico – do Diagrama da Borboleta). Para aferição do interesse da comunidade escolar do Iscte no mecanismo referido são aplicados inquéritos por questionário online de forma a, dentro da população definida, obter uma amostra representativa que responda à pergunta de partida desta investigação. Os inquéritos incluem perguntas fechadas (sobretudo de escala) e perguntas abertas para se compreender de forma mais específica a opinião da comunidade académica. No final, é avaliada a possível implementação do mecanismo de reutilização de recursos no Iscte.

#### **Referências**

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards the Circular Economy - Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

## **APLICAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO QUÍMICA BÁSICA E DA CARBONATAÇÃO ATMOSFÉRICA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DO MATADOURO COM VISTA À REUTILIZAÇÃO**

**Luís Madeira<sup>1,2,3</sup>, Margarida Ribau Teixeira<sup>1,3\*</sup>, Adelaide Almeida<sup>2,4</sup> e Fátima Carvalho<sup>2,3,4</sup>**

<sup>1</sup> *Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Edifício 7, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal*

e-mail: [madeiraluism@gmail.com](mailto:madeiraluism@gmail.com); [mrribau@ualg.pt](mailto:mrribau@ualg.pt)

<sup>2</sup> *Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), Ap 158, 7801-902 Beja, Portugal*

e-mail: [maalmeida@ipbeja.pt](mailto:maalmeida@ipbeja.pt); [mfcarvalho@ipbeja.pt](mailto:mfcarvalho@ipbeja.pt)

<sup>3</sup> *CENSE, Center for Environmental and Sustainability Research, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal*

<sup>4</sup> *FiberEnTech, Fiber Materials and Environmental Technologies, Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001 Covilhã, Portugal*

**Palavras chave:** Água residual do matadouro, Reutilização, Precipitação química, Carbonatação atmosférica.

### **Resumo**

A reutilização da água residual tratada ou o reaproveitamento de subprodutos valorizáveis a partir desta (modelo de economia circular) em detrimento da descarga da água residual (modelo de produção e consumo linear) tem sido cada vez mais equacionado pelas indústrias bem como pela investigação científica. Este facto deve-se ao entendimento de que a água residual deve ser encarada como uma nova oportunidade (por exemplo, de negócio, mas também no combate à escassez de água) e não como um problema. Este entendimento está em consonância com um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, nomeadamente o objetivo 6, que visa reforçar até 2030, a melhoria da qualidade de água dos recursos hídricos através do tratamento adequado dos efluentes, bem como o aumento substancial da reciclagem e da reutilização de águas residuais, a nível global. No entanto, esta realidade ainda está bem distante do que acontece nos dias de hoje no sector dos matadouros. A maioria dos sistemas de tratamento de águas residuais dos matadouros estão programados para a descarga da água residual nas linhas de água ou no coletor municipal, sendo poucos os matadouros que reutilizam a água residual. A escolha de soluções de tratamento de águas residuais sustentáveis e adequadas para a reutilização de águas residuais dos matadouros tem-se revelado desafiante pelos seguintes motivos: (i) os critérios de qualidade da água para a reutilização são exigentes; (ii) a água residual dos matadouros é muito poluente com um alto conteúdo orgânico (carência bioquímica de oxigénio ao 5º dia (CBO<sub>5</sub>) e carência química de oxigénio (CQO)), nutrientes (azoto e fósforo), óleos e gorduras, e sólidos suspensos totais (SST); e (iii) a tomada de consciência de que se a água residual não for devidamente tratada e for lançada no meio recetor, representa um grave risco para o ambiente e para a saúde pública.

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de um novo processo de tratamento combinado de baixo custo, composto por precipitação química com cal numa única etapa, seguida de carbonatação atmosférica, no tratamento da água residual do matadouro, com vista à reutilização para a rega. Os resultados indicaram que precipitação química com cal numa única etapa a pH 12 obteve melhores remoções de CQO (89,7%), CBO<sub>5</sub> (95%), fósforo total (86,5%), carbono orgânico dissolvido (COD) (30,8%), turbidez (95,7%), SST (96,2%), óleos e gorduras

(92,6%), azoto orgânico (81,0%) e azoto Kjeldahl (44,6%). O processo carbonatação atmosférica contribuiu para remover o azoto amoniacal (93,7%) e recuperar em cerca de 83,6% o excesso de cálcio adicionado no processo de precipitação química com cal, para além de atingir um pH de 7,8 após 10 dias. No entanto, o tratamento combinado demonstrou que por si só, não permite a reutilização da água residual tratada para rega (conforme o Decreto-Lei n.º 119/2019 de 21 de agosto), uma vez que excede os valores limite para os parâmetros CBO<sub>5</sub>, SST, fósforo total e azoto total. Ainda assim este tratamento pode constituir uma boa solução de pré-tratamento, dadas as vantagens ambientais deste tipo de tratamento, nomeadamente, recuperação do azoto amoniacal que poderá ser valorizado como adubo, reaproveitamento das lamas produzidas como reagente quando devidamente tratadas, e mitigação atmosférica das emissões de CO<sub>2</sub>. A utilização desta solução como pré-tratamento requer um tratamento complementar para permitir a reutilização da água residual tratada para a rega. Em termos de viabilidade económica, o tratamento combinado apresentou os mesmos custos operacionais diários comparativamente ao sistema de tratamento (composto por sistema floculador/flotador com ar dissolvido) utilizado pelo matadouro em estudo.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem ao matadouro pela disponibilização da água residual e pela ajuda durante a recolha do efluente. Agradecemos o apoio financeiro do Laboratório de Controle de Qualidade da Água (IPBeja – Portugal). Luís Madeira também agradece à FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia pela concessão da bolsa de doutoramento (SFRH/BD/137209/2018).

## COMPARAÇÃO DE HÁBITOS E MÉTODOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS ENTRE BRASIL E PORTUGAL E O IMPACTO DA ATUAL PANDEMIA NESTES SISTEMAS

**Bruno Mourad Castrignano<sup>1\*</sup>, Artur Jorge de Jesus Gonçalves<sup>2</sup> e Cristiane Kreutz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Escola Superior Agrária*

*Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*

e-mail: [brunocastrignano@outlook.com](mailto:brunocastrignano@outlook.com)

<sup>2</sup> *Centro de Investigação de Montanha (CIMO)*

*Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.*

e-mail: [ajg@ipb.pt](mailto:ajg@ipb.pt)

<sup>3</sup> *Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB)*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil*

e-mail: [ckreutz@utfpr.edu.br](mailto:ckreutz@utfpr.edu.br)

**Palavras chave:** Economia Circular, Campus Sustentável, COVID-19, Sustentabilidade.

### Resumo

A crescente geração de resíduos sólidos traz cada vez mais desafios para a humanidade, devido ao aumento da urbanização e dos hábitos de geração de resíduos per capita, desenvolvidos pelo modelo consumista implantado internacionalmente. Esta situação requer soluções que garantam a proteção da saúde humana e a qualidade do ambiente.

As Instituições de Ensino Superior (IES) assumem um papel fulcral na sustentabilidade presente e futura das sociedades e devem ter um papel ativo no contexto da promoção da circularidade na gestão de resíduos e de hábitos de vida sustentáveis. O objetivo deste trabalho é realizar uma comparação da gestão de resíduos em IES de dois países, no Instituto Politécnico de Bragança (Portugal) e na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campo Mourão (Brasil), de modo a comparar práticas e hábitos cotidianos e definir estratégias de atuação e intervenção, conjuntamente realizar a análise das mudanças decorrentes da quarentena que foi desencadeada pela atual pandemia.

A escolha do tema surgiu da percepção de que existem diferenças na gestão de resíduos entre os dois países e contextos de Ensino Superior. Questões como: Qual o modelo de gestão de resíduos urbanos (residenciais)? Qual a adesão da comunidade estudantil? Quais os modelos de gestão de resíduos nas instalações? São questões que poderão refletir diferenças no modelo de gestão em ambos os contextos e que se pretendeu analisar neste trabalho.

A metodologia usada assume a forma de aplicação de inquéritos a uma amostra representativa da Comunidade Escolar (alunos e colaboradores), complementada com entrevistas com os responsáveis das unidades funcionais destas duas estruturas. Adicionalmente, será feita uma análise das mudanças nos hábitos e na produção de resíduos provocados pelo atual contexto pandêmico (COVID-19).

Com este trabalho serão apresentados os resultados da aplicação dos inquéritos, em Portugal e no Brasil, e será apresentada uma análise comparativa das práticas de gestão de resíduos em ambos os campus universitários.

## O PROJECTO PILOTO “MECÂNICA I FAZ A DIFERENÇA!”: ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS NO IST

Silvia Di Salvatore<sup>1\*</sup>, Inês Ribeiro<sup>2</sup> e Leonor P. Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MARETEC/LARSyS

Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, PT

e-mail: [silviadisalvatore@tecnico.ulisboa.pt](mailto:silviadisalvatore@tecnico.ulisboa.pt)

<sup>2</sup> IDMEC

Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, PT

e-mail: [ines.ribeiro@tecnico.ulisboa.pt](mailto:ines.ribeiro@tecnico.ulisboa.pt)

<sup>3</sup> HEI-Lab

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Campo Grande, 376, 1749-024, Lisboa, PT

e-mail: [leonor.costa@ulusofona.pt](mailto:leonor.costa@ulusofona.pt)

**Palavras chave:** Gestão de Resíduos, Estratégias de Comunicação, Hábitos Sustentáveis no Trabalho, Sustentabilidade no Ensino Superior, Técnico Sustentável.

### Resumo

O projecto piloto “Mecânica I faz a diferença!” (MFD), iniciativa do projecto Técnico Sustentável, decorreu no Pavilhão de Mecânica I do Campus Alameda do IST entre Novembro de 2019 e Março de 2020, e teve como principal objectivo a introdução e monitorização de um procedimento de gestão de resíduos sólidos urbano para o desenvolvimento de um modelo que integre medidas de gestão operacional e estratégias de comunicação. O pavilhão onde decorreu o projecto é um edifício onde funcionam vários centros de investigação, laboratórios, uma biblioteca, uma sala de estudo e um anfiteatro, com uma população permanente de cerca de 100 pessoas e uma população móbil de cerca de 50 pessoas. O projecto piloto MFD foi desenvolvido em 3 fases:

**Fase 1 – Monitorização.** Nesta fase, durante o mês de Novembro 2019, foi realizada a monitorização dos resíduos do pavilhão geridos segundo o procedimento vigente no IST, graças à colaboração dos núcleos de estudantes AmbientalIST e NEEA. Diariamente, efectuaram-se pesagens e estimativas volumétricas e qualitativas dos resíduos indiferenciados produzidos no pavilhão, onde estavam instalados cerca de 100 caixotes em gabinetes e salas. Os dados obtidos revelaram que no pavilhão (i) são produzidos em média cerca de 76 kg de resíduos indiferenciados por semana, (ii) 30% do total dos resíduos é das instalações sanitárias, e (iii) no total de resíduos indiferenciados, observou-se uma percentagem alta de resíduos plásticos e uma presença constante de resíduos orgânicos.

**Fase 2 – Desenvolvimento do Modelo MFD.** O Modelo MFD, desenvolvido a partir de procedimentos já aplicados com sucesso em outras universidades, foi definido com base na fase de monitorização e nas características do espaço em análise, com as seguintes medidas: (i) a desactivação de todos os caixotes de lixo indiferenciado dos gabinetes e das salas, (ii) a colocação de ilhas de separação de resíduos, constituídas por um conjunto de caixotes (indiferenciado, plástico, papel e cartão e vidro) em pontos estratégicos dos espaços comuns dos edifícios, tendo-se escolhido caixotes de cartão de 100 l, com características próprias para a recolha de resíduos, (iv) alteração do procedimento de recolha, passando a ser diária para os resíduos indiferenciados e orgânicos, e semanal para os resíduos plásticos e papel, (v) havendo uma considerável presença de orgânico nos resíduos do pavilhão, optou-se pela integração de pequenos baldes em algumas das ilhas, para permitir a separação dos resíduos orgânicos compostáveis e (vi) foi instalado um compostor no jardim do pavilhão, cedido pelo programa “Lisboa a Compostar” da CML. Juntamente com estes aspectos de gestão, desenvolveu-se um **Plano de Comunicação** constituído pelas seguintes medidas integradas:

- Foi desenvolvido um inquérito sobre “Hábitos Sustentáveis em Ambiente de Trabalho” para todos os trabalhadores do pavilhão com o objectivo de caracterizar os hábitos da população do

pavilhão e de consciencializar as pessoas sobre assuntos de sustentabilidade ambiental, para maximizar o sucesso do novo procedimento.

- Constituiu-se uma equipa de acompanhamento do projecto, formada pelos coordenadores do projecto, pelo gestor do edifício e a coordenadora das funcionárias de limpeza do pavilhão, com a função de (i) efectuar um levantamento das necessidades com vista a determinação do número de ilhas a implementar no pavilhão, (ii) desenvolver sessões de esclarecimento com os secretariados dos centros existentes no pavilhão, e acções de formação para todos os funcionários de limpeza sobre o novo procedimento (iii) garantir uma presença e acompanhamento constante na implementação do projecto.
- Foi desenvolvido um projecto gráfico com: (i) a elaboração de cartazes informativos de fácil leitura para os caixotes, onde confluíram texto e imagens com as principais regras de separação, (ii) a redação de plantas com a localização das ilhas para facilitar o controlo e a manutenção, (iii) a elaboração de cartazes, por parte dos alunos do núcleo AmbientalIST, para sensibilizar para a redução de gastos de papel e água nas instalações sanitárias.

**Fase 3 – Implementação.** A fase de implementação do novo procedimento começou com o lançamento do inquérito sobre “Hábitos Sustentáveis em Ambiente de Trabalho” junto de docentes, investigadores, funcionários e alunos do pavilhão de Mecânica I ( $N = 66$ ). Uma semana depois, e após a montagem de 37 caixotes e afixação dos cartazes, com o quadro para a comparação entre a média semanal dos resultados da Fase 1 e os novos dados semanais, começou o novo procedimento com a desactivação dos caixotes dos gabinetes e colocação de 16 ilhas nos espaços comuns.

**Fase 4 – Avaliação.** Na sequência da monitorização do novo procedimento, observaram-se excelentes resultados, com 58% de resíduos recicláveis separados após introdução do modelo. O projecto piloto MFD permitiu assim testar o modelo apresentado, perceber as dificuldades e identificar os pontos essenciais para uma implementação de sucesso a larga escala em toda a instituição. A realização de estudos paralelos e integrados no plano de comunicação, nomeadamente o questionário sobre os hábitos sustentáveis em ambiente de trabalho e a monitorização, permitiu não só comunicar eficazmente resultados, mas também efectuar análises ambientais e económicas do projecto piloto, com resultados possíveis de extrapolar para todo o IST. O inquérito aos utilizadores do pavilhão permitiu conhecer a população alvo de intervenção. Nomeadamente, foi possível concluir que, numa escala de 1 a 5, em média, os respondentes indicam que separam os resíduos (vidro, garrafas de plástico, baterias e resíduos químicos do trabalho) com regularidade ( $M=3.99$ ;  $DP=1.31$ ) e têm uma atitude pró-ambiental no trabalho muito positiva ( $M=4.41$ ;  $DP=0.67$ ). Os utilizadores deste pavilhão indicam ainda uma forte necessidade de se manterem informados sobre as questões pró-ambientais no seu local de trabalho ( $M=4.04$ ,  $DP=0.81$ ), reconhecendo, no entanto, que as atuais instalações do IST não são suficientes para a separação de resíduos ( $M=1.84$ ,  $DP=1.02$ ).

## TESTANDO ALIMENTOS NO CAMPUS: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA RELACIONADA À SUSTENTABILIDADE

**Oliva Maria Dourado Martins<sup>1</sup>, Ana Sofia Coelho<sup>2</sup>, Ana Marta Rodrigues<sup>3\*</sup>,  
Henrique Marques Martins<sup>4</sup> e Violeta Simion<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> *Instituto Politécnico de Tomar [IPT] & Ci2-IPT, Portugal,*  
e-mail: [oliva.martins@ipt.pt](mailto:oliva.martins@ipt.pt)

<sup>2</sup> *Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro, Aveiro Portugal.*  
e-mail: [coesofia@gmail.com](mailto:coesofia@gmail.com)

<sup>3</sup> *Instituto Politécnico de Tomar [IPT], Portugal,*  
e-mail: [ana.rodrigues@ipt.pt](mailto:ana.rodrigues@ipt.pt)

<sup>4</sup> *Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda, Portugal.*  
e-mail: [henriquemarques10@gmail.com](mailto:henriquemarques10@gmail.com)

<sup>5</sup> *Department of Veterinary Medicine, Spiru Haret University, Bucharest, Romania*  
e-mail: [simion.violeta.elena@gmail.com](mailto:simion.violeta.elena@gmail.com)

**Palavras chave:** Insetos, Sustentabilidade, Experimentação sensorial.

### Resumo

Considerando a perspetiva de crescimento da população mundial estimada para atingir mais de nove mil milhões de pessoas em 2050 (Steensland & Zeigler, 2018), deve-se refletir sobre a produção de alimentos, nomeadamente da proteína, vegetal e animal. No entanto, não é possível aumentar a produção das atuais fontes de proteína animal utilizadas em Portugal, sem considerar o impacto negativo no meio ambiente. De acordo com os autores, a otimização dos recursos conduz à necessidade de identificar alternativas complementares ou de substituição das atuais fontes de proteína para a alimentação, principalmente da animal, para assegurar a sobrevivência das próximas gerações. Torna-se também crucial identificar alternativas de produção que sejam mais sustentáveis e acessíveis. Uma das alternativas que tem sido estudada é a alimentação baseada em insetos.

Os insetos não fazem parte de muitas culturas ocidentais, inclusivamente da cultura portuguesa (Vantomme, 2015). Mudar o comportamento na alimentação é um objetivo complexo, que envolve a compreensão dos diversos fatores de influência, como por exemplo: i) crenças pessoais; ii) crenças sociais; iii) aspetos cognitivos de perceção; iv) forma de interação das variáveis, e respetivos indicadores. Além disso, antes de promover a alteração do comportamento individual voluntário, pode-se identificar as barreiras estruturais existentes no meio envolvente. Hábitos alimentares estão associados aos sentidos. Ao compreender a influência dos diversos sentidos, o marketing pode auxiliar a mudança de comportamento voluntário. Existem respostas racionais e respostas emocionais. E aspetos culturais, sociais, psicológicos e cognitivos do indivíduo a influenciar os comportamentos voluntários (Rodas-Areiza & Montoya-Restrepo, 2018). O marketing sensorial utiliza o sistema sensorial pois afetam a perceção, o juízo de valor e o comportamento.

As experiências sensoriais evocam respostas fisiológicas e emocionais. Os estímulos sensoriais ativam o subconsciente do indivíduo. Torna-se crucial diferenciar a resposta fisiológica, definida como sensação sensorial, da resposta emocional e cognitiva, definida como perceção sensorial (Krishna, 2012), para compreender todo o processo, que é contínuo, e evolutivo, mas permite adaptação (Krishna, Lee, Li & Schwarz, 2017). Por outras palavras, argui-se ser possível ultrapassar barreiras na experimentação de novos produtos alimentares. Visando compreender os fatores de influência na alimentação, nomeadamente alimentos baseados em insetos, foi realizada uma experiência sensorial. Considerou-se que os produtos alimentares estão associados às sensações (principalmente às positivas, para obter experiências gratificantes), que dependem dos sentidos. Com

o objetivo de compreender a percepção, assim como a relevância de cada sentido na experimentação de novos produtos alimentares, foram ofertados alimentos à base de insetos misturados com produtos similares, à venda nos supermercados locais. Das cinco opções, apenas duas ofereciam produtos baseados em insetos. Tentou-se perceber a influência da percepção do olfato, do tato, da visão e do paladar em separado. O campus do Instituto Politécnico de Tomar foi o local escolhido para a experimentação sensorial. Foi apresentado um consentimento individualmente, e os voluntários foram questionados se tinham algum tipo de alergia. As pessoas que já fizeram algum tipo de alergia foram orientadas a não experimentar. Por se tratar de um produto a ser experimentado principalmente pelo paladar, há uma enorme expectativa para conhecer o sabor do produto. No entanto, o tato, o olfato e a visão também podem influenciar a percepção, ou mesmo influenciar a percepção do paladar.

Distribuídos em cinco recipientes para cada sentido, foram disponibilizados biscoitos à base de farinha e barras de proteína, misturados entre produtos à base de insetos ainda não comercializados, e produtos similares comercializados nas superfícies de supermercados. A experimentação foi completa e dezoito pessoas responderam ao questionário. Em relação aos resultados, não houve nenhum indivíduo que tenha conseguido identificar todos os produtos, e distinguir se foram confeccionados ou não à base de insetos. O sentido mais assertivo foi o paladar: todos conseguiram identificar um dos dois produtos à base de insetos, mas ninguém conseguiu identificar os dois. O ser humano é visual, e o que vê influencia bastante. A visão e o olfato influenciaram negativamente. Nestes dois sentidos, a maioria (55%) errou todas as opções, e 45% das pessoas acertaram apenas uma das duas opções com insetos. Foi medido ainda o tempo médio gasto com cada sentido. O tato e a visão foram os sentidos que exigiram mais tempo médio para sentir os alimentos, sendo o tato o sentido com maior erro na identificação. O principal resultado desta pequena experimentação foi uma reflexão: se os sentidos não percebem a distinção entre os alimentos, qual seria a barreira para introduzir proteínas à base de insetos na alimentação humana e animal?

### Referências

- Krishna, A. (2012). An integrative review of sensory marketing: Engaging the senses to affect perception, judgment and behaviour. *Journal of Consumer Psychology* 22. p. 332–351
- Krishna, A.; Lee, S. W. S.; Li, X. & Schwarz, N. (2017). Embodied Cognition, Sensory Marketing, and the Conceptualization of Consumers' Judgment and Decision Processes: Introduction to the Issue. *JACR*, volume 2, number 4. <http://dx.doi.org/10.1086/694453>
- Rodas-Areiza, J.A. & Montoya-Restrepo, L.A. (2018). Methodological proposal for the analysis and measurement of sensory marketing integrated to the consumer experience. *DYNA*, 85(207), pp. 54-59
- Steensland, Ann & Zeigler, Margaret (2018) Global Agricultural Productivity Report® (GAP Report®). Global Harvest Initiative, Washington, D.C., October. [https://www.globalharvestinitiative.org/wp-content/uploads/2018/10/GHI\\_2018-GAP-Report\\_FINAL-10.03.pdf](https://www.globalharvestinitiative.org/wp-content/uploads/2018/10/GHI_2018-GAP-Report_FINAL-10.03.pdf)
- Vantomme, P. (2015). Way forward to bring insects in the human food chain. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(2), 121-129.

## UTILIZAÇÃO DE PAVIMENTO PERMEÁVEL PARA DAR RESPOSTA À REDUÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM ÁREAS URBANAS - CASO DE ESTUDO

**Nahum Santos<sup>1\*</sup>, Ricardo Gomes<sup>2</sup> e Anabela Veiga<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Mestrando em Engenharia Civil – Construções Cívicas, Departamento de Engenharia Civil, Politécnico de Leiria, Morro do Lena – Alto do Vieiro, Apartado 4163, 2411-901 Leiria – Portugal*  
[2180227@my.ipleiria.pt](mailto:2180227@my.ipleiria.pt)

<sup>2</sup> *INESC Coimbra - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil, Politécnico de Leiria, Morro do Lena – Alto do Vieiro, Apartado 4163, 2411-901 Leiria – Portugal*  
[ricardo.gomes@ipleiria.pt](mailto:ricardo.gomes@ipleiria.pt)

<sup>3</sup> *Centro de Geociências da Universidade de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil, Politécnico de Leiria, Morro do Lena – Alto do Vieiro, Apartado 4163, 2411-901 Leiria – Portugal*  
[anabela.veiga@ipleiria.pt](mailto:anabela.veiga@ipleiria.pt)

**Palavras-chave:** Drenagem Urbana, Modelação Hidrológica, Modelação Hidráulica, Pavimento Permeável, SWMM.

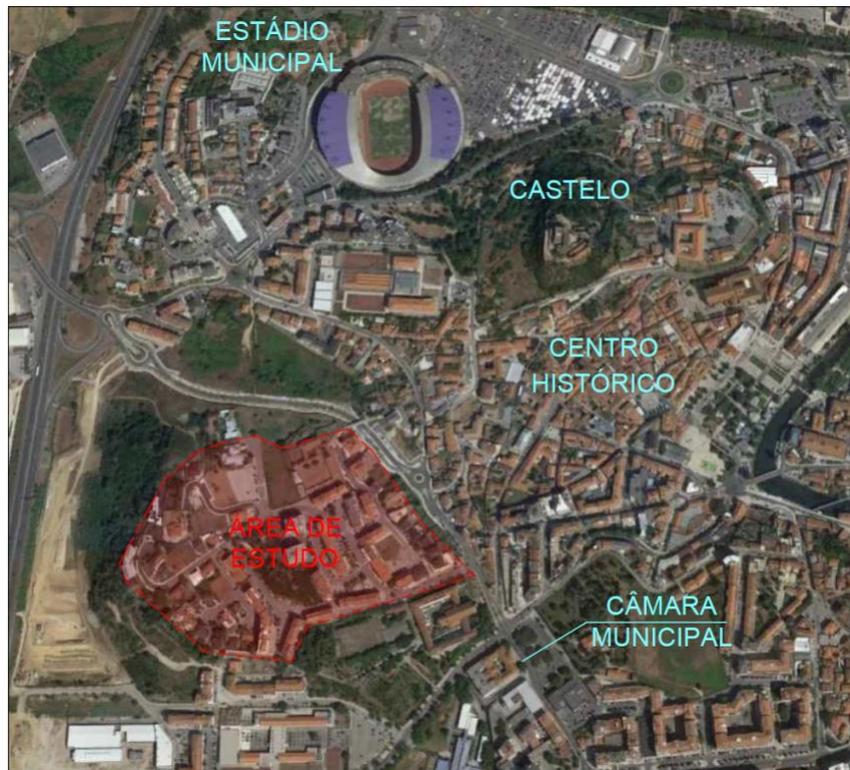
### Resumo

É inegável que a presença humana tem uma grande influência na alteração dos ecossistemas naturais, principalmente em regiões onde existe uma grande aglomeração de pessoas, como nas grandes cidades, onde a ocupação urbana e, conseqüentemente, o aumento das áreas impermeáveis, como telhados, passeios, ruas, parques de estacionamento e outros, se reflete na alteração das características do uso do solo e no escoamento superficial decorrente da precipitação, trazendo como resultado o aumento das inundações urbanas nos pontos de cotas mais baixas, com forte impacto nas atividades económicas, mobilidade e na qualidade das massas de água. Destaca-se ainda que os fenómenos de ilhas de calor, que se formam sobre as áreas centrais de superfícies mais urbanizadas, podem agravar a ocorrência de chuvas convectivas intensas.

O sistema separativo de drenagem de águas residuais pluviais, tradicionalmente adotado em áreas urbanas, é uma infraestrutura artificial que consiste numa rede de tubagens enterradas com o objetivo de conduzir as águas da chuva que escoam à superfície para as linhas de água, minimizando desta forma as possíveis conseqüências das inundações. Por outro lado, este sistema é dispendioso no que se refere à sua construção, gestão e manutenção. Neste enquadramento, os sistemas de drenagem sustentável tentam corrigir esses problemas realizando o controlo do escoamento superficial na origem, através da renaturalização do ciclo da água em meio urbano.

O estudo aqui apresentado centra-se na avaliação do impacto da utilização de um pavimento permeável para dar resposta à redução do escoamento superficial na Urbanização dos Capuchos, na zona urbana da cidade de Leiria (Figura 1). Esta área foi escolhida por se tratar de uma zona urbana bastante consolidada onde são conhecidas as características da rede de drenagem, o que, somado às características fisiográficas da bacia de drenagem, constituem uma área de estudo para a qual é possível fazer uma análise detalhada do desempenho integrado da utilização de pavimentos permeáveis e da rede de drenagem existente. No que se refere ao grau de permeabilidade do solo, este foi aferido tendo por base a natureza geológica dos materiais aflorantes (rocha magmática, argilas e calcários margosos). A rocha magmática por se encontrar muito alterada e fraturada foi considerada permeável, as argilas foram consideradas como impermeáveis e os calcários margoso que se encontram em camadas de fraca espessura e por vezes carsificados foram considerados com comportamento semi-permeável. Os sistemas de drenagem, o existente e o proposto, foram modelados com recurso ao software *Storm Water Management Model (SWMM5.1)*, de onde foram

analisados os resultados para diferentes cenários de intensidade de precipitação e estrutura do pavimento permeável.



*Figura 1 - Localização da área de estudo (Fonte: Adaptado Google Earth)*

Com os resultados obtidos pretende-se apresentar uma justificação técnica que demonstre as vantagens de utilização desta tecnologia, em quesitos de resposta a diferentes eventos hidrológicos, de forma a superar as limitações que o sistema de drenagem urbana existente apresenta, visando evidenciar a viabilidade técnico/económica da sua utilização em larga escala.

## **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA E BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL**

**Daniel Bonito<sup>1</sup>, Marta Lopes<sup>1,2\*</sup> e José Gaspa<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior Agrária, Bencanta, 3045-601 Coimbra

<sup>2</sup> INESC Coimbra, DEEC, Rua Sílvio Lima, Polo II, 3030-290 Coimbra

<sup>3</sup> CEF – Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra, 3000-456 Coimbra

e-mail: [d13b37@email.pt](mailto:d13b37@email.pt), [mlopes@esac.pt](mailto:mlopes@esac.pt); [jgaspar@esac.pt](mailto:jgaspar@esac.pt)

**Palavras chave:** Gestão de resíduos sólidos, gestão ambiental, instituições de ensino superior, campus sustentável, Instituto Politécnico de Coimbra.

### **Resumo**

Ao longo das últimas décadas e devido a uma maior consciência ambiental, as instituições de ensino superior (IES) têm vindo a implementar boas práticas de gestão ambiental (Ferreira et al., 2006). Em matéria de resíduos sólidos, estas instituições produzem uma grande quantidade e variedade de resíduos nas diversas atividades de ensino e investigação que realizam (Moreira et al., 2018). A quantificação e a caracterização detalhadas dos resíduos sólidos produzidos são instrumentos fundamentais para a conceção de uma estratégia de gestão de resíduos adequada (Ugwu et al., 2020), que responda aos novos desafios trazidos pelo Plano de Ação da União Europeia para a Economia Circular (EC, 2020).

O Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) está firmemente empenhado em desempenhar um papel central na evolução para uma sociedade sustentável, caracterizada pelo respeito pela natureza e pela pessoa humana, integrando nas suas atividades a Agenda 2030 para atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo uma das primeiras IES nacionais a subscrever a Carta de Compromisso das Instituições de Ensino Superior com o desenvolvimento sustentável e integrando o Programa “Programa FEE EcoCampus”.

Neste âmbito, este trabalho visa apresentar o perfil do IPC enquanto produtor de resíduos sólidos, avaliando e caracterizando a evolução da produção de resíduos nos últimos anos nas diversas unidades orgânicas e identificando as obrigações legais nesta matéria enquanto grande produtor. Será ainda apresentado um guião operacional para gestão de resíduos sólidos, para apoio à equipa técnica do IPC, que possui uma ferramenta de monitorização e reporte desenvolvida na aplicação Survey123 e integrada com um Sistema de Gestão Geográfica (SIG). Finalmente, serão elencados os principais desafios, técnicos e organizacionais, em matéria de gestão de resíduos, sendo propostas medidas de melhoria. Foi desenvolvido no âmbito de um estágio curricular da Licenciatura em Tecnologia e Gestão Ambiental da Escola Superior Agrária de Coimbra.

Dos resultados preliminares, destaca-se a importância da formação especializada da equipa técnica do IPC em matéria de resíduos, a importância da articulação com os agentes locais, e a gestão adequada dos resíduos o incremento da qualidade de ambiente de trabalho de toda a comunidade do IPC. Este trabalho contribui para o ODS 12 - Produção e consumo sustentáveis, ao promover a gestão ambiental adequada dos resíduos sólidos produzidos no IPC.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi parcialmente financiado pelos projetos UIDB/00308/2020 e MAnAGER (POCI-01-0145-FEDER-028040).

### **Referências**

Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões - Um novo Plano de Ação para a Economia Circular. Para uma Europa mais limpa e competitiva, (2020).

Ferreira, A. J. D., Lopes, M. A. R., & Morais, J. P. F. (2006). Environmental management and audit schemes implementation as an educational tool for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 14(9), 973-982. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.003>

Moreira, R., Malheiros, T. F., Alfaro, J. F., Cetrulo, T. B., & Ávila, L. V. (2018). Solid waste management index for Brazilian Higher Education Institutions. *Waste Management*, 80, 292-298. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.025>

Ugwu, C. O., Ozoegwu, C. G., & Ozor, P. A. (2020). Solid waste quantification and characterization in university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management. *Heliyon*, 6(6), e04255. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04255>

## **GESTÃO AMBIENTAL NAS RESIDÊNCIAS DE ESTUDANTES DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA**

**Mariana Dias Luz Amorim<sup>1\*</sup>, Artur Gonçalves<sup>1</sup> e Hiran Sartori<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária*

<sup>2</sup> *Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Minas Gerais*

e-mail: [mariana15amorim@gmail.com](mailto:mariana15amorim@gmail.com); [ajg@ipb.pt](mailto:ajg@ipb.pt); [hsartoriesam@gmail.com](mailto:hsartoriesam@gmail.com)

**Palavras chave:** Desenvolvimento sustentável, Campus sustentável, Acomodação em universidade, Gerenciamento ambiental, Sustentabilidade, Educação ambiental, Pesquisa ambiental, Auditoria, Relatório de auditoria, Análise de resultados, Software IBM SPSS.

### **Resumo**

A preocupação com o desenvolvimento sustentável junto com o aprimoramento de ações de gestão ambiental vem ganhando um espaço crescente nas Instituições de Ensino Superior. Isto tem se revelado a partir da abordagem educacional passada aos estudantes das Instituições de Ensino Superior sobre desenvolvimento sustentável a partir dos exemplos práticos incorporados nas operações dos campus. O objetivo desse estudo foi analisar a estrutura, o comportamento e os processos que são realizados nos seis dormitórios acadêmicos do instituto politécnico de Bragança, que são eles o dormitório Verde, Castanho, Gulbenkian, Domus Feminina, Domus Masculina e Domus Visitante, quanto ao impacto ambiental gerado por cada uma. Para tal análise essa dissertação aborda temas como desenvolvimento sustentável, environmentally responsible behaviour, green buildings e as NP EN ISO 14001:2015 e NP EN ISO 19011:2012. Esses temas serviram como base para a realização da metodologia, que se constituiu a partir de realização de auditorias ambientais em cada uma das residências, com visita as instalações e registro fotográfico. A partir dos dados coletados nessas auditorias, foi feito um relatório com plano de ação constando as mudanças cabíveis para melhor gestão ambiental desses locais. Vale ressaltar que todos os documentos como a lista de verificação usada na auditoria e o relatório final foram de própria elaboração. Para analisar a perspectiva vivida pelos moradores, foi aplicado um inquérito com questões de diversas áreas, tais como consumo de água, energia, gás, conforto térmico, hábitos de consumo e mobilidade. Essas questões foram elaboradas para entender melhor as carências e pontos de melhoria tanto de educação ambiental como de adequação das instalações. Para análise dos resultados obtidos a partir desses inquéritos, foi utilizado o software IBM SPSS. Esta tese teve como objetivo propor uma sistematização de procedimentos, culminando num modelo para a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA), adaptado à estrutura e realidade de cada residência. No capítulo “Propostas” são identificados métodos para melhoria das inconformidades encontradas nas auditorias bem como as áreas com maior carência identificadas nos inquéritos preenchidos pelos moradores. Dentre estas, é proposto a implantação de contentores para segregação de resíduos tanto nos ambientes comuns quanto nos quartos, além de todo um sistema de educação ambiental para moradores e funcionários, buscando com que grande volume dos resíduos geradores nas residências sejam segregados de forma correta e tenham como destino final os ecopontos municipais e/ou outros sistemas de reciclagem. Por último são apontadas conclusões com base em todo material construído ao longo da tese e dentre essas, constata-se que a forma que alunos e funcionários agem em possíveis situações de emergência fica a cargo deles próprios, bem como o conhecimento de como usar mangueiras e extintores, sendo assim essa falta de simulações e informações algo que possa ser perigoso nesse tipo de ocasião.

## FATORES PARA O INSUCESSO DE AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS – ÁREAS DA ENERGIA E DOS EDIFÍCIOS

Ana R. Amaral<sup>1\*</sup>, Eugénio Rodrigues<sup>1</sup>, Adélio R. Gaspar<sup>1</sup> e Álvaro Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Coimbra, ADAI, Departamento de Engenharia Mecânica  
Rua Luís Reis Santos, Pólo II, 3030-788 Coimbra, Portugal  
e-mail: [ana.amaral@student.uc.pt](mailto:ana.amaral@student.uc.pt)

<sup>2</sup> Universidade de Coimbra, INESC Coimbra, Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Rua Sílvio Lima, Pólo II, 3030-290 Coimbra, Portugal  
e-mail: [erodrigues@uc.pt](mailto:erodrigues@uc.pt); [agomes@uc.pt](mailto:agomes@uc.pt); [adelio.gaspar@dem.uc.pt](mailto:adelio.gaspar@dem.uc.pt)

**Palavras chave:** Campus Sustentável, Operações no campus, Iniciativas de Energia, Iniciativas nos Edifícios.

### Resumo

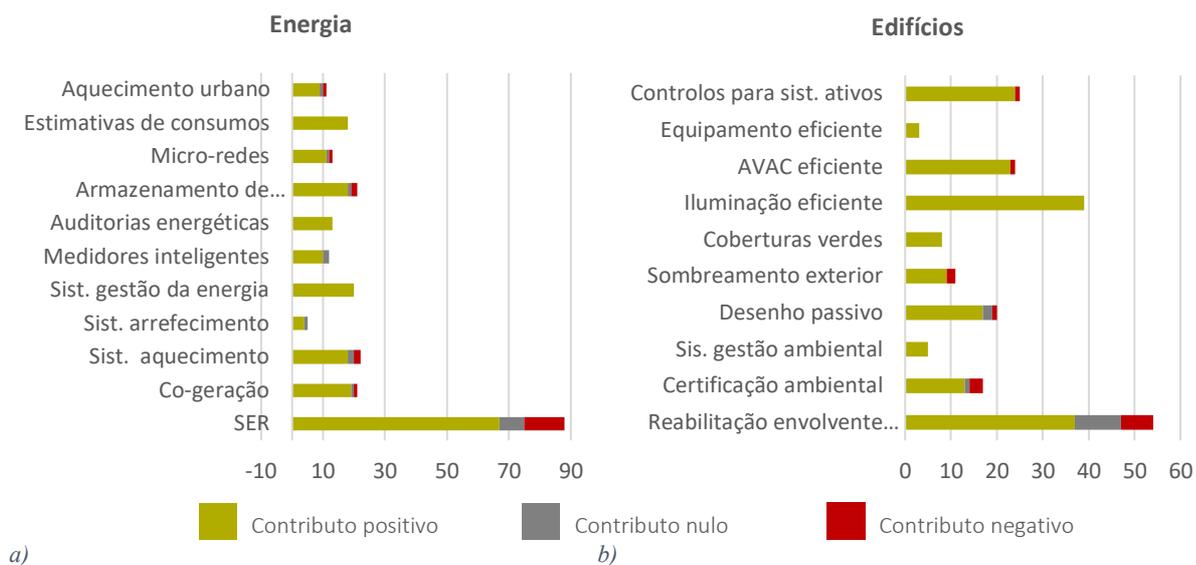
A implementação de iniciativas de sustentabilidade na área das operações dos *campi* universitários revela-se como uma das armas mais valiosas que as Instituições de Ensino Superior (IES) podem ter para mitigar os efeitos das alterações climáticas.

A literatura evidencia um conjunto de ações relativamente comum em que as IES têm vindo a investir, transversalmente ao seu caráter e localização mundial (Amaral et al., 2020). A predominância por ações nas áreas da Energia e dos Edifícios é notória e também justificável, uma vez que estas áreas permitem os impactos e poupanças (económicas e energéticas) mais significativos a curto e médio prazo. No entanto, também é reconhecido que não há evidências de que as medidas escolhidas produzam resultados de sucesso.

Assim, este resumo apresenta os resultados de um trabalho de investigação sobre um conjunto de exemplos relatados na literatura científica em que os impactos da implementação ou da avaliação do potencial de ações nas áreas da Energia e dos Edifícios não foram positivos. Os principais objetivos deste trabalho são: por um lado, identificar os motivos para tais resultados; e, por outro lado, fornecer as bases para que todos os envolvidos no processo de financiamento, planeamento, implementação ou monitorização de ações no campus possam antecipar e superar possíveis falhas comuns já detetadas em circunstâncias semelhantes.

Para tal, foi realizada uma revisão de publicações científicas desde 2010 que, de alguma forma, apresentem resultados para a implementação ou avaliação de ações no campus. Reuniu-se um total de 195 publicações, das quais se analisou em detalhe 46 por reportarem indícios ou evidências de resultados menos bem-sucedidos, e cuja proporção face ao total de iniciativas é apresentada na Figura 1.

O maior número de ações implementadas ou estudadas está relacionado com os sistemas de energias renováveis (SER) e, dentro destes, a maioria refere-se a sistemas fotovoltaicos, e também às estratégias de reabilitação da envolvente dos edifícios, nomeadamente através da adição de isolamento térmico e da melhoria dos envidraçados. No entanto, estas são também as ações que reúnem maiores resultados de impacto nulo ou negativo.



**Figura 1** – Número de ações de sustentabilidade nos campi encontradas na literatura e os seus contributos para o desempenho ambiental das IES. a) Contributo das ações na área da Energia; b) Contributo das ações na área dos Edifícios

A partir dos resultados e do enquadramento apontados em cada estudo, são percebidas explicações semelhantes em alguns casos, independentemente do tipo e localização da IES. Os resultados desta investigação identificam quatro grandes grupos de fatores potenciais para o insucesso, apresentados de acordo com o número de ocorrências: *i) Fatores técnicos*: deficiente manutenção, ineficiência dos sistemas, reduzido contributo da ação para melhoria da linha de base e, no caso dos SER, a incompatibilidade temporal entre procura e oferta; *ii) Fatores económicos*: os custos de implementação ou de manutenção de alguns sistemas (sobretudo os SER e reabilitação de edifícios) face às poupanças é um dos resultados mais encontrados em análises de custo-benefício; *iii) Fatores climáticos*: no caso dos SER, a inadequação das condições climáticas é relatada, como baixos níveis de irradiação solar ou baixa velocidade do vento. Nas estratégias de desenho passivo de edifícios, a adição de isolamento térmico ou de múltiplas camadas de vidro nas janelas apresenta melhores resultados em climas mais frios, encontrando-se contributos negativos climas mais quentes; *iv) Fatores comportamentais*: em campanhas de redução de consumo de energia com a participação dos utilizadores, alguns estudos apontam resultados positivos durante as campanhas, mas efeito reverso posteriormente.

A escassa informação dos pressupostos dos estudos sem confrontação entre ação e resultado não é rara e poderá propiciar uma visão pouco realista. Contudo, a literatura reunida permitiu a identificação do conjunto de fatores propensos ao insucesso que, a serem considerados nos processos de decisão, ajudarão as IES a alcançar as suas metas para um campus sustentável.

**Agradecimentos** – O trabalho apresentado está enquadrado na Iniciativa Energia para a Sustentabilidade da Universidade de Coimbra. Financiamento: Este trabalho foi financiado pelo Projeto SUSpENSE – *Sustainable built Environment under Natural Hazards and Extreme Events* (CENTRO-01-0145-FEDER-000006) e pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) através do projeto UID / Multi / 00308/2019. Ana R. Amaral reconhece o apoio prestado pela FCT no âmbito da Bolsa de Doutoramento PD/BD/113718/2015.

## Referências

Amaral, A. R., Rodrigues, E., Gaspar, A. R., & Gomes, Á. (2020). A review of empirical data of sustainability initiatives in university campus operations. *Journal of Cleaner Production*, 250. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119558>

## CONCURSO DE IDEIAS PARA A SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS DE CIÊNCIAS – UMA ABORDAGEM PARTICIPATIVA

**Filipa Pegarinhos<sup>1\*</sup>, Júlia Alves<sup>1</sup>, Jorge Maia Alves<sup>2</sup>, Miguel Centeno Brito<sup>2</sup>, Pedro Almeida<sup>3</sup>  
e Margarida Santos-Reis<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Gabinete de Segurança, Saúde e Sustentabilidade  
e-mail: [fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt](mailto:fapegarinhos@ciencias.ulisboa.pt); [jmaalves@ciencias.ulisboa.pt](mailto:jmaalves@ciencias.ulisboa.pt)

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Instituto Dom Luiz  
e-mail: [jma@direccao.fc.ul.pt](mailto:jma@direccao.fc.ul.pt); [mcbrito@fc.ul.pt](mailto:mcbrito@fc.ul.pt)

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica  
e-mail: [palmeida@fc.ul.pt](mailto:palmeida@fc.ul.pt)

<sup>4</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, cE3c  
e-mail: [mmreis@direccao.fc.ul.pt](mailto:mmreis@direccao.fc.ul.pt)

**Palavras chave:** Concurso de Ideias, Sustentabilidade, Ciências, Comunidade.

### Resumo

Com o intuito de contribuir para a sustentabilidade nas vertentes ambiental, social e económica e/ou na interação com a cidade de Lisboa, onde se encontra sediado o campus de Ciências, a Direção da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa promove anualmente, desde 2019, um concurso de ideias intitulado Concurso de Ideias — Sustentabilidade no Campus de Ciências. Sendo a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa uma instituição comprometida com o desenvolvimento sustentável, neste concurso é considerada a importância de fomentar a participação de todos os membros da comunidade académica de Ciências na construção de um campus mais sustentável assim como a necessidade e as vantagens de partilha do conhecimento com a sociedade envolvente. Como tal, as equipas deverão ser mistas, formadas por estudantes, docentes, investigadores e/ou trabalhadores não docentes da Faculdade de Ciências e outros cuja atividade decorra habitualmente no campus da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa ou na envolvente do mesmo.



As áreas de intervenção das propostas submetidas a concurso podem incluir, entre outros, os seguintes temas:

- a. Utilização eficiente de energia e/ou água no campus;
- b. Geração e/ou utilização de energias renováveis no campus;
- c. Redução da produção de resíduos no campus;
- d. Redução da pegada ecológica de processos da Faculdade de Ciências;
- e. Criação de medidas que visem um maior bem-estar das comunidades da Faculdade de Ciências;
- f. Utilização de produtos locais no campus;
- g. Redução do impacto da Faculdade de Ciências na cidade de Lisboa.

A seleção dos premiados tem em consideração:

1. O potencial contributo para a sustentabilidade da Faculdade de Ciências;
2. A viabilidade do projeto, incluindo análise dos custos benefício;
3. A clareza da exposição da ideia.

No ano de 2019 foram submetidas a concurso um total de treze propostas que propõem ideias nas diversas áreas de intervenção sendo a Criação de medidas que visem um maior bem-estar das comunidades da Faculdade de Ciências e a Geração e/ou utilização de energias renováveis no campus, as áreas onde as propostas mais incidiram.

Entre as diversas propostas é notória uma responsabilização ambiental, social e económica focada em implementar medidas que promovam o equilíbrio e o bem-estar da comunidade de Ciências, utilizando estratégias que não provoquem impactos ambientais, mantendo a qualidade de vida e os ecossistemas em harmonia.

As propostas apresentadas focadas na Criação de medidas que visem um maior bem-estar das comunidades da Faculdade de Ciência baseiam-se nomeadamente no melhoramento da qualidade das salas de aula através da gestão térmica das mesmas; na criação e/ou melhoramento de espaços existentes convertidos em espaços de lazer, particularmente os espaços verdes; e na relação da comunidade de Ciências com a biodiversidade e o ecossistema envolvente.

Na outra área de intervenção mais destacada nas propostas apresentadas, a Geração e/ou utilização de energias renováveis no campus, as mesmas baseiam-se essencialmente: na instalação de sistemas de drenagem sustentável para recolha das águas provenientes dos tubos de queda dos edifícios; na construção de um sistema de capoeira móvel que promove o bem-estar animal e prepara os terrenos de cultivo ao mesmo tempo que ajuda a maximizar a produção hortícola; e a criação de uma estação de reciclagem para o tratamento interno do plástico, incluindo uma fase final de processamento.

Nas áreas de intervenção relacionadas com a Redução da produção de resíduos no campus e a Redução da pegada ecológica de processos da Faculdade de Ciências foram submetidas diversas propostas nomeadamente as que propõe a substituição do uso de consumíveis de plástico por soluções reutilizáveis e a criação de um plano sustentável de internacionalização de ciência em Ciências.

Em consequência da pandemia COVID ocorreu um atraso significativo na avaliação das propostas, que está ainda presentemente a decorrer, pretendendo-se fazer na comunicação final uma descrição da proposta vencedora.

### **Referências**

Laboratório Vivo para a Sustentabilidade - <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/laboratorio-vivo-para-a-sustentabilidade>

## **APLICAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FORMA DA IDENTIFICAÇÃO DE INSUMOS RECICLÁVEIS**

**Francisco Rodrigues<sup>1\*</sup>, Jéssica Rodrigues<sup>2</sup> e Vânia Rodrigues<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *CONSTRUCT - LESE, FEUP, Porto – Portugal.*

e-mail: [moacir.rodrigues@fe.up.pt](mailto:moacir.rodrigues@fe.up.pt)

<sup>2</sup> *Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal.*

e-mail: [jessicarpharma@gmail.com](mailto:jessicarpharma@gmail.com)

<sup>3</sup> *Prefeitura Municipal de Camocim - Ce – Brasil*

e-mail: [vaniacamocim@hotmail.com](mailto:vaniacamocim@hotmail.com)

**Palavras chave:** Realidade Aumentada, Produtos recicláveis, Sustentabilidade, Iniciativas Smart, Novas tecnologias.

### **Resumo**

O desavio de identificarmos materiais a serem reciclados passa pelo crivo de conhecimento sobre materiais e o destino final que esse poderá receber. Entretanto a não padronização dificulta a realização da triagem levando ao destarte inapropriado e errado dos insumos recicláveis.

Diante do exposto, apresentamos a tecnologia emergente a Realidade Aumentada (RA) como ferramenta na identificação de insumos recicláveis.

A adoção da RA possibilita apresentar holograficamente o insumo reciclável, contendo informações sobre o devido descarte, a forma segura de manuseio e o destino final. Possibilita ainda a identificação e catalogação dos materiais e possibilita uma padronização do processo.

O insumo uma vez cadastrado pode ser visualizado em forma de holograma, simultaneamente sincronizado com o material reciclável existente, tornando possível a visão dupla do material reciclável em holograma sobrepondo ao material reciclável, essa nova percepção e a apresentação promove uma maior interação dos envolvidos no projeto e aumenta o conhecimentos dos envolvidos, uma vez que basta apontar um smartfone, ou tablete, ou óculos de RA, para ter de forma imediata todas as informações sobre o determinado material e catalogar de forma ágil e organizada todas as informações.

A contribuição da universidade é colocar a serviço da comunidade um modelo padrão de identificação de materiais que possam ser reciclados, com orientações sobre como fazer e onde depositar. A adoção desse da ferramenta de RA, representa uma nova perspectiva eco social ao formato actual da U. Porto, despontando uma nova ferramenta de inovação, demonstrando responsabilidade social aos recursos naturais ora utilizados e reaproveitados.

*This page is intentionally left blank*

“UNIVERSITIES CAN PLAY A  
SIGNIFICANT ROLE IN FORGING THE  
PATH TO A SUSTAINABLE FUTURE”

*in, Green Guide for Universities, IARU*



Mata Nacional dos Sete Montes  
Tomar, 2020



# CCS2020

2.<sup>a</sup> CONFERÊNCIA  
CAMPUS SUSTENTÁVEL  
IPT · TOMAR · PORTUGAL

**+info:**  
**[www.ccs2020.ipt.pt](http://www.ccs2020.ipt.pt)**

