



# LIVRO DE ATAS

CCS2022

4.<sup>a</sup> CONFERÊNCIA  
CAMPUS SUSTENTÁVEL  
26\_27 OUT 2022  
POLITÉCNICO DE LEIRIA  
LEIRIA . PORTUGAL

# LIVRO DE RESUMOS

---

Este livro contém os resumos estendidos das comunicações científicas apresentadas na 4ª Conferência *Campus Sustentável* (CCS2022), evento promovido pela Rede *Campus Sustentável*, Portugal, organizado pelo Politécnico de Leiria. O evento decorreu nos dias 26 e 27 de outubro de 2022, no *campus 2* do Politécnico de Leiria, na cidade de Leiria, Portugal.

## TÍTULO

Livro de Atas - 4.ª CONFERÊNCIA *CAMPUS SUSTENTÁVEL* (CCS2022)

## SUBTÍTULO

PARCERIAS PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA NO *CAMPUS*: RELAÇÃO ACADEMIA-COMUNIDADE

## COORDENAÇÃO

POLITÉCNICO DE LEIRIA  
Rua General Norton de Matos  
Apartado 4133  
2411-901 Leiria

## Contactos:

Tel. (+351) 244 830 010  
Email: [ipleiria@ipleiria.pt](mailto:ipleiria@ipleiria.pt)  
Web: <https://www.ipleiria.pt>

## EDIÇÃO

Politécnico de Leiria

## DATA

Dezembro 2022

## GRAFISMO

Marcos Paixão  
Laura Ferreira  
Mónica Ribeiro

ISBN 978-972-8415-11-2  
© 2022 Politécnico de Leiria

## TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Os pontos de vista expressos nos artigos são dos autores individuais. Os editores não são responsáveis perante ninguém por qualquer perda ou dano causado por qualquer erro ou omissão nos artigos, quer esse erro ou omissão seja o resultado de negligência ou qualquer outra causa, renunciando deste modo a qualquer responsabilidade.

# ÍNDICE

---

**7 BOAS VINDAS**

**8 COMISSÕES**  
**COMISSÃO ORGANIZADORA**  
**COMISSÃO DE PROGRAMA**

**9 KEYNOTE SPEAKERS**

**10 PROGRAMA**

**11 SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 1**

**PÓSTERS 1**

- 12 Análise da utilização de modos de mobilidade suave no acesso à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- 14 Dependência da qualidade do ar em função dos fatores meteorológicos no *Campus 2* do Politécnico de Leiria
- 16 Valorização de águas residuais de matadouros utilizando diferentes tecnologias eco-inovadoras

**17 SESSÕES PARALELAS 1**

**PAINEL SP1A**

**Smart campus e Sustentabilidade Energética**

- 18 Sistema de monitorização das condições ambientais em salas de aulas
- 20 Vamos poupar... Monitorização dos consumos do *Campus 2* do Politécnico de Leiria
- 22 Instalação fotovoltaicas para autoconsumo: uma aposta firme rumo à descarbonização das Instituições de Ensino Superior
- 24 Previsão de consumos energéticos num *campus* do ensino superior com recurso a métodos de *machine learning*
- 26 Sistemas de monitorização de consumos: um passo rumo à eficiência energética do *campus*

## **28 SESSÕES PARALELAS 1**

### **PAINEL SP1B**

#### **Parcerias para a sustentabilidade**

- 29 Estratégias colaborativas entre academia, cidades e comunidades
- 31 Educação para a sustentabilidade: uma parceria Academia-Comunidade no caso de um Plano Estratégico Municipal de Educação | PEME
- 33 Loja SuÉ - Uma porta aberta para a sustentabilidade
- 35 Educação para a sustentabilidade através de redes colaborativas entre o ensino superior e a comunidade envolvente
- 37 Ensinando avaliação do ciclo de vida e ecodesign: uma cooperação universidade-indústria

## **39 SESSÕES PARALELAS 1**

### **PAINEL SP1C**

#### **Educação para a sustentabilidade I**

- 40 iBiMED Greenlab: promovendo investigação biomédica sustentável
- 42 Educação para a sustentabilidade: avaliação do MOOC "sustentabilidade ambiental - mobilizar, observar e operacionalizar"
- 44 A key determinant of sustainability teaching and practices success: the case of Universidade Aberta
- 46 A caminho de um *campus* regenerativo - considerações teóricas e práticas
- 47 Escola inclusiva IPVC: Um projeto de inovação pedagógica assente na sustentabilidade académica e comunitária

## **48 SESSÕES PARALELAS 2**

### **PAINEL SP2A**

#### **Gestão de resíduos**

- 49 Projeto piloto de dispensa e recolha de copos reutilizáveis para máquinas de café
- 51 Compostagem doméstica em Instituições de Ensino Superior
- 53 Compostagem comunitária uma via para a sustentabilidade
- 55 Gestão de resíduos biológicos nas áreas de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Estadual de Campinas

## **57 SESSÕES PARALELAS 2**

### **PAINEL SP2B**

#### **Planeamento, governança e comunicação**

- 58 ECOESCOLAS IPT – tecnologia e inovação ao serviço do desenvolvimento sustentável
- 60 A sustentabilidade no Ensino Superior: o caso da ESTG
- 62 Explorando a sustentabilidade interior e exterior: os "care-full sustainability *campus* days" na FCT NOVA
- 64 GREEN-WEEK - uma estratégia de sensibilização e de promoção da sustentabilidade no *campus* do ISEL
- 66 Sistema de notificações para edifícios sustentáveis

## **68 SESSÕES PARALELAS 2**

### **PAINEL SP2C**

#### **Dimensão social e cultural**

- 69 Educação não formal na FEUP para o desenvolvimento sustentável
- 71 Cadeirante, máquina de costura e mercado de trabalho: perspectivas de inclusão social em um *campus* de ensino técnico e tecnológico
- 73 Convivialismo como quadro normativo de uma nova economia política (nos *campus*)
- 75 A responsabilidade social numa instituição de ensino superior: estudo de caso do Politécnico de Coimbra
- 77 Contribuir para a igualdade de género: promovendo a CTEM nos primeiros anos de escolaridade

## **79 SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 2**

### **PÓSTERS 2**

- 80 Transição energética para um smart *campus*: programa ECO.AP
- 82 Como reduzir a pegada ecológica no ensino da engenharia: caso da Pós-graduação em Design e Fabrico Integrado por Computador
- 84 Sustainability assessment tools for higher education institutions: a systematic literature review

## **86 SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 3**

### **PÓSTERS 3**

- 87 Políticas e práticas para a igualdade num *campus* sustentável: plano para a igualdade no Instituto Politécnico de Viana do Castelo
- 88 Egas Moniz - estratégia para a sustentabilidade
- 90 The spiritual dimension in the transition to more sustainable behaviors in the extension of higher education institutions

## **92 SESSÕES PARALELAS 3**

### **PAINEL SP3A**

#### **Educação para a sustentabilidade II**

- 93 Boas práticas para a promoção da sustentabilidade no ensino e *curricula* nas instituições de ensino superior
- 95 Natureza, sociedade e sustentabilidades: proposta educativa numa encruzilhada do presente
- 96 Promoção da diversidade e inclusão no ensino superior: o caso do Instituto Politécnico de Tomar
- 98 Educação para a sustentabilidade: actividades do ISCAL no âmbito do programa Eco-Escolas em parceria internacional

## **100 SESSÕES PARALELAS 3**

### **PAINEL SP3B**

#### **Mobilidade sustentável**

- 101 Aferição dos padrões de mobilidade para um instituto de investigação integrado num *campus* universitário
- 103 Estudo sobre a sustentabilidade da mobilidade nas instituições de ensino superior portuguesas
- 105 Educação e mapeamento da mobilidade sustentável no *campus* da Caparica
- 108 Soluções de mobilidade sustentável para o *campus* do Politécnico de Leiria: reflexões dos alunos de engenharia automóvel

## **109 SESSÕES PARALELAS 3**

### **PAINEL SP3C**

#### **Planeamento, governança e comunicação II**

- 110 Design de comunicação e sustentabilidade: boas práticas de sustentabilidade no design de embalagens e rótulos
- 112 O projeto *MySafeWater* no ISEL
- 114 A Universidade de Aveiro na transição sustentável
- 116 Comunidades sustentáveis, governança e a grande transição

## **117 SESSÕES PARALELAS 4**

### **PAINEL SP4**

#### **Alimentação sustentável nos *campi***

- 118 Quantificação da pegada de carbono de ementas escolares: projeto de parceria entre Trivalor SGPS, S.A. e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- 120 Dietary carbon footprint of a portuguese canteen: assessing scenarios for the greenhouse gas emissions
- 122 Pegada de carbono das refeições na Universidade: caso do bar da AE do ISCTE-IUL
- 125 Looking at the food chain stakeholders: challenges and opportunities for sustainable food strategies in Higher Education Institutions

## BOAS VINDAS

---



A sustentabilidade, nas suas variadas vertentes designadamente ambiental, económica e social, tem estado, desde sempre, no topo das prioridades do Instituto Politécnico de Leiria (IPL). Esta postura encontra-se espelhada, nomeadamente, no plano estratégico 2030 da instituição que prevê um conjunto alargado de medidas que fomentam a adoção de práticas sustentáveis nas atividades e quotidiano da comunidade académica. Dada a situação específica do IPL no que concerne à sua abrangência territorial, que abarca várias cidades da região centro do país com características geomorfológicas e sociais diversas, as questões da sustentabilidade assumem uma dimensão mais complexa e simultaneamente desafiante potenciando o desenvolvimento de abordagens inovadoras e adaptadas a cada realidade.

Na construção deste novo paradigma o envolvimento de toda a comunidade académica tem sido uma das prioridades. Neste aspeto o grupo dos alunos, que em geral compreende uma faixa etária mais jovem, tem uma importância particular dado que é essencial que estes possam adquirir, ao longo da sua formação, hábitos e práticas sustentáveis que se espera se mantenham ao longo da sua vida e que possam, igualmente, influenciar positivamente a sociedade tornando-se assim agentes ativos de uma mudança progressiva. Estas ações têm sido dinamizadas pelas Escolas do IPL tendo-se constituído equipas multidisciplinares resultando em estratégias e iniciativas que fomentam um esforço colaborativo aberto a toda a sociedade.

De entre estas ações não posso deixar de salientar e agradecer o empenho e dedicação da equipa organizadora da 4ª Conferência *Campus Sustentável* CCS2022 que decorreu na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do IPL nos dias 26 e 27 de outubro de 2022. Estendo este agradecimento a todos os participantes que muito nos honraram com a sua presença e participação ativa nos trabalhos da conferência.

No presente livro de resumos foram coligidos os trabalhos apresentados no decurso da conferência e refletido o estado da arte neste domínio.

**JOÃO PEDRO SILVA,  
PRÓ-PRESIDENTE DO POLITÉCNICO DE LEIRIA**

# COMISSÕES

---

## COMISSÃO ORGANIZADORA

Hermano Bernardo (Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria - ESTG)  
Joana Morais (Escola Superior de Artes e Design do Politécnico de Leiria - ESAD)  
João Ramos (Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria - ESTG)  
João Sousa (Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria - ESTG)  
Joaquim Santos (Politécnico de Leiria)  
Luísa Gonçalves (Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria - ESTG)  
Luís Neves (Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria - ESTG)  
Mário Oliveira (Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Politécnico de Leiria - ESECS)  
Rui Matos (Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Politécnico de Leiria - ESECS)  
Susana Mendes (Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - ESTM)  
Vânia Ribeiro (Escola Superior de Saúde do Politécnico de Leiria - ESSLEI)

## COMISSÃO DE PROGRAMA

Aldina Soares (Politécnico de Setúbal)  
Ana C. Madeira (Universidade do Porto)  
Ana S. Rodrigues (Politécnico de Castelo Branco)  
Antje Disterheft (Universidade Nova de Lisboa)  
António Curado (Politécnico de Castelo Branco)  
António G. Martins (Universidade de Coimbra)  
António Loureiro (Politécnico de Coimbra)  
Carla F. Nunes (Universidade Aberta)  
Catarina R. Palma (Instituto Universitário de Lisboa)  
Cecília Silva (Universidade do Porto)  
Eduarda Machado (Politécnico do Porto)  
Eusébio da Conceição (Universidade do Algarve)  
Henrique Pinho (Politécnico de Tomar)  
Hermano Bernardo (Politécnico de Leiria)  
Joana Morais (Politécnico de Leiria)  
João Ramos (Politécnico de Leiria)  
João Sousa (Politécnico de Leiria)  
José L. Sousa (Politécnico de Setúbal)  
Júlia Seixas (Universidade Nova de Lisboa)  
Luís Neves (Politécnico de Leiria)  
Luísa Gonçalves (Politécnico de Leiria)  
Luísa Jorge (Politécnico de Bragança)  
Manuel Barros (Politécnico de Tomar)  
Margarida Ribau (Universidade do Algarve)  
Mário de Matos (Universidade de Lisboa)  
Mário Oliveira (Politécnico de Leiria)  
Marta Lopes (Politécnico de Coimbra)  
Oxana Tchepel (Universidade de Coimbra)  
Paula Ferreira (Universidade do Minho)  
Rui Madeira (Instituto Politécnico de Setúbal)  
Sandra Caeiro (Universidade Aberta)  
Susana Mendes (Politécnico de Leiria)  
Vânia Ribeiro (Politécnico de Leiria)  
Vítor Manteigas (Politécnico de Lisboa)

## KEYNOTE SPEAKERS

---



**JEROEN RIJNHART**

Jeroen Rijnhart (1966) holds a master degree in Civil and environmental engineering from Delft University of Technology. He started his career as project manager in engineering and construction of public and industrial water treatment plants all over the world with capex up to € 50 million. This largely contributed to his fascination in cultures and people.

Jeroen Rijnhart held board positions for more than 20 years in the private sector before crossing the border to the research & education industry in 2014. Since 2019, he is director of the Centre of Expertise Watertechnology and member of the board of Watercampus. He is also strategic advisor to NHL Stenden University of Applied Science.

In 2008 he walked his talk on sustainable business innovation and build a new family house with zero-energy bill with cutting edge technology and business intelligence. In private life he is married, with three children and the family includes a Covid-cat. During holidays he likes sailing at sea and in the mean time reading books on how humanity is treating earth and themselves.



**FERNANDO PARENTE**

Diretor do programa *Healthy Campus* da Federação Internacional de Desporto Universitário desde 2019, Presidente da Associação Portuguesa de Gestão do Desporto desde 2020. Anteriormente foi diretor de serviços de Desporto e Cultura da Universidade do Minho (1994-2018). As suas habilitações académicas incluem uma licenciatura em Ciências do Desporto pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e dois mestrados, o primeiro em Gestão das Organizações Desportivas pelo Comité Olímpico Internacional – Universidade Claude Bernard, Lyon e o segundo em Educação Física e Lazer pela Universidade do Minho. Desenvolveu ao longo dos últimos 30 anos atividade como formador, consultor e professor em várias licenciaturas e mestrados na área da gestão do desporto.



**GORETE SOARES**

Coordenadora da Área da Eficiência Energética na Administração Pública da Direção de Programas e Iniciativas, licenciada em Engenharia Mecânica – Energética Industrial (Universidade do Minho), com pós-graduação em Gestão de Energia e Eficiência Energética, especialização em Coordenação Pedagógica de Formação e Certificação como técnica e instrutora no âmbito do *International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP®)*.

Tem mais de 20 anos de experiência em coordenação, gestão, implementação e monitorização de projetos de gestão eficiente de recursos, incluindo eficiência energética e energias renováveis, a nível local, regional, nacional e europeu, destacando-se, após integrar a ADENE em 2017, a coordenação da Unidade de Missão ECO.AP (Programa de Eficiência Energética na Administração Pública), da Academia ADENE e Coordenação de Projetos cofinanciados pelo PO SEUR e pelo PPEC.

Desde outubro de 2020 é coordenadora da Área da Eficiência Energética na Administração Pública, integrada na Direção de Programas e Iniciativas da ADENE, com a responsabilidade de coordenação operacional do ECO.AP 2030 (Programa de Eficiência e Recursos na Administração Pública). Anteriormente desenvolveu funções na Agência de Energia e Ambiente do Vale do Ave (AEAVE), na Agência Regional de Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira (AREAM) e colaborou com a Universidade da Madeira ministrando duas disciplinas. Na AREAM e na AEAVE, teve um papel predominante na dinamização de ações de sensibilização junto das comunidades escolar e sociedade em geral.

## PROGRAMA

---

### 26.OUT.2022

<b>09h00</b>	Abertura do Secretariado Registo
<b>09h45</b>	Sessão de abertura
<b>10h00</b>	Sessão Plenária <b>Jeroen Rijnhart</b> CEW - CENTRE OF EXPERTISE OF WATER TECHNOLOGY
<b>11h00</b>	Coffee Break Sessão de Pósters Digitais 1
<b>11h30</b>	Sessões Paralelas 1
<b>13h00</b>	Almoço
<b>14h30</b>	Sessão Plenária <b>Fernando Parente</b> HEALTHY <i>CAMPUS</i> - FISU
<b>15h30</b>	Sessões Paralelas 2
<b>17h00</b>	Coffee Break Sessão de Pósters Digitais 2
<b>17h30</b>	“Bem estar e Ambiente nas margens do Lis” (Local de encontro: <b>Estacionamento Nerlei</b> junto ao Estádio) Percurso Polis
<b>20h00</b>	Jantar

### 27.OUT.2022

<b>10h00</b>	Sessão Plenária <b>Gorete Soares</b> ADENE
<b>11h00</b>	Coffee Break Sessão de Pósters Digitais 3
<b>11h30</b>	Sessões Paralelas 3
<b>12h45</b>	Almoço
<b>14h00</b>	Sessões Paralelas 4
<b>15h15</b>	Encerramento da Conferência
<b>15h30</b>	Encontro anual dos membros da Rede <i>Campus</i> Sustentável
<b>17h00</b>	Degustação no âmbito do projeto ProReMar (cantina 3)

# SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 1

PÓSTERS 1





# ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE MODOS DE MOBILIDADE SUAVE NO ACESSO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

Afonso Lamy<sup>1\*</sup>, David M. Pera<sup>2</sup>  
e José A. Silva<sup>1</sup>

1: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa,  
Campo Grande 016,  
1749-016 Lisboa, Portugal,  
e-mail: fc48057@alunos.fc.ul.pt, jose.silva@fc.ul.pt  
2: Luxembourg Institute of Science and Technology,  
5 Av. Des Hauts-Fourneaux,  
4362 Esch-sur-Alzette, Luxemburgo,  
e-mail: david.pera@list.lu

## Palavras-chave:

Campus Sustentável, Mobilidade, Modos Suaves, Monitorização, Laboratório Vivo

## RESUMO

Em Portugal, o setor de transportes corresponde a cerca de 25% das emissões de gases com efeito de estufa, desempenhando um papel crucial no caminho da sustentabilidade ambiental, sobretudo num país onde o automóvel é usado para a maior parte dos percursos (EMNAC, 2019). Fazendo de Portugal um país com necessidade de investimento no âmbito da mobilidade sustentável. Os modos de mobilidade suave podem ser utilizados para completar uma viagem feita maioritariamente de transportes públicos, fazer o chamado “último quilómetro”.

A promoção de modos de mobilidade suave é vista como uma forma de reduzir a poluição atmosférica e sonora, o congestionamento de tráfego e aumentar a segurança rodoviária (La Rocca, 2009). Consideram-se modos de mobilidade suave, aos transportes movidos pelos meios físicos humanos (La Rocca, 2009). Sendo que, normalmente este termo se refere à deslocação pedonal e em bicicleta (Ferreira, 2022). As bicicletas elétricas, podem também ser incluídas nesta categoria, uma vez que requerem do condutor alguma atividade física (Unterstaller, 2019). Neste trabalho decidiu-se incluir também nesta categoria as trotinetas elétricas, uma vez que não possuem motores de combustão, sendo movidas por um motor elétrico que é acionado pelo esforço do próprio condutor (Decreto-Lei no 102-B/2020) e a sua utilização requer o equilíbrio corporal do utilizador para manter a estabilidade de movimento. Além de que a substituição da utilização de motociclos ou automóveis, por trotinetas elétricas tem efeitos positivos para o ambiente e para a saúde do utilizador (Unterstaller, 2019).

O objetivo deste trabalho é diagnosticar o acesso e a utilização de bicicletas e trotinetas, por parte dos membros da comunidade da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). Devido à complexidade inerente, optou-se por excluir a monitorização da deslocação pedonal deste estudo. Recorreu-se a um método de monitorização, dividido em duas partes. A primeira parte consistia em contagens horárias do número de modos de mobilidade suave estacionados dentro no perímetro da faculdade, seja nos parques destinados ao estacionamento de veículos particulares, como de estacionamentos de bicicletas partilhadas, e locais aleatórios tipicamente associados à utilização de trotinetas. Para a contagem de base horária, foi utilizada a visualização presencial, assim com a consulta de diversas aplicações digitais móveis dos diferentes serviços de aluguer de meios de transporte suave. Realizaram-se contagens ao longo de quatro semanas, duas durante o período letivo normal e duas durante a época de exames. A segunda parte, baseou-se também em contagens presenciais efetuadas entre as 8h e as 19h, em três postos de controlo situados nas principais vias de acesso à Faculdade de Ciências: a Rua Interior à Alameda da Universidade, a Rua Professor Oliveira Marques e o acesso vindo do Museu de Lisboa – Palácio Pimenta. Para cada posto de controlo, foram efetuados dois dias de contagens, tanto na época de aulas do segundo semestre, como na respetiva época de exames.

Os dados recolhidos só permitem fazer uma estimativa do número médio de modos de mobilidade suave que chegam à faculdade por dia. Assumindo que os utilizadores mantêm o comportamento de entrada e saída, pelo mesmo acesso, de dia para dia. Desta forma, estima-se que diariamente entram 172 (161 bicicletas, 11 trotinetas) modos de mobilidade suaves por dia, na FCUL, e na época de exames, 110 veículos (99 bicicletas, 11 trotinetas). Verifica-se assim clara preferência pela utilização de bicicletas. Observou-se também que cerca de 85% dos modos suaves utilizados correspondem a meios de transporte partilhados.

Sendo as bicicletas GIRA, o único modo de mobilidade suave entre os estudados, para qual foi possível aceder a dados históricos comparou-se a sua utilização para os períodos de contagem equivalentes aos deste estudo para o ano de 2020. Verificou-se um aumento de cerca de 20% da sua utilização média entre 2020 e 2022. Este aumento expressivo e o facto de ter sido o modo de mobilidade suave mais utilizado para aceder à faculdade durante os períodos analisados, (bicicletas GIRA - 76,21%; bicicletas particulares - 13,50%; trotinetas partilhadas



## ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE MODOS DE MOBILIDADE SUAVE NO ACESSO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

- 7,23%; bicicletas partilhadas s/doca - 1,95%; trotinetas particulares - 0,75%) sugere que a instalação de dois novos parques de estacionamento de bicicletas GIRA junto ao perímetro da FCUL estimulou a utilização de meios de transporte suaves na cidade de Lisboa, nomeadamente no universo de membros desta comunidade universitária.

Para comparar estes resultados com o número de utilizadores de automóveis, assumiu-se que a maior parte dos condutores preferem estacionar no parque privado da faculdade, uma vez que o estacionamento no exterior tem um elevado custo de utilização associado. Sendo a ocupação média diária do parque de cerca 450 automóveis, estima-se que para o período letivo, a utilização de modos de mobilidade suave foi de 3 veículos para cada 8 automóveis, enquanto na época de exames, foi de 1 para 4 automóveis.

Para procurar estimar o número médio de frequentadores da faculdade foi analisado o número de acessos individuais diários à rede WiFi local (*eduroam*), assumindo que na sua maioria, os frequentadores, possuem telemóvel e que são utilizadores da rede *eduroam*. Desta forma, analisando o número máximo de ligações de dispositivos únicos à rede nos períodos de contagem, estimou-se o número mínimo de pessoas que se encontravam no recinto da FCUL. Aplicando este método, calculou-se que para o período letivo, 8% dos frequentadores optaram por deslocar-se até à FCUL utilizando um mecanismo de mobilidade suave e 9%, durante a época de exames.

### Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com ajuda financeira do Programa de Interreg Sudoeste V-B 2014-2020, no âmbito do projeto 'Tr@nsnet - Modelo de *Living-Lab* para uma transição ecológica através da integração e interconexão de redes heterogéneas complexas'.

### Referências

- Decreto-Lei no 102-B/2020. (2020). *Diário da República, 1.a série PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS*.
- EMNAC 2020 -2030. (2019). *Diário da República, 1.a série PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS*.
- Ferreira, S. A. (2022). *Automatização de um modelo de análise espacial em SIG para a avaliação do potencial de mobilidade suave*.
- Rosa Anna La Rocca. (2009). Soft Mobility and Urban Transformation. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 2.
- Unterstaller, A. (2019). *The first and last mile-the key to sustainable urban transport and environment report2019*.



## DEPENDÊNCIA DA QUALIDADE DO AR EM FUNÇÃO DOS FATORES METEOROLÓGICOS NO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA

Jorge Siopa<sup>1\*</sup>, Bruno Gonçalves<sup>1</sup>,  
Luís Aires<sup>1</sup> e Marcelo Gaspar<sup>1,2</sup>

1: Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Leiria,  
Leiria, Portugal

2: Centro de Desenvolvimento Rápido  
e Sustentado de Produto  
Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal  
e-mail: jorge.siopa@ipleiria.pt, bruno.goncalves@ipleiria.pt,  
luis.aires@ipleiria.pt, marcelo.gaspar@ipleiria.pt

### Palavras-chave:

Qualidade do Ar, Poluição Atmosférica,  
Saúde Pública, Rede *Campus* Sustentável,  
Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

### RESUMO

A Organização das Nações Unidas (ONU) definiu recentemente um conjunto de Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) com o intuito de promover um conjunto de iniciativas que visem melhorar a qualidade de vida numa perspetiva da sustentabilidade a uma escala global até ao ano de 2030 (UN General Assembly, 2015). Não obstante o tópico referente à qualidade do ar atmosférico não constar como um dos dezassete ODS principais, é commumente aceite que este é um tópico transversal a um conjunto significativo de ODS (Longhurst et al., 2018). De modo particular, pode destacar-se a qualidade do ar como sendo fulcral nos ODS respeitantes aos ODS3 (Saúde de Qualidade), ODS7 (Energias Renováveis e Acessíveis), ODS11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS13 (Ação Climática) e ODS17 (Parcerias para a Implementação dos Objetivos).

Considerando o ODS3, pode referir-se que de acordo com o recente relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), mais de 4 milhões de pessoas morreram prematuramente em 2016 devido à sua exposição continuada à poluição atmosférica, sendo que essa elevada taxa de mortalidade foi devida maioritariamente a partículas finas com menos de 2,5 µm de diâmetro que causaram doenças cardiovasculares e respiratórias, bem como cancro. Assim, urge medir e monitorizar a qualidade do ar que respiramos, pois é com essa avaliação da qualidade do ar que se podem conhecer e solucionar os impactos na saúde causados pela poluição atmosférica (Markozannes et al., 2022; Prabhakaran et al., 2022).

Neste contexto, pretende-se com o presente trabalho realizar um estudo de medição e monitorização da qualidade do ar integrado numa iniciativa da Rede *Campus* Sustentável (*Rede Campus Sustentável*, 2022) implementada no espaço do Instituto Politécnico de Leiria. Neste estudo, para além da medição da concentração de poluentes do ar ambiente no *Campus* 2 desta Instituição do Ensino Superior durante duas semanas consecutivas, procedeu-se a uma análise comparativa dos parâmetros medidos com os fatores meteorológicos sentidos nessa localização durante o mesmo período temporal.

Assim, para além dos parâmetros óxidos de azoto, dióxido de enxofre, ozono, monóxido de carbono, hidrocarbonetos (BTX) e PM10 da qualidade do ar, avaliaram-se igualmente os parâmetros velocidade e direção do vento, temperatura e humidade relativa, radiação solar global e precipitação dos fatores meteorológicos ambientais. Para além de permitir a monitorização e discussão destes parâmetros na qualidade do ar respirado no ecossistema deste Politécnico, pretende-se com o presente trabalho contribuir não só para a promoção da melhoria da sustentabilidade no *campus* do Politécnico de Leiria, bem como dos restantes *campi* das Instituições do Ensino Superior Portuguesas integradas nesta Rede *Campus* Sustentável.

### Referências

- Longhurst, J., Barnes, J., Chatterton, T., de Vito, L., Everard, M., Hayes, E., Prestwood, E., & Williams, B. (2018). Analysing air pollution and its management through the lens of the UN sustainable development goals: A review and assessment. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 230, 3–14. <https://doi.org/10.2495/AIR180011>
- Markozannes, G., Pantavou, K., Rizos, E. C., Sindosi, O. A., Tagkas, C., Seyfried, M., Saldanha, I. J., Hatzianastassiou, N., Nikolopoulos, G. K., & Ntzani, E. (2022). Outdoor air quality and human health: An overview of reviews of observational studies. *Environmental Pollution*, 306, 119309. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119309>
- OMS. (2021, September 21). *Ambient (outdoor) air pollution*. [https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)



## DEPENDÊNCIA DA QUALIDADE DO AR EM FUNÇÃO DOS FATORES METEREOLÓGICOS NO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA

---

Prabhakaran, J., Jayabal, S., Ramesh Kumar, A., & Vinoth, V. (2022). Air quality assessment in indoor and outdoor environments: A review. *Materials Today: Proceedings*.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.05.124>

*Rede Campus Sustentável*. (2022). <http://www.redecampussustentavel.pt>

UN General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.



## VALORIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS DE MATADOUROS UTILIZANDO DIFERENTES TECNOLOGIAS ECO-INOVADORAS

L. Madeira<sup>1,2,3</sup>, F. Carvalho<sup>2,3,4</sup>,  
A. Almeida<sup>2,4</sup>, M. Ribau Teixeira<sup>1,3</sup>

1: Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade do Algarve, Edifício 7,  
Campus de Gambelas,  
8005-139 Faro, Portugal

e-mail: madeiraluism@gmail.com; mribau@ualg.pt

2: Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas,  
Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), Ap 158,  
7801-902 Beja, Portugal

e-mail: maalmeida@ipbeja.pt; mfcarvalho@ipbeja.pt

3: CENSE, Center for Environmental and Sustainability  
Research, Portugal & CHANGE, Global Change  
and Sustainability Institute, Portugal

4: FiberEnTech, Fiber Materials and Environmental  
Technologies, Rua Marquês d'Ávila e Bolama,  
6201-001 Covilhã, Portugal

### Palavras-chave:

Economia circular, precipitação química,  
carbonatação atmosférica, zonas húmidas  
construídas, águas residuais do matadouro

### RESUMO

A reutilização das águas residuais nos sistemas de tratamento de águas residuais tem sido fortemente impulsionada pela Comissão Europeia e pelas Nações Unidas como uma das formas de enfrentar a escassez de água. O matadouro é um dos setores em que a reutilização das águas residuais tratadas é praticamente inexistente, uma vez que a maioria das indústrias encara o efluente como um resíduo, optando por descarregar o efluente nos coletores municipais ou numa linha de água. Assim, a reutilização de águas residuais dos matadouros é um desafio e deve ser incentivada, uma vez que estes efluentes apresentam um alto teor em matéria orgânica, nutrientes, óleos e gorduras, e sólidos em suspensão. Neste trabalho propõe-se um sistema integrado de tratamento destas águas que inclui a precipitação química com cal hidratada, carbonatação com CO<sub>2</sub> atmosférico e as zonas húmidas construídas (Figura 1) como forma de responder aos desafios lançados. A precipitação química é eficiente na remoção de parte da matéria orgânica óleos e gorduras, e sólidos em suspensão. A carbonatação neutraliza o efluente resultante do processo de precipitação química, com simultânea redução da amónia. As zonas húmidas construídas são importantes para afinação do efluente final, designadamente na remoção da matéria orgânica e nutrientes. Este sistema integrado tem demonstrado ser eficiente no tratamento de águas residuais [1,2], e de baixo custo. Os resultados deste trabalho, em desenvolvimento, são muito promissores já que a água residual tratada resultante deste sistema integrado apresenta as características necessárias para a sua reutilização, fechando-se o seu ciclo.

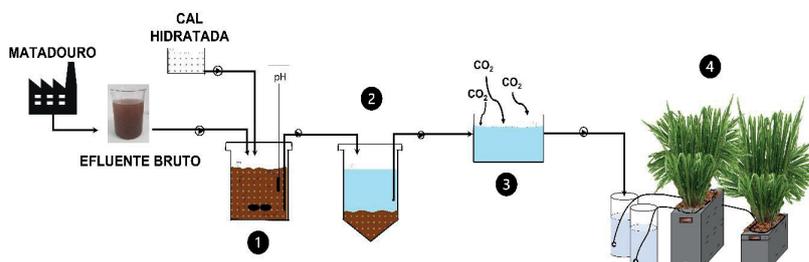


Figura 1 - Diagrama esquemático relativo ao sistema de tratamento integrado de águas residuais do matadouro proposto a investigar. Números 1, 2, 3 e 4 indicam os processos de precipitação química com cal hidratada, sedimentação, carbonatação atmosférica e zonas húmidas construídas plantadas com *Vetiveria Zizanioides*, respetivamente.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao matadouro pela disponibilização da água residual e pela ajuda durante a recolha do efluente. Este trabalho foi apoiado pelo projeto NETA: Novas Estratégias no Tratamento de Águas Residuais (POCI-01-0247-FEDER-046959) financiado por PORTUGAL2020. Luís Madeira também agradece à FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia pela concessão da bolsa de doutoramento (SFRH/BD/137209/2018).

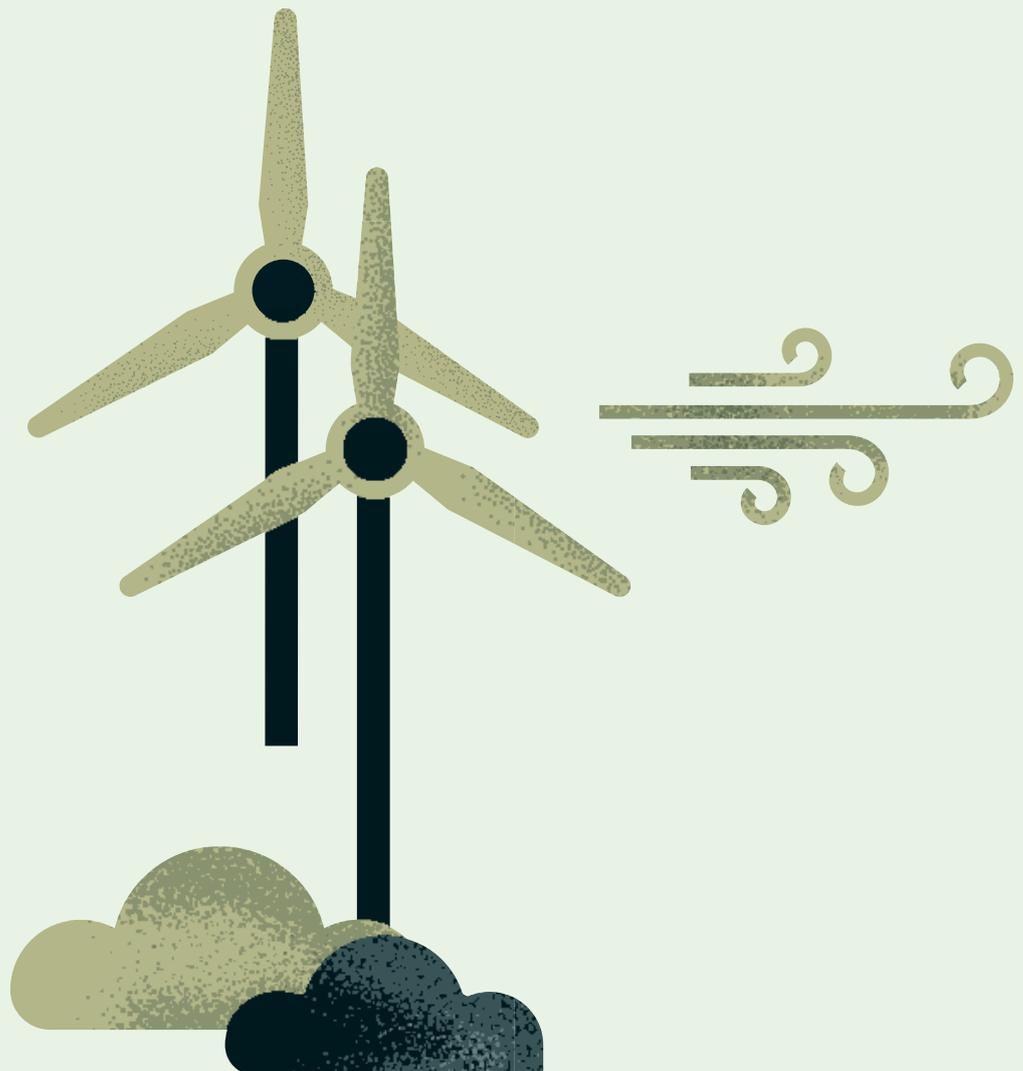
### Referências

- Madeira, L., Almeida, A., Ribau Teixeira, M., Prazeres, A., Chaves, H., Carvalho, F., 2020. Immediate one-step lime precipitation and atmospheric carbonation as pre-treatment for low biodegradable and high nitrogen wastewaters: A case study of explosives industry. *J. Environ. Chem. Eng.* 8, 103808. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.103808>
- Madeira, L., Carvalho, F., Teixeira, M.R., Ribeiro, C. e Almeida, A. (2021). Vertical flow constructed wetland as a green solution for low biodegradable and high nitrogen wastewater: A case study of explosives industry. *Chemosphere* 272, 129871. doi:10.1016/j.chemosphere.2021.129871

# SESSÕES PARALELAS 1

## Painel SP1A

Smart *campus* e  
Sustentabilidade Energética





## SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS EM SALAS DE AULAS

S. S. Carvalho<sup>1\*</sup>, L. Ferreira<sup>1,2</sup> e S. Silva<sup>1</sup>

1: Departamento de Engenharia Eletrotécnica  
Instituto Politécnico de Leiria,  
Rua General Norton de Matos, Apartado 4133,  
2410-901 Leiria - Portugal  
e-mail: {2191748\*, lino.ferreira, sergio.silva}@ipleiria.pt  
2: Instituto de Telecomunicações  
Campus Universitário de Santiago,  
3810 - 193 Aveiro – Portugal

### Palavras-chave:

Monitorização, Controlo, Alarmística,  
Índice de Conforto e *Internet of Things*

### RESUMO

As condições ambientais numa sala de aula, caracterizáveis pela evolução temporal de grandezas físicas como a temperatura, humidade relativa e concentração de diversos gases, afetam diretamente o desempenho dos estudantes. Estudos como o relatado em (Tagliabue, Cecconi, Rinaldi, & Ciribini, 2021) mostram que é possível melhorar o desempenho dos estudantes até cerca de 15% se estas condições ambientais forem controladas para níveis considerados de conforto. Para que este controlo possa ser realizado, é imperativo a existência de sistemas automáticos de monitorização para a aquisição e processamento de dados sensoriais, com base nos quais possam ser despoletados alertas, sugeridas ações de ventilação natural, ativação automática de sistemas mecânicos de ventilação, entre outras ações.

Neste artigo é apresentado o sistema que se desenvolveu para a monitorização das condições ambientais em salas de aulas. Este é baseado numa topologia *Internet of Things* (IoT) e é constituído por dois tipos de módulos, nós sensoriais e um nó central, conforme exemplificado na Figura 1. Os nós sensoriais, que se colocam nas salas de aula a monitorizar, são compostos por um microcontrolador da família ESP32, uma fonte de alimentação, sensores e um sistema de comunicação Long Range (LoRa) para o envio de informação para o nó central. O nó central é composto por uma *gateway* LoRaWAN, um minicomputador Raspberry Pi e as respetivas fontes de alimentação.

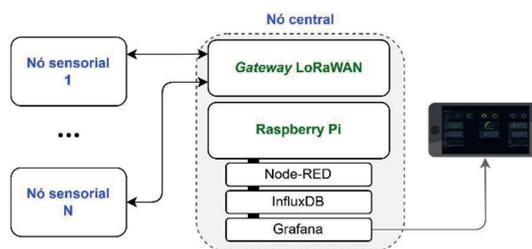


Figura 1 – Diagrama de blocos do sistema de monitorização.

O nó central recebe os dados enviados pelos vários nós sensoriais através da *gateway* LoRaWAN em conjunto com a plataforma *The Things Network* (TTN). Os dados são depois enviados via WiFi através do protocolo *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) do TTN (localizado na *cloud*) para a base de dados InfluxDB instalada no Raspberry Pi. O Node-RED permite a interligação dos serviços existentes no Raspberry Pi com os fins de armazenamento de dados na base de dados InfluxDB, programação de alarmísticas e ligação à plataforma de visualização Grafana, Figura 2. Um utilizador credenciado poderá aceder a esta plataforma através de um *web browser* para visualizar a evolução temporal das várias grandezas físicas nas salas de aula em monitorização e também alertas relacionados com limites ultrapassados, podendo tomar medidas corretivas. As vantagens deste sistema prendem-se essencialmente com o longo alcance e o baixo consumo energético na comunicação de dados entre os nós interiores e a *gateway* e também com a escalabilidade.

Com base nos dados sensoriais de temperatura, humidade relativa, *Total Volatile Organic Compounds* (TVOC), CO<sub>2</sub> e ruído sonoro, armazenados no nó central, são determinados Índices de Conforto (IC) individuais, graduados em 4 níveis, Conforto Máximo, Confortável, Desconfortável e Conforto Mínimo (Shaharil, et al., 2017). O IC global é determinado pelo IC individual mais desfavorável (Shaharil, et al., 2017). O sistema proposto adquire ainda a luminosidade e a pressão atmosférica, mas nesta fase de desenvolvimento do sistema, estas grandezas não são usadas no cálculo dos IC.



## SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS EM SALAS DE AULAS

O protótipo desenvolvido nesta fase é composto apenas pelo nó central e por um único nó sensorial e o seu funcionamento foi testado apenas em ambiente laboratorial. Pretende-se, a curto prazo, expandir o sistema com mais nós sensoriais e fazer testes em ambiente real, ou seja, na monitorização das condições ambientais de várias salas de aula. A mais longo prazo, tem-se por intuito interligar o protótipo a sistemas de ventilação e climatização para se poder controlar automaticamente as condições ambientais em salas de aulas, garantindo conforto e eficiência energética, em função de regras e perfis de utilização.



Figura 2 – Dashboard (evolução temporal das várias grandezas físicas e do IC global).

### Referências

- L. Tagliabue, F. R. Cecconi, S. Rinaldi e A. L. Ciribini (1 de abril de 2021). Data driven indoor air quality prediction in educational facilities based on IoT network. *Energy and Buildings*, 236(110782). Obtido em 2 de junho de 2022, de <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110782>
- M. S. Shaharil, A. Y. M. Shakaff, A. R. M. Saad, A. M. Yusof, A. M. Andrew, A. Zakaria e A. Adom (março de 2017). Development of indoor environmental index: Air quality index and thermal comfort index. *AIP Conference Proceedings*, vol. 1808, pp. 1-11. Obtido em 2 de junho de 2022, de <https://doi.org/10.1063/1.4975276>



## VAMOS POUPAR... MONITORIZAÇÃO DOS CONSUMOS DO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA

Diogo Botas<sup>1\*</sup>, Duarte Franco<sup>1</sup>,  
Paulo Ventura<sup>1</sup>, Paulo Coelho<sup>1,2</sup>,  
Pedro Marques<sup>1,2</sup>

1: Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Campus 2 - Morro do Lena, Alto do Vieiro, 2411-901 Leiria, Portugal  
e-mail: 2181767@my.ipleiria.pt  
2: Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra, DEEC, Pólo II, 3030-290, Coimbra, Portugal  
e-mail: {2182570}@my.ipleiria.pt; {paulo.ventura, paulo.coelho, marques}@ipleiria.pt

### Palavras-chave:

Eficiência energética, Caracterização dos consumos, Base de dados, Hábitos de consumo

### RESUMO

Ao longo dos últimos anos, o consumo energético dos edifícios residenciais e de serviços tem vindo a aumentar significativamente na Europa, representando cerca de 30% a 40% de toda a energia consumida. Este aumento nem sempre se reflete na melhoria do conforto de quem os frequenta, mas sim, pelo facto da eficiência dos edifícios e dos equipamentos que os constituem ser consideravelmente reduzida. Desta forma, é imperativo melhorar a eficiência energética dos edifícios e promover melhores hábitos de consumo, de forma a maximizar a utilização dos recursos energéticos. A melhor forma de promover medidas que estimulem a eficiência energética, passa pela análise e caracterização dos consumos energéticos de um dado espaço. Aí surge o principal objetivo do projeto, onde foi desenvolvido um sistema que permita realizar a recolha de diversas grandezas elétricas, relativas aos consumos dos edifícios que constituem o *Campus 2*, onde se situa a Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) – Politécnico de Leiria, armazenando-os numa base de dados onde posteriormente serão recolhidos para processamento.

Para a recolha de dados, foram instalados analisadores de energia elétrica nos Postos de Transformação do *Campus 2* (como se apresenta na Figura 1). Os dados recolhidos são processados por um autómato programável ILC151 ETH da empresa Phoenix Contact. Este é responsável por executar a leitura, formatação dos dados recolhidos e posteriormente enviá-los para uma base de dados.

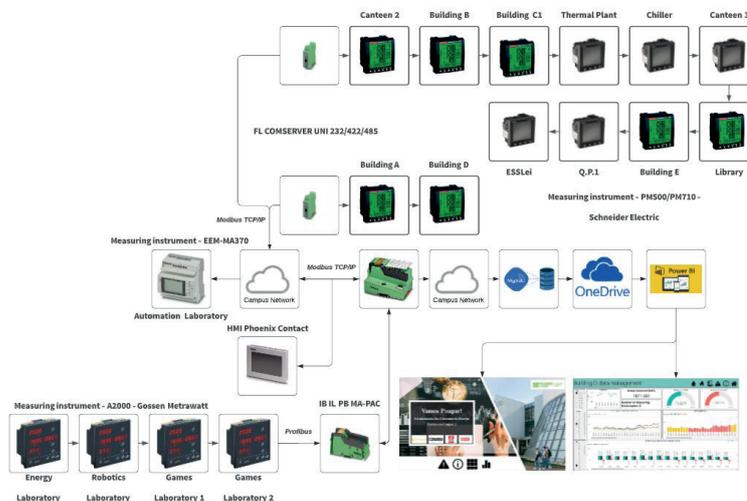


Figura 1 - Diagrama do protótipo.

Para apresentar os dados recolhidos, foi desenvolvida uma aplicação recorrendo ao software Microsoft Power BI, onde é possível executar uma análise pormenorizada dos consumos energéticos referente a períodos anuais, mensais e diários, como se demonstra na Figura 2. Dos dados apresentados, destacam-se os encargos com a energia elétrica, evolução do fator de potência, distribuição dos consumos por períodos horários, emissões de CO<sub>2</sub> que esses consumos apresentam, diagramas de carga, energia reativa consumida e fornecida, evolução de correntes e tensões, etc. Os dados mais relevantes poderão ser disponibilizados também à comunidade académica, como promotor da consciencialização e de mitigação do desperdício energético. Encontram-se ainda em desenvolvimento a ativação de alarmes



## VAMOS POUPAR... MONITORIZAÇÃO DOS CONSUMOS DO CAMPUS 2 DO POLITÉCNICO DE LEIRIA

com o objetivo de auxiliar as equipas de manutenção dos edifícios alvo de estudo, onde se pode destacar a informação de sobrecarga de circuitos ou tensões anómalas. Será também enviado um relatório com dados e ocorrências mais relevantes no respetivo período mensal, para os serviços técnicos da ESTG.

O protótipo do sistema já se encontra em fase de testes, sendo que o apoio técnico dado pela Phoenix Contact Portugal, foi fundamental para a obtenção de um sistema promissor para a aplicação definitiva no terreno.



Figura 2 - Análise pormenorizada dos consumos energético.



## INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICAS PARA AUTOCONSUMO: UMA APOSTA FIRME RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

**Bruno Alves<sup>1\*</sup>, Ivo Araújo<sup>2</sup>  
e António Curado<sup>3</sup>**

1: 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: bra@ipvc.pt,  
web: <http://www.ipvc.pt>

2: 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,  
web: <http://www.ipvc.pt>

3: 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,  
web: <http://www.ipvc.pt>

### **Palavras-chave:**

Fotovoltaico, Energias Renováveis,  
Eficiência Energética, Sustentabilidade

### **RESUMO**

Portugal assumiu o compromisso de transitar para uma economia neutra em carbono até 2050 naquele que é o contributo nacional, no quadro europeu, para o esforço de combate às alterações climáticas assumido no Acordo de Paris (Ministério do Ambiente e Transição Energética, 2019).

No domínio das energias renováveis, Portugal tem caminhado no sentido de alcançar níveis cada vez mais elevados de incorporação de fontes renováveis nos vários setores, tendo alcançado uma quota total de incorporação bastante acima da média europeia e numa trajetória crescente nos últimos anos (+8,9 p.p. face a 2005). No setor da eletricidade é igualmente relevante a trajetória que Portugal tem vindo a traçar, sendo atualmente o 3º país da União Europeia com maior nível de incorporação de renováveis (+26,8 p.p. face a 2005) (Ministério do Ambiente e Transição Energética, 2019).

Neste particular, o Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) tem promovido a produção local de energia elétrica com recurso à implementação de sistemas solares fotovoltaicos, dando por esta via resposta aos objetivos nacionais propostos nesta matéria. Complementarmente, com a sua atuação, o IPVC pretende motivar outros pares a investir na implementação de energias renováveis tendo em vista o reforço crescente da sua autonomia energética.

Após uma análise detalhada do perfil de consumo dos diversos edifícios do IPVC e considerando o contributo de outras medidas de eficiência energética que a instituição está a implementar, foram projetadas e construídas um conjunto de Unidades de Produção para Autoconsumo (UPAC) a partir da instalação de painéis fotovoltaicos tanto em coberturas planas e coberturas inclinadas, como no solo, com recurso à instalação de estruturas do tipo Carport.

A implementação destas soluções permite maximizar o autoconsumo nos edifícios do *campus*, de acordo com o perfil de consumo de referência, reforçando-se a sua autonomia energética e convertendo o IPVC num parque solar disperso pela região do Alto Minho.

Para os projetos foram consideradas tecnologias inovadoras com a incorporação de inversores inteligentes para maximização da produção, e incluídos sistemas de monitorização de forma a conseguir acompanhar em tempo real o funcionamento das UPAC.

Ao todo, estão projetadas 8 UPAC que totalizam uma potencia instalada de aproximadamente 470 kWpp, num total superior a 1000 painéis fotovoltaicos com área a ascender os 2300 m<sup>2</sup>.

Os resultados do projeto demonstram positivamente o enorme contributo das UPAC, tanto para os objetivos estratégicos do IPVC, como para as políticas nacionais e europeias no que se refere às alterações climáticas e à descarbonização. O IPVC apresenta um perfil energético responsável pelo consumo de aproximadamente 2 000 000 kWh por ano, pelo que a implementação do projeto resultará na produção de aproximadamente 578 229 kWh, o que representa cerca de 28% do consumo da instituição correspondente a uma poupança anual superior a 100 000 € com um investimento de cerca de 300 000€.

Contudo, atendendo às restantes medidas de reforço da eficiência energética que a instituição implementou (isolamento da envolvente, substituição dos sistemas de climatização e de produção de águas quentes sanitárias, implementação de iluminação LED, etc.) é possível atingir a barreira dos 40% de autossuficiência de energia elétrica a curto prazo.

Atualmente, duas das oito UPAC já se encontram em funcionamento, uma está em fase de instalação e as restantes cinco aguardam decisão das candidaturas submetidas ao Investimento TC-C13-i02 – Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central - N.º 01/C13-i02/2021, do Fundo Ambiental.



## INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICAS PARA AUTOCONSUMO: UMA APOSTA FIRME RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR



Figura 1 - UPAC 100kWpp ESTG

O IPVC encontra-se paralelamente a trabalhar na criação de um grupo de Autoconsumo Coletivo (ACC), junto dos parceiros e organismos locais que se encontram instalados nas proximidades dos seus edifícios de forma a fomentar a produção de energia renovável na região, contribuindo a cota correspondente da energia gerada para a redução da dependência energética da instituição.

### 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

Ministério do Ambiente e Transição Energética (2019). Plano Nacional Energia e Clima 2030. <https://participa.pt/contents/consultationdocument/imported/2585/670002.pdf>



## PREVISÃO DE CONSUMOS ENERGÉTICOS NUM CAMPUS DO ENSINO SUPERIOR COM RECURSO A MÉTODOS DE *MACHINE LEARNING*

Francisco Fernandes<sup>1,2,3,\*</sup>, João Sousa<sup>1,2</sup>  
e Hermano Bernardo<sup>1,2</sup>

1: Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria  
Instituto Politécnico de Leiria, *Campus 2*,  
2411-901 Leiria, Portugal

e-mail: francisco97fernandes@gmail.com,  
{jcsousa, hermano.bernardo}@ipleiria.pt

2: INESC Coimbra – Instituto de Engenharia  
de Sistemas e Computadores de Coimbra  
DEEC, Rua Sílvio Lima, Polo II,  
3030-290 Coimbra, Portugal

3: Inovação e Desenvolvimento Tecnológico E-Redes,  
Rua Camilo Castelo Branco,  
nº 43, 1050-044, Lisboa, Portugal  
franciscorafael.fernandes@e-redes.pt

### Palavras-chave:

Previsão de Consumos de Energia,  
*Machine Learning*, *Campus Sustentável*,  
Eficiência Energética

### RESUMO

Numa altura em que os problemas ambientais resultantes do constante aumento dos consumos energéticos mundiais são cada vez mais evidentes, as medidas que possam ajudar à melhor gestão dos recursos energéticos são essenciais. O caso dos edifícios é particularmente relevante, pois de acordo com diversas fontes estão entre os maiores consumidores de energia. Uma das áreas que tem despertado interesse nos últimos anos é a da aprendizagem automática, mais comumente denominada de *machine learning*, nomeadamente para previsão de consumos energéticos de diversos tipos. Estas previsões podem ajudar de diversas formas, entre as quais facilitando o despacho económico, que tem visto a sua tarefa dificultada pelo cada vez maior peso de fontes de energia muito inconstantes do ponto de vista da produção no sistema elétrico nacional. Estas previsões também podem ser importantes no controlo de consumos com vista a poupanças na fatura energética, bem como na deteção de consumos anómalos.

Este trabalho consistiu na criação de modelos de *machine learning* recorrendo aos algoritmos das redes neuronais artificiais, *random forests*, *support vector machines* e *Multivariate Adaptive Regression Splines* com vista à previsão de curto prazo de consumos energéticos, mais concretamente no *campus 2* do Instituto Politécnico de Leiria. O *campus* é constituído por seis edifícios, dos quais três são pedagógicos, dois são cantinas e existe ainda uma biblioteca.

Os dados disponíveis para a variável a prever (potência ativa) possuem uma resolução quarta-horária e representam o intervalo entre 28/10/2015 e 28/02/2021, tendo sido fornecidos pelos serviços técnicos do Politécnico, em conjunto com dados de potência reativa. Em relação a dados de variáveis exógenas, foram obtidos valores máximos, médios e mínimos diários de diversas variáveis climáticas (temperaturas, humidade, pressão atmosférica e precipitação acumulada), bem como dados mensais de graus dia de aquecimento e arrefecimento, tendo ainda sido criadas variáveis auxiliares, como por exemplo uma que representasse os diversos períodos (períodos letivos, de avaliações, de férias...).

Foram abordadas as diferentes fases envolvidas na criação desses modelos. Inicialmente foi feita uma análise e tratamento dos dados, para definir os períodos de treino e teste, para incluir cenários de mudança de hora, preenchimento de valores em falta, identificação e correção de *outliers* e normalização dos dados. Foi também definida nesta fase a estratégia de validação, tendo-se optado pela validação cruzada *K-fold*. Seguiu-se uma seleção e combinação de *features*, as quais incluíram a utilização de técnicas como a análise de correlação, *sequential feature selection* e *principal component analysis*. De seguida foi feita a otimização dos hiperparâmetros dos modelos recorrendo aos algoritmos de *grid search* e *random search*. Por fim, foram selecionados e testados os melhores modelos e feita uma análise dos resultados com recurso a várias técnicas de *benchmarking* como métricas de erro, gráficos de dispersão, *boxplots*, mapas térmicos e diagramas de carga, como o apresentado na Figura 1.

Os resultados mostraram que os modelos *Random Forests* e *ANN* destacaram-se dos restantes e apresentaram bom desempenho na maioria dos períodos, principalmente nos dias de aulas e épocas de exames, que representam a maior parte do funcionamento do *campus*. Por outro lado, a qualidade das previsões nos domingos e feriados, mas especialmente nas férias de Natal e da Páscoa, foram piores. Testou-se ainda o modelo *Random Forests* durante a pandemia Covid-19, cujos dados tinham sido previamente descartados, e os resultados evidenciaram os problemas de aplicar modelos de *machine learning* em situações totalmente distintas daquelas em que foram treinados. Considera-se então que se atingiram os objetivos propostos inicialmente, uma vez que foram atingidas previsões confiáveis na maioria das situações.

Foram ainda deixadas no final várias sugestões de trabalho futuro, começando por estudar a hipótese de utilização de modelos mais complexos, por exemplo do tipo *ensemble* e tendo em conta as diferenças significativas nos valores de potência em diferentes períodos.



## PREVISÃO DE CONSUMOS ENERGÉTICOS NUM CAMPUS DO ENSINO SUPERIOR COM RECURSO A MÉTODOS DE MACHINE LEARNING

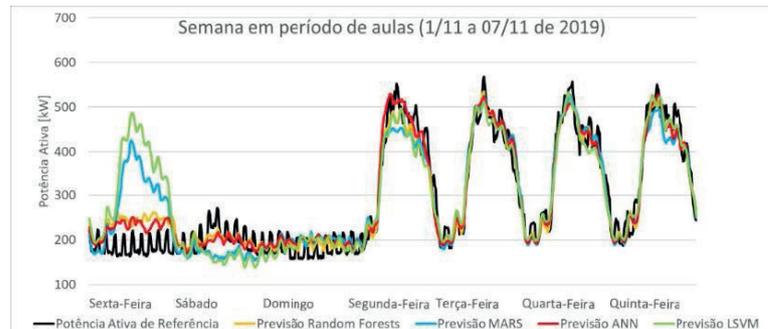


Figura 1 - Diagrama de carga (valores reais vs previstos)

Outra sugestão foi a obtenção de variáveis exógenas com uma resolução mais próxima à da potência ativa e resultantes de medições no próprio *campus*. Sugeriu-se ainda obter outro tipo de variáveis que estejam relacionadas com o consumo, como por exemplo a ocupação dos edifícios. Por fim poder-se-iam aplicar-se em tempo real os modelos desenvolvidos e ser criada uma plataforma que permitisse consultar as previsões efetuadas e que emitisse alertas em caso de deteção de consumos anómalos.

### Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do Financiamento Plurianual de Unidades de I&D 2020-2023 (UIDB/00308/2020).



## SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO DE CONSUMOS: UM PASSO RUMO À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO CAMPUS

Ivo Araújo<sup>1\*</sup>, Bruno Alves<sup>2</sup>  
e António Curado<sup>3</sup>

1: 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

2: 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: bra@ipvc.pt, web: <http://www.ipvc.pt>

3: 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,  
web: <http://www.ipvc.pt>

### Palavras-chave:

Eficiência Energética, Consumo  
Energético, Sustentabilidade,  
Sistemas de Monitorização

### RESUMO

Em 2015, com o Acordo de Paris (AP), abandonou-se o paradigma do consumo energético ilimitado com o reconhecimento, por parte de vários países, da necessidade de um compromisso global para ultrapassar o desafio das alterações climáticas e reduzir o aquecimento global do planeta (United Nations/Framework Convention on Climate Change, 2015). Com a adoção de políticas ambiciosas de um ponto de vista energético, a União Europeia (UE) aprovou metas que visam alcançar, em 2030, 32% de quota de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto, uma redução de 32,5% do consumo de energia, e uma redução de 40% das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) relativamente aos níveis de 1990 (Parlamento Europeu, 2020). Em Portugal, com o objetivo de se alcançar a neutralidade carbónica em 2050, em linha com as metas impostas pela UE, estabeleceu-se as seguintes metas para o horizonte 2030: reduzir as emissões de GEE entre 45% e 55%, aumentar a eficiência energética dos edifícios em 35% e incrementar o uso das energias renováveis em 47% (Resolução do Conselho de Ministros, 2020).

As instituições de ensino superior têm um papel ativo na implementação da eficiência energética, promovendo um conjunto de medidas sociais, ambientais e económicas a adotar nos *campi*, que servirão de modelo aos seus estudantes, qualquer que seja o seu futuro profissional e/ou pessoal. (Baboulet & Lenzen, 2010; Jain et al., 2013).

De modo a poder reforçar a eficiência energética dos edifícios do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) foi implementada uma plataforma de gestão dos sistemas energéticos e monitorização automática de consumos dos edifícios, avaliando o impacto das soluções implementadas. A plataforma permite configurar os mecanismos de deteção precoce de anomalias, designadamente as fugas e os consumos excessivos, atuando de forma remota nas instalações, tanto ao nível do feedback relativo ao seu funcionamento diário, como em relação ao estado do equipamento (on/off). A arquitetura do sistema instalado é baseada num "WEB RELAY" com entradas e saídas, periféricos e funcionalidades de programação, constituindo um sistema que permite a integração de equipamentos novos e existentes. A comunicação estabelece-se via Servidor HTTPS, permitindo Dashboard LiveView e recorrendo ao protocolo REST (Representational State Transfer), que permite a comunicação entre sistemas com um conjunto de regras e princípios. É compatível com Philips Hue e MQTT, trabalha com contadores de impulsos e por protocolo "MODBUS". Paralelamente, encontra-se instalado um sistema de base de dados (INFLUX) que compila toda a informação do "WEB RELAY", através de consultas horárias, nessa base de dados é possível integrar outras fontes de dados que após tratamento serão mostrados em sistema Dashboard através da ferramenta Grafana (Figura 1).

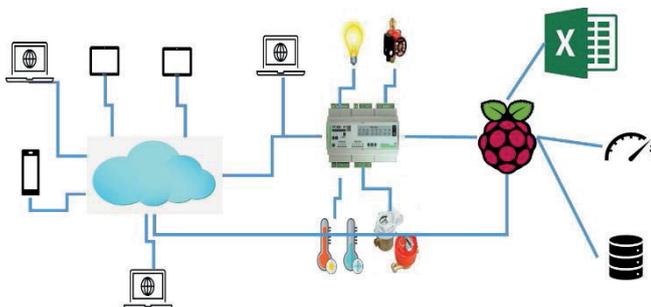


Figura 1 – Esquema de princípio da plataforma de gestão dos sistemas energéticos e monitorização dos consumos.



## SISTEMAS DE MONITORIZAÇÃO DE CONSUMOS: UM PASSO RUMO À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO CAMPUS

O sistema instalado funciona de forma integrada agregando funcionalidades como a gestão da iluminação normal e de emergência nas zonas comuns, ajustando-as à ocupação e ao horário de funcionamento, a gestão e a monitorização da central térmica com atuação nas bombas de circulação e na caldeira, a monitorização de temperaturas do depósito de Águas Quentes Sanitárias (AQS) e dos vários circuitos, a monitorização dos contadores de água, eletricidade e gás, a monitorização de produção de energia fotovoltaica e solar térmica. A racionalização dos consumos apoiada em ferramentas de gestão energética constitui uma medida importante para reduzir a dependência energética e as consequentes emissões de GEE. Com a utilização deste tipo de ferramentas, é possível traçar o perfil de consumo das várias infraestruturas do IPVC e apresentar soluções técnicas que contribuam para uma redução da fatura energética e respetivo impacto ambiental.

### 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

- Baboulet, O., & Lenzen, M. (2010). Evaluating the environmental performance of a university. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1134-1141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.04.006>
- Jain, S., Agarwal, A., Jani, V., Singhal, S., Sharma, P., & Jalan, R. (2017). Assessment of carbon neutrality and sustainability in educational campuses (CaNSEC): A general framework. *Ecological Indicators*, 76, 131-143. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.01.012>
- Jain, S., Aggarwal, P., Sharma, N., & Sharma, P. (2013). Fostering sustainability through education, research and practice: a case study of TERI University. *Journal of Cleaner Production*, 61, 20-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.04.021>
- Parlamento Europeu (2020). Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho: que estabelece o quadro para alcançar a neutralidade climática e que altera o Regulamento (UE) 2018/1999 (Lei Europeia do Clima). *Bruxelas: EC, 2020b. Bruxelas: EC, 2020b. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF.*
- United Nations / Framework Convention on Climate Change (2015) Adoption of the Paris Agreement, 21st Conference of the Parties, Paris: United Nations.
- Resolução do Conselho de Ministros (2020). Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020. *Diário da República: I série*(133), 10.

# SESSÕES PARALELAS 1

**Painel SP1B**

**Parcerias para a sustentabilidade**





## ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS ENTRE ACADEMIA, CIDADES E COMUNIDADES

M. Barros<sup>1\*</sup>, N.F. Santos<sup>2</sup>

1: Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2), Unidade Departamental de Engenharias, IPT  
2: Techn&Art, Unidade Departamental de Engenharias, IPT  
**Instituto Politécnico de Tomar**  
Quinta do Contador, Estrada da Serra,  
2300-313 Tomar, Portugal  
e-mail\*: fmbarros@ipt.pt

### Palavras-chave:

estratégias colaborativas, sustentabilidade, cocriação, turismo sustentável

### RESUMO

Apesar do progresso e das impressionantes conquistas científicas e tecnológicas, a humanidade vive confrontada, pela primeira vez na sua existência, com problemas que ameaçam de forma global a vida no planeta. A sobrepopulação, as crises climáticas, migratórias e pandémicas e agora uma guerra devastadora, inimaginável, criada por um conflito geopolítico que além de pôr em causa os pilares da democracia, a ameaça nuclear e a corrida ao armamento, veio abalar ainda mais o equilíbrio energético, ecológico, humanitário e a segurança alimentar, mostrando a fragilidade do mundo em que vivemos. A preocupação com a sustentabilidade é, mais do que nunca, um dos maiores desafios colocados à humanidade como resposta aos efeitos colaterais do progresso e dos modelos de desenvolvimento económico e político adotados até à atualidade. Ao longo da história, as instituições de ensino superior (IES) têm tido um papel fundamental na transformação das sociedades. Por meio da criação e disseminação de conhecimento, pesquisa, educação e trabalho em rede, as IES encontram-se numa situação privilegiada para liderar o caminho para o desenvolvimento sustentável [3]. Nas suas principais manifestações, as IES tendem a concentrar esforços na criação de soluções sustentáveis dentro das suas próprias fronteiras [UN University Online]. Um pouco por todo o mundo, estas instituições estão a ultrapassar os limites dos *campi* envolvendo-se em estratégias regionais, formando parcerias ambiciosas em cooperação com empresas, centros de investigação e outros parceiros da sociedade civil com o objetivo de impulsionar a transformação sustentável de uma região, cidade ou comunidade específica. [Barros et al.]. O presente artigo, faz uma breve revisão das estratégias de colaboração cidade-IES de forma geral e aborda algumas das intervenções específicas do Instituto Politécnico de Tomar (IPT) na promoção da sustentabilidade que ultrapassam as fronteiras do próprio *Campus* e mostram o seu envolvimento com a comunidade.

A colaboração cidade-universidade não é um tema novo, pois as universidades sempre tiveram relações multifacetadas com a cidade onde estão inseridas. A abordagem unidirecional clássica, centrada na investigação e dirigida à sociedade em geral, demonstrou os seus limites na capacidade de unir verdadeiramente o mundo da investigação e da sociedade. No final do século passado, as cidades e governos regionais envolveram-se em novos modelos de cooperação e desenvolveram estratégias económicas baseadas no conhecimento. A criação de spin-offs, proteção da propriedade intelectual, programas de formação profissional, oficinas de transferência de tecnologia, incubadoras são algumas manifestações entre empresas e academia.

Nas últimas décadas, tem-se assistido ao surgimento de cenários muito diversificados de interação universidade-sociedade [4]. Os aspetos económicos da colaboração complementam-se com formas mais amplas de envolvimento, com a proliferação de conceitos e ideias conexas como a ciência do Modo 2, o modelo "Triple Helix", laboratórios vivos, e inovação aplicada (3) normalmente envolvendo de equipas multidisciplinares, vários *stakeholders* e grupos da sociedade civil que conjugam o *know-how* de várias áreas para resolver problemas da vida real.

Ao longo da sua existência, o IPT tem contribuído para o desenvolvimento da região e da dinâmica da sua comunidade, estabelecendo parcerias e colaborações específicas ao nível das cidades e das comunidades, criando soluções focadas na sustentabilidade e adaptadas à região em que se insere. Nesta comunicação daremos ênfase a 4 tipos de colaboração:

(a) A criação de Sala de Criatividade e Inovação, um projeto piloto envolvendo três universidades e vários politécnicos enquadrado na RIS3 Centro e financiado pelo FEDER onde investigadores, estudantes, empresas, decisores locais ou regionais e elementos da sociedade se podem juntar, num processo de co-criação para partilhar ideias, discutir problemas e responder a desafios concretos da região.



## ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS ENTRE ACADEMIA, CIDADES E COMUNIDADES

---

(b) Aposta no Turismo Sustentável. Tendo em conta a sua proximidade geográfica com os principais centros turísticos e culturais de Portugal, o IPT tem desenvolvido um importante trabalho nesta área. O turismo sustentável é considerado uma das vias mais utilizadas para o desenvolvimento sustentável de uma região, na medida em que fomenta a preservação cultural e ambiental assim como o desenvolvimento económico e a melhoria da qualidade de vida das populações.

(c) Co-criação - Adesão a programas e iniciativas de prática cooperativa, envolvendo o trabalho de pesquisa com equipas multidisciplinares constituídas por estudantes, investigadores, empresas e organizações públicas para encontrar soluções aos desafios reais da região e da sociedade. Neste quadro, realçamos a organização do projeto “Cityhack” liderado pelo IPT e a adesão ao programa internacional Demola.

(d) O projeto TTN-Tomar – Uma iniciativa para estabelecer uma rede IoT na cidade de Tomar que permitirá criar os alicerces para a implementação de projetos de uma cidade inteligente. Implementado sob uma estrutura assente nos princípios de acesso livre, facilitará a criação de futuras parcerias, a partilha de boas práticas, e a colaboração em projetos focados no desenvolvimento de tecnologias e soluções inovadoras para as cidades e comunidades.

São múltiplas as estratégias colaborativas que podem ser implementadas na envolvente academia-sociedade. Nos últimos anos, tem-se assistido à proliferação de um novo tipo de interação focado na colaboração entre vários atores que partilham o seu conhecimento em diferentes áreas. Neste artigo partilhamos algumas das iniciativas desenvolvidas no IPT na promoção da sustentabilidade que mostram o seu envolvimento com as cidades e as comunidades.

---

### Referências

[1] “Universities Co-creating Urban Sustainability”. Our World – United Nations University Online: <https://ourworld.unu.edu/en/universities-co-creating-urban-sustainability>

[2] “9 breakthroughs in sustainability that the world needs to focus on next”. Available in 28-6-22: <https://tinyurl.com/breakthroughs-sustainability>

[3] M. Barros, N. Santos, A. Nata (2021). “Academia, cidades e comunidades – As novas fronteiras da sustentabilidade”. Book of Abstracts - 3ª Conferência *Campus Sustentável* 2021, IP de Lisboa, Portugal

[4] K. Kozirog, S. Lucaci, S. Berghmans (2022). Universities as key drivers of sustainable innovation ecosystems. Results of the EUA survey. European University Association, March 2022



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA PARCERIA ACADEMIA-COMUNIDADE NO CASO DE UM PLANO ESTRATÉGICO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO | PEME

**Maria da Saudade Baltazar<sup>1\*</sup>**  
**e Marcos Olímpio dos Santos<sup>2</sup>**

1: CICS.NOVA.UÉvora;  
Departamento de Sociologia,  
Universidade de Évora,  
Largo dos Largo dos Colegiais 2,  
7004-516 Évora  
baltazar@uevora.pt  
2: CICS.NOVA.UÉvora  
Universidade de Évora,  
Largo dos Largo dos Colegiais 2,  
7004-516 Évora  
mosantos@uevora.pt

### Comunicação oral

#### Palavras-chave:

Sustentabilidade, Neutralidade carbónica,  
Mudança de paradigma, Educação-ação,  
Territórios de baixa densidade

### RESUMO

As comunidades enfrentam diversos problemas que se traduzem em desafios sociais, de entre eles os ambientais, tipificados nomeadamente nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), objetivos que acolhem a neutralidade carbónica, preocupação que está contemplada também em textos de referência e instrumentos de intervenção emitidos pela União Europeia, pelo Estado português e por estruturas regionais e supramunicipais.

No que concerne às novas abordagens teóricas sobre a temática realçamos a teoria social alternativa, a teoria do ator-rede e a ontologia orientada a objetos. Estas assentam em pressupostos que remetem para a necessidade de equilíbrio ecossistémico.

Na presente comunicação pretende-se apresentar as reflexões sobre o contributo da Academia para traçar o enquadramento inerente à fundamentação das opções que visam mitigar ou prevenir problemas ambientais, como seja o caso da neutralidade carbónica, que para o efeito se desenvolve no quadro de um processo de planeamento estratégico municipal para o setor da educação.

Parte-se de um esquema conceptual heurístico assente em descritores pertinentes que são objeto de uma pesquisa bibliográfica visando recolher a informação relevante para elaboração de um texto dotado de coerência interna que dê resposta ao objetivo adotado para a comunicação. As novas leituras abrangentes sobre os principais desafios sociais, com foco na neutralidade carbónica, conduzem à definição de estratégias de intervenção para resposta a problemas diagnosticados com base numa atitude proactiva.

Esta mentalidade alargada sobre o modo como interagimos com a envolvente, respeitando a biodiversidade e o equilíbrio com o meio ambiente, traduz a mudança de uma perspetiva antropocêntrica para uma perspetiva holística que inclui o homem e o relacionamento com o seu habitat.

Num trabalho de natureza descritiva e expositiva, os resultados esperados visam mostrar a pertinência dos quadros teórico-conceptuais e referenciais estratégicos que fundamentam as opções inseridas num PEME, legitimando as intervenções que visam a sustentabilidade em termos gerais, e especificamente a neutralidade carbónica. E ainda, expor um quadro teórico-conceptual que confira um sentido mais alargado à ação dos atores a nível local.

Como implicações teórico-conceptuais emerge uma proposta de articulação da sustentabilidade a nível municipal/local com os referenciais legitimadores de uma nova visão holística do mundo que abarca a realidade em toda a sua extensão ou dimensões.

No que respeita às implicações práticas consistem no reforço da sensibilização, para uma postura proactiva, dos decisores e da população em geral para um número mais alargado de propostas de intervenção visando a neutralidade carbónica, através de medidas reparadoras e preventivas.

A mais valia do trabalho consiste em realizar uma abordagem que tem como originalidade articular quadros teórico-conceptuais com problemas de sustentabilidade que afetam ou podem vir a afetar um território de baixa densidade, concretizada através de iniciativas no campo da educação que se convertam em mudanças de atitude visando a neutralidade carbónica.



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA PARCERIA ACADEMIA-COMUNIDADE NO CASO DE UM PLANO ESTRATÉGICO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO | PEME

---

### Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto «UIDB/04647/2020» do CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade Nova de Lisboa.



## LOJA SuÉ - UMA PORTA ABERTA PARA A SUSTENTABILIDADE

C. Pinto-Cruz<sup>1\*</sup>, E. Almeida<sup>2</sup>, R. Costa<sup>3</sup>,  
A. Costa<sup>4</sup>, R. Azedo<sup>2</sup> e C. Galacho<sup>5</sup>

1: Departamento de Biologia, Escola de Ciências e Tecnologia, MED, Universidade de Évora Largo dos Colegiais, N.º 2, 7004-516 Évora e-mail: ccruz@uevora.pt

2: MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade de Évora, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Apartado 94, 7006-554 Évora, Portugal

3: Departamento de Sociologia & CICS.NOVA, UÉvora, Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, N.º 2, 7004-516 Évora

4: Departamento de Ciências Médicas e da Saúde, Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano, Universidade de Évora, Colégio Luis António Verney, Rua Romão Ramalho, n.º59, 7000-671 Évora

5: Laboratório HERCULES e Departamento de Química e Bioquímica da ECT, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, n.º 59, 7000-671 Évora, e-mail: pcg@uevora.pt

### Palavras-chave:

Reutilização, Economia Circular, Itens para o lar, Vida académica, Universidade de Évora

### RESUMO

Esta comunicação visa apresentar e partilhar a experiência de criação de uma Loja Sustentável na Universidade de Évora (Fig. 1) que visa promover a economia circular e fomentar um padrão de consumo mais sustentável, baseado na reutilização, recuperação de produtos e na redução do consumo. O projeto tem como pressuposto base a ideia de que o conceito de fim da vida útil, caro à economia linear, pode ser progressivamente substituído pelas muitas e novas “vidas” que um mesmo produto pode assumir perdurando ao longo do tempo. O conceito base do projeto não é inédito, mas a sua criação em contexto universitário é inovadora em Portugal e é um bom exemplo de uma iniciativa que demonstra o compromisso das Instituições de Ensino Superior com o Desenvolvimento Sustentável. A academia é o espaço privilegiado para promover esta mudança de mentalidades e atitudes.



Figura 1 – Voluntários na loja sustentável da Universidade de Évora.

A Loja SuÉ (Loja Sustentável da Universidade de Évora) tem como objetivos principais: privilegiar a reutilização de bens; reduzir a geração de resíduos/desperdícios; promover a economia circular; fomentar um padrão de consumo mais sustentável; apoiar o desenho de projetos complementares tendo em vista a reutilização, reparação e eventual aluguer de bens; e sensibilizar a comunidade académica e local para a produção e consumo sustentáveis e para a responsabilidade social.

De forma a perceber que itens teriam mais procura foi *a priori* aplicado um questionário à comunidade académica. Assim, no essencial, a loja tem como itens tudo o que seja relacionado com o lar e vida académica, como por exemplo: utensílios de cozinha; produtos têxtil-lar; pequenos eletrodomésticos e móveis; objetos decorativos; ferramentas para bricolage; material escolar, científico e laboratorial; trajes académicos e livros ou manuais universitários. No seu curto período de funcionamento os itens mais vendidos foram os utensílios de cozinha.

Consideramos que o funcionamento deste projeto engloba as 3 vertentes da sustentabilidade, a ambiental, social e económica. Tanto a vertente ambiental, como a económica estão bem explícitas nos seus objetivos. Socialmente, promove-se o envolvimento da comunidade académica e local através de voluntariado (por exemplo, atendimento, angariação, triagem e organização de bens e dinamização das redes sociais).

Todos os itens são doados e vendidos depois a preços simbólicos. Assegura-se, desta forma, a sustentabilidade da própria loja e as receitas geradas revertem diretamente para fins sociais, a definir no âmbito da missão da Universidade de Évora (UÉvora), de que é exemplo o Fundo de Auxílio de Emergência da UÉvora.



## LOJA SuÉ - UMA PORTA ABERTA PARA A SUSTENTABILIDADE

---

Este tipo de loja está enquadrado nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU com particular ênfase no objetivo 12 – Produção e Consumo Sustentável. Desta forma, todos podemos contribuir para este projeto, seja como doador de bens ou como beneficiário dos mesmos. Este envolvimento da comunidade é importante para a consciência coletiva de que todos podemos fazer algo, por pequeno que seja, para contribuímos para um futuro mais sustentável.

A implementação deste tipo de loja apresentou, e continua a apresentar, desafios operacionais. Desafios estes que começaram, desde logo, por encontrar uma localização viável que permitisse conciliar disponibilidade de espaço, acessibilidade e centralidade. A título de exemplo, podemos referir como pontos igualmente desafiantes a captação e organização de voluntários, o tipo de enquadramento fiscal e sistema de faturação, o destino para os itens que não estão em condições ou não se adequam ao âmbito da loja, ter espaço de armazém para itens em excesso ou volumosos, etc. Durante estes primeiros 5 meses o funcionamento foi assegurado por 14 voluntários docentes e discentes. Mesmo funcionando com um horário reduzido (normalmente 5 horas por semana) a procura tem tido uma tendência crescente.

O conceito fundamental da loja pode crescer e expandir-se através de novas valências. As novas valências podem, por exemplo, estar relacionadas com áreas disciplinares existentes na universidade, ou serem potenciadas pelo estabelecimento de parcerias com entidades externas. Como exemplo podemos pensar em manutenções e/ou reparações de alguns itens doados que podem ser realizadas estabelecendo parcerias com estruturas de acolhimento destinadas a crianças, pessoas idosas ou outras em situação de vulnerabilidade. Outra possibilidade pode ser a criação de um centro de reparações de pequenos eletrodomésticos, quer para a reparação de itens doados, pois a UÉvora tem uma licenciatura em Eng<sup>a</sup> Mecatrónica. Pode também ser criada uma seção de aluguer de ferramentas. Estes são apenas exemplos das possibilidades de desenvolvimento, cujo sucesso cremos residir no envolvimento e sentido de identificação de todos.

---

### Referências

<https://easychair.org/conferences/submitted?a=29151738; submission=6109293; track=288504>



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DE REDES COLABORATIVAS ENTRE O ENSINO SUPERIOR E A COMUNIDADE ENVOLVENTE

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

1: Smart Cities Research Center (Ci2)  
Instituto Politécnico de Tomar, *Campus* de Tomar  
ccosta@ipt.pt, hpinho@ipt.pt, <http://www.ci2.ipt.pt>  
2: BIOTEC.IPT, Centre for Technology, Restoration  
and Art Enhancement (Techn&Art)  
Instituto Politécnico de Tomar, *Campus* de Tomar  
dinamateus@ipt.pt, <http://www.techneart.ipt.pt>

### Palavras-chave:

Educação para a sustentabilidade,  
Objetivos de Desenvolvimento  
Sustentável, parcerias, *hands-on*

### RESUMO

Este artigo apresenta um projeto de intervenção que envolve parcerias entre o Instituto Politécnico de Tomar (IPT), um centro de formação, a Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo (CIMT) e escolas do ensino básico, com o objetivo de divulgar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (United Nations, 2018) e de sensibilizar a comunidade para a importância de promover iniciativas que deem resposta às solicitações dos ODS. As instituições do ensino superior assumem um papel relevante neste sentido, não só desenvolvendo investigação e promovendo os ODS no seu *campus*, mas também intervindo na comunidade, dado que são detentoras de conhecimento especializado que deve ser posto ao serviço da sociedade (de Amorim et al., 2020; Leal Filho et al., 2020; Mateus et al., 2020). Foi com base neste pressuposto que foi desenvolvida uma parceria com um Centro de Formação, de forma a criar uma oficina de formação acreditada, que, entre vários tópicos relacionados com as STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), também incluiu um workshop sobre os ODS. Além disso, no âmbito de uma parceria com a CIMT, que envolve a dinamização de atividades práticas *hands-on* em escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), relacionadas com as STEM, também foi preparado um workshop dedicado aos ODS para ser implementado com estudantes desse nível de ensino. Ambos os workshops têm por principal objetivo a promoção de conhecimento sobre esta temática, assim como a divulgação e implementação de boas práticas. Uma vez que este projeto está relacionado com a educação para a sustentabilidade e promove parcerias neste sentido, também contribui para os ODS, nomeadamente o 4.º e 17.º, Educação de Qualidade e Parcerias para o Desenvolvimento Sustentável. O primeiro workshop, destinado a professores e com a duração de 3 horas, foi desenvolvido em parceria com um Centro de Formação, o qual foi responsável pela sua divulgação e inscrição dos participantes no mesmo (participaram cerca de 63 professores). O segundo workshop, destinados a estudantes do 1.º CEB e com a duração de 1h30min, foi implementado em várias escolas da CIMT, num total de 20 workshops, onde participaram cerca de 400 estudantes.

A tabela 1 mostra algumas das atividades experimentais apresentadas nos workshops, que foram desenvolvidas e implementadas por investigadores, professores e estudantes do IPT. Estas atividades focam essencialmente os objetivos 6, 7, 11, 12 e 13: Água potável e saneamento, Energias renováveis e acessíveis, Produção e Consumo Sustentáveis, entre outros; e encontram-se descritas, com mais detalhe, num trabalho preliminar dos autores deste artigo (Mateus et al., 2022).

Para aferir o impacto da intervenção nos professores e alunos foram aplicados questionários aos mesmos, onde se procurou aferir se tinham adquirido conhecimentos sobre a temática abordada. No âmbito desta intervenção, verificou-se que os professores e alunos não só adquiriram conhecimentos sobre a temática dos ODS, mas revelaram ter consciência sobre o seu papel e da escola em divulgar e implementar práticas de desenvolvimento sustentável. Além disso, os professores mostraram motivação para aplicar os conhecimentos e práticas aprendidos no workshop. Conclui-se que as instituições podem ter um papel essencial na divulgação e implementação de práticas relacionadas com os ODS, assim como têm um papel crucial em alertar a comunidade envolvente para também as responsabilizar sobre o seu papel nesta missão.



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DE REDES COLABORATIVAS ENTRE O ENSINO SUPERIOR E A COMUNIDADE ENVOLVENTE

Tabela 1. Breve descrição das experiências implementadas nos workshops

Experiência	Description	ODS	Mensagem
Filtro de materiais reciclados para tratar águas residuais.	Filtração de águas residuais por sistemas feitos com garrafas plásticas recicladas preenchidas com diferentes materiais granulares naturais ou residuais.	6, 11, 12	O uso de tecnologias sustentáveis e verdes para o tratamento de águas residuais contribui para obter soluções acessíveis e universais de saneamento de água e proteção de água doce. O reaproveitamento de resíduos sólidos contribui para diminuir o consumo de recursos e a deposição de resíduos.
Valorização de tampas de plástico	Conceção de vários objetos decorativos feitos com tampas de plástico.	11, 12	Esta experiência centrou-se na sensibilização e atitudes para a utilização responsável dos plásticos, nomeadamente a sua reutilização ou reciclagem.
Fontes de energia sustentáveis	A casca de citrinos é espremida ao lado da chama de uma vela criando um efeito luminoso. Citrinos também foram utilizados como baterias, utilizando a eletricidade gerada para alimentar uma lâmpada LED.	7, 11, 12, 13	A casca de citrinos foi escolhida como exemplo de desperdício alimentar com potencial de geração de energia. Esta experiência visa demonstrar às crianças de uma forma simples e divertida que o desperdício alimentar pode ser uma fonte sustentável de energia.

### Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., através do projeto UIDB/05567/2020.

### Referências

- United Nations. (2015). The 17 sustainable development goals. United Nations. <https://sdgs.un.org/goals>
- de Amorim, W.S., da Silva Neiva, S., Castro, B.C.G., Deggau, A.B., Jonck, A.V., de Albuquerque Junior, C.L., de Andrade, J.B.S.O. (2020) Higher Education Institutions as Drivers of Sustainable Communities: A Case Study of the University of Southern Santa Catarina Empowering the Community. In: Leal Filho W., Tortato U., Frankenberger F. (Eds) Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030. World Sustainability Series. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_50)
- Leal Filho, W., Eustachio, J.H.P.P., Caldana, A.C.F., Will, M., Salvia, A.L., Rampasso, I.S., Anholon, R., Platje, J., Kovaleva, M. (2020a) Sustainability Leadership in Higher Education Institutions: An Overview of Challenges. *Sustainability*, 12(9), 3761, 1-19. <https://doi.org/10.3390/su12093761>
- Mateus, D., Costa, M.C., Gomes, M., Pinho, H. (2022). Promoting education for sustainable development: a collaborative project between a higher education institution and the surrounding school community. In Leal Filho et al. (Eds). Handbook of Best Practices in Sustainable Development at University Level. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-1031-04764-0> In Press.
- Mateus, D.M.R., Pinho, H.J.O., Nogueira, I.M.D.P., Rosa, M.A.N.H., Cartaxo, M.A.M. and 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. Sustain. High. Educ.*, 21 (2), 244-263. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2019-0254>



## ENSINANDO AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E ECODESIGN: UMA COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

Murillo V. Barros<sup>1\*</sup>, Rodrigo Salvador<sup>2</sup>,  
Mariane Bigarelli Ferreira<sup>3</sup>,  
e Cassiano M. Piekarski<sup>4</sup>

1, 3, 4: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
e-mail: murillo.vetroni@gmail.com,  
marianebigarellif@gmail.com, piekarski@utfpr.edu.br

2: Technical University of Denmark, Denmark  
e-mail: rodsa@dtu.dk

### Palavras-chave:

Ecodesign, Avaliação do Ciclo de Vida,  
Campus Sustentável, Engenharia Industrial,  
Universidade-Indústria

### RESUMO

Para avançar no conhecimento no campo da Engenharia Industrial e em específico na área de sustentabilidade ambiental, o uso de Ecodesign e da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) pode ser interessante para minimizar os potenciais impactos ambientais de um produto (por meio da ACV), e também alinhar com perspectivas de redução de custos, melhoria da qualidade, estética e ergonomia do produto (por meio do Ecodesign). Além disso, para vincular o uso e a aplicação de tais conceitos e colocá-los em prática, mais iniciativas práticas devem ser incluídas nos currículos dos cursos de engenharia. Portanto, mais parcerias entre a universidade e o setor industrial precisam ser estabelecidas. A parceria universidade-indústria é essencial para avançar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Por meio de projetos em parceria, visitas técnicas, estudos de casos reais, atividades de melhoria de processos, e estágios, as universidades e indústrias são aproximados.

Nesse aspecto, o objetivo deste trabalho é relatar uma prática de ensino de Ecodesign baseada na Avaliação do Ciclo de Vida por meio da colaboração universidade-indústria em um curso de graduação em Engenharia Industrial.

Um novo curso foi idealizado e ministrado no curso de graduação em Engenharia Industrial de uma Universidade Federal do Brasil. O curso compreendeu aulas expositivas e um projeto prático desenvolvido em parceria entre a universidade e uma indústria da região onde os alunos tiveram que desenvolver propostas de Ecodesign baseadas em ACV para melhorar o perfil ambiental de pincéis sólidos (produzidos pela indústria). A parceria entre as instituições foram os dois professores da disciplina que estabeleceram, entrando em contato com a indústria e estabelecendo as diretrizes e escopo do projeto.

O projeto do curso foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas: (i) Aulas expositivas: foram ministradas aulas expositivas para apresentar as definições e o significado de ACV e Ecodesign, os métodos e ferramentas de software que podem ser utilizados em um estudo de ACV. (ii) Coleta de dados: os dados específicos do produto foram obtidos e entregues aos alunos com o auxílio da indústria parceira. Os produtos foram pincéis de pintura utilizados na construção civil para realizar a pintura de paredes e fachadas. (iii) Modelagem do sistema e avaliação de impacto: em equipe (5 equipes com 5 alunos cada), eles começaram a trabalhar na fase prática do projeto, que ocorreu em um laboratório de informática na universidade onde um software de ACV (Umberto NXT v.7.1.13 versão educacional) estava disponível para uso, além da base de dados da Ecoinvent v.3.3. Foi utilizado como categoria de impacto: Mudanças Climáticas e Consumo de Recursos. (iv) Resultados preliminares: os resultados obtidos de cada grupo foram apresentados de forma gráfica e comparados para identificar possíveis divergências de dados e, assim, concluir qual pincel teve o perfil menos impactante ao meio ambiente e mostrar qual etapa de produção foi a mais impactante durante todo o ciclo de vida do produto. (v) Propostas de Ecodesign: algumas alterações foram sugeridas ao produto, identificadas a partir de oportunidades de Ecodesign, como redução de peso, redução de volume, recuperação de materiais e logística. (vi) Apresentação final: foi realizada uma reunião para apresentar as propostas de Ecodesign baseadas em ACV dos produtos para a indústria. A Figura 1 apresenta o pincel padrão usada no projeto.



Figura 1 – Pincel padrão usado no projeto (imagem fornecida pela indústria parceira do projeto)



## ENSINANDO AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E ECODSIGN: UMA COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

---

Os principais resultados e as contribuições dos estudantes foram: (i) Substituir o mecanismo de fixação do cabo na base - o mecanismo atual é composto por uma rosca de parafuso, nesse sentido, foi proposto substituí-lo por um mecanismo composto por garras plásticas. (ii) Logística reversa: devolução do pincel usado - o consumidor pode devolver o pincel usado para a indústria e ganhar desconto na compra de um novo. (iii) Quanto mais reticulado melhor - aumentar a quantidade de furos reduziria o consumo de matéria-prima (plástico) em até 15,6%. (iv) Redesenho da base - foi proposta uma nova base para reduzir o consumo de matéria-prima. (v) Vender o cabo e o pincel separadamente - isso poderia possibilitar o reaproveitamento de materiais que ainda não chegaram ao fim de sua vida útil. (vi) Logística: redimensionamento do tamanho das caixas - mudar a forma como os pincéis são colocados nas caixas para transporte pode reduzir significativamente o volume que elas levam, e então ter mais espaço no caminhão, possibilitando uma viagem com mais produto acabado.

O projeto, portanto, permitiu que os alunos encontrassem uma nova abordagem intrigante e útil para suas carreiras futuras. Uma referência dos resultados de aprendizagem dos alunos foi obtida por meio de um questionário que eles responderam apontando os *feedbacks* da disciplina e a forma de aprendizagem. Os resultados também superaram as expectativas da indústria, pois os alunos formularam *insights* valiosos, e que podem ser úteis para a indústria futuramente. Os professores observaram que o ensino e o aprendizado dos alunos ficaram mais fáceis, pois o conteúdo foi colocado em prática e internalizado com mais facilidade e solidez. A abordagem foi considerada um ganha-ganha (universidade-indústria).

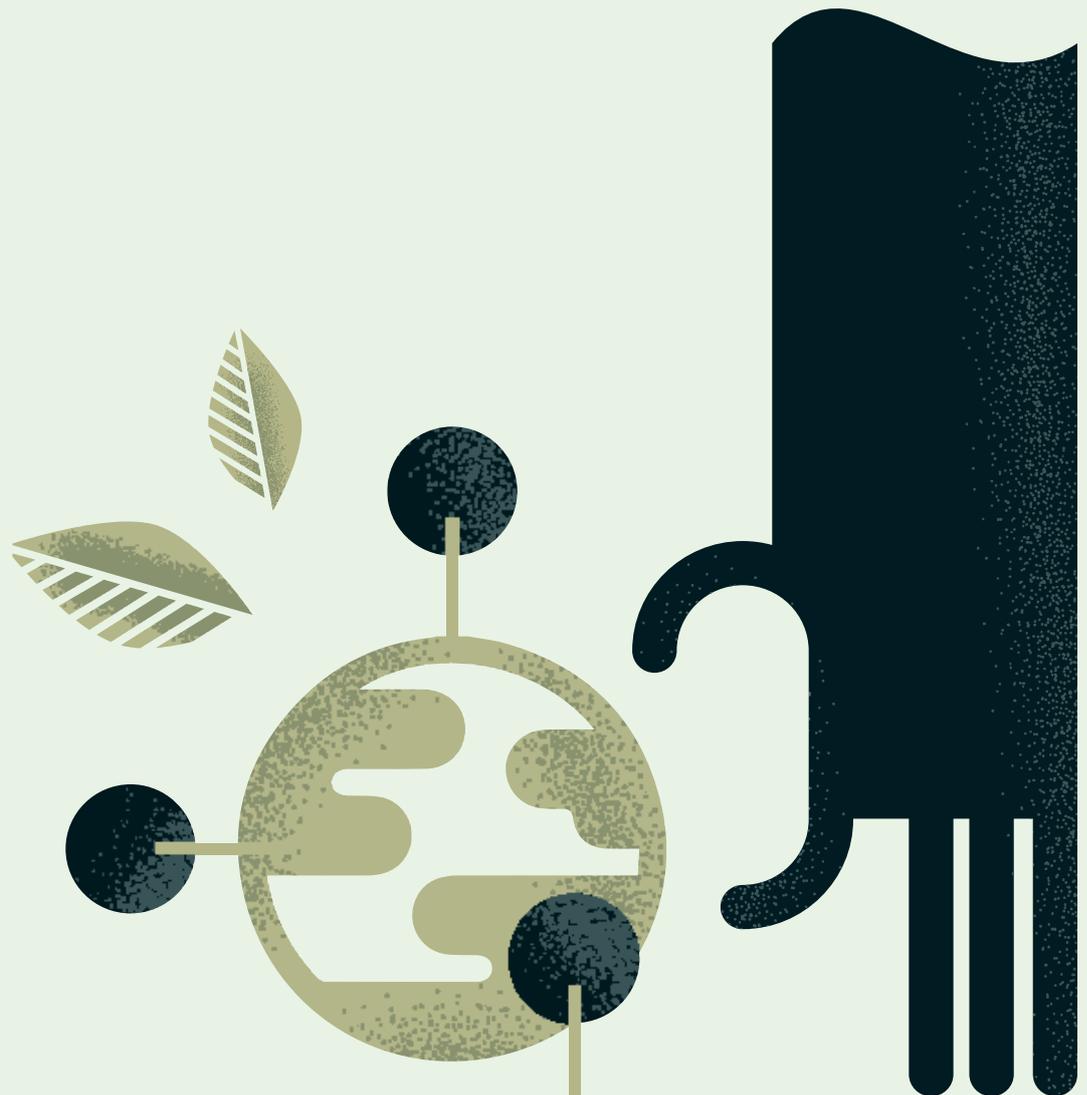
### Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

# SESSÕES PARALELAS 1

## Painel SP1C

### Educação para a sustentabilidade I





## iBiMED GREENLAB: PROMOVENDO INVESTIGAÇÃO BIOMÉDICA SUSTENTÁVEL

Patrícia D. Correia<sup>1</sup>, Dário Trindade<sup>1</sup>,  
Diogo Trigo<sup>1</sup> e Sandrina N. Pereira<sup>1</sup>

1: Instituto de Biomedicina iBiMED e Departamento de Ciências Médicas da Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.  
E-mail: pmdcorreia@ua.pt, dario.am.trindade@gmail.com, trigo.diogo@ua.pt, sandrina.pereira@ua.pt, ibimedgreenlab@ua.pt, www.ua.pt/ibimed, www.ua.pt/dcm

### Palavras-chave:

GreenLab, laboratório sustentável, iBiMED, economia circular, desperdício laboratorial, reciclagem

### RESUMO

Como investigadores e cidadãos estamos conscientes e preocupados com os problemas de sustentabilidade que a investigação no seu geral acarreta, e em particular a pegada ecológica dos laboratórios de investigação. Apesar de ser feito um trabalho altamente relevante de investigação neste tipo de laboratórios, não podemos ignorar o impacto ambiental que este trabalho implica. Os equipamentos de refrigeração e câmaras de fluxo representam grandes custos energéticos (Gilly, 2015), que não só têm impacto ambiental, como económico. Além disto, grande parte do material utilizado é de plástico e descartável (Jyoti & Madhusoodanan, 2020) devido às exigências de esterilidade na manipulação de culturas celulares e de amostras humanas. O iBiMED é um instituto de investigação biomédica, que é composto, atualmente, por 1 investigador coordenador, 20 investigadores principais, 4 investigadores auxiliares, 3 investigadores júnior, 34 doutorados, 88 mestres e 12 técnicos. Um levantamento preliminar do gasto e produção de resíduos de material de investigação no iBiMED no ano letivo de 2021/2022, revelou que se procedeu à aquisição de 1.482 toneladas de papel de laboratório, 0.263 toneladas de material de plástico de uso único, e se gerou 960 sacos de resíduos autoclavados (resíduos biológicos não perigosos do tipo II). Cada investigador do iBiMED gera aproximadamente **0,34 Kg** de resíduos por dia, e aproximadamente 60% dos resíduos gerados pela investigação têm como fim o depósito em aterro, o que representa cerca de 8 toneladas de resíduos por ano, sendo que grande parte é plástico que foi descontaminado por autoclavagem.

Com base nesta problemática, surgiu a iniciativa do iBiMED GreenLab que é composta por um grupo de investigadores e pessoal técnico do iBiMED que trabalha de forma voluntária para pensar e implementar protocolos que reduzam o gasto energético e desperdício de resíduos laboratoriais. Dentro da temática do pensamento e economia circular, o objetivo do iBiMED GreenLab centra-se em 4 áreas de ação (Figura 1): resíduos, energia, educação e sociedade. Esta iniciativa destina-se a criar e promover boas práticas de sustentabilidade aliadas à investigação científica de qualidade e pretende incluir e contar com a participação de toda a comunidade iBiMED.

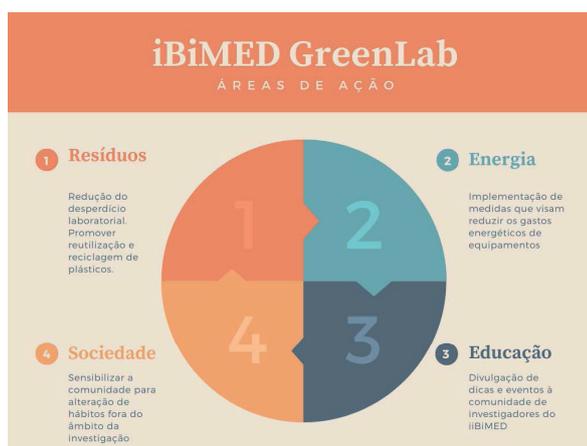


Figura 1 – Áreas de ação da equipa iBiMED GreenLab



## IBiMED GREENLAB: PROMOVENDO INVESTIGAÇÃO BIOMÉDICA SUSTENTÁVEL

Algumas das iniciativas desenvolvidas, incluem: troca de material que já não é utilizado entre grupos de investigação; distribuição de caixas de esferovite pela comunidade, para terem um novo uso; sistema de devolução de *coolers* às empresas de material de laboratório; sistema de devolução de caixas de pontas vazias a determinadas marcas que as reutilizam; aumento da temperatura de algumas arcas congeladoras de -30 para -20 e de -80 para -70; ponto de recolha de resíduos de PPE, PP5, PP6 não contaminados para serem entregues à “Precious Plastic” da OpoLab, onde o plástico será reciclado e utilizado em projetos de cidadania; e partilha de *greentips* pela comunidade do iBiMED. Estas iniciativas têm como objetivos a redução de consumos de recursos, de matérias-primas e redução da produção de resíduos, que contribuem para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) (Figura 2).

O iBiMED GreenLab está em constante interação e parceria com entidades dinamizadoras de iniciativas similares, como a equipa na UA dedicada à sustentabilidade (parceiro da Rede *Campus* Sustentável), e integra a Rede Nacional de Laboratórios de Investigação Verdes (GreenLabs Portugal).



Figura 2 – Objetivos de desenvolvimento sustentável.

### Agradecimentos

Equipa iBiMED GreenLab: Ana Martins, Ana Poim, Ana Raquel Soares, Ana Rita Bezerra, Ana Rita Ferreira, Beatriz Henriques Ferreira, Carla Oliveira, Daniela Ribeiro, Fátima Camões, Francisco Santos, Jéssica Sarabando, Joana Santiago, Maria João Carvalho, Mariana Marques, Sara Dias, Sofia Marques, Soraia Silva, Stephany Marques Francisco, Tânia Martins, Torcato Martins; Instituto de Biomedicina iBiMED; Departamento de Ciências Médicas da Universidade de Aveiro; Universidade de Aveiro; Rede Nacional de laboratórios de investigação GreenLab (GreenLabs Portugal); Rede Europeia de Laboratórios Sustentáveis (SELS).

### Referências

Gilly, Q. (2015). Validating cost and energy savings from Shut the Sash programs at Harvard. *Laboratory Design*. Retrieved from <http://www.labdesignnews.com/articles/2015/12/validating-cost-and-energy-savings-shutsash-programs-harvard>

Jyoti, M., & Madhusoodanan, B. J. (2020). DIY Approaches To Sustainable Science. *Nature*, 581, 228–229.



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: AVALIAÇÃO DO MOOC "SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - MOBILIZAR, OBSERVAR E OPERACIONALIZAR"

Vítor Manteigas<sup>1\*</sup>, Sandra Miranda<sup>2</sup>,  
Marina Almeida-Silva<sup>1</sup>, Pedro Sarreira<sup>3</sup>,  
Ana Monteiro<sup>1</sup>, Cristina Camus<sup>4</sup>,  
Alexandra David<sup>2</sup>, Renato Abreu<sup>5</sup>

1: 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  
vitor.manteigas@estesl.ipl.pt; marina.silva@estesl.ipl.pt; ana.monteiro@estesl.ipl.pt  
2: ESCS – Escola Superior de Comunicação Social, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal  
smiranda@escs.ipl.pt, adavid@escs.ipl.pt  
3: ESELx – Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Campus de Benfica do Instituto Politécnico de Lisboa, 1549-003 Lisboa, Portugal  
pedros@eselx.ipl.pt  
4: ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, R. Conselheiro Emídio Navarro 1, 1959-007 Lisboa, Portugal  
ccamus@deea.isel.ipl.pt  
5: IPL – Instituto Politécnico de Lisboa, Estrada de Benfica, 529, 1549-020 Lisboa, Portugal  
renato.abreu@sp.ipl.pt

### Palavras-chave:

Educação; MOOC; Politécnico de Lisboa; Sustentabilidade

### RESUMO

Decorrente daquela que é a estratégia, que passa pela promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, transversal a todas as unidades orgânicas, bem como pelo reforço do ensino à distância, dando resposta aos desafios “emergentes” com os quais as instituições de ensino superior se têm vindo a confrontar, o Politécnico de Lisboa, numa iniciativa conjunta e multidisciplinar criou o MOOC (*Massive Open Online Courses*) “Sustentabilidade Ambiental – Mobilizar, Observar e Operacionalizar” (SA-MOOC).

Este curso resultou de um trabalho colaborativo que envolveu o Grupo de Trabalho para o Ensino a Distância do Politécnico de Lisboa (EaD@IPL) e quatro unidades orgânicas do IPL, nomeadamente: a Escola Superior de Comunicação Social (ESCS), a Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx), a Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL) e o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL).

O SA-MOOC, alojado na plataforma NAU, fez uso de vídeos, textos e atividades de avaliação de conhecimentos, tanto formativas como sumativas, e propôs-se fornecer a todos os participantes, informação que se crê ter sido útil, atual e rigorosa, sobre sustentabilidade ambiental em múltiplas dimensões, abordadas em cinco módulos distintos e apresentados de forma sequencial, nomeadamente: (i) resíduos; (ii) água; (iii) energia; (iv) ar; e (v) ruído (figura 1).



Figura 1 – Ilustração do vídeo de apresentação do MOOC “Sustentabilidade Ambiental – Mobilizar, Observar e Operacionalizar”.

A primeira edição do curso decorreu entre 2 de novembro de 2021 e 28 de abril de 2022 e, de acordo com a informação recolhida e disponibilizada pela plataforma, registaram-se 1914 inscrições validadas e uma taxa de conclusão de 36,0% (n=689), resultado acima dos valores médios de conclusão referidos por vários autores (aproximadamente 15%). Cerca de 45,9% (n=879) dos inscritos evidenciaram ser do sexo feminino e 24,5% (n=468) do sexo masculino. A idade média foi de 41 anos, calculada a partir do ano de nascimento indicado aquando da inscrição, sendo que a maioria (50,3%) tinha 41 ou mais anos e 36,1% evidenciaram ter idades entre os 26 e os 40 anos. Em relação ao grau académico dos inscritos respondentes, 44,0% (n=843) concluíram o ensino superior (licenciatura, 25,0%; mestrado, 17,3%; e doutoramento, 1,7%). Após a conclusão do MOOC, os formandos foram convidados a avaliar o curso e cada um dos respetivos módulos, através de um inquérito por questionário *online* com recurso ao REDCap (*Research Electronic Data Capture*).



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: AVALIAÇÃO DO MOOC "SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL - MOBILIZAR, OBSERVAR E OPERACIONALIZAR"

---

Dos formandos que concluíram todo o processo formativo, 63,7% evidenciaram ter formação superior e 98,7% reconheceu o interesse dos conteúdos. Foi referido por 98,9% que os conhecimentos adquiridos são aplicáveis/úteis ao seu dia-a-dia e que contribuem para o seu desenvolvimento pessoal (98,5%). Em relação à avaliação de cada um dos módulos, entre 96,5% (energia) e 97,9% (resíduos) dos formandos referiram ter ficado "satisfeitos" ou "muito satisfeitos".

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Presidência do Politécnico de Lisboa, ao Grupo de Trabalho para o Ensino a Distância do Politécnico de Lisboa e às presidências das Unidades Orgânicas dos docentes envolvidos, todo o apoio para a concretização deste projeto de formação.



## A KEY DETERMINANT OF SUSTAINABILITY TEACHING AND PRACTICES SUCCESS: THE CASE OF UNIVERSIDADE ABERTA

**Mahsa Mapar<sup>1</sup>, Sandra Caeiro<sup>1</sup>,  
Paula Bacelar Nicolau<sup>2</sup>,  
Alessandro Galli<sup>3</sup>, Maria Serena  
Mancini<sup>3</sup>, Nicoletta Patrizi<sup>4</sup>,  
Federico M. Pulselli<sup>4</sup>, Sara Moreno  
Pires<sup>5</sup>, Catarina Madeira<sup>5</sup>  
e Georgios Malandrakis<sup>6</sup>**

1: Centro de Estudos Globais e LE@D,  
Universidade Aberta, Lisbon, Portugal  
and CENSE, Center for Environmental and Sustainability  
Research, Nova School of Science and Technology,  
Lisbon, Portugal

email: m.mapar@fct.unl.pt, scaeiro@uab.pt

2: Centro de Estudos Globais e LE@D,  
Universidade Aberta Lisbon, Portugal  
and CFE Center for Functional Ecology,  
Universidade de Coimbra, Portugal

email: pnicolau@uab.pt

3: Global Footprint Network, Geneva, Switzerland  
email: Alessandro@footprintnetwork.org,  
Serena.Mancini@footprintnetwork.org

4: Ecodynamics Group, Department of Physical  
Sciences, Earth and Environment,  
University of Siena, Siena, Italy  
email: patrizi2@unisi.it, federico.pulselli@unisi.it

5: Department of Social, Political and Territorial Sciences,  
University of Aveiro, Aveiro, Portugal  
email: sarapires@ua.pt, catarinabmadeira@ua.pt

6: Department of Primary Education,  
Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece  
email: gmalandrakis@eled.auth.gr

### Palavras-chave:

Sustainability, Ecological Footprint,  
educational materials, MOOC,  
University Footprint Calculator, EUSTEPs.

### RESUMO

Higher Education Institutions (HEI) are in a continuous flux of change to adopt sustainability practices not just to improve the sustainability actions inside the campuses but also to improve the learners' experience, and promote lifelong learning for multiple audiences. So, it is paramount that sustainability education is provided to all HEI community including the students, academic staff, and non-academic staff. Therefore, it becomes fundamental to ensure that sustainability is not only taught but also practiced on campuses. Recognizing this need, a strategic partnership was created between 4 European HEI (Aristotle University of Thessaloniki-Greece, University of Aveiro-Portugal, Universidade Aberta-Portugal, University of Siena-Italy and Global Footprint Network-GFN) to set up the ERASMUS+ EUSTEPs project on "Enhancing Universities' Sustainability Teaching and Practices through Ecological Footprint" (2019-2022). The project aims to change the way sustainability is approached, taught, and accomplished within HEI through the lenses of the Ecological Footprint (EF). The aim of this paper is to present sustainability best practices at Universidade Aberta (UAb), a Portuguese distance learning University, within the scope of the EUSTEPs project.

In the first phase, three educational modules have been developed by the EUSTEPs team:

i) Educators module, carried out as a short-term joint online training entitled "EUSTEPs Module: Educators' and PhD's Online Training" in September 2020 through UAb e-learning platform, targeting 34 educators from 10 countries on how to teach the module; ii) students module to teach sustainability in the context of everyday life based on 7 topics. UAb implemented the module in Portuguese to 189 students from 2020 to 2022; and iii) Administrative staff module, implemented as a 2-rounds short-term online joint training at UAb (jointly with university of Aveiro) entitled "EUSTEPs Module: Sustainability Training for Universities Administrative Staff" in May 2021, targeted 44 administrative staff. Different educational materials (videos, slides, activities, optional readings, and forums) were applied in all training. Also, a survey was developed to evaluate the effectiveness of the corresponding module and the total feedback.

In the second phase, based on the educational modules, a Massive Open Online Training (MOOC) entitled "Sustainability and Ecological Footprint: From Theory to Practice" was developed to assure the consistency of the project outcomes after the formal end. The MOOC (2ECTS) was designed according to a hybrid pedagogical model (iMOOC) with new collaborative features drawn from UAb's experience with online learning. The MOOC consisted of 6 topics, and covered 3 thematic areas: i) Sustainability concepts ii) Ecological Footprint concepts, and ii) Sustainability in HEI. Each thematic area covered a lesson (text, slides, interactive videos, forum, and e-games) and an individual/collaborative e-activity. The first edition of the MOOC has been piloted from May to July 2022, through UAb AulaAberta platform, targeting all HEI community and the public in general. 190 participants from 28 countries with different educational backgrounds participated in this MOOC. 2 questionnaires were developed: i) a pre-MOOC questionnaire to evaluate the participants' pre-knowledge on the topics; and ii) a post-MOOC questionnaire to evaluate participants' knowledge improvement, and the feedback on the MOOC features, materials, topics, and satisfaction.

The last outcome was developing an online University Footprint Calculator to be used by EU HEI. The Calculator is conceived as an open digital tool, allowing HEI to calculate their Ecological Footprint based on the consumption of natural resources and ecosystem services, within the direct and indirect responsibilities of HEI administrations. The main parameters of direct responsibility are energy consumption, buildings, water and waste, cleaning services, mobility for research and education reasons, and food provision. Also, the indirect responsibility tracks mobility to and from the *campus*, energy consumption outside the HEI, and food purchased outside the university. The usability of the Calculator has been piloted in Dec 2021 at UAb based on the input data for both years 2019 and 2020.

The results of implementing the EUSTEPs modules in UAb showed more than 80% satisfaction in all courses. The overall feedback of topics, materials and contents, in all three trainings,



## A KEY DETERMINANT OF SUSTAINABILITY TEACHING AND PRACTICES SUCCESS: THE CASE OF UNIVERSIDADE ABERTA

---

was approximately 80% which shows all modules in UAb were successful to achieve their ultimate goals. Also, the results of the MOOC showed that the training was overall satisfying (satisfaction rate of 90%) and increased the participants' knowledge mainly on the SDGs (in 32%), followed by sustainability (in 10%), and Ecological Footprint (in 8%). The participants particularly appreciated the interactive videos and the usability of the forums and e-activities to co-create knowledge on the topics. The results of assessing the Ecological Footprint of UAb in direct responsibility showed staff labour was the main driver (60%), followed by water (26%) and materials and equipment (6%). Carbon uptake land (66%), cropland (15%), and forests (11%) were found to be the ecosystems under the highest anthropogenic pressure. Under indirect responsibility, Ecological Footprint associated with energy consumption at home (23%) was higher than commuting (5%), which shows the effect of distance learning on reducing the EF of the mobility. In the future, the EUSTEPs modules will be transferred to other EU and non-EU universities to ensure their widespread integration into education plans and curricula, thus contributing to SDG 4. Also, the University Footprint Calculator, open to all HEI, allows identifying the major drivers of unsustainability and initiating the necessary process to reduce the impact of HEI.



## A CAMINHO DE UM CAMPUS REGENERATIVO - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Carolina de Mello Silva<sup>1\*</sup>  
e Dr. Antje Disterheft<sup>1</sup>

1: CENSE – Center for Environmental and Sustainability  
Research & CHANGE - Global Change and Sustainability  
Institute, NOVA School of Science and Technology,  
Universidade NOVA de Lisboa,  
Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal  
\*email: cme.silva@campus.fct.unl.pt

### Palavras-chave:

aprendizagem transformadora, soluções  
inspiradas na natureza, abordagens  
holísticas, bem-estar sustentável,  
Instituições de Ensino Superior (IES)

### RESUMO

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) nas instituições de ensino superior (IES) desempenha um papel crucial no debate sobre sustentabilidade e transformação da sociedade para alcançar a Agenda 2030 e o Acordo de Paris. No entanto, as ligações entre aprendizagens holísticas e as soluções baseadas na natureza nas e para as IES ainda são tópicos pouco explorados. Aprender na e com a natureza pode contribuir para o bem-estar e levar à transformação a nível pessoal e coletivo. Ao mesmo tempo, essas abordagens holísticas de aprendizagem podem fornecer maneiras inovadoras de mitigar e se adaptar às mudanças climáticas. Este trabalho visa pesquisar e desenvolver ações para a sustentabilidade que contribuam para o fortalecimento das relações ser humano-natureza e o bem-estar no *campus*, e explora como essas ações podem ser integradas nas IES, também no que diz respeito a um caminho de neutralidade climática. Foram exploradas considerações teóricas e práticas. A primeira parte deste projeto de doutoramento foi uma revisão bibliográfica exploratória realizada com um duplo objetivo: por um lado, a revisão serviu para compreender melhor o estado da arte dos conceitos de soluções baseadas na natureza (Cohen-Shacham *et al.*, 2016), aprendizagem transformadora, conexão à natureza e bem-estar nas IES e, por outro lado, pretendia-se conhecer algumas iniciativas já existentes nas IES que se enquadram nos temas desta investigação. Foram selecionadas três exemplos, (i) Leuphana University of Lüneburg, (ii) Universidade de Lisboa e (iii) Universidade Federal do Rio de Janeiro, seguindo os critérios de pontos de alavanca profundos para a transformação [deep leverage points for transformation] (Abson *et al.*, 2017) e uma diversidade de tipologia de IES e contextos geográficos, sendo uma IES alemã de tamanho médio (9.394 estudantes) no norte da Europa, a segunda uma IES grande portuguesa (51.819 estudantes) no sul da Europa, e uma IES brasileira de tamanho grande (69.200 estudantes) na América Latina. A revisão de literatura foi complementada com entrevistas e um grupo focal com atores-chaves das iniciativas selecionadas, para entender melhor como foram feitos o planeamento e implementação de atividades inspiradas na natureza nas instituições escolhidas, e como esses projetos podem ter afetado o bem-estar da comunidade do *campus*. A segunda fase enquadra-se numa pesquisa-ação participativa na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (FCT NOVA). Apresentaremos os primeiros resultados baseados nas impressões dos atores do *campus* durante uma experiência prática no evento *Care-full Sustainability Campus Days* (2022), promovido pelo CENSE e pelo projeto *The CareLab for People and Planet* (2022), do início do ano letivo de 2022/23. O evento em torno da sustentabilidade promoveu a experimentação e reflexão sobre o que pode ser um *campus* sustentável onde cuidamos de nós e do planeta. Foram realizadas diversas atividades que permitiram recolher impressões sobre o entendimento de um *campus* regenerativo. Esta pesquisa segue métodos mistos, com diferentes formas de coleta de dados, como entrevistas, grupos focais e oficinas participativas. Falar de soluções baseadas na natureza para uma aprendizagem transformadora dentro do *campus* ainda é um tópico pouco explorado. Além disso, considerar aspectos do nosso mundo interior na educação também será primordial para uma tomada de consciência sobre a sustentabilidade e o suporte para a solução de desafios globais.

### Referências

1. Abson, D. J., Fischer, J., Leventon, J., Newig, J., Schomerus, T., Vilsmaier, U., ... & Lang, D. J. (2017). Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, 46(1), 30-39.
2. Care-full Sustainability *Campus Days*. Available at <https://care-days.cense.fct.unl.pt/> Access on 31st July 2022.
3. Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN: *Gland, Switzerland*, 97, 2016-036.
4. The CareLab for People and Planet. Available at <https://the-care-lab.org/> Access on 31st July 2022.



## ESCOLA INCLUSIVA IPVC: UM PROJETO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA ASSENTE NA SUSTENTABILIDADE ACADÉMICA E COMUNITÁRIA

Ferreira-Oliveira, Ana Teresa<sup>1)</sup>,  
Rodrigues, Ana Sofia<sup>2)</sup>, Sara Paiva<sup>3)</sup>,  
Joana Nogueira<sup>4)</sup>, Sara Simões<sup>5)</sup>,  
João Martins<sup>6)</sup>, Jorge Esparteiro  
Garcia<sup>3) 7)</sup>, Paula Alexandra Rego<sup>3) 8)</sup>,  
Pedro Faria<sup>3)</sup>, Luis Romero<sup>3)</sup>,  
Arlete Carvalho<sup>9)</sup>, Raquel Moreira<sup>10)</sup>,  
Manuel Gulias<sup>6)</sup>, Ana Curralo<sup>6)</sup>,  
Linda Saraiva<sup>10)</sup>, Sofia Rodrigues<sup>11) 12)</sup>

<sup>1)</sup> CISAS, Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>2)</sup> CISAS, Escola Superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>3)</sup> ADIT-Lab, Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>4)</sup> Prometheus, Escola Superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>5)</sup> Escola Superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>6)</sup> Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>7)</sup> INESC TEC, Porto, Portugal

<sup>8)</sup> LIACC – Universidade do Porto, Portugal

<sup>9)</sup> Prometheus, Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>10)</sup> Escola Superior de Educação,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>11)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>12)</sup> Escola Superior de Ciências Empresariais,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>13)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>14)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>15)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>16)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>17)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>18)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>19)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

<sup>20)</sup> CIDMA, Universidade de Aveiro

### RESUMO

O projeto Escola Inclusiva do IPVC tem como objetivo desenvolver competências nos estudantes envolvendo-os/as em projetos reais e concretos das suas comunidades, enquanto desenvolvem as competências técnicas necessárias para a sua formação específica.

Estes projetos são desenvolvidos no âmbito da oferta formativa do IPVC e pretendem aumentar promover o envolvimento dos/as docentes em projetos de inovação pedagógica, aumentar a motivação dos estudantes e o seu envolvimento com o mundo, a comunidade envolvente e problemáticas associadas, o seu conhecimento técnico e específico, bem como aumentar a sua sensibilidade para os direitos humanos.

O projeto identifica as necessidades sociais dos parceiros, promove o desenvolvimento de projetos de serviço-aprendizagem com professores/as e estudantes e fornece soluções a ONG, PME's e Municípios.

Evolução Projetos Aprendizagem-Serviço Escola  
Inclusiva

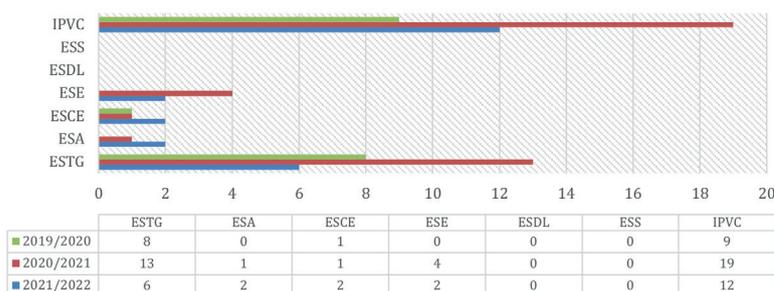


Figura 1

### Palavras-chave:

Inovação Pedagógica, Diversidade,  
Inclusão, Sustentabilidade, Instituto  
Politécnico de Viana do Castelo,  
Aprendizagem em Serviço

O projeto pode ser designado ainda como um projeto com um relevante impacto social. A aprendizagem em serviço é uma metodologia pedagógica concebida para responder de forma delimitada e eficaz às necessidades reais identificadas com a comunidade. Assenta no protagonismo ativo dos estudantes desde o planeamento até a avaliação e no Planeamento dos conteúdos de aprendizagem das unidades curriculares articulados com a atividade de solidariedade (Conteúdos curriculares, reflexão, desenvolvimento do conhecimento para a cidadania e trabalho de pesquisa).

No ano letivo 21/22 foram desenvolvidos 12 projetos no IPVC. Os seus resultados globais, especificidades e contributos para os/as professores, estudantes, comunidade e sustentabilidade global serão apresentados e discutidos.

### Agradecimentos

A todas as organizações, estudantes e colaboradores do IPVC envolvidos no Projeto Escola Inclusiva IPVC

# SESSÕES PARALELAS 2

## Painel SP2A

Gestão  
de resíduos





## PROJETO PILOTO DE DISPENSA E RECOLHA DE COPOS REUTILIZÁVEIS PARA MÁQUINAS DE CAFÉ

Hélder Spínola<sup>1</sup>

1: Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira, Campus Universitário da Penteada, Funchal e-mail: hspinola@uma.pt

### Palavras-chave:

Resíduos, Reutilização, Máquinas de café, Copos, Universidade da Madeira

### RESUMO

A produção de resíduos, a par dos consumos energéticos, constitui um dos principais aspetos que determina a dimensão do impacte ambiental de uma sociedade, organização ou indivíduo. Nas últimas décadas, à medida que a atividade económica e o consumo crescem, a produção de resíduos tem aumentado, tendendo a estabilizar em patamares demasiado elevados. Apesar de todos os esforços na recolha, reciclagem e tratamento, a produção e proliferação de resíduos têm resultado em graves problemas ambientais que afetam, em particular, mas não só, os ecossistemas marinhos. Como forma de atenuar o crescente e grave problemas da poluição por plásticos e microplásticos, tem vindo a ser adotada nova legislação na União Europeia e, por transposição, em Portugal, destacando-se a Diretiva (UE) 2019/904 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, que procura prevenir e reduzir o impacte ambiental dos plásticos de uso único e promover a transição para uma economia circular. Neste contexto, mais do que substituir os plásticos de uso único por outros materiais igualmente descartáveis, interessa promover soluções de reutilização, com uso duradouro, e com isso reduzir a quantidade de resíduos produzidos.

A Universidade da Madeira é uma instituição de ensino superior localizada na cidade do Funchal e constituía por 4 Faculdades e 2 Escolas Superiores, possuindo cerca de 3500 alunos, 230 professores e 138 funcionários não docentes. No âmbito do Programa Eco-Escolas da Escola Superior de Tecnologias e Gestão da Universidade da Madeira, iniciado em 2018, tem sido avaliada a produção de resíduos no *Campus* e desenvolvidas medidas para melhorar a sua gestão. As campanhas de caracterização efetuadas revelam que os copos descartáveis resultantes do uso das 8 máquinas de venda automática de café, e de outras bebidas quentes, constituem uma importante fonte de resíduos. De acordo com os inquéritos realizados, 52% dos alunos utiliza as máquinas de café e os cerca de 600 copos descartáveis utilizados diariamente representam 25% dos resíduos sólidos urbanos produzidos no edifício principal (não inclui os resíduos produzidos no bar e na cantina). Desde o ano letivo 2018/2019, os copos descartáveis deixaram de ser de plástico e passaram a ser de papel, mas por possuírem uma película interior de plástico e estarem sujos não são recicláveis. É frequente encontrar copos descartáveis abandonados no *Campus* e cerca de 30% ainda são mal separados nos ecopontos.

Com o objetivo de promover o uso de copos reutilizáveis nas máquinas de venda automática de café existentes na Universidade da Madeira, foi desenvolvido ao longo do mês de maio de 2022 um projeto piloto de dispensa e reutilização de copos de vidro. No seguimento de medidas promovidas em anos anteriores, em particular a redução no preço das bebidas para a opção 'sem copo descartável' (menos 5 cêntimos), foi desenvolvido um sistema de dispensa de copos limpos e recolha de copos sujos, e disponibilizado junto a uma das máquinas de café juntamente com informação de sensibilização e instruções de uso (Figura 1). O sistema de dispensa de copos foi concebido de modo a garantir a dispensa individual de cada copo, mantendo os restantes no interior de um tubo. Para isso, foram preparados tubos de plástico com 80 milímetros de diâmetro e 200 mm de comprimento, com uma tampa amovível em uma das extremidades e um anel de silicone na outra. Os copos de vidro encaixam uns nos outros e todos no interior do tubo (8 copos em cada tubo), com o fundo virado para a extremidade do anel de silicone. Com uma inclinação de 30 graus, os copos deslizam no interior do tubo, sendo travados pelo anel de silicone que é justo para a parte superior dos copos. Os tubos foram fixos em um suporte inclinado de modo que o fundo dos copos reutilizáveis ficasse acessível, um a um, após o anel de silicone. Ao retirar um copo, puxando-o manualmente, o copo seguinte, por gravidade, toma a posição do anterior, ficando acessível para utilização e garantindo que o seu interior e a parte mais superior ficam protegidos de contacto/contaminação. O suporte inclinado possuía capacidade para 3 tubos, um total de 24 copos. Para a recolha dos copos sujos, foi preparado um tubo de plástico com 1 metro de comprimento e 75 mm de diâmetro, aberto nas extremidades e cortado longitudinalmente de uma extremidade à outra. O diâmetro da boca dos copos de vidro era superior ao diâmetro interior do tubo de recolha, permitindo um encaixe ajustado pelo efeito mola do tubo aberto



## PROJETO PILOTO DE DISPENSA E RECOLHA DE COPOS REUTILIZÁVEIS PARA MÁQUINAS DE CAFÉ

longitudinalmente. Desta forma, a devolução dos copos sujos fez-se pelo seu encaixe, com o fundo virado para baixo, na extremidade superior do tubo aberto longitudinalmente, e colocado na vertical dentro de um outro tubo fechado na parte inferior de modo a evitar o derrame de restos de café ou outras bebidas. Os copos sujos foram recolhidos ao fim do dia, lavados e disponibilizados novamente no dia seguinte.

Com o presente projeto piloto, foram disponibilizados e utilizados diariamente 24 copos de vidro reutilizáveis, o que evitou o descarte para o lixo de 504 copos em todo o período em que decorreu a iniciativa (21 dias úteis). A taxa de devolução dos copos foi de 79%, o que significou que, em média, 5 dos 24 copos disponibilizados diariamente não foram devolvidos.



Figura 1 – Sistema de dispensa e recolha de copos de vidro reutilizáveis para uso nas máquinas de café.

Uma vez que os copos disponibilizados foram sempre utilizados na sua totalidade e, frequentemente, esgotando-se muito antes do fim do dia, conclui-se que um sistema deste género tem boa aceitação por parte dos utilizadores das máquinas de café da Universidade da Madeira. No entanto, para uma implementação generalizada e permanente, torna-se fundamental implementar um sistema de controlo efetivo da devolução dos copos, pois as perdas de 21% não são comportáveis. Sendo assim, no próximo ano letivo, procurar-se-á melhorar o sistema adicionando-lhe um mecanismo de identificação dos utilizadores e de registo das devoluções.

O presente projeto piloto conseguiu demonstrar que as alternativas às soluções descartáveis são possíveis, eficazes e podem ter boa aceitação, cumprindo a sua função e contribuindo para a redução da produção de resíduos.



## COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Lucía Pereira<sup>1\*</sup>, M. Teresa Santos<sup>1,2</sup>,  
Alexandra Rodrigues<sup>3,4</sup>

1: Departamento de Engenharia Química,  
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa,  
Instituto Politécnico de Lisboa, 1959-007 Lisboa, Portugal  
a47938@alunos.isel.pt

2: CERNAS - Centro de Recursos Naturais, Ambiente  
e Sociedade, Coimbra, Portugal

3: Departamento de Engenharia Mecânica,  
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto  
Politécnico de Lisboa, 1959-007 Lisboa, Portugal

4: CIMOSM/ Instituto Superior de Engenharia  
de Lisboa, Portugal

e-mail: teresa.santos@isel.pt, alexandra.rodrigues@isel.pt

### Palavras-chave:

Compostagem Doméstica, Sustentabilidade,  
Reciclagem, Biorresíduos, Economia Circular,  
Ambiente

### RESUMO

Em Portugal, foram produzidos 5,279 milhões de toneladas de RU até 2020. Os RU têm cerca de 37% de biorresíduos (APA, 2021). Estes são definidos como “resíduos biodegradáveis de jardins e parques, resíduos alimentares e de cozinha de residências, escritórios, restaurantes, grossistas, cantinas, unidades de restauração e retalho e resíduos semelhantes de fábricas de processamento de alimentos” (Decreto-Lei n.º 102-D/2020). Segundo a APA (2021), 41% dos RU vão diretamente para aterro, e apenas 7,1% são tratados por compostagem e/ou digestão anaeróbia. Na Europa, as metas estabelecidas para a reciclagem são de 70% até 2030 (Araya, 2018). A compostagem é um processo biológico que ocorre em condições aeróbicas, consistindo na transformação do resíduo orgânico em composto. Neste processo biológico é importante ter condições adequadas de temperatura e humidade (Azim et al., 2018).

O presente trabalho pretende analisar e avaliar a compostagem dos biorresíduos produzidos em instituições de ensino superior, bem como a viabilidade do reaproveitamento do composto produzido para aplicação nos jardins das mesmas, fechando o ciclo dos biorresíduos e contribuindo para a economia circular. Assim, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), foram instalados 7 compostores domésticos, com cerca de 320 L de capacidade, cedidos pela Câmara Municipal de Lisboa e ainda 1 compostor com 480 L de capacidade, que recebem resíduos alimentares e dos espaços verdes do *campus* (Figura 1), sendo um trabalho interdisciplinar entre gestão de resíduos, química, ambiente e materiais. Para atingir o objetivo do presente trabalho, foi efetuada uma ação de sensibilização inicial com afixação de posters informativos sobre compostagem e sobre os resíduos que podem ser colocados nos compostores (Figura 2) e a realização de um inquérito à comunidade do ISEL, de forma a determinar a disponibilidade dos inquiridos relativamente à sua colaboração na realização da compostagem.

Encontra-se em curso a monitorização dos parâmetros de controlo estabelecidos, ou seja, temperatura, pH, sólidos totais, voláteis e fixos, ao longo das diferentes etapas do processo de compostagem (Figura 3).



Figura 1 – Compostores no ISEL; a) montagem; b) em funcionamento



Figura 2 – Cartazes de sensibilização sobre Compostagem

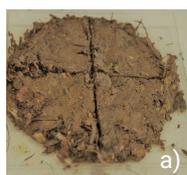


Figura 2 – Conteúdo dos compostores: a) método dos quartis; b) determinação de sólidos; c) determinação de pH



## COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

---

Os resultados preliminares revelam que a compostagem depende da disponibilidade dos participantes (inquérito e quantidades recolhidas de biorresíduos) e é um processo relativamente lento, demorando cerca de 6 meses a obter o composto, de acordo com os ensaios já realizados. Durante o processo de compostagem é necessário controlar a deposição de resíduos de forma a evitar diversos contaminantes, como plásticos, papel com tinta e máscaras, devido à elevada população do *Campus* ISEL. No entanto, considera-se viável a utilização da compostagem realizada em compostores domésticos para tratamento dos biorresíduos produzidos no *Campus* ISEL, dando um passo em frente na economia circular dentro do *campus*. Após a finalização da parte experimental do trabalho, serão apresentadas propostas, no sentido de melhorar a compostagem nas instituições de ensino superior ou similares. O presente trabalho encontra-se ainda em desenvolvimento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Câmara Municipal de Lisboa pela disponibilidade dos compostores

---

### Referências

- APA, (2021) Relatório Anual de Resíduos Urbanos (RARU), Agência Portuguesa do Ambiente, acedido em: 28-66-2022, disponível em: [https://apambiente.pt/sites/default/files/\\_Residuos/Producao\\_Gest%C3%A3o\\_Residuos/Dados%20RU/RARU%202020\\_V1.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Producao_Gest%C3%A3o_Residuos/Dados%20RU/RARU%202020_V1.pdf).
- Araya, M. N., (2018) A Review of Effective Waste Management from an EU, National, and Local Perspective and Its Influence: The Management of Biowaste and Anaerobic Digestion of Municipal Solid Waste. *Journal of Environmental Protection* 9, 652-670.
- Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., Roussos, S., Alami, I. T., (2018) Composting parameters and compost quality: a literature review. *Org. Agr.* 8, 141–158.
- Decreto-Lei. 102-D/2020, de 10 de Dezembro, Presidência do Concelho de Ministros. Diário da República: N° 239, 1ª Série.



## COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA UMA VIA PARA A SUSTENTABILIDADE

Catarina F. Portela<sup>1\*</sup>, M. Teresa Santos<sup>1,2\*</sup>, Teodoro Trindade<sup>1</sup>

1: Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, 1959-007 Lisboa, Portugal do Primeiro A. Autor e-mail: a46814@alunos.isel.pt, teodoro.trindade@isel.pt  
2: CERNAS - Research Center for Natural Resources, Environment and Society, Coimbra, Portugal e-mail: teresa.santos@isel.pt

### Palavras-chave:

Compostagem, Reciclagem, Economia Circular, Biorresíduos, Sustentabilidade

### RESUMO

Os resíduos urbanos (RU) são um dos maiores problemas ambientais, principalmente em zonas urbanas. Este tipo de resíduos pode ser tratado/valorizado por diversas vias, tais como a digestão anaeróbia, a compostagem ou a incineração (Kundariya et al., 2021). Geralmente, os RU possuem uma considerável componente orgânica. Na Europa, a meta de reciclagem orgânica é de 70% até 2030, por forma a ter uma evolução positiva em termos de sociedade sustentável e utilização eficiente de recursos (Araya, 2018). Portugal necessita de implementar a meta de recolha seletiva de biorresíduos dos RU até 2023 e de melhorar o tratamento dos mesmos até 2030, para que seja possível contribuir para a reciclagem de RU e reduzir significativamente a sua deposição em aterro sanitário.

De acordo, com o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, os biorresíduos são definidos como: “os resíduos biodegradáveis de jardins e parques, os resíduos alimentares e de cozinha das habitações, dos escritórios, dos restaurantes, dos grossistas, das cantinas, das unidades de catering e retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos”. Para promover a economia circular e minimizar os impactes ambientais, devem ser aplicadas, soluções descentralizadas como a compostagem doméstica e comunitária. Tais soluções permitem tratar/valorizar os resíduos o mais próximo possível do local de produção, diminuindo os custos e impactes do transporte dos resíduos, nomeadamente a emissão de gases de efeito estufa. A compostagem é um processo biológico que ocorre em condições aeróbicas, consistindo na transformação de matéria orgânica em composto, uma mistura de materiais adequados para fertilizar e melhorar os solos. Atualmente, diversos municípios portugueses estão a promover a compostagem doméstica nas zonas urbanas, nomeadamente em habitações com quintal, varandas e hortas comunitárias, e a compostagem comunitária para áreas urbanas com apartamentos, sem possibilidade de colocar compostores. Adicionalmente, escolas e universidades estão a colaborar na sensibilização, implementando a compostagem doméstica para os biorresíduos produzidos no *campus*, nomeadamente em cantinas, bares e jardins. Para que a compostagem seja efetiva, é essencial criar as condições adequadas de temperatura, humidade e composição (Azim et al., 2018), sendo importante aconselhar quem realiza a compostagem para os detalhes do processo. O presente trabalho insere-se neste âmbito, pretendendo-se através dos resultados alcançados, auxiliar a eficaz introdução da compostagem no *campus* universitário contribuindo para a educação para a sustentabilidade. Atualmente o *campus* do ISEL possui 8 compostores domésticos com capacidade mínima de 320 L cada.

Neste estudo é analisada e avaliada a compostagem comunitária da cidade de Lisboa, a fim de recolher dados experimentais que contribuam para aumentar o conhecimento sobre o processo de compostagem. Visando também a economia circular com a aplicação do produto, composto, como fertilizante para hortas urbanas e jardins. Para atingir o objetivo, a metodologia utilizada envolve diversos tópicos tais como: caracterização da compostagem comunitária na população selecionada, análise da adequação dos equipamentos de compostagem existentes, monitorização da compostagem comunitária, quantificando ao longo do tempo diferentes parâmetros (por exemplo, temperatura, sólidos totais, voláteis e fixos, etc.), aplicação de modelação numérica e proposta de medidas para melhorar a compostagem comunitária. Como ilustração, apresenta-se a unidade de compostagem da freguesia do Parque das Nações (Figura 1 a)) e conteúdo do módulo compostor (Figura 1 b)), monitorizado semanalmente.

Com este estudo espera-se obter dados experimentais das condições ótimas de produção de composto, as quais serão posteriormente reproduzidas nos compostores do *campus*. O presente trabalho encontra-se ainda em fase de desenvolvimento.



## COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA UMA VIA PARA A SUSTENTABILIDADE

---



a)



b)

Figura 1 – Unidade de compostagem do Parque das Nações: a) 3 módulos e b) conteúdo do módulo 1

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Câmara Municipal de Lisboa o acesso aos compostores e respetivos dados.

---

### Referências

Araya, M. N., A Review of Effective Waste Management from an EU, National, and Local Perspective and Its Influence: The Management of Biowaste and Anaerobic Digestion of Municipal Solid Waste. *Journal of Environmental Protection* 9 (2018) 652-670.

Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., Roussos, S., Alami, I. T., Composting parameters and compost quality: a literature review. *Org. Agr.* 8 (2018) 141–158.

Decree-Law No. 102-D/2020. Regime geral da gestão de resíduos. *Diário da República* nº 239.

Kundariya, N., Mohanty, S. S., Varjani, S., Ngo, H. H., Wong, J. W. C, Taherzadeh, M. J., Chang, J. S., Ng, H. Y., Kim, S. H., Bui, X. T., A review on integrated approaches for municipal solid waste for environmental and economical relevance: Monitoring tools, technologies, and strategic innovations, *Bioresource Technology* 34 (2021) 125982.



## GESTÃO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS NAS ÁREAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**Amanda Almeida<sup>1\*</sup>, Ana Lourdes N. Gandara<sup>2</sup>, Claudia S. Vicente<sup>3</sup>, Dioze Guadagnini<sup>4</sup>, Giovanni A. Brotto<sup>5</sup>, Maria Gineusa de M. e Souza<sup>6</sup>, Pedro Araujo<sup>7</sup> e Rosangela dos Santos<sup>7</sup>**

1: Coordenadoria de Gestão Ambiental e de Resíduos - GEARE - Unicamp, Brasil

e-mail: amanda17@unicamp.br

2: Colégio Técnico de Campinas - COTUCA - Unicamp, Brasil.

e-mail: gandara@unicamp.br

3: Hemocentro - Unicamp, Brasil

e-mail: claudiav@unicamp.br

4: Faculdade de Ciências Médicas - FCM - Unicamp, Brasil

e-mail: dioze@unicamp.br

5: Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI - Unicamp, Brasil

e-mail: brotto@unicamp.br

6: Prefeitura Universitária - Divisão de Meio Ambiente - Unicamp, Brasil

e-mail: gineusa@unicamp.br

7: Instituto de Biologia - IB - Unicamp, Brasil

paraújo@unicamp.br, rosantos@unicamp.br

### Palavras-chave:

Gestão de Resíduos, Protocolos, Resíduos Biológicos

### RESUMO

A legislação e as políticas públicas têm dado ênfase às questões relacionadas ao meio ambiente e a preservação da saúde, no que se refere ao manejo de resíduos, definindo diretrizes para uma gestão adequada e segura. Contudo, as normas tornam-se exequíveis, quando há um procedimento adequado, desde o momento da geração do resíduo até a disposição final ambientalmente adequada. (Santos, Bellucci, & Areias, 2014) Ainda segundo Santos e col., as boas práticas ambientais devem ser prioridade nos serviços geradores de resíduos.

Em 1987, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou a norma 10004, que descreve a Classificação dos Resíduos Sólidos e em 2004 esta norma foi revisada. Assim, os resíduos sólidos são classificados em resíduos Classe I que são perigosos e resíduos Classe II os não perigosos. Os resíduos Classe II ainda são divididos em Classe II A não inerte e Classe II B inerte. (ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação, 2004)

A Universidade Estadual de Campinas – Unicamp tem cursos de graduação, pós-graduação e extensão nas áreas de humanas, biológicas e exatas. Todas as áreas são geradoras de resíduos, porém, os resíduos Classe I requerem uma atenção especial. Na Unicamp, as unidades de assistência à saúde, geradoras de resíduos de serviços de saúde (resíduos biológicos), possuem o Plano de Gestão de Resíduos, com o manejo adequado e normatizado, seguindo legislações federais, estaduais e municipais.

Os resíduos biológicos apresentam características patogênicas, já que podem ter suspeita de conter microrganismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxirribonucleico ou ribonucleico recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídeos, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais. (ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação, 2004) Estes resíduos estão classificados como Grupo A e divididos em 5 subgrupos (A1, A2, A3, A4 e A5), de acordo com o risco de infecção. (ANVISA RDC 222, 2018)

Assim, o objetivo deste trabalho foi formalizar procedimentos técnicos para o manejo dos resíduos biológicos e coordenar a contratação de empresa especializada para o tratamento e disposição final, nas unidades de ensino, pesquisa e extensão, não prestadoras de assistência à saúde, porém geradoras de resíduos biológicos.

Os procedimentos técnicos já utilizados nas áreas de saúde, baseados nas legislações vigentes, foram reestruturados para abranger resíduos biológicos, não gerados em serviços de assistência à saúde, porém que precisam seguir as normas para uma destinação final ambientalmente adequada.

Foram elaborados dois procedimentos técnicos específicos, um para Manejo de Resíduos Biológicos de Organismos Geneticamente Modificados e outro para o Manejo de Resíduos Biológicos para as Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. (Almeida, et al., 2021)

Concomitante à implantação dos procedimentos técnicos nas áreas, houve uma instrução para os geradores dos resíduos registrarem no sistema de gerenciamento on-line de resíduos – SIGOR, administrado pelo órgão fiscalizador Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, o resíduo biológico gerado. O registro deve indicar qual dos cinco subgrupos e a sua respectiva quantidade para o monitoramento do processo e a garantia de destinação final ambientalmente adequada, desde a retirada do resíduo na universidade, o tratamento para inativação da carga microbiana até a disposição em aterro sanitário. Este sistema permite o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no Estado de São Paulo.

No processo de formação foram orientadas 33 unidades e 105 servidores das áreas de ensino, pesquisa e extensão da Unicamp, que geram resíduos biológicos, mas não prestam serviços de assistência à saúde. Dentre as unidades treinadas, podemos citar a Faculdade de Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Engenharia Agrícola, Química, Centro Multidisciplinar de Investigação Biológica na Área da Ciência de Animais de Laboratório entre outras.



## GESTÃO DE RESÍDUOS BIOLÓGICOS NAS ÁREAS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

---

Esta formação despertou nos geradores uma visão crítica do manejo dos resíduos biológicos na sua área de atuação, desencadeando ações para minimização e reciclagem de resíduos, sempre que possível. O processo de formação sensibilizou os servidores a compartilhar o conhecimento adquirido na unidade, capilarizando o aprendizado e aumentando a rede de divulgação das questões de gestão de resíduos. A caracterização do resíduo gerado e a padronização do manejo auxiliam na prevenção de acidentes e possibilitam a sensibilização do gerador para as questões socioambientais.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Câmara Técnica de Gestão de Resíduos da Unicamp pela colaboração e institucionalização dos procedimentos elaborados.

---

### Referências

- Almeida, A., Neves Gandara, A., S. Vicente, C., Guadagnini, D., Archanjo Brotto, G., de M. e Souza, M., dos Santos, R. (2021). Procedimento Técnico para o Manejo de Resíduos Biológicos para as Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão.  
Fonte: <https://www.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2022/03/www.depi.unicamp.br-pt-pgrb-09.pdf>
- Almeida, A., S. Vicente, C., Guadagnini, D., dos Santos, R., & M. e Souza, M. (2021). Procedimento Técnico para o Manejo de Resíduos Biológicos de Organismos Geneticamente  
Fonte: <https://www.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2022/03/www.depi.unicamp.br-pt-pgrb-08.pdf>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. (2004). Rio de Janeiro, RJ.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018, dispõe sobre Boas Práticas de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF.
- Santos, J. N., Bellucci, F. S., & Areias, M. A. (2014). SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) EM INSTITUIÇÕES DE SAÚDE: UM OVERVIEW SOBRE O ESTADO DA ARTE. Revista Eletrônica Gestão & Saúde, 2173-2194.

# SESSÕES PARALELAS 2

## Painel SP2B

Planeamento, governança  
e comunicação





## ECOESCOLAS IPT – TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AO SERVIÇO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

M. Barros<sup>1\*</sup>, N. F. Santos<sup>2</sup>, N. Madeira<sup>3</sup>,  
A. Nata<sup>4</sup>, M. Cartaxo<sup>1</sup>, R. Gonçalves<sup>5</sup>

1: Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2),

Unidade Departamental de Engenharias, IPT

2: Techn&Art, Unidade Departamental de Engenharias, IPT

3: Ci2, Unidade Departamental de Tecnologias  
de Informação e Comunicação, IPT

4: CMUC, Unidade Departamental  
de Matemática e Física, IPT

5: Ci2, Unidade Departamental de Matemática e Física, IPT  
Instituto Politécnico de Tomar  
Quinta do Contador, Estrada da Serra,  
2300-313 Tomar, Portugal  
e-mail\*: fmbarros@ipt.pt

### Palavras-chave:

Eco-Escolas, Tecnologia,  
Inovação, Sustentabilidade

### RESUMO

Ao longo da história, as instituições de ensino superior (IES) têm tido um papel fundamental no desenvolvimento e transformação da sociedade, contribuindo para a produção e difusão do saber e criando comunidades de conhecimento e inovação para ajudar a combater os principais desafios sociais, como as alterações climáticas, a escassez energética e de recursos, ou a saúde ou o envelhecimento. Dados os inúmeros desafios ambientais, sociais e económicos que é urgente resolver e cuja instabilidade geo-política mundial veio agravar ainda mais, altas são as expectativas e maiores serão as responsabilidades colocadas “no aperfeiçoamento contínuo e no uso efetivo de sinergias entre pesquisa universitária, inovação e educação” [1].

São múltiplas as formas de intervenção através das quais as IES podem criar e partilhar valor e contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais próspera, equitativa, justa e mais sustentável. Neste artigo, vamos descrever como a tecnologia e a inovação estão a ser utilizadas ao serviço do programa Eco-Escolas do IPT (ecoescolas.ipt.pt), mostrando uma dupla finalidade, por um lado, revelar o papel das tecnologias e da inovação como fator impulsionador de programas de sustentabilidade e por outro, como estas podem ser usadas para motivar, envolver e melhorar a sensibilidade dos jovens para as questões ligadas à sustentabilidade. Neste contexto, destacamos duas atividades que fizeram parte do processo de candidatura do IPT ao galardão Ecoescolas da ABAE designadas, respetivamente, por “CityHack” e “ArduinoDay – Sustainability in STEM Education”. Estas iniciativas têm demonstrado que a tecnologia e a inovação colocada ao serviço da sustentabilidade permitem aos alunos obterem uma compreensão mais profunda sobre este tópico, incentivam a colaboração e trabalho em equipa, e promovem um maior envolvimento e adesão dos jovens aos programas e desafios da sustentabilidade.

O *CityHack* é um evento sob a forma de maratona, promovido e organizado pelo IPT, que visa o desenvolvimento de soluções tecnológicas para cidades, bem como o apoio para a concretização prática das ideias inovadoras geradas. Este projeto tem por objetivo incentivar os participantes a apresentar soluções que promovam o desenvolvimento de novos projetos que protejam o ambiente e que promovam a saúde e o bem-estar social, a melhoria na qualidade dos transportes, o combate ao desperdício e a melhor utilização dos recursos naturais e energéticos, entre outros. O evento conta com a parceria do Município de Tomar, as tecnológicas *Compta* e *SoftInsa/IBM* e é superiormente apoiado pela *Fundação Calouste Gulbenkian* no âmbito do projeto *Hack for Good* inserido no programa Gulbenkian de Coesão e Integração Social. Na edição de 2021 os desafios propostos foram fundamentados nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, com o tema “*Solutions for a Sustainable World*”. (taikai.network/en/cityhack/hackathons/city-hack-2021)



## ECOESCOLAS IPT – TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AO SERVIÇO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

---

O ArduinoDay sob o tema “Sustainability in STEM Education” é um evento que pretende afirmar-se como um projeto educativo, cujo objetivo é desafiar os professores, investigadores, entusiastas e estudantes de vários graus de ensino, a mostrar formas criativas de usar a tecnologia de microprocessadores e a automação no desenvolvimento de soluções aplicadas no ensino para a sustentabilidade ([www.escolherciencia.ipt.pt/ad2022/pt/programa/](http://www.escolherciencia.ipt.pt/ad2022/pt/programa/)). Nesta abordagem, a associação entre a tecnologia e a sustentabilidade tem o potencial para melhorar os sistemas de ensino e formação dentro ou fora da sala de aula, através do estímulo à colaboração e implementação de projetos e atividades relacionadas com a reutilização/reciclagem, o combate ao desperdício, a monitorização ambiental, a gestão de boleias, entre outras. A flexibilidade das apresentações (talks, exposições ou projeções de vídeos), a divulgação de uma grande variedade de projetos e de práticas sustentáveis, assim como o contacto com tecnologias digitais acessíveis e atrativas constituíram um forte estímulo ao envolvimento e participação dos estudantes no evento.

Em conclusão, considerando que a sustentabilidade requer uma transformação nas mentalidades, no estilo de vida e na ação de pessoas, comunidades e governos a vários níveis, pensamos que a tecnologia e o desenvolvimento de programas especiais na educação que despertem nos jovens a paixão pela descoberta de soluções para os desafios que o mundo enfrenta, é um passo muito relevante no caminho para um futuro mais sustentável. Terminamos com uma mensagem que está refletido no lema de um dos eventos acima apresentados: *“Estamos conscientes que a tecnologia só por si não resolve os problemas, mas, utilizar todo o conhecimento disponível e a tecnologia para transformar a sociedade é um dever de todos.”*

As três escolas do Politécnico de Tomar (IPT) foram distinguidas no ano de 2021 com o Galardão Eco-Escolas, como reconhecimento das boas práticas que o Politécnico de Tomar desenvolve na sua comunidade em prol do desenvolvimento sustentável e da educação para a sustentabilidade [2].

---

### Referências

[1] Kamila Kozirog, Sergiu-Matei Lucaci and Stephane Berghmans (2022). Universities as key drivers of sustainable innovation ecosystems. Results of the EUA survey on universities and innovation. European University Association, March 2022

[2] A. Nata, M. Barros, N. Santos, (2021). “Práticas sustentáveis no contexto dos campi IPT: Uma revisão sistemática”. Book of Abstracts - 3ª Conferência *Campus* Sustentável 2021 (CCS2021), Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal



## A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DA ESTG

Josélia Pedro<sup>1\*</sup>, Pedro Romano<sup>2</sup>

1: Departamento de Artes, Design e Animação,  
Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal<sup>1</sup>,  
e-mail: joselia@ippportalegre.pt

2: VALORIZA-Research Centre for Endogenous Resource  
Valorization, Instituto Politécnico de Portalegre,  
Portalegre, Portugal<sup>2</sup>,  
e-mail: promano@ippportalegre.pt

### Palavras-chave:

Eco-escolas, *Campus* Sustentável,  
Eco-Campus

### RESUMO

Este documento apresenta a estratégia da equipa Eco-Escola, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) do Instituto Politécnico de Portalegre (IPP) que pretende envolver a comunidade académica no aumento da sustentabilidade do *Campus* Politécnico [2], mas também a sociedade civil, contribuindo para o aumento da participação cívica, muito importante para o nosso futuro comum [3]. Para a definição da estratégia foi efetuada uma auditoria ambiental, de acordo com o Guia [1], que envolveu também um inquérito aos estudantes onde se procuraram identificar as principais fragilidades sentidas no *Campus*. Com base nos resultados obtidos traçou-se um plano de ação que está em implementação. Da auditoria resultou a identificação dos pontos fracos: mobilidade, biodiversidade e gestão ambiental, e dos pontos fortes: os níveis de ruído e a qualidade dos espaços exteriores.

O *Campus* Politécnico é uma infraestrutura pública de ensino superior onde estão sediadas duas unidades orgânicas do IPP, entre elas, a ESTG. No *Campus* também existe uma incubadora de empresas de base tecnológica, a BioBIP Energia. O *Campus* está fora da cidade de Portalegre, a cerca de 2 km da zona urbana, área ocupada pela zona industrial, à volta do edifício principal existe um amplo jardim que é atravessado por uma linha de água, ao longo da qual existem dois lagos, conferindo ao *Campus* um enquadramento paisagístico de elevada qualidade.

A caracterização do estado inicial da sustentabilidade do *Campus* resultou da aplicação do "Guia de Auditoria Ambiental". Os principais problemas identificados no *Campus*, envolveram questões como a ausência de separação e do encaminhamento seletivo dos resíduos produzidos nos espaços interiores e exteriores do edifício, a falta de sensibilização para o correto uso da água e para a sua poupança, a existência de sistemas de iluminação que nem sempre promovem a redução do consumo de energia elétrica, o desconhecimento sobre a biodiversidade do *Campus* e das zonas envolventes, a não promoção da agricultura biológica, a baixa participação da comunidade escolar nas atividades florestais da zona onde se insere o IPP, a inexistência de sensibilização para a importância da proteção dos ecossistemas marinhos, a mobilidade até ao *Campus* baseada no uso do automóvel, a inexistência de estudos sobre o ruído nos espaços comuns do *Campus*, e a não promoção de uma alimentação saudável. Nos inquéritos realizados aos estudantes da ESTG, foram obtidas 33 respostas, de um universo de 852 estudantes. Através deste método foram identificados alguns aspetos que foram considerados para a definição do estado inicial da sustentabilidade ambiental e social, na comunidade académica. Da análise das respostas dos estudantes da ESTG foi possível constatar que a utilização de viatura própria para a realização do percurso dos estudantes até ao *Campus*, apresenta uma taxa alta (39,4%), que os estudantes costumam ouvir música muito alta, que o conhecimento da biodiversidade da região é baixa, que a maioria dos estudantes nunca visitou uma floresta, que o conhecimento sobre os produtos saudáveis que uma floresta pode oferecer é baixo, que o consumo de fruta entre os estudantes é baixo, mas que uma grande percentagem de estudantes mostra-se disponível para contribuir na limpeza de florestas ou locais semelhantes, e que a maioria dos estudantes (54,6%) se mostraram disponíveis para contribuir no embelezamento do *Campus*. Contudo, considerou-se que poucos estudantes (27,7%) fizeram sugestões para melhorar os espaços comuns, a maioria selecionou opções já pré-definidas, sendo vital aumentar a participação cívica dos alunos [3].

O plano de ação foi desenvolvido com base na análise dos resultados da auditoria ambiental e dos inquéritos. As ações propostas dirigiram-se ao *Campus* e à unidade orgânica (UO), mas também incluem e envolvem a comunidade local, de como foi exemplo o passeio, e ação de limpeza, promovido no Parque Natural da Serra de S. Mamede. Neste processo procurou-se a melhoria do desempenho ambiental em questões específicas, bem como a definição de responsáveis por ação, e a escolha dos parceiros implicados nas ações. Com as ações propostas tentou-se contribuir para a aprendizagem no *Campus*, monitorização e avaliação das ações, e contribuir para melhorias nos espaços das UO e do *Campus*, e fomentar comportamentos mais amigos do ambiente, por parte da comunidade académica [2].



## A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DA ESTG

---

No final do ano letivo 2021/2022 foram concluídas vinte e três ações de carácter fundamentalmente ambiental, mas também social, com a participação ativa de docentes e de estudantes dos vários cursos e ciclos que compõem a oferta formativa. Destas atividades, doze foram realizadas de forma integrada nas unidades curriculares dos cursos, contribuindo para a inclusão das preocupações ambientais em unidades curriculares (UC) que não possuem estes conteúdos, e consolidando os temas nas disciplinas orientadas para a atribuição de competências científicas nesta área. Neste programa, participaram 11 docentes, cerca de 150 estudantes, e 2 funcionários não docentes, e ainda elementos da sociedade civil. Verificou-se maior facilidade da participação dos docentes, nas atividades, quando estas foram propostas como projetos ou como temas específicos de investigação ou de trabalho a integrar nos conteúdos previamente definidos nas UC. No que se refere às atividades realizadas fora do contexto das UC, observou-se uma maior adesão por parte dos estudantes, fundamentalmente nas atividades que foram previamente questionadas por inquérito e onde puderam expressar a opinião e participar na decisão [3]. Das referidas ações ressalta-se a pintura de bancos, com a intenção de criar um espaço de convívio e de usufruto dos jardins do *Campus*.

### CONCLUSÕES

As principais conclusões que resultam da implementação do programa, são: o envolvimento dos estudantes na fase de definição das atividades e de decisão, compromete-os com a execução da mesma; os docentes são agentes facilitadores para a sustentabilidade na UO; o excesso de atividades dificulta a coordenação e o envolvimento das partes. No futuro considera-se pertinente procurar identificar atividades mobilizadoras que sirvam de âncora ao projeto e à estratégia prévia, e que motivem a realização de atividades com carácter complementar, de forma a confluir para resultados articulados entre si, e consequentes; continuando a valorizar a diversidade entre ações realizadas de forma integrada em unidades curriculares, e externas.

---

### Referências

- [1] ABAE (2013). *Guia de Auditoria Energética – Eco-Escolas*
- [2] Scott, Tilbury, Sharp & Deane (2012), *Turnaround Leadership for Sustainability in Higher Education*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/255964314>
- [3] Sterling, S. (2015) Reorienting Education – Designing for Change. In *Sustainable Education\_ Re-viosining Learning and Change* (pp.1-22). Schumacher Briefings No.6. Cambridge: Green Books.



## EXPLORANDO A SUSTENTABILIDADE INTERIOR E EXTERIOR: OS "CARE-FULL SUSTAINABILITY CAMPUS DAYS" NA FCT NOVA

**Antje Disterheft<sup>1\*</sup>, Rita Lopes<sup>1</sup>,  
Carolina de Mello e Silva<sup>1</sup>, Salomé  
Areias<sup>1</sup>, Giulia Sonetti<sup>1</sup>, João Pedro  
Gouveia<sup>1</sup> e Tomás B. Ramos<sup>1</sup>**

1: CENSE – Center for Environmental and Sustainability  
Research & CHANGE - Global Change and Sustainability  
Institute, NOVA School of Science and Technology,  
Universidade NOVA de Lisboa,  
Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal  
\*e-mail: a.disterheft@fct.unl.pt

### Palavras-chave:

Sustentabilidade interior e exterior,  
evento de sensibilização, objetivos  
para o desenvolvimento interior  
[inner development goals], ODS,  
transformação para a sustentabilidade

### RESUMO

Com o objetivo de sensibilizar para as dimensões emocionais e afetivas da sustentabilidade (Sellberg et al. 2021, Woiwede et al. 2021), usando a lente da ética do cuidado (Moriggi et al. 2020) e assim integrar a sustentabilidade interior e exterior (Ives et al. 2020), foi criado o evento "Care-full Sustainability Campus Days" (Care Days 2022) na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa.

Este evento de duração de dois dias incluiu várias atividades para toda a comunidade de *campus*, nomeadamente estudantes, docentes e não-docentes e todo o público interessado, promovendo oficinas, palestras, mercado de troca e exposição de investigação na área da sustentabilidade, bem como práticas de yoga e mindfulness, e assim experienciar temas das cinco categorias do quadro conceptual dos Objetivos do Desenvolvimento Interior [Inner Development Goals Framework] (Inner Development Goals 2022), fazendo também a ponte aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Neste trabalho, apresenta-se o desenho conceptual do evento enquadrado no contexto teórico de abordagens inter-e transdisciplinares para a sustentabilidade e processos de aprendizagem holística que incluem "a cabeça, o coração e as mãos" (Sipos et al. 2008). Serão incluídos também os resultados preliminares da investigação-ação que acompanhou o evento e uma reflexão sobre o que poderá ser uma universidade que cuida do bem-estar da sua comunidade bem como do bem-estar do planeta Terra.

Conclui-se que o *campus* pode servir como um facilitador e um espaço para experimentar e testar práticas participativas orientadas para a ação e reflexão sobre um estilo de vida e um ensino mais em harmonia com o planeta. Este projeto contribui para entender melhor a investigação transformadora para a sustentabilidade (Fazey et al. 2018) e seu potencial para mudança de comportamento ao nível individual e institucional.

Este evento foi uma iniciativa de investigadores do CENSE, de várias disciplinas, integrado num projeto de investigação-ação participativa, promovido pelo The CareLab for People & Planet (The CareLab for People & Planet, 2022) e financiado pelo CENSE respondendo à chamada para uma investigação mais próxima à sociedade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CENSE pela iniciativa do concurso interno para promover a investigação inter- e transdisciplinar e financiamento deste projeto, bem como a Fundação para a Ciência e Tecnologia pelos seguintes financiamentos: UIDB/04085/2020, SFRH/BPD/115192/2016, UI/BD/150893/2021 e UI/BD/153358/2022.



## EXPLORANDO A SUSTENTABILIDADE INTERIOR E EXTERIOR: OS "CARE-FULL SUSTAINABILITY CAMPUS DAYS" NA FCT NOVA

---

### Referências

Care Days 2022. Website oficial do evento "The Care-full Sustainability *Campus Days*", available at <https://care-days.cense.fct.unl.pt/> (accessed 31-07-2022)

Fazey, I., Schöpke, N., Caniglia, G., Patterson, J., Hultman, J., van Mierlo, B., Säwe, F., Wiek, A., Wittmayer, J., Aldunce, P., Al Waer, H., Battacharya, N., Bradbury, H., Carmen, E., Colvin, J., Cvitanovic, C., D'Souza, M., Gopel, M., Goldstein, B., Hämäläinen, T., Harper, G., Henfry, T., Hodgson, A., Howden, M.S., Kerr, A., Klaes, M., Lyon, C., Midgley, G., Moser, S., Mukherjee, N., Müller, K., O'Brien, K., O'Connell, D.A., Olsson, P., Page, G., Reed, M.S., Searle, B., Silvestri, G., Spaiser, V., Strasser, T., Tschakert, P., Uribe-Calvo, N., Waddell, S., Rao-Williams, J., Wise, R., Wolstenholme, R., Woods, M., and Wyborn, C. (2018). Ten Essentials for Action-Oriented and Second Order Energy Transitions, Transformations and Climate Change Research. *Energy Research & Social Science*, 40, 54-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.026>

Inner Development Goals 2022. The Inner Development Goals Framework, available at <https://www.innerdevelopmentgoals.org/framework> (accessed 31-07-2022)

Ives, C.D., Freeth, R., and Fischer, J. (2020). Inside-out Sustainability: The Neglect of Inner Worlds. *Ambio*, 49(1), 208-217. doi: [10.1007/s13280-019-01187-w](https://doi.org/10.1007/s13280-019-01187-w)

Moriggi, A., Soini, K., Franklin, A., and Roep, D. (2020). A Care-Based Approach to Transformative Change: Ethically-Informed Practices, Relational Response-Ability & Emotional Awareness. *Ethics, Policy & Environment*, 1-18. doi: [10.1080/21550085.2020.1848186](https://doi.org/10.1080/21550085.2020.1848186)

Sellberg, M.M., Cockburn, J., Holden, P.B., and Lam, D.P.M. (2021). Towards a Caring Transdisciplinary Research Practice: Navigating Science, Society and Self. *Ecosystems and People*, 17(1), 292-305. doi: [10.1080/26395916.2021.1931452](https://doi.org/10.1080/26395916.2021.1931452)

Sipos, Y., Battisti, B., and Grimm, K. (2008). Achieving Transformative Sustainability Learning: Engaging Head, Hands and Heart. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 68-86. doi: [10.1108/14676370810842193](https://doi.org/10.1108/14676370810842193)

The CareLab for People & Planet, 2022, available at <https://the-care-lab.org/> (accessed on 31-07-2022).

Woiwode, C., Schöpke, N., Bina, O., Veciana, S., Kunze, I., Parodi, O., Schweizer Ries, P., and Wamsler, C. (2021). Inner Transformation to Sustainability as a Deep Leverage Point: Fostering New Avenues for Change through Dialogue and Reflection. *Sustainability Science*, 16(3), 841-858. doi: [10.1007/s11625-020-00882-y](https://doi.org/10.1007/s11625-020-00882-y)



## GREEN-WEEK - UMA ESTRATÉGIA DE SENSIBILIZAÇÃO E DE PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS DO ISEL

**A. Rodrigues, A. M. Barreiros,  
C. Viveiros, F. Maçarico, H. F. Silva,  
M. I. Gomes, P. F. Silva, M. T. Santos**

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa,  
R. Conselheiro Emídio Navarro 1, 1959-007 Lisboa.  
alexandra.rodrigues@isiel.pt; ana.barreiros@isiel.pt;  
carla.viveiros@isiel.pt; filipe.macarico@isiel.pt;  
hugo.felix.silva@isiel.pt; idalia.gomes@isiel.pt;  
pedro.fsilva@isiel.pt; teresa.santos@isiel.pt

### Palavras-chave:

Instituições de Ensino Superior,  
Educação Ambiental, Sustentabilidade  
ambiental e social, Parcerias,  
Envolvimento académico

### RESUMO

O aumento dos efeitos relacionados com as alterações climáticas no planeta exige uma mudança significativa do estilo de vida das sociedades desenvolvidas e industrializadas, sendo necessário repensar a forma como se interage com a natureza, nomeadamente como são explorados os ecossistemas e as espécies animais, bem como se desmonta a ideia utópica de crescimento económico infinito num planeta de recursos finitos [1].

Desde 1979 (1ª Cimeira Mundial do Clima), que a comunidade científica tem vindo a alertar reiteradamente os governos e a sociedade civil para inúmeras atividades humanas insustentáveis, tais como, a utilização abusiva de combustíveis fósseis, a desflorestação intensiva e a massificação da agricultura e pecuária. Tais atividades são responsáveis pela maior parte da emissão de gases com efeito de estufa, sendo imperativo a sua redução, a mudança de comportamentos e a promoção da economia circular. Há ainda que reduzir drasticamente o impacto do ser humano no planeta, repensando as ligações que se mantêm com os ecossistemas (terrestres e marinhos) e analisando as questões éticas que se levantam, no que concerne à biologia animal e à forma como se interfere nos habitats selvagens, e nas outras espécies que habitam o planeta [1]. Estes aspetos, para além do impacto nas mudanças climáticas, colocam também graves problemas relacionados com saúde pública, sendo exemplo disso as pandemias que têm surgido nos séculos XX e XXI, para as quais os biólogos têm reiteradamente alertado [2].

De forma a promover o desenvolvimento sustentável e atingir as metas definidas no acordo de Paris é fundamental a colaboração entre governos, empresas, ONG's e sociedade civil, sendo que as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel fundamental ao formar jovens para um futuro que exige mudanças significativas a nível empresarial e societal. A academia tem tido, desde sempre, um papel preponderante no desenvolvimento das sociedades a nível do pensamento filosófico e das questões éticas, e a nível de avanços do conhecimento científico-tecnológico. É por isso fundamental que as IES, estejam na vanguarda dos avanços tecnológicos da indústria 5.0, bem como no que concerne às questões de educação ambiental e comportamental.

Apesar do *know-how* existente nas IES em áreas de conhecimento científico relevantes em questões ambientais (e.g., gestão de resíduos ou energias renováveis), para uma ação alargada de atividades no âmbito da sustentabilidade ambiental, é fundamental criar parcerias e unir sinergias com parceiros externos, i.e., empresas, associações e entidades públicas. Assim, nos últimos dois anos o ISEL realizou múltiplas atividades com vários parceiros, tais como, C.M.Lisboa, EPAL, Junta de Freguesia de Marvila, Desafio Vegetariano Portugal, ValorSul, Terra Composta e elementos de diversas IES, que têm colaborado em projetos de investigação, webinars, workshops e atividades no *Campus*, os quais têm sido fundamentais no desenvolvimento de ações de divulgação e sensibilização da comunidade académica.

Embora tenham vindo a ser promovidos uma multiplicidade de eventos de cariz ambiental/social, a adesão da comunidade estudantil do ISEL tem sido diminuta. Assim, há que pensar em estratégias mais eficazes de envolvimento da comunidade. A academia, por um lado, deve repensar a estrutura dos seus cursos, para dar respostas a uma sociedade em mudança (e.g., aumento da oferta formativa em questões ambientais de uma forma holística) e por outro deve desenvolver estratégias de cariz lúdico e informal que motivem os estudantes para atividades de educação e sensibilização ambiental, sendo também extremamente importante a criação de parcerias com os diversos stakeholders, de forma a dar mais relevo às diversas iniciativas, permitindo também contornar a falta de recursos muitas vezes existente nas IES.

Assim, o ISEL criou uma semana dedicada à sustentabilidade ambiental e social, dando palco a múltiplas iniciativas (curriculares e extracurriculares) desenvolvidas pela comunidade, em áreas temáticas como, Água, Energia, Resíduos, Ar, Alimentação, Biodiversidade, entre outras. Neste primeiro evento ISEL-Green-Week, foram realizadas um conjunto de atividades,



## GREEN-WEEK - UMA ESTRATÉGIA DE SENSIBILIZAÇÃO E DE PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS DO ISEL

---

tais como uma exposição com 27 posters, 2 tardes de tertúlias com apresentação de 11 trabalhos elaborados pelos estudantes, 2 workshops, um sobre “biorresíduos e compostagem” e outro sobre “transformação de óleos alimentares usados em biodiesel”, e 2 webinars sobre “Outras fontes de água” e “voluntariado e sustentabilidade social”, os quais contaram com oradores e participantes de múltiplas zonas geográficas. Foi ainda realizada uma feira de troca de livros em parceria com a ESTeSL e uma feira de produtos sustentáveis com empresas locais. Foi também realizada a construção de um hotel de insetos e uma ação de plantação no *Campus*. No último dia do evento promoveu-se um torneio de futebol, foram oferecidas 50 garrafas reutilizáveis e servidas gratuitamente cerca de 200 refeições vegetarianas acompanhadas de bebidas artesanais. Foi também realizado um peddy paper para recolha de resíduos no *Campus* e passado um filme de realidade virtual sobre gestão de resíduos (C.M.Loures). O dia terminou com a oferta de um lanche de baixa pegada de carbono e a atuação de uma das tunas do ISEL. Neste evento, houve o cuidado de reduzir a quantidade de papel e de não permitir a utilização de plásticos de uso único.

Este evento permitiu a toda a comunidade do ISEL o contacto com assuntos da sustentabilidade ambiental e social, contudo, a adesão ficou ainda aquém das expectativas. O envolvimento de toda a comunidade será sem dúvida um percurso longo, com trabalho árduo e permanente, exigindo que as IES reflitam sobre os caminhos mais eficazes a percorrer, para reduzir a sua pegada de carbono e para contribuir para a mudança de comportamentos da sociedade atual!

### Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à EPAL pela oferta de garrafas fill forever, à Valorsul pela disponibilização de composto para ações de plantação; à C.M.Lisboa pela oferta de plantas e de compostores e à C.M.Loures pela disponibilização da carrinha de realidade virtual.

---

### Referências

- [1] Viriato Soromenho-Marques, “Crise do Ambiente, Ética e Valores”, O Futuro Frágil. Os Desafios da Crise Global do Ambiente, Publicações Europa-América, 1998.
- [2] Cynthia Paim, Wladimir Alonso, “Pandemias, saúde global e escolhas pessoais”, Cria Editora, 2020.



## SISTEMA DE NOTIFICAÇÕES PARA EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS

Diogo Novo<sup>1</sup>, João Arcanjo<sup>1</sup>, Ana Maria Barreiros<sup>2\*</sup> e Pedro Miguens Matutino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

Av. Conselheiro Emídio Navarro, 1959-007 Lisboa, Portugal  
A47256@alunos.isel.pt; A47193@alunos.isel.pt; pedro.miguens@isel.pt

<sup>2\*</sup>: Departamento de Engenharia Química. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

Av. Conselheiro Emídio Navarro, 1959-007 Lisboa, Portugal  
e-mail: ana.barreiros@isel.pt

### Palavras-chave:

Edifícios sustentáveis; Eficiência hídrica; Eficiência energética; Sistema de notificações; SaaS (*Software As A Service*)

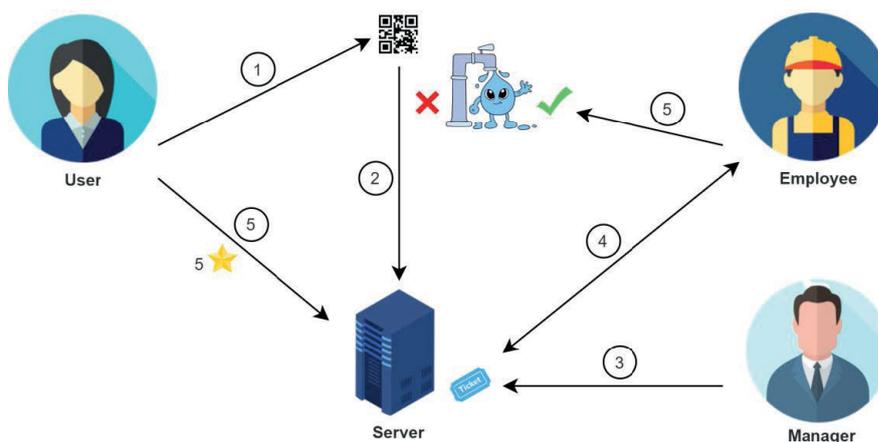
### RESUMO

Encontrar estratégias de sustentabilidade e de otimização de recursos energéticos e hídricos nos edifícios é um desafio pertinente uma vez que segundo os dados da Organização das Nações Unidas, em 2050 cerca de 70% da humanidade morará em cidades onde será consumido 78% da energia e gerados 60% das emissões de gases de efeito estufa (UN, n.d.).

Os edifícios não são meras construções de betão, mas uma agregação de vários subsistemas, desde as redes de distribuição de água, eletricidade e climatização, dos elevadores às infraestruturas de dados, entre outros. Estes subsistemas, apesar de serem complexos, não estão isentos de anomalias/avarias, necessitando, por vezes, de intervenções de reparação. Anomalias/avarias que conduzem a desperdícios de recursos, como perdas de água que poderão ser significativas, por exemplo, uma torneira a pingar de 5 em 5 s pode representar um consumo diário de 30 L e anual de mais de 10 000 L de água.

Numa instituição de ensino como o ISEL, que tem um *Campus* com vários edifícios que foram sendo construídos ao longo dos seus 50 anos de existência para acompanhar e se adaptar às novas exigências, com alterações e intervenções que nem sempre foram convenientemente documentadas, e nem sempre respeitaram a coerência e compatibilidade de todos os sistemas, a deteção de anomalias, a sua notificação e posterior adjudicação da intervenção é um processo demorado e não centralizado que conduz a uma perda de recursos.

Tendo em vista o problema, inicialmente implementou-se um sistema simples e básico. Foi colocado um *QR Code* (*QR Code*, n.d.) nas instalações sanitárias, que redirecionava para um pequeno questionário desenvolvido no *Google Form* onde estavam elencadas as principais avarias numa instalação sanitária. Com esta simples aplicação, qualquer utente com um telemóvel com leitor de *QR Code* poderia reportar as avarias. No entanto este sistema gera informação não específica, ou seja, não tem a informação da infraestrutura avariada, só o local e não é centralizada, é dispersa por vários *Google Form* o que dificulta a gestão e a manutenção.



1) Notificação de um utilizador através de um report gerada pela leitura de um QR Code; 2) Envio do report para o servidor que cria um ticket; 3) Análise do ticket gerado e atribuição da tarefa pelo gestor do edifício ao funcionário; 4) Resolução do ticket e report do estado da reparação; 5) notificação de conclusão ao utilizador que poderá atribuir uma avaliação simbólica.

Figura 1: Fluxo de trabalho do sistema.



## SISTEMA DE NOTIFICAÇÕES PARA EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS

---

De modo melhorar o sistema de notificação inicial, que funcionou só como prova de conceito, foi desenvolvido um sistema mais eficiente e estruturado, também com base na leitura de um identificador do tipo *QR Code*, que permitisse centralizar e diminuir o tempo de comunicação das avarias, implementando uma infraestrutura para comunicação de anomalias de dispositivos presentes em edifícios. O processo de comunicação permite o reencaminhamento das anomalias por: localização; tipo de avaria; ou por tipo de intervenção (Figura 1). Além da gestão de anomalias e respetivas reparações, pretende-se implementar também uma comunicação no sentido inverso, de modo a validar as reparações efetuadas e aumentar a satisfação dos utilizadores.

O sistema centraliza todos os problemas inerentes à deteção de uma anomalia/avaria e a sua eventual comunicação. Tendo como principais objetivos a facilidade e rapidez para a submissão de um *report* e contribuir ativamente para a sustentabilidade do planeta, reduzindo desperdícios de energia e de água. Mas, para serem atingidos tais objetivos, é fundamental contar com a ajuda de todas as pessoas que frequentam os espaços para que ativamente reportem os problemas assim que se deparam com eles. Pois só assim, com a responsabilidade social, é que será possível contribuir para um mundo mais sustentável e tirar o máximo do sistema desenhado.

Este sistema é concebido como um serviço que pode ser adquirido por diferentes entidades publicas ou privadas, não o restrito apenas a uma, e adaptável ao domínio de cada empresa.

---

### Referências

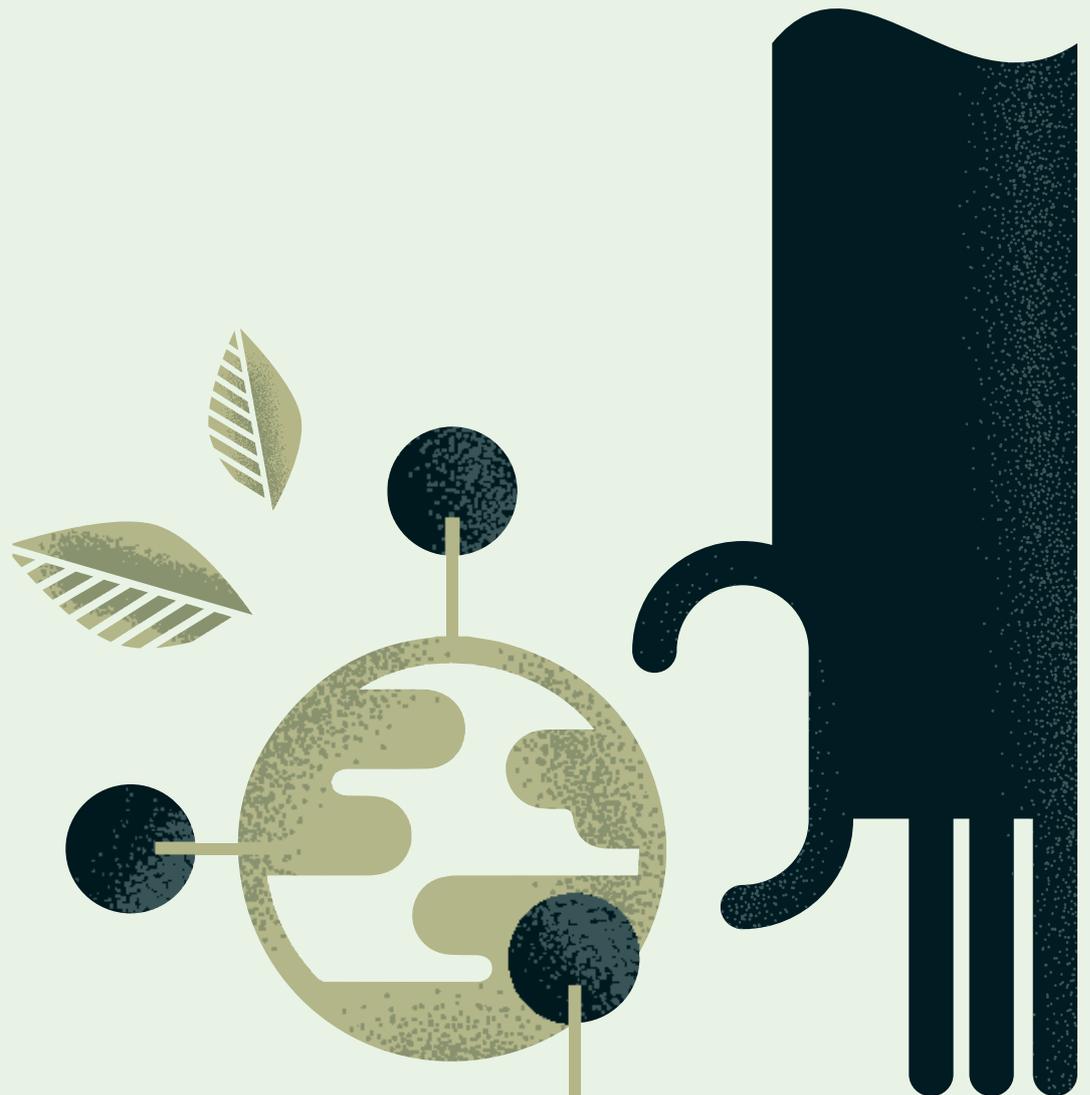
QR Code. (n.d.) Denso Wave INC. <https://www.qrcode.com/>.

UN (n.d.) Cities and Pollution. <https://www.un.org/en/climatechange/climate-solutions/cities-pollution>.

# SESSÕES PARALELAS 2

## Painel SP2C

Dimensão social e cultural





## EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA FEUP PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ana Carla Madeira<sup>1,2\*</sup>, António  
T. Marques<sup>1,2</sup>, Carlos Alves<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>, Susana  
Ribeiro<sup>1,2</sup> e João Falcão e Cunha<sup>2</sup>

1: Commissariado para a Sustentabilidade,

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

2: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto,

Rua Dr. Roberto Frias, 4200 - 465 Porto

\*e-mail: anacarla@fe.up.pt; 2 - sustentabilidade@fe.up.pt;

jfcunha@fe.up.pt

### Palavras-chave:

Sustentabilidade; objetivos  
de desenvolvimento sustentável;  
ensino superior; engenharia; formação

### RESUMO

O ensino superior deve desempenhar um papel crucial na prossecução das ambiciosas metas da agenda das Nações Unidas para 2030: 'Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development'. Desde 2015, ano em que foi estabelecida a referida agenda, tem-se verificado um aumento do interesse e da atividade das Instituições de Ensino Superior (IES) em relação ao Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (SDSN, 2020). A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é essencial para que se alcancem as metas dos ODS.

A criação de competências em matéria de sustentabilidade nas formações em engenharia é considerada pela UNESCO como um fator crítico no sentido de se assegurar que existe um número adequado de engenheiros capazes e prontos a trabalhar no âmbito de desafios globais como o aquecimento global, o crescimento populacional e a urbanização, que impõem soluções de base tecnológica emergentes e inovadoras (UNESCO, 2021).

A engenharia deve conseguir dar resposta aos novos desafios sociais de forma a assegurar-se a qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Para isso, é necessário alargar o foco da educação em engenharia, potenciando as competências necessárias para dar resposta às necessidades de uma sociedade que se quer cada vez mais sustentável; a EDS perspetiva tais mudanças. São diversos os formatos encontrados a nível internacional para integrar a sustentabilidade no ensino superior, desde a introdução de algumas componentes num ciclo de estudos existente (com natureza transversal – em unidades curriculares existentes e/ou específicas – em unidades curriculares dedicadas), até à oferta de formação especializada em desenvolvimento sustentável, em ciclos de estudos dedicados (maior foco no 2.º ciclo), passando ainda pela educação não formal.

Na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) são disponibilizadas unidades curriculares integradas em cursos de graduação e pós-graduação, módulos dentro de unidades curriculares, ou ainda cursos de formação contínua com foco nalgumas vertentes da sustentabilidade. De notar, ainda, o grande número de iniciativas no âmbito da educação não formal para o desenvolvimento sustentável, dirigidas a toda a comunidade, embora algumas com maior foco nos estudantes. Tais iniciativas revestem-se de extrema relevância, uma vez que, tal como Sonetti *et al.* (2019) referem, a universidade deve ter ações coordenadas em duas frentes: na implementação da EDS e na colocação em prática do que é aprendido.

Estas iniciativas de educação não formal são realizadas no quadro do plano estratégico do Commissariado para a Sustentabilidade da FEUP, o qual tem vários eixos de atuação. A título de exemplo, apresentam-se algumas atividades integradas nos objetivos estratégicos definidos:

- 'Promover uma cultura de sustentabilidade na FEUP':
  - dinamização do concurso 'Mais Ideias Sustentáveis' que visa reconhecer a inovação relativamente à Sustentabilidade na instituição;
  - iniciativas conjuntas com os grupos estudantis da FEUP, em particular, no âmbito da comemoração dos Dias Mundiais da Engenharia para o Desenvolvimento Sustentável e do Ambiente;
- 'Promover o consumo responsável':
  - oferta de uma garrafa reutilizável aos estudantes do 1º ano de licenciatura;
  - adaptação das máquinas de venda com a opção 'sem copo', de forma a promover o uso de copos reutilizáveis;
  - organização, em parceria com a Lipor, de *Repair Cafés*, cujo objetivo é dar uma segunda vida aos objetos, funcionando como oficina de reparação de equipamentos;



## EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NA FEUP PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

---

- Promover a mobilidade sustentável:
  - elaboração de estudos com vista a conhecer o perfil de mobilidade da comunidade FEUP e a determinar a pegada de carbono associada às suas deslocações pendulares;
  - dinamização de atividades e concursos para promover os modos suaves de mobilidade.

Além disso, a EDS manifesta-se através de outras iniciativas levadas a cabo por esta instituição, nomeadamente, a FEUP: i) foi a primeira IES Portuguesa a publicar o seu relatório de sustentabilidade, em 2006; ii) é membro da Environmental Association for Universities and Colleges desde 2009; iii) possui, desde 2015, uma estrutura dedicada à sustentabilidade - Comissariado para a sustentabilidade; iv) promoveu e assinou a carta de compromisso com o desenvolvimento sustentável no âmbito da Rede *Campus* Sustentável Portugal; vi) é membro fundador do Pacto Português para os Plásticos e da Plataforma Vidro+; e vii) é membro do Pacto do Porto para o Clima. De referir ainda o início do projeto EDS@FEUP, em março de 2022, promovido pela Direção da faculdade, que pretende criar condições para o desenvolvimento efetivo de competências em sustentabilidade nos diferentes ciclos de estudo na FEUP e, concomitantemente, consolidar uma cultura de sustentabilidade na instituição.

Na presente comunicação pretende-se apresentar as iniciativas de educação não formal levadas a cabo na FEUP, bem como o seu impacto na comunidade.

---

### Referências

Giulia Sonetti, Martin Brown e Emanuele Naboni (2019). "About the Triggering of UN Sustainable Development Goals and Regenerative Sustainability in Higher Education." *Sustainability* 11(1): 254.

SDSN (2020). "Acelerando a Educação para os ODS nas Universidades: um guia para universidades, faculdades e instituições de ensino superior e terciárias." Nova Iorque: Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável (SDSN).

UNESCO (2021). "Engineering for Sustainable Development."

Disponível em <https://en.unesco.org/reports/engineering>. Acedido em: junho de 2022.



## CADEIRANTE, MÁQUINA DE COSTURA E MERCADO DE TRABALHO: PERSPECTIVAS DE INCLUSÃO SOCIAL EM UM CAMPUS DE ENSINO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

Jorge Luiz Ferreira Rabelo<sup>1\*</sup>,  
Wellington de Santana Ferreira<sup>1</sup>  
e Ítalo José de Medeiros Dantas<sup>1</sup>

1: Núcleo de Pesquisas em Têxtil, Vestuário e Moda  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Rio Grande do Norte, Caicó  
e-mail: jorge.rabelo@ifrn.edu.br, jlfrabelo@ig.com.br,  
italodantasdesign@hotmail.com

### Palavras-chave:

cadeirante, máquina, costura,  
cadeira de rodas, ensino, inclusão social

### RESUMO

Este trabalho tem como intuito apresentar uma proposta de dispositivo de tecnologia assistiva focado na acessibilidade das aulas de costura para pessoas com deficiência nos membros inferiores. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte é uma escola técnica e tecnológica localizada na região nordeste do Brasil, este instituto oferta, anualmente, entradas de discentes nos cursos técnicos em vestuário, no curso superior de tecnologia em Design de Moda e em programas sociais de formação continuada para mulheres em situação de vulnerabilidade social. Nos três casos supramencionadas, há uma interação direta do aluno com máquinas de costura, tendo em vista que esta disciplina faz parte dos componentes curriculares comuns de todos os cursos na área da confecção. Tendo isso em mente, existe uma demanda corriqueira de alunos com necessidades específicas nos membros inferiores que, por sua vez, não conseguem alcançar o pedal acelerador das máquinas de costura, dificultando o processo de entendimento dos conteúdos ministrados em sala de aula, bem como sua fixação, à medida que não há uma prática, causando a frustração do discente e sua posterior desistência.

Ademais, as pessoas com necessidades especiais, como por exemplo a paraplegia ou a amputação dos membros inferiores, não tem acesso ao trabalho em máquinas de costura convencionais na indústria do vestuário. Os que atuam na indústria do vestuário, são contratados para trabalhos manuais, dificultando sua profissionalização como operador de máquinas e sua reinserção no mercado de trabalho. As máquinas e equipamentos para costura disponíveis no mercado brasileiro são voltados exclusivamente para profissionais sem deficiência. Para ligar e controlar uma máquina de costura, um dos membros superiores deve acionar, parar e acelerar o motor, o que compromete a operação de costura. Para se conseguir uma boa produtividade, o emprego das duas mãos na operação é fundamental. Sabendo das restrições das máquinas convencionais, este artigo propõe um dispositivo de tecnologia assistiva.

Inicialmente, conduziu-se uma revisão de literatura focada nos conteúdos correlatos, a partir disso, observou-se que Curry e Leamon (1993) relataram em sua pesquisa sobre o acionamento de máquina de costura por pessoas portadoras de paraplegia, indicando que o caminho seria a adaptação do equipamento de forma que permitisse a aceleração pelos deficientes com a utilização dos membros superiores. Van niekerk *et al.* (2012) apresentaram um estudo sobre a eficácia da intervenção na cadeira no local de trabalho para reduzir os sintomas músculo esqueléticos, demonstrando uma preocupação quanto as lesões que o portador de deficiência poderia apresentar ao longo de sua jornada de trabalho e suas implicações.

Com base nesses parâmetros, foi desenvolvido o projeto de acionamento/aceleração e desaceleração da máquina de costura, utilizando a própria cadeira de rodas da pessoa com deficiência de membros inferiores. Identificou-se a necessidade do dispositivo ser acoplado entre as costas da pessoa com deficiência e a cadeira de rodas, sendo ajustado à altura do encosto da região lombar, para que, ao concluir a operação, e voltar à posição de descanso, a operadora da máquina fique com a coluna vertebral em ângulo de 90° em relação ao assento (Figura 1).



Figura 1 – Protótipo do dispositivo de acessibilidade desenvolvido (A) e teste com usuário (B)



## CADEIRANTE, MÁQUINA DE COSTURA E MERCADO DE TRABALHO: PERSPECTIVAS DE INCLUSÃO SOCIAL EM UM CAMPUS DE ENSINO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

Naturalmente, no trabalho com costura, a costureira se inclina para a frente no momento em que coloca na máquina as peças a serem costuradas. E, aproveitando esse movimento natural, introduziu-se o dispositivo para acionamento e aceleração da máquina.

O dispositivo é constituído internamente, basicamente, por um condutor de determinado comprimento e um cursor que se move ao longo e em contato com o condutor. Dessa forma, variando a posição do cursor, ao deslizar sobre o condutor energizado, varia-se o comprimento do condutor e, portanto, a sua resistência elétrica. Conforme o cursor desliza no condutor a distância a percorrer diminui e, consequentemente diminui a resistência à corrente elétrica, fazendo com que esta seja maior e a velocidade do motor aumente e vice versa.



Figura 2 – Implementação da solução em âmbito institucional

Uma vez que se trata de um componente que associado a outros tem como principal objetivo a correlação de movimento do tronco do indivíduo para acionamento de funcionamento da máquina de costura, melhorando o seu bem-estar, assim como possibilitar a realização das atividades quotidianas de uma costureira de uma forma normal, torna-se imprescindível o desenvolvimento de equipamentos capazes de satisfazer a realização pessoal e profissional.

A solução foi implementada de modo a facilitar o processo de ensino aprendizagem de uma aluna com nanismo que, por sua vez, não conseguia alcançar originalmente o pedal (Figura 2). Percebeu-se como uma solução efetiva que consegue suprir as necessidades, tanto institucionais, quanto industriais.

### Referências

- Curry, Z. D. e Leamon, T. B. 1993. An alternative speed control for industrial sewing machines. *Applied Ergonomics*, 24(4):284-8.
- Nieker, S. V., Louw, Q. A., e Hillier, S. 2012. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disord*, 13(145).



## CONVIVALISMO COMO QUADRO NORMATIVO DE UMA NOVA ECONOMIA POLÍTICA (NOS CAMPUS)

Marc Jacquinet<sup>1\*</sup>

1: DCSG, Universidade Aberta,  
Rua da Escola Politécnica 147, Lisboa  
e-mail: mjacquinet@uab.pt

### Palavras-chave:

Convivialismo, comunidade, sustentabilidade, colaboração, dádiva, organização

### RESUMO

A ideia de convivialismo não é nova, mas ganhou na última década novo folego com a publicação do primeiro manifesto convivialista em 2012 e o segundo manifesto em 2020. O objetivo desta comunicação é debater a relevância do convivialismo como enquadramento normativo das atividades sustentáveis e a promoção de comunidades sustentáveis em *campus* universitários ou politécnicos assim como na sociedade, nomeadamente em organizações da sociedade civil e associações de cidadãos. A apresentação visa descrever as dimensões de uma comunidade convivial para depois discutir alguns estudos de caso e apresentar algumas aplicações possíveis no domínio do ensino superior ou de agrupamentos ou associações sustentáveis.

A abordagem alicerça-se numa revisão da literatura sobre convivalidade e modos de vida convivialistas, desde os gregos e as sociedades pastoris ou caçadoras até as nossas sociedades contemporâneas, sem entrar nos detalhes da prehistória ou mesmo da história.

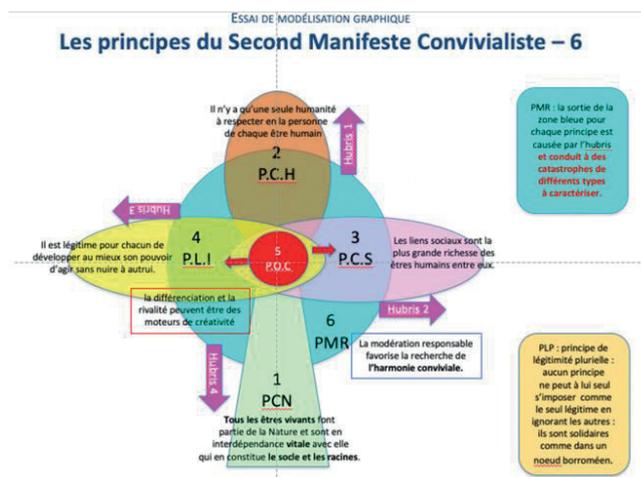


Figura 1 – Michel Adam, Les convivialistes, <https://blogs.mediapart.fr/les-convivialistes/blog/110122/le-convivialisme-quel-apport-specifique>

A arte de viver juntos ou convivialismo alicerça-se em 5 princípios muito semelhantes entre as duas versões do manifesto (Les Convivialistes 2013 e l'International Convivialiste 2020) que podemos descrever da maneira seguinte. Em primeiro lugar, a naturalidade ou condição comum implica que o ser humano é parte integrante da natureza, em constante interdependência com os ecossistemas pelos quais é responsável de cuidar. Segundo, a humanidade comum suprime as diferenças - de nacionalidade, cultura, etc. - entre homens e mulheres. Terceiro, a socialidade comum sublinha que as relações e trocas entre indivíduos são a sua maior riqueza. Quarto, a individuação legítima permite a cada pessoa desenvolver-se como um indivíduo singular e único, sem prejudicar os outros ou dificultar as interdependências que garantem esta individuação. Finalmente, o quinto princípio da oposição criativa reabilita o conflito como uma prática frutuosa, desde que não resulte em oposições estéreis, mas em trocas construtivas. Os autores ainda acrescentam um princípio transversão que pode ter um impacto em todos os outros e nas sociedades humanas e seus ambientes: o controlo de arrogância e das formas de excesso que levam os indivíduos a querer apropriar-se sempre mais da riqueza em detrimento dos equilíbrios ecológicos e sociais.



## CONVIVALISMO COMO QUADRO NORMATIVO DE UMA NOVA ECONOMIA POLÍTICA (NOS CAMPUS)

---

A discussão a seguir debruçar-se-á sobre estudos de caso do convivalismo como o banco de horas, as moedas alternativas e as comunidades de discussão em assembleias, como os exemplos de sorteio aleatórios de representantes, as assembleias cidadãos e as emergências de grupos e organizações alternativas.

Finalmente, uma discussão de organizações e comunidades sustentáveis será levada a cabo, tomando em conta alguns estudos de caso assim como as potencialidades de uma cultura de convivalismo para as realidades do *campus* sustentável.

### Agradecimentos

Os participantes a entrevistas, grupos focais em vários países

---

### Referências

- Caillé A., Humbert M., Latouche S., Viveret P., 2011, De la convivialité : dialogue sur la société conviviale à venir, La Découverte, Paris
- Carrière, J. (2019). Vous avez dit mobilité ?. *Revue Projet*, 369, 2-3. <https://doi.org/10.3917/pro.369.0002>
- Internationale convivaliste (2020) *Second Manifeste convivaliste: Pour un monde post-néolibéral*, Paris Actes Sud
- Lazzeri, C. (2014). Quelques remarques sur le Manifeste convivaliste. *Revue du MAUSS*, 43, 247-252. <https://doi.org/10.3917/rdm.043.0247>
- Les Convivalistes (2013) *Manifeste convivaliste. Déclaration d'interdépendance*, 2013, Le Bord de l'eau, Lormont.



## A RESPONSABILIDADE SOCIAL NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR: ESTUDO DE CASO DO POLITÉCNICO DE COIMBRA

A. Ferreira<sup>1\*</sup>, A. Loureiro<sup>2</sup>, S. Seco<sup>3</sup>  
e L. S. Costa<sup>4</sup>

1: Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental  
Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra  
e-mail: anaferreira@ipc.pt

2: Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental  
Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra  
e-mail: antonio.loureiro@ipc.pt

3: Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental  
Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra  
e-mail: silvia.seco@ipc.pt

4: Departamento de Ciências de Base, Unidade  
Científico-Pedagógica de Ciências Médicas, Sociais  
e Humanas  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto  
Politécnico de Coimbra, Coimbra  
e-mail: luciasimoescosta@ipc.pt

### Palavras-chave:

Politécnico de Coimbra, Responsabilidade Social, Desenvolvimento Sustentável

### RESUMO

A responsabilidade social das organizações tem vindo a assumir uma importância crescente no contexto institucional, independentemente do setor ou domínio de ação. Atualmente, constitui condição obrigatória de uma organização cuidar dos impactos provocados pela sua existência, maximizando os positivos e eliminando, tanto quanto possível, os negativos. Desse modo, cada organização é convocada a dar resposta ao seu compromisso com a comunidade em que insere (ORSIES, 2018; Reis & Bandos, 2012). As Instituições de Ensino Superior (IES) oferecem, desde sempre, um contributo incalculável à sociedade, cumprindo a sua responsabilidade social em diversas dimensões (ORSIES, 2018).

O principal objetivo das IES é a educação e a formação de pessoas a nível técnico para a sua posterior inserção no mundo do trabalho. Contudo, cada vez mais o seu papel na formação de estudantes também a nível social e económico é mais preponderante, evidenciando-se na sociedade com efeitos diretos e indiretos no bem-estar da comunidade interna e externa e no próprio desenvolvimento da economia (Ismail, 2020; Reis & Bandos, 2012). Desde janeiro de 2016, estão em vigor os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que espelham a visão comum da Organização das Nações Unidas (ONU) para a humanidade e um contrato social entre os líderes mundiais e a população. Os ODS constituem a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, abordando as suas dimensões social, económica e ambiental e promovendo a paz, a justiça e instituições eficazes (Organização das Nações Unidas, 2018).

O projeto “Politécnico de Coimbra +Sustentável”, lançado em 2018, surgiu nesse sentido, com o intuito de implementar e adotar determinadas medidas sustentáveis em toda a Instituição, não só no sentido de assegurar o seu futuro, mas também o das gerações vindouras, com a ambição de construir uma sociedade cada vez mais amiga do ambiente, disseminando comportamentos sustentáveis difundidos da comunidade académica para toda a sociedade.

Diversas são as ações e iniciativas que têm vindo a ser desenvolvidas pelo IPC, destacando-se a(o): integração do Projeto Centro *Green Deal* - projeto piloto de Economia Circular através do qual o IPC tem incluído critérios de circularidade nas compras públicas que realiza; estabelecimento de parceria com uma organização independente e sem fins lucrativos para combate do desperdício alimentar que não é, de todo, possível evitar; realização da campanha de sensibilização “Alimente-se a si! Não alimente o desperdício!” junto da comunidade IPC; participação na campanha do Banco Alimentar Contra a Fome “Papel por Alimentos”; estabelecimento de parceria com a Nestlé, com vista à promoção da separação de cápsulas de café para posterior reciclagem, através da disponibilização de ecopontos em alguns locais estratégicos da Instituição que são também pontos públicos de recolha destes resíduos; participação no Peditório de Pilhas e Baterias usadas a favor do Instituto Português de Oncologia, com as diversas Unidades Orgânicas de Ensino; assinatura e adesão ao “Pacto Institucional para a Valorização da Economia Circular na Região Centro” com o objetivo de integrar uma estratégia de valorização de um novo paradigma de crescimento económico para a economia portuguesa, assente na triangulação entre economia circular, valorização do território e dos habitats e descarbonização da economia; estabelecimento de parceria com a Agência Portuguesa do Ambiente, no âmbito da iniciativa “Por um país com bom ar” que visa dar a conhecer a todos os portugueses a qualidade do ar que respiram e mobilizar a população para uma mudança de comportamentos com vista à redução das emissões poluentes; adesão ao Pacto Português para os Plásticos (PPP), uma iniciativa liderada, a nível nacional, pela Associação Smart Waste Portugal que ambiciona promover um caminho conjunto e colaborativo, juntando empresas de diferentes setores e várias entidades, com vista a acelerar a transição para uma economia circular para os plásticos em Portugal, onde estes nunca se converterão em resíduos.

O projeto “Politécnico de Coimbra +Sustentável” requer e tem implícita uma dinâmica de continuidade e responsabilidade alargada que vai muito para além do âmbito da Instituição, realçando a importância da responsabilidade social do IPC. Com a sua implementação



## A RESPONSABILIDADE SOCIAL NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR: ESTUDO DE CASO DO POLITÉCNICO DE COIMBRA

---

percebeu-se que quantas mais ações são dinamizadas, mais estudantes e trabalhadores aderem, possivelmente por perceberem que é uma medida contínua, com objetivos de promoção de bem-estar em termos de saúde e ambiente, que pretende ser geradora de mudanças comportamentais, não só dentro da Instituição, mas também com efeito na comunidade.

---

### Referências

Ismail, T. H. (2020). Does Egyptian universities disclosure on social responsibility enhance sustainable development? *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*, 2(2), pp. 81-99.  
doi:doi.org/10.1108/JHASS-08-2019-0042

Organização das Nações Unidas. (2018). *Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 Objetivos para transformar o nosso mundo*. Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental.

ORSIES. (2018). Livro verde sobre Responsabilidade Social e Instituições de Ensino Superior. Lisboa: SA PRESS FORUM - Comunicação Social.

Reis, A., & Bandos, M. (2012). A Responsabilidade Social de Instituições de Ensino Superior: Uma reflexão sistêmica tendo em vista o Desenvolvimento. *Gestão & Conhecimento*, pp. 423-432.



## CONTRIBUIR PARA A IGUALDADE DE GÉNERO: PROMOVENDO A CTEM NOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE

Marina Duarte<sup>1\*</sup>

1: Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Rua Dr. António Bernardino de Almeida,  
431, 4249-015 Porto, Portugal  
e-mail: mic@isep.ipp.pt(\*)  
web: <https://www.isep.ipp.pt>

### Palavras-chave:

Igualdade de género, Ensino Superior,  
CTEM, Desenvolvimento Sustentável

### RESUMO

Dos mais de 6.650 estudantes que frequentam o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), 81% são homens, em linha com a tendência nacional segundo a qual, não obstante 53,6% dos estudantes inscritos no ensino superior serem mulheres, apenas 27,1% estudam engenharia, indústrias transformadoras e construção e 17,1% tecnologias da informação e comunicação (DGE, n.d.). Esta área de formação não só se tem revelado incapaz de captar mais alunas, como tem vindo a perder o interesse das candidatas ao ensino superior (Luz, 2021). O ISEP não foge à regra, havendo áreas, como a mecânica, informática e civil, nas quais a representação feminina não atinge os 20%, e como a eletrotécnica e a mecânica automóvel, nas quais é inferior a 10%. Diversas razões têm sido apresentadas para a masculinização da engenharia, como é o caso dos fatores culturais, entre os quais se incluem as conceções estereotipadas em função do género. Estas conceções são responsáveis pela associação simbólica das competências técnicas à masculinidade e do educar, cuidar, relacionar-se com os outros à feminilidade, levando a que as raparigas e mulheres se possam sentir menos capazes para as áreas tecnológicas (Teixeira & Casaca, 2020). O Índice de Igualdade de Género de 2020 (EIGE, 2020) dava conta da enorme segregação na educação e no mercado de trabalho em Portugal, no que respeita aos diplomados em TIC (18,6% mulheres e 81,4% homens), especialistas (15,7% mulheres e 84,3% homens), e cientistas e engenheiros em setores altamente tecnológicos (20,2% mulheres e 79,8% homens). De acordo com a UNESCO, “as crianças começam a entender o conceito de género na faixa de 3 a 7 anos, e estereótipos de género também influenciam as autopercepções e interesses das crianças a partir dessa idade” (2019), podendo “ser expostas a oportunidades de aprendizagem em ciências e matemática desde cedo”, uma vez que estas “têm um efeito positivo na escolha posterior dos estudantes por cursos científicos e de matemática, bem como em suas aspirações quanto à carreira” (UNESCO, 2019). Também o Parlamento Europeu, na sua resolução de 10 de junho de 2021, “salienta que as raparigas parecem perder o interesse pelas disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (CTEM) com a idade, o que sugere que são necessárias intervenções logo no ensino pré-escolar e primário para manter o interesse das raparigas nestes domínios e combater os estereótipos negativos em relação aos papéis atribuídos em função do género, tanto no caso das raparigas como no dos rapazes” (Parlamento Europeu, 2021, p. 142).

Enquanto instituição de ensino superior que se assume “como uma comunidade socialmente responsável que procura a excelência na formação de cidadãos” (ISEP, 2019, p. 6) e escola de engenharia, o ISEP reconhece a necessidade de contribuir para atenuar o viés inconsciente que impede tantas raparigas de prosseguirem estudos nas CTEM. O objetivo desta comunicação é dar a conhecer algumas iniciativas, atuais e passadas, que o ISEP tem desenvolvido no âmbito da promoção das CTEM nos primeiros anos de escolaridade. A mais recente é o projeto DIGEQUALGENDER - Promoção da literacia digital pelos professores como estratégia para a igualdade de género nos primeiros anos da educação básica (<https://digequalgender.pt/>). O ISEP é um dos parceiros na sua génese, sendo a coordenação do LE@D – Laboratório de Educação a Distância da Universidade Aberta. O projeto é financiado pela Fundação La Caixa e está aprovado pela Direção Geral de Educação. A equipa de investigação, da qual o ISEP faz parte, pretende aproveitar o impulso que a digitalização teve na educação devido à pandemia e mostrar que esta mudança das práticas pedagógicas pode ser utilizada como estratégia futura para promover a igualdade de género nas CTEM nos primeiros anos de escolaridade. No âmbito do projeto foram já realizados dois encontros virtuais, um para diretores de agrupamentos de escolas e outro para professores do 1.º ciclo do ensino básico, com vista a promover a consciencialização e o debate sobre a igualdade de género nas CTEM, estando prevista a publicação dos resultados até ao final de 2022. A atuação nos primeiros anos de escolaridade tem sido uma preocupação do ISEP, como o mostram iniciativas passadas, das quais se destacam: o projeto “Conto a conto experimentamos a ciência” (Duarte & Felizardo, 2007), financiado pela Agência Ciência Viva, que produziu kits didáticos e realizou atividades multidisciplinares que incluíam experiências



## CONTRIBUIR PARA A IGUALDADE DE GÉNERO: PROMOVENDO A CTEM NOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE

---

em sala de aula, do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, em várias escolas do distrito do Porto; a criação do +LAB (<https://youtu.be/z6V9MC1ZdaU>), laboratório que promovia o ensino experimental das ciências no 1.º ciclo do ensino básico e que organizava atividades e exposições interativas, nas quais os meninos e meninas aprendiam fazendo e os alunos e alunas do ensino superior aprendiam ensinando os mais novos. Estas ações encontram-se balizadas pelo planeamento estratégico da instituição, que assume a aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável como um objetivo fundamental (ISEP, 2019).

### Agradecimentos

Doutora Ana Mouraz (LE@D, Universidade Aberta), coordenadora do DIGEQUALGENDER; Fundação La Caixa (LCF/PR/FP21/62000004).

---

### Referências

- DGE. (n.d.). *Tabelas de dados do Ensino Superior - Inscritos no ano letivo 2020/2021*. <https://www.dgeec.mec.pt/np4/235/>
- Duarte, M., & Felizardo, D. (2007). Recursos didáticos: um caso prático. *Actas Do XII Encontro Nacional de Educação Em Ciências*, 437–440. <http://hdl.handle.net/10400.22/16070>
- EIGE. (2020). *Índice de Igualdade de Género 2020 Portugal*. [https://eige.europa.eu/sites/default/files/documents/mhag20015pta\\_002.pdf](https://eige.europa.eu/sites/default/files/documents/mhag20015pta_002.pdf)
- ISEP. (2019). Plano de Desenvolvimento 2019-2022. <https://www.isep.ipp.pt/ISEP/DocPub>
- Luz, P. S. (2021). Secretária de Estado faz apelo à igualdade nas universidades e politécnicos. *Diário de Notícias*. <https://www.dn.pt/sociedade/secretaria-de-estado-faz-apelo-a-igualdade-nas-universidades-e-politecnicos-14058119.html>
- Parlamento Europeu. (2021). Promoção da igualdade de género no ensino e nas carreiras relacionadas com a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática (CTEM). *Jornal Oficial Da União Europeia*, C 67, 137–147. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021IP0296&from=PT>
- PORDATA. (n.d.). *Alunos do sexo feminino em % dos matriculados no ensino superior: total e por área de educação e formação*. <https://www.pordata.pt/Portugal/Alunos+do+sexo+feminino+em+percentagem+dos+matriculados+no+ensino+superior+total+e+por+área+de+educação+e+formação+-1051>
- Teixeira, C., & Casaca, S. F. (2020). Assimetrias de género na(s) engenharia(s) em Portugal: Dinâmicas e desafios. *Faces de Eva. Estudos Sobre a Mulher*, 43, 61–81. <https://doi.org/10.34619/eafb-md78>
- UNESCO. (2019). *From access to empowerment: UNESCO strategy for gender equality in and through education 2019-2025*. <https://www.gcedclearinghouse.org/resources/access-empowerment-unesco-strategy-gender-equality-and-through-education-2019-2025>

# SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 2

PÓSTERS 2





## TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA UM SMART CAMPUS: PROGRAMA ECO.AP

F. Carla<sup>1\*</sup>, M. Filipe<sup>2</sup>, M. Luís<sup>3</sup>, V. Raquel<sup>4</sup>

1: Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade  
Carla Farelo

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa,  
Av. Forças Armadas  
e-mail: cmmlf@iscte-iul.pt

2: Unidade de Edifícios e Recursos  
Filipe Martins

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa,  
Av. Forças Armadas  
e-mail: filipe.manuel.martins@iscte-iul.pt

3: Serviço de Instalações e Equipamentos  
Luís Martins

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa,  
Av. Forças Armadas  
e-mail: luis.jose.martins@iscte-iul.pt

4: Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade  
Raquel Velada

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa,  
Av. Forças Armadas  
e-mail: raquel.velada@iscte-iul.pt

### Palavras-chave:

Sustentabilidade; Plano de Eficiência  
ECO.AP 2030; Fundo Ambiental; Iscte

### RESUMO

A apresentação debruça-se sobre os principais desafios e oportunidades decorrentes do desenvolvimento do Plano de Eficiência ECO.AP 2030 e da preparação da candidatura ao Fundo Ambiental, nomeadamente, o seu papel impulsionador na procura de novas soluções para um *Smart Campus* através de uma resposta integrada e eficiente aos desafios colocados pela transição energética. Desenvolvem-se três aspetos: (i) apresentação do processo de elaboração do Plano de Eficiência ECO.AP 2030 do Iscte; (ii) sumário dos desafios do processo de elaboração e sua implementação; e (iii) resumo das soluções para concretização.

O *campus* do Iscte – Instituto Universitário de Lisboa desempenha um papel fundamental na área da sustentabilidade pois é no seu espaço físico que os estudantes vivem grande parte da sua experiência académica e onde decorre a maioria das atividades da instituição. Existem, por isso, impactos ambientais associados à atividade do Iscte, como o consumo de energia e recursos, a produção de emissões e de resíduos. Há, também, impactos positivos nas áreas de missão do Iscte: ensino-aprendizagem, investigação, interação com a sociedade e formação.

A transição energética para um *Smart Campus* no Iscte foi alavancada pelo Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública ECO.AP 2030, do qual resultou a elaboração de um plano de eficiência para a instituição (Plano ECO.AP 2030). O plano compromete-se a aumentar a sua eficiência na utilização de recursos para atingir os objetivos de redução propostos de 32% de consumo de energia primária e 40% do consumo de água, até ao fim de 2024, contribuindo para o combate às alterações climáticas.

Para apoiar a concretização do Plano ECO.AP 2030 foi realizada a candidatura ao Fundo Ambiental (FA) - Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública. Através do apoio financeiro acreditamos ser possível concretizar a transição energética, visando a construção de um *Smart Campus*.

Ao longo da preparação do Plano ECO.AP 2030 e da candidatura ao FA foram encontradas algumas dificuldades, nomeadamente ao nível da complexidade do processo, da obtenção de indicadores de desempenho, da necessidade de verificação de dados e a gestão de prazos face à data limite para a entrega do Plano ECO.AP 2030 e Fundo Ambiental. A montante do processo de preparação do plano e candidatura, destacaram-se alguns fatores decisivos para o sucesso do trabalho realizado até à data: (i) a existência prévia de um sistema de gestão ambiental, (ii) a sistematização de indicadores de desempenho e (iii) o conhecimento da legislação aplicável à instituição, (iv) a nomeação de uma equipa multidisciplinar com diferentes competências e funções dentro do Iscte. Como resultado, aprofundaram-se processos de aprendizagem e de trabalho colaborativo, nomeadamente no que diz respeito à ligação entre os níveis estratégico e operacional na concretização da política de sustentabilidade do Iscte.

As soluções propostas para caminhar para um *Smart Campus* passam por: (i) implementação e unificação dos sistemas de automatização e controlo dos edifícios, de forma a centralizar a supervisão, o comando e controlo dos ativos; (ii) monitorização centralizada de todos os consumos energéticos aplicando contadores inteligentes por tipologias (climatização, ventilação, iluminação, água, rega), interligados à gestão técnica centralizada (GTC) para monitorização e registo histórico; (iii) implementação de sensorização e controlo inteligente na iluminação e climatização dos espaços (sensores de presença, sensores de luminosidade); (iv) transição de sistemas de climatização de caudal constante para caudal variável (associados à sensorização dos espaços, permitem uma utilização inteligente eficiente do espaço); (v) instalação de sistema solar fotovoltaico para autoconsumo com integração na GTC; (vi) instalação de pontos de carregamento de veículos elétricos; (vii) integração de ferramentas informáticas e de plataformas web da gestão da manutenção e ativos e o BIM – Building Information Modeling.



## TRANSIÇÃO ENERGÉTICA PARA UM SMART CAMPUS: PROGRAMA ECO.AP

---

O Iscte estabelece assim os seguintes compromissos: a redução do consumo de recursos energéticos, hídricos e de materiais; a incorporação de fontes de energia renováveis; o aumento da eficiência de recursos; a redução das emissões de gases com efeito de estufa; a capacitação e sensibilização da comunidade académica; e a promoção da mobilidade elétrica.

### **Agradecimentos**

vasto trabalho de grupo, envolvendo o Grupo de Missão para o Alargamento e Requalificação do *Campus* do ISCTE, projetistas, o Gestor de Energia e Recursos (GER), os apoios GER distribuídos pelos Serviços de Instalações e Equipamentos/Unidade de Edifícios e Recursos, Unidade de Compras, Unidade Financeira, Gestora da Sustentabilidade do Gabinete de Estudos, Planeamento e Qualidade, entre outros, tornando possível que a candidatura ao Fundo ambiental fosse submetida com todos os elementos exigíveis.



# COMO REDUZIR A PEGADA ECOLÓGICA NO ENSINO DA ENGENHARIA: CASO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E FABRICO INTEGRADO POR COMPUTADOR

Armando Lopes Ramalho<sup>1,2\*</sup>

1: Escola Superior de Tecnologia  
Instituto Politécnico de Castelo Branco,  
Castelo Branco, Portugal

2: Centre for Mechanical Engineering, Materials  
and Processes - CEMMPRE, Coimbra, Portugal  
e-mail: aramalho@ipcb.pt

## Palavras-chave:

Engenharia, Método dos Elementos Finitos,  
Simulação, Rede *Campus* Sustentável,  
Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

## RESUMO

Com vista a permitir o incremento de competências no âmbito do design e da engenharia no espaço lusófono foi estabelecida uma parceria entre o Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB) e a Universidade Aberta (UAb) na forma de uma Pós-graduação em Design e Fabrico Integrado por Computador (IPCB-UAb, 2022). Esta formação, ministrada de modo totalmente online e à distância foi uma solução inovadora neste âmbito numa altura em que estavam distantes a rápida e inesperada transição digital no espaço formativo promovida pelo recente contexto de pandemia.

Esta pós-graduação visava potenciar uma recente fusão dos métodos de produção com os mais recentes desenvolvimentos na tecnologia de informação e comunicação (Dahmani et al., 2021). Tal desenvolvimento encontrava-se impulsionado pela tendência de digitalização da economia e sociedade, de modo particular no design e projeto de produtos e equipamentos (Benabdellah et al., 2021). Essa sustentação tecnológica baseou-se nas características e potencialidades dos sistemas ciberfísicos (de Andrade et al., 2022) que, pela primeira vez a uma escala global, não se encontrava restrita e restringida em termos geográficos, permitindo a comunicação entre pessoas, equipamentos e sistemas em tempo real, independentemente da sua localização física ou distância entre si.

Tal paradigma serviu de ponto de partida para uma formação totalmente online, sem qualquer limitação em termos geográficos. Tirando partido da ampla rede de lusofonia, esta formação pós-graduada visava públicos multiculturais e com maior, ou menor distância geográfica. Como ponto de partida a partilha da mesma língua de aprendizagem e comunicação e a paixão pelo conhecimento científico e a engenharia. Como resultado, a partilha do conhecimento e a valorização de competências para uma sociedade mais rica e desenvolvida, bem no centro do que estava preconizado nos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovidas pelas Nações Unidas com o intuito de promover um conjunto de iniciativas que visem melhorar a qualidade de vida numa perspetiva da sustentabilidade a uma escala global até ao ano de 2030 (UN General Assembly, 2015).

Assim, pretende-se com o presente trabalho apresentar e analisar as mais-valias desta formação pós-graduada prevista para ser lecionada de modo totalmente online e à distância para públicos específicos no ensino da engenharia. Propõe-se ainda neste fórum da Rede *Campus* Sustentável (Rede *Campus* Sustentável, 2022) fomentar a discussão do ensino online e à distância como fator integrador e de promoção de competências em públicos multiculturais e localizados nas mais diversas regiões do planeta, fomentando desse modo práticas e iniciativas eficientes e sustentáveis, levando a uma promoção efetiva da sustentabilidade económica, ambiental e social.

## Referências

- Benabdellah, A. C., Zekhnini, K., Cherrafi, A., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, A. (2021). Design for the environment: An ontology-based knowledge management model for green product development. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 4037–4053. <https://doi.org/10.1002/bse.2855>
- Dahmani, N., Benhida, K., Belhadi, A., Kamble, S., Elfezazi, S., & Jauhar, S. K. (2021). Smart circular product design strategies towards eco-effective production systems: A lean eco-design industry 4.0 framework. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128847. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128847>
- de Andrade, J. M. M., de M. Leite, A. F. C. S., Canciglieri, M. B., Szejka, A. L., de F. R. Loures, E., & Canciglieri, O. (2022). A multi-criteria decision tool for FMEA in the context of product development and industry 4.0. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 35(1), 36–49. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2021.1992664>



## COMO REDUZIR A PEGADA ECOLÓGICA NO ENSINO DA ENGENHARIA: CASO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E FABRICO INTEGRADO POR COMPUTADOR

---

IPCB-UAb. (2022). *Pós-Graduação em Design e Fabrico Integrado Por Computador*.

*Rede Campus Sustentável*. (2022). <http://www.redecampussustentavel.pt>

UN General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.  
[https://portal.uab.pt/alv/cursos\\_alv/design-e-fabrico-integrado-por-computador-uab-ipcb](https://portal.uab.pt/alv/cursos_alv/design-e-fabrico-integrado-por-computador-uab-ipcb)



# SUSTAINABILITY ASSESSMENT TOOLS FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Mariana Nicolau<sup>1</sup>

1: GOVCOPP, Departamento de Ciências Sociais,  
Políticas e do Território  
Universidade de Aveiro,  
Campus Universitário de Santiago,  
3810-193 Aveiro  
e-mail: mariananicolau@ua.pt

## Palavras-chave:

Sustainability Assessment Tools,  
Higher Education Institutions, Indicators,  
Sustainable Development, Systematic  
Literature Review

## RESUMO

Higher Education Institutions (HEIs) perform a crucial role in the creation and dissemination of knowledge in a wide range of scientific areas and enable the definition and solving of problems in society (Madeira et al., 2011; Mazon et al., 2020; Waheed et al., 2011). As HEIs foster a wide community, through students, employees, and teachers, it becomes vital for the principles of sustainability and sustainable development to be diffused and applied within their borders, and beyond (Moreno Pires et al., 2020). Sustainability assessment tools have been developed over the last decades, and they provide greater insight on the behaviours undertaken by these Institutions, providing them guidance on the most critical areas of action. The present work presents a systematic literature review on the existent work regarding tools for assessment and evaluation of sustainable development in Higher Education Institutions, aiming to grasp the work trends of researchers and scholars in the field, as well as enumerating and elaborating on the studies that have been advanced so far. The main goal is to grasp the diversity of the literature, to understand where there are gaps and to organise existing knowledge in the field of sustainability assessment tools available to HEIs.

The first step focused on a search in the Scopus platform, carried out by the following combination of keywords: (i) Sustainability AND Indicator(s) OR Assessment OR Evaluation AND HEI OR University(ies); (ii) Sustainability AND Indicator(s) OR Assessment OR Evaluation AND HEI OR University AND SDGs; (iii) Systematic literature review AND Sustainability AND Indicators AND HEI OR University(ies). This search resulted in 4170 papers, that were then narrowed via resorting to pre-defined criteria: the first exclusion process was based on a title and abstract reading, resulting in 132 papers, followed by a similar process, with a more concise and attentive reading, from which were singled out 76 papers. These remaining pieces of work were then carefully read, bearing in mind the relevance of the findings to the subject under study. Also, all the duplicate files were eliminated. The final result was 46 texts, all submitted to a reading grid (1. Title of the article, 2. Year of publication, 3. Authorship of the article and 4. Journal of Publication). A highlight is the diversity in the scope of the countries of study and production of articles, as there are researchers from all over the world. The published work on sustainability assessment regarding the arena of Higher Education Institutions is fairly recent, only starting to express strength in the second decade of the XXI century. The years with the higher number of published articles are 2018 (N=7) and 2019 (N=6). Most of the articles analysed were written under co-authorship (N=42), and only four of them were published by solo authors. The majority of the papers are centred around the examination of existent assessment tools (N=24), while some others propose new frameworks of sustainability evaluation in Higher Education Institutions (N=22), and a considerable number of studies make draw on case studies either to analyse existing tools or to illuminate a proposed new tool (N=18). There is a diversity of journals where the papers under review were published – being the most preferred the journal Sustainability (N=13). Most of the works were published in Journals related to the field of sustainability and/or Higher Education Institutions' studies, although some resorted to other scientific spheres (i.e. Engineering). Most of the journals publish work in English (N=17), while two publish in different national languages (N=2). The number of authors contributing to this field is rather high, with three of them participated in 3 of the papers analysed (N=3), five collaborated in 2 documents (N=5), and the remaining (N=247) contributed to 1 work.

The systematic literature review that was carried also allowed other insights on the field of sustainability assessment for HEIs. Two main branches emerge as the leading studying and publishing trends – the development of sustainability assessment frameworks, and the review of the ones that are already in place. These type of reviews plays a significant part of the literature on sustainability assessment tools and frameworks, since it becomes imperative to understand what is already in place and what might be more suitable for each institution, and it is sometimes necessary to create new tools. On the other hand, the development of new assessment tools answers to some Institutions specific needs and constraints encountered in the established frameworks. This establishment of new tools can provide a beneficial



## SUSTAINABILITY ASSESSMENT TOOLS FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

---

scenario for all HEIs, offering them a wider range of possibilities that can better meet their individual needs and realities. Despite the fact that the instruments used to evaluate sustainability in HEIs may present some limitations, they still provide insightful information on the performance of these Institutions, nurturing shifts in the scope of strategic positioning and provide a solid departure point for decision-makers and stakeholders (Shriberg, 2002). Consequently, it is of great value to understand how this field has progressed so far and how these tools can be enhanced in the future, in order to move towards a set of sustainable campuses and societies worldwide.

### Acknowledgments

This work was financially supported by the Research Unit on Governance, Competitiveness and Public Policy (UIDB/04058/2020) + (UIDP/04058/2020), funded by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

---

### Referências

- Madeira, A. C., Carravilla, M. A., Oliveira, J. F., & Costa, C. A. V. (2011). A methodology for sustainability evaluation and reporting in higher education institutions. *Higher Education Policy*, 24(4), 459–479. <https://doi.org/10.1057/hep.2011.18>
- Mazon, G., Pereira Ribeiro, J. M., Montenegro de Lima, C. R., Castro, B. C., & Andrade Guerra, J. B. S. O. de A. (2020). The promotion of sustainable development in higher education institutions: top-down bottom-up or neither? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), 1429–1450. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0061>
- Moreno Pires, S., Nicolau, M., Mapar, M., Dias, Ferreira, M., Dina Horta, P. B. N., Caeiro, S. da S., Patrizi, N., Pulselli, F. M., Galli, A., & Malandrakis, G. (2020). *How to integrate Sustainability Teaching and Learning in Higher Education Institutions ? From Context to Action for transformation towards SDGs implementation - a literature review*. UA Online.
- Waheed, B., Khan, F. I., & Veitch, B. (2011). *Developing a quantitative tool for sustainability assessment of HEIs*. January 2015. <https://doi.org/10.1108/14676371111168278>

# SESSÃO DE PÓSTERS DIGITAIS 3

PÓSTERS 3





# POLÍTICAS E PRÁTICAS PARA A IGUALDADE NUM CAMPUS SUSTENTÁVEL: PLANO PARA A IGUALDADE NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO

**Ferreira-Oliveira, Ana Teresa<sup>1)</sup>,  
Rodrigues, Ana Sofia<sup>2)</sup>, Rodrigues,  
Paulo<sup>3)</sup>, Amorim, Márcia<sup>4)</sup>, Gonçalves,  
Teresa<sup>5)</sup>, Fonseca, Manuel<sup>6)</sup>,  
Barros, Mário<sup>1)</sup>, Calvino, Saete<sup>7) 8)</sup>,  
Simões, Sara<sup>9)</sup>, Barros, Manuel<sup>9)</sup>,  
Silva, Paula<sup>4)</sup>, Patrocínio, Filipa<sup>4)</sup>,  
Carones, Cíntia<sup>4)</sup>, Rodrigues, Sofia<sup>10) 11)</sup>**

1) CISAS, Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

2) CISAS, Escola Superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

3) Escola Superior de Tecnologia e Gestão,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

4) Instituto Politécnico de Viana do Castelo

5) Escola Superior de Educação,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

6) UNIAG, Escola Superior de Ciências Empresariais,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

7) CEMRI, Universidade Aberta

8) UICISA, Escola Superior de Saúde,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

9) Escola Superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

10) CIDMA, Universidade de Aveiro

11) Escola Superior de Ciências Empresariais,  
Instituto Politécnico de Viana do Castelo

## Palavras-chave:

Igualdade, Diversidade, Inclusão,  
Sustentabilidade, Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo

## RESUMO

O Instituto Politécnico de Viana do Castelo está empenhado em garantir o direito à igualdade, em valorizar a diversidade e em proteger as suas pessoas no exercício da paternidade (Política de Gestão do IPVC). O IPVC na sua missão de desenvolver um *campus* sustentável compreende como objetivo tornar-se “Um Politécnico Socialmente Responsável, gerador de conhecimento global”. Assume como missão “O desenvolvimento harmonioso das pessoas, a criação e a gestão do conhecimento” e como visão “O IPVC deve ser uma instituição reconhecida nacional e internacionalmente pela qualidade da sua formação, apoiada por atividades de I&D e inovação desenvolvidas no âmbito de parcerias. Uma instituição onde se quer e se gosta de trabalhar.” Claramente o IPVC assume uma estratégia onde as pessoas são o epicentro do modelo de governança. No âmbito dessa mesma estratégia foi desenvolvido o projeto IPVC Concilia, que foi sujeito a concurso competitivo para aquisição de financiamento, com o objetivo de promover e implementar medidas relevantes para os/as colaboradores do IPVC.

O projeto foi financiado e desenvolveu inúmeras medidas e atividades relevantes. Neste trabalho vamos apresentar o Plano para a Igualdade, um dos trabalhos desenvolvidos nesse mesmo contexto. Foi nomeada a Comissão para a Igualdade pela Presidência do IPVC. A comissão integra 14 colaboradores das diferentes unidades orgânicas e serviços relevantes para a sua definição e implementação. A equipa foi capacitada com formação específica e desenvolveu o plano de igualdade do IPVC à luz das mais recentes orientações nacionais e europeias.

Neste contexto, a Presidência do IPVC considerou, no âmbito do Projecto IPVC Concilia, com base no Código de Conduta Ética do Instituto (IPVC, 2020), um conjunto de documentos de referência que orientam o desenvolvimento do Plano para a Igualdade, dos quais destacamos: os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (SDG) da Agenda das Nações Unidas para 2030, em particular o SDG 5-Género Igualdade, SDG 8-Decente Trabalho e Crescimento Económico e SDG 10-Desigualdades Educativas (Nações Unidas, 2015, p. 14); a Estratégia Nacional para a Igualdade e Não-Discriminação 2018-2030 Portugal + Equal (ENIND) (Presidência do Conselho de Ministros, 2018), o Projecto Igualdade de Género nas Instituições do Ensino Superior (cf. <https://gehei.dges.gov.pt/pt>), o programa GEAR - Gender for Equality in Academia and Research do Instituto Europeu para a Qualidade do Género (cf. <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/toolkits/gear>) e as orientações da Direcção-Geral de Investigação e Inovação da Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2021).

Neste momento, o plano de igualdade está a ser integrado no sistema de gestão do IPVC e este trabalho será apresentado. Apresentaremos resultados de diagnóstico e implementação de processos e os seus contributos para um *campus* mais sustentável. Os seus indicadores foram desenvolvidos em estreita articulação com o sistema de gestão já existente no IPVC, promovendo uma integração ajustada e integrada das novas metas e objetivos definidos para implementar no plano estratégico 20-24. O plano integra metas estratégicas e objetivos operacionais, acções, indicadores, metas e calendário.

Este estudo de caso é pertinente, apresentando um exemplo de um dos primeiros planos de igualdade de género a ser desenvolvido nas instituições de ensino superior portuguesas, respondendo diretamente às recomendações da Comissão Europeia e das Entidades Governamentais Nacionais Portuguesas.

Cofinanciado por:





## EGAS MONIZ - ESTRATÉGIA PARA A SUSTENTABILIDADE

Ana Carvalho<sup>1\*</sup>, Livia Simanauskas<sup>2</sup>,  
José João Mendes<sup>2</sup>, Luís Proença<sup>2</sup>

1: Gabinete de Planeamento Estratégico e Sustentabilidade  
Egas Moniz - Cooperativa de Ensino Superior,  
Monte de Caparica  
2829 - 511 Caparica  
e-mail: arcarvalho@egasmoniz.edu.pt

2: Gabinete de Planeamento Estratégico e Sustentabilidade  
e Direção da Cooperativa  
Egas Moniz - Cooperativa de Ensino Superior,  
Monte de Caparica  
2829 - 511 Caparica  
e-mail: lsimanauskas@egasmoniz.edu.pt,  
jmendes@egasmoniz.edu.pt  
e lproenca@egasmoniz.edu.pt

### Palavras-chave:

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável,  
Universidade, Responsabilidade Social,  
Responsabilidade Ambiental

### RESUMO

A Egas Moniz (EM) está ciente e fortemente empenhada na necessidade da promoção de uma sociedade socialmente inclusiva e justa, assente em parcerias para um desenvolvimento mais sustentável com foco na economia verde. Nesse sentido acredita que deve guiar a sua estratégia segundo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) incorporados na Agenda 2030 adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, planeta e prosperidade (ONU, 2015) que espera que as Universidades tenham um papel crucial naquilo que é a promoção e alcance dos ODS (De Iorio et al., 2022).

A ONU não é clara na metodologia a seguir para se atingir os ODS e respetivas metas, dessa forma o objetivo principal deste trabalho é traçar uma estratégia para conseguir incorporar e monitorizar os ODS na EM. Esta comunicação pretende dessa forma demonstrar a metodologia desenvolvida e criada para mapear os ODS em três pilares: Ensino, Investigação e ações de Responsabilidade Social e Ambiental (RSA).

No que diz respeito ao Ensino foi definido um local no Plano de Unidade Curricular (PUC) para que os docentes definam quais os ODS trabalhados nas suas Unidades Curriculares (UC). Este mapeamento ligado às UCs permite que a Egas Moniz consiga mapear em termos de transferência de conhecimento, quais os ODS mais trabalhados.

Neste momento existe um trabalho de investigação a ser desenvolvido pelo Prof. Doutor Luís Proença e pelo Prof. Doutor José João Mendes com o nome "Análise da Implementação dos ODS nos Ciclos de Estudo (CE) do IUEM" que pretende exatamente fazer uma análise profunda dos ODS trabalhados nas UCs dos diferentes CE. O estudo ainda está em desenvolvimento, no entanto, resultados preliminares mostram-nos que os ODS mais trabalhados nas 268 UCs analisadas no ano letivo 21/22, como seria de esperar dada a nossa área de trabalho, foram o ODS 3 (Saúde de Qualidade) e ODS 4 (Ensino de Qualidade). Concluiu-se ainda que nas diferentes UCs são trabalhados todos os ODS sendo que além, do ODS 3 e ODS 4, os dois ODS mais trabalhados são o ODS 5 (Igualdade de Género), ODS 12 (Produção e Consumos Sustentáveis) e ODS 15 (Proteger a Vida Terrestre). O ODS menos trabalhado nas nossas UCs concluiu-se ser o ODS 7 (Energias Renováveis e Acessíveis).

No que à Investigação diz respeito, relativamente aos programas de investigação financiados pela Cooperativa (CiiEM Investiga e CiiEM EduCOM), os proponentes das candidaturas têm também de identificar quais os ODS para que o seu trabalho de investigação irá contribuir. Os dois ODS mais trabalhados nos trabalhos financiados em 2020 foram o ODS 3 e o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestruturas) sendo que no ano de 2021 foram o ODS 3 e o ODS 4.

Relativamente às ações de RSA a sua dinamização está inteiramente ligado ao trabalho desenvolvido pela Comissão de Responsabilidade Social e Ambiental (CRSA), criada em 2021 e formada por docentes (denominados "Dinamizadores de Responsabilidade Social e Ambiental"), discentes, não docentes e gestão de topo. Esta comissão é um ponto de comunicação entre a gestão de topo e toda a comunidade, com reuniões periódicas que permitem a partilha de ações desenvolvidas e planeadas, esclarecimento de conceitos e discussão de temas relacionados com temas RSA. Esta comissão impactou positivamente o trabalho social, ambiental e humanitário de nossa instituição. No ano de 2020 a Egas Moniz dinamizou 27 ações de RSA, no ano de 2021 subimos este número para 87 e, no corrente ano, já temos 137 ações dinamizadas até ao momento. Podem organizar ações de RSA todos os docentes, discentes e não docentes através de preenchimento de impresso próprio que obriga a associar cada ação a um ou mais ODS. Todos os proponentes de ação têm também de fazer um relatório final de avaliação a mesma. O reporte e avaliação de cada ação é fundamental para que a Egas Moniz compreenda o seu impacto na comunidade interna e externa. As ações de RSA desenvolvidas em 2021 contribuíram principalmente para os ODS 3, ODS 4 e ODS 1 (Erradicar a Pobreza).



## EGAS MONIZ - ESTRATÉGIA PARA A SUSTENTABILIDADE

---

Conclui-se que dividir a estratégia de ação nos três pilares escolhidos torna a tarefa de monitorização dos ODS eficiente uma vez que, além de permitir abranger várias atividades diferentes, permite que seja adotada uma metodologia diferente de monitorização adequada a cada realidade. Concluiu-se que o sucesso da implementação de uma estratégia de mapeamento e integração dos ODS numa instituição implica que se considere os seguintes pontos: deve ser dada formação contínua na temática, deve ser estabelecido um fluxo eficiente de comunicação e devem ser estabelecidos mecanismos de recolha e monitorização de dados garantindo que se sensibiliza a comunidade para a importância de reportar.

Os ODS 3 e ODS 4 foram os dois ODS para qual a Egas mais contribui em qualquer dos pilares. Este contributo era espectável dado que o ODS 3 está diretamente relacionado com a nossa atividade pedagógica e científica ligada à Saúde e com a prestação de cuidados de saúde nas nossas clínicas e o ODS 4 ligado à nossa atividade de ensino. As Universidades têm um papel fundamental relativamente ao ODS 4 dada a sua posição na sociedade e ampla competência em torno da criação e disseminação de conhecimento.

---

### Referências

- De Iorio, S., Zampone, G., & Piccolo, A. (2022). Determinant Factors of SDG Disclosure in the University Context. *Administrative Sciences*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/admsci12010021>
- ONU. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development - Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015*. [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E)



## THE SPIRITUAL DIMENSION IN THE TRANSITION TO MORE SUSTAINABLE BEHAVIORS IN THE EXTENSION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Ana Marta Aleixo<sup>1</sup>, Susana Leal<sup>2</sup>  
e Margarida Mano<sup>3</sup>

1: CADOS – Católica Doctoral School  
Universidade Católica Portuguesa,  
Caminho de Palma de Cima 3, 1649-023 Lisboa  
e-mail: aaleixo@ucp.pt

2: Centro de Investigação Em Qualidade de Vida (CIEQV)  
Instituto Politécnico de Santarém, Complexo Andaluz,  
Apartado 295, 2001-904 Santarém  
e-mail: susana.leal@esg.ipsantarém.pt

3: Universidade Católica Portuguesa,  
Caminho de Palma de Cima 3, 1649-023 Lisboa  
email: margarida.mano@ucp.pt

### Palavras-chave:

dimensão espiritual do desenvolvimento sustentável; espiritualidade contemporânea; religião, *Laudato Si'*, transformação social

### RESUMO

Estamos a assistir a uma mudança social sobre o desenvolvimento, onde novas formas da relação do indivíduo com a natureza tem despertado mais interesse - como por exemplo o Movimento *Nova Era* (de ordem espiritual) ou os objetivos *Laudato Si'* (de ordem religiosa) - desenvolvidas no âmbito do discurso e da prática do desenvolvimento sustentável.

No que se refere às instituições religiosas, o Papa Francisco tem tido um papel de destaque (Francisco, 2015): um apelo para a proteção do planeta - "a nossa casa comum" - para o alcance de um desenvolvimento sustentável e integral. Deste modo, através de uma mensagem inquietante, mas ainda encorajadora, revela que todos juntos (família humana), independentemente de ideais ou religiões, devem colaborar em prol da construção da "nossa casa comum".

Segundo Singh e Judith Steinau-Clark (2016), uma nova parceria global para a implementação da Agenda 2030 só pode ser possível se as religiões estiverem envolvidas (principais religiões: Fé Bahá'í, Budismo, Cristianismo, Confucionismo, Daoísmo, Hinduísmo, Tradições indígenas, Islão e o Judaísmo) de forma a responder aos cinco pilares dos objetivos de desenvolvimento sustentável, em prol da paz universal e da erradicação, da pobreza em todas as suas formas e dimensões.

São vários os estudos que reportam a necessidade de investigar como a religião e a espiritualidade antecedem comportamentos e atitudes mais sustentáveis e o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável (Hedlund-de Witt, 2011; Burford, et al, 2013; Lves e Kidwell, 2019; Lves et al., 2020; Muñoz-García e Villena-Martínez, 2020).

Face ao exposto, pretende-se explorar se a resposta ao desenvolvimento sustentável pode e deve ser sustentada em iniciativas e práticas de governança do ensino superior, assentes em valores como a compaixão, a empatia e a generosidade, que permitam um maior conhecimento interior de cada indivíduo, permitindo assim moldar comportamentos, bem como a melhoria de sistemas sociais.

O presente trabalho baseia-me na exploração da revisão da literatura que sustenta a importância da dimensão espiritual e do conhecimento interior de cada indivíduo para a mudança de mentalidades, necessária à resposta urgente aos desafios que o mundo enfrenta. Nesse sentido, serão analisados os trabalhos que inferem sobre a dimensão espiritual e sua influência na alteração dos comportamentos dos indivíduos para a transição para comportamentos mais sustentáveis, onde a educação para a espiritualidade ecológica preconizada pelo Papa Francisco (Francisco, 2015) pode servir de fundação a uma maior consciência ética e espiritual para a sustentabilidade das instituições de ensino superior.

Face ao exposto, a criatividade surge como a resposta das diferentes instituições de ensino superior ao desafio lançado pelas Nações Unidas e pela *Laudato Si'*, alicerçada nos pressupostos que aqui se apresentam, assente numa mudança pedagógica mais holística que considere não só competências técnicas, mas a promoção de competências transversais para o desenvolvimento sustentável, que considere a dimensão interna do indivíduo e a sua transformação interior (negligenciada até agora), para uma mudança de comportamentos para o desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, apresenta-se uma proposta de iniciativas inspiradas na dimensão espiritual do desenvolvimento humano que podem surgir nas instituições de ensino para uma mudança de mentalidades em prol de comportamentos mais humanizados e sustentáveis.

Pretende-se, ainda, apresentar algumas reflexões sobre os desafios que se colocam à educação para a sustentabilidade no âmbito do ensino superior e, como, mais uma vez, o seu papel é fundamental na construção de comportamentos e competências que possam alcançar um mundo de todos e para todos. Para sustentar esta abordagem será necessário identificar as lições aprendidas que, cada vez mais, inspiram esta atitude.



## THE SPIRITUAL DIMENSION IN THE TRANSITION TO MORE SUSTAINABLE BEHAVIORS IN THE EXTENSION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

---

### Agradecimentos

Ana Marta Aleixo agradece o apoio financeiro da Católica Doctoral School (Universidade Católica Portuguesa) sob a forma de um Programa de Posdoc em Desenvolvimento Humano Integral, financiado pela Fundação Porticus.

Susana Leal agradece o apoio financeiro da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto UID/CED/04748/2020 (Centro de Investigação em Qualidade de Vida).

---

### Referências

- Burford, G., Hoover, E., Velasco, I., Janoušková, S., Jimenez, A., Piggot, G., ... & Harder, M. K. (2013). Bringing the "missing pillar" into sustainable development goals: Towards intersubjective values-based indicators. *Sustainability*, 5(7), 3035-3059
- Francisco, P., & Bergoglio, J. M. (2015). Carta Encíclica Laudato Si': sobre el cuidado de la casa común.
- Hedlund-de Witt, A. (2011). The rising culture and worldview of contemporary spirituality: A sociological study of potentials and pitfalls for sustainable development. *Ecological Economics*, 70(6), 1057-1065.
- Ives, C. D., & Kidwell, J. (2019). Religion and social values for sustainability. *Sustainability Science*, 14(5), 1355-1362
- Ives, C. D., Freeth, R., & Fischer, J. (2020). Inside-out sustainability: The neglect of inner worlds. *Ambio*, 49(1), 208–217. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01187-w>
- Khushwant Singh and Judith Steinau-Clark (eds.), *Voices from Religions on Sustainable Development* (Bonn: German Federal Ministry for Economic Development and Cooperation [BMZ], 2016), 159 pp. No ISBN. May be ordered from ReligionMatters@giz.de.
- Muñoz-García, A., & Villena-Martínez, M. D. (2020). Sustainable behavior among spanish university students in terms of dimensions of religion and spirituality. *Sustainability*, 12(2), 470.

# SESSÕES PARALELAS 3

**Painel SP3A**

**Educação para a sustentabilidade II**





## BOAS PRÁTICAS PARA A PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO ENSINO E CURRICULA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

**Marina Duarte<sup>1,2\*</sup>, Carla Sofia Farinha<sup>3</sup>, Sandra Caeiro<sup>3,4</sup>, Margarida Santos-Reis<sup>5</sup>, João Simão<sup>6,7</sup>, Constança Rigueiro<sup>8</sup>, Cristina Galacho<sup>9</sup>, Patrícia Câmara<sup>10</sup>, Josélia Pedro<sup>11</sup>, Maria Alzira Pimenta Dinis<sup>12</sup>, Marisa Almeida Araujo<sup>13</sup>, Manuela Vieira da Silva<sup>14</sup>**

1. Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, n.º 431, 4249-015 Porto, Portugal, e-mail: mic@isep.ipp.pt
2. CIIIE – Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Rua Dr. Fernando Allen, 4200-135 Porto, Portugal
3. CENSE, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, e-mail: carlasofia.farinha@gmail.com
4. Centro de Estudos Globais, Departamento de Ciências e Tecnologia, Universidade Aberta, Rua Escola Politécnica n.º 147, 1269-001 Lisboa, e-mail: scaeiro@uab.pt
5. Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, e-mail: mmreis@fc.ul.pt
6. Universidade Aberta, Rua Escola Politécnica n.º 147, 1269-001 Lisboa, e-mail: joao.simao@uab.pt
7. CAPP - Centro de Administração e Políticas Públicas, ISCSP - Universidade de Lisboa, Campus Universitário do Alto da Ajuda, Rua Almerindo Lessa, 1300-663, Lisboa
8. ISISE, Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6000-767 Castelo Branco, e-mail: constanca@ipcb.pt
9. Universidade de Évora, Departamento de Química e Bioquímica da ECT e Laboratório HERCULES, Rua Romão Ramalho, n.º 59, 7000-671 Évora, e-mail: pcg@uevora.pt
10. Escola Superior de Enfermagem de São José de Cluny, Rampa de Quinta de Sant' Ana n.º 22, 9050-535 Funchal. Madeira, e-mail: pcamara@esesjcluny.pt
11. Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Portalegre, Campus Politécnico 10, 7300-555 Portalegre, e-mail: joselia@ippportalegre.pt
12. Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde (FP-ENAS), Universidade Fernando Pessoa (UFP), Praça 9 de Abril, n.º 349, 4249-004 Porto, Portugal, e-mail: madinis@ufp.edu.pt
13. Centro de Estudos Jurídicos, Económicos e Ambientais (CEJEA), Universidade Lusíada, Rua de Moçambique, n.º 21 e 71, 4100-348 Porto, e-mail: almeidaaraujo@por.ulusiada.pt
14. Departamento de Saúde Ambiental, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, n.º 400, 4200-072 Porto, email: mvsilva@ess.ipp.pt

### RESUMO

Reconhece-se que a sustentabilidade é um conceito interdisciplinar vital (Siller et al., 2022) e um dos maiores desafios que se colocam, não só atualmente, mas também às sociedades futuras (Suárez-López & Eugenio-Gozalbo, 2022). Por esse motivo, é necessária uma maior ênfase e enquadramento no ensino e *curricula* das Instituições de Ensino Superior (IES), motivando definir estratégias de aprendizagem que possibilitem preparar os e as estudantes para uma melhor consciencialização dos temas da sustentabilidade nas suas várias dimensões. Incluir a sustentabilidade nas políticas da educação é imperioso e reflete o reconhecimento dos particulares desafios, bem como das oportunidades que o novo século apresenta, impondo-se que os *curricula* permitam transmissão de conhecimento, valores e competências, de forma multidimensional, alinhada com a cidadania global. Num estudo realizado com Universidades públicas em Portugal, Farinha et. al (2020) concluíram que existem várias iniciativas relacionadas com a educação para a sustentabilidade, resultando principalmente da proatividade das IES, avançando cada uma a seu ritmo e de forma isolada, apesar de haver redes de colaboração entre docentes e investigadores. É neste espírito colaborativo que a Rede *Campus Sustentável* (RCS) desenvolve a sua atividade e realizou, em 2021, um inquérito no qual foi possível recolher informação sobre boas práticas para a promoção da sustentabilidade no ensino e *curricula* das IES portuguesas (Madeira et. al, 2022). Neste levantamento (N=30), alguns dos tópicos abordados foram a/o: i) promoção da revisão e melhoria dos *curricula* dos ciclos de estudos para integração da sustentabilidade; ii) promoção do desenvolvimento de competências em sustentabilidade na oferta formativa; iii) apoio dado aos e às docentes na promoção de competências em sustentabilidade nas unidades curriculares (UCs) que lecionam; iv) existência de outros espaços/ instalações, que não salas de aulas, onde decorram atividades letivas ou extracurriculares sobre sustentabilidade.

Aproveitando as muitas IES representadas no grupo de trabalho “Educação e Curricula” (GT E&C) da RCS (Universidade Nova de Lisboa - UNL, Instituto Politécnico do Porto - P.Porto, Universidade Aberta - UAb, Universidade de Lisboa - UL, Instituto Politécnico de Castelo Branco - IPCB, Universidade de Évora - UE, Escola Superior de Enfermagem São José de Cluny - ESESJCluny, Instituto Politécnico de Portalegre - IPP, Universidade Lusíada - ULusíada, Universidade Fernando Pessoa - UFP), procedeu-se a um levantamento de boas práticas no seio do grupo. Deste modo, o objetivo desta comunicação é contribuir para o aprofundamento do conhecimento sobre como estas são integradas na oferta formativa e nas práticas pedagógicas e assim ajudar na sua disseminação.

Sobre a **promoção da revisão e melhoria dos *curricula* dos cursos ministrados, integrando a sustentabilidade**, 70% das IES inquiridas em 2021 responderam afirmativamente, sendo os aspetos mais referidos, a modificação de UCs ou criação de novas (38%) e inclusão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas UCs existentes (33%). Um exemplo prático desta abordagem foi a criação na FCUL de três UCs opcionais (uma por cada ciclo de estudos) especificamente dedicadas à temática da sustentabilidade. Também na UAb, está a ser criada a UC “Objetivos do Desenvolvimento Sustentável”, para ser lecionada como optativa ou extracurricular ao 1.º ciclo, a partir de 2022/23. Quanto à **promoção do desenvolvimento de competências em sustentabilidade nos cursos** das IES inquiridas em 2021, 83% responderam que o fazem, incluindo o tema em várias UCs e 90% através de iniciativas extracurriculares. No GT E&C, a ESTG do IPP é um dos casos no qual a opção recaiu na inclusão das atividades planeadas no âmbito do Eco-Escolas (Eco-E) nas UCs. Para isso, foi feita uma análise prévia das UCs dos ciclos de estudo, tendo-se depois auscultado os e as docentes relativamente à possibilidade de integração das referidas atividades. Na UAb, há temas específicos, parcelares, do desenvolvimento sustentável que são abordados nas UCs de vários cursos, do 1.º ao 3.º ciclo de estudos. Na ESS-P.Porto há conteúdos diretamente relacionados com a educação para a gestão ambiental e sustentabilidade existentes em UCs do 1.º e do 2.º ciclos, nomeadamente nos estágios curriculares. O mesmo acontece na ESESJCluny, na qual as temáticas cruciais são integradas nos conteúdos programáticos de UCs. No



## BOAS PRÁTICAS PARA A PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO ENSINO E CURRICULA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

### Palavras-chave:

Agenda 2030, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Ensino e Curricula, Sustentabilidade, Ensino Superior, Educação para o Desenvolvimento Sustentável

âmbito do Eco-E, a ESESJCluny adota boas práticas de sustentabilidade e de responsabilidade social que estão enraizadas na comunidade, tais como conferências e ações de educação para a saúde. Outro exemplo de atividades extracurriculares é o caso da UE, que promove, desde 2021, um ciclo de palestras e conversas designado por “Esta Terra. Agora!”. Sobre o **apoio dado aos e às docentes na promoção de competências em sustentabilidade nas UCs** que lecionam, 70% das IES inquiridas em 2021 responderam afirmativamente, sendo que em 52% isso acontece de modo informal e em 48% através da organização de ações de formação. Algumas (28%) referiram ainda a disponibilização de documentação de apoio, e 25% a existência de um apoio mais estruturado. Ainda foram referidas a participação no Eco-E (8%), a atribuição de verbas para autoformação (4%), ou apoio financeiro para visitas de estudo (4%). No GT E&C, há o caso do ISEP-P.Porto que organiza seminários, que são um fórum de discussão, *online*, sobre educação, com o objetivo de proporcionar acesso a experiências pedagógicas de países de todo o mundo, nomeadamente as que estão relacionadas com a promoção de competências em sustentabilidade (por exemplo, a sessão “Integrating education for sustainable development into statistics classes”). Na ESTG do IPP, organizaram-se palestras nos temas da sustentabilidade mais abordados nos projetos e nos trabalhos de pesquisa das UCs. No âmbito do Eco-E, foi estabelecida uma parceria com o Parque Natural da Serra de São Mamede, que permitiu que os docentes tivessem o auxílio dos técnicos do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas no desenvolvimento dos projetos e trabalhos. Na ESS-P.Porto, que aderiu ao Eco-E em 2011, têm tido lugar várias ações de sensibilização para toda a comunidade educativa. A existência de **outros espaços/instalações**, que não salas de aulas, onde decorrem atividades letivas ou extracurriculares sobre sustentabilidade foi reportado por 66% das IES inquiridas em 2021, sendo o mais referido a cantina. Outras menções incluíam espaços verdes das escolas agrícolas, zonas florestais, residências universitárias, Jardim Botânico e outros espaços verdes. Na FCUL o ensino recorre com frequência a dois espaços verdes criados como ecossistemas teste de soluções inovadoras, quer para a permacultura (PERMALAB), quer para a ação climática e a promoção da biodiversidade urbana (FCULresta). No GT E&C, a ESESJCluny, e no âmbito do Eco-E, criou uma horta na qual é possível fazer compostagem. Também o ISEP-P.Porto dispõe de infraestruturas que beneficiam o ensino direta ou indiretamente. É o caso da horta vertical em aquaponia, do Centro de Estudos de Águas e do Laboratório de Tratamento de Resíduos Laboratoriais, entre outras.

Em suma, foi possível identificar nas IES dos membros do GT E&C vários dos exemplos de boas práticas para a promoção da sustentabilidade reportados pelas IES inquiridas em 2021, e que ilustram, não só a proatividade referida por Farinha et al. (2020), mas também as diferentes abordagens à educação para o desenvolvimento sustentável.

### Referências

- Farinha, C.S., Caeiro, S.S., & Azeiteiro, U. (2020), Universities speak up regarding the implementation of sustainable development challenges: The case of Portugal, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(3), 465-506. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2019-0250>
- Madeira, A. C., Disterhehlft, A., Teixeira, M. R., Caeiro, S. (Ed.) 2022. *Primeiro Diagnóstico sobre implementação da sustentabilidade no Ensino Superior em Portugal*. Rede Campus Sustentável.
- Siller, T., Atadero, R. A., Casper, A. M. A., & Paguyo, C. H. (2022). Leveraging Sustainability to Teach About Social Justice in Civil Engineering Curricula. *International Journal of Engineering Education*, 38(3), 742-755.
- Suárez-López, R., & Eugenio-Gozalbo, M. (2022). How is sustainability addressed in primary and secondary education curricula? Assessing the cases of Spain and Portugal. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 31(2), 106-122. <https://doi.org/10.1080/10382046.2021.1924498>



## NATUREZA, SOCIEDADE E SUSTENTABILIDADES: PROPOSTA EDUCATIVA NUMA ENCRUZILHADA DO PRESENTE

**André Carmo<sup>1</sup>, Saudade Baltazar<sup>1</sup>  
e Maria Ilhéu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> CICS.NOVA.UÉvora  
Palácio do Vimioso (Gab.224),  
Largo Marquês de Marialva,  
7002 - 554 Évora  
e-mail: acarmo@uevora.pt;  
baltazar@uevora.pt  
<sup>2</sup> MED, UÉvora  
Pólo da Mitra, Apartado 94  
7006-554 Évora, Portugal  
e-mail: milheu@uevora.pt

**Palavras-chave:**

Interdisciplinaridade, Ambiente,  
Educação, Universidade, Évora

### RESUMO

A problemática do desenvolvimento sustentável, as questões ambientais e os desafios associados às relações existentes entre natureza e sociedade, a várias escalas, fazem cada vez mais parte das preocupações contemporâneas. Ao mesmo tempo, torna-se mais clara a consciência de que a compreensão de um campo tão dinâmico e multifacetado requer uma abordagem necessariamente inter e transdisciplinar. Só assim, cruzando saberes e conhecimentos, metodologias e experiências, provenientes de diversos campos disciplinares, nos podemos aproximar de uma compreensão tão abrangente quanto profunda deste tipo de fenómenos, criando condições para que se possa intervir no mundo com vista à mitigação, adaptação ou resolução dos desafios sócio-ambientais com que estamos hoje confrontados.

É com base neste pano de fundo que, em 2021, começou a germinar a ideia de criar uma formação pós-graduada de 2.º ciclo – Mestrado em Natureza, Sociedade e Sustentabilidades – na UÉvora, que permitisse aos estudantes prosseguir a sua formação académica, ou nela ingressar, numa área central para o nosso futuro coletivo, tanto à escala local como à escala planetária. A construção de cidadãos sócio-ambientalmente esclarecidos e informados, intervenientes e pro-ativos, dotados de um conjunto de ferramentas intelectuais, técnicas e metodológicas, é vista como um contributo fundamental para que a nossa existência coletiva tenha um futuro digno.

Foi sobre este espírito que se edificou esta proposta de mestrado que, assentando na capacidade instalada da UÉvora, obrigou a um diálogo interdisciplinar, um processo plural e participativo envolvendo colegas de vários departamentos e escolas. Como seria expectável, uma proposta deste tipo, que não pode deixar de ser vista como algo arrojada e disruptiva, teve de enfrentar um conjunto de obstáculos de várias ordens. Esta comunicação pretende descrever o modo como tudo se desenrolou, colocando em evidência os principais dilemas e hesitações, as estratégias de resolução de problemas que foram empregues pela comissão promotora da iniciativa e, também, os desafios ainda existentes que podem comprometer o sucesso de uma proposta de mestrado que só será apresentada à A3ES no 2.º semestre de 2022.

Consideramos que este processo, cheio de avanços e recuos, nos permite retirar algumas lições de experiência que podem ter utilidade para todos os académicos envolvidos em processos similares. Num tempo em que “o segredo é a alma do negócio” e que a competitividade exacerbada deixa pouca margem para o desenvolvimento de espaços de partilha e cooperação, para o erro que nos ajuda a progredir e melhorar, decidimos revisitar a trajetória até agora percorrida, através de uma reflexão pedagógica e científica, e partilhá-la enquanto experiência educativa para a sustentabilidade.



## PROMOÇÃO DA DIVERSIDADE E INCLUSÃO NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

A. Nata<sup>1,2\*</sup>, R. Anastácio<sup>1,3</sup>,  
N.F. Santos<sup>1,4</sup>, R. Nico<sup>1</sup>, J.C. Pereira<sup>1,5</sup>,  
P. Almeida<sup>1,4</sup> e S. Silva<sup>1</sup>

1: Instituto Politécnico de Tomar,  
Quinta do Contador, Estrada da Serra,  
2300-313 Tomar, Portugal

2: CMUC, Unidade Departamental  
de Matemática e Física, IPT  
e-mail\*: anata@ipt.pt

3: CGEO - Centro de Geociências,  
Unidade Departamental de Engenharias, IPT

4: Techn&Art, Unidade Departamental de Engenharias, IPT

5: Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2),  
Unidade Departamental de Engenharias, IPT  
e-mail: {rfanastacio, naterciasantos, rosa.n, casimiro,  
paula.almeida, silvias}@ipt.pt

### Palavras-chave:

Diversidade, Inclusão, Igualdade  
de Género, Responsabilidade Social,  
Objetivos de Desenvolvimento  
Sustentável

### RESUMO

A Diversidade e Inclusão Social são temas de extrema importância que têm sido abordados de forma crescente nas últimas décadas na sociedade em geral e nas Organizações em particular, sobretudo a nível internacional. Em Portugal, a “Comissão para a Cidadania e Igualdade de Género”, a “Carta Portuguesa para a Diversidade”, da qual o Instituto Politécnico de Tomar (IPT) é signatário, assim como a Lei n.º 62/2017 são exemplos de iniciativas oficiais que visam encorajar os empregadores a implementar e desenvolver políticas e práticas internas de promoção da diversidade e da igualdade de oportunidades, independentemente do género, origem cultural, etnia, religião, orientação política, sexual, ideológica ou social, entre outras.

Com efeito, num universo cada vez mais globalizado, a integração e o respeito pela diferença além de serem um imperativo social, proporcionam às Organizações que o preconizam, benefícios diversos, tais como potenciar a criatividade e a competitividade, favorecendo a eficácia das mesmas, não sendo as Instituições de Ensino Superior alheias a estes pressupostos.

Neste sentido, o IPT criou em 2021, com o apoio da Presidência, um grupo de trabalho designado “Diversidade e Inclusão” que tem como missão, a nível interno, implementar e desenvolver políticas e práticas que promovam a igualdade de oportunidades, a diversidade e a inclusão na Comunidade IPT, contribuindo, ativamente, para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que atuam diretamente nestas causas: ODS 5 e ODS 10. Pretende-se igualmente que as ações de cariz social e pedagógico dinamizadas neste âmbito tenham impacto a nível externo nomeadamente ao favorecerem a criação de condições que permitam reduzir as assimetrias de género em áreas científicas onde um dos sexos está sub-representado. O grupo de trabalho é multidisciplinar constituído por funcionário(a)s, docentes e não docentes, com o intuito de preconizar o conceito de pluralidade.

No dia 10 de dezembro de 2021, Dia Internacional dos Direitos Humanos, foi tornado público o plano de igualdade de género, inclusão e diversidade do IPT, para o triénio 2022-24, que assenta em seis eixos de ação, tendo-se identificado os objetivos estratégicos a alcançar em cada eixo. A metodologia utilizada para a elaboração deste plano consistiu na realização de uma auditoria interna considerando primeiramente os dados desagregados por género sobre funcionário(a)s, docentes e não docentes, e estudantes, respeitantes aos anos civis 2018, 2019 e 2020. Seguidamente realizou-se um levantamento de boas práticas internas no IPT, e finalmente construiu-se um inquérito anónimo *online* aos funcionário(a)s, docentes e não docentes, com perguntas diversas relativas ao equilíbrio entre a vida profissional e a vida privada e pessoal, bem como relativas ao sexismo, *moobing* e assédio sexual e moral, entre outras. A metodologia incluiu igualmente a consulta de informação disponível nas ferramentas (GEAR tool, 2022) e (SAGE Wheel Toolkit, 2022). Em 2022 foram desenvolvidas atividades nas várias dimensões de atuação, das quais destacamos algumas na Tabela 1.

Apesar de 2022 ser o primeiro ano da concretização do primeiro plano de igualdade de género, inclusão e diversidade no IPT, podendo ainda ser precoce a avaliação do seu impacto, real, acreditamos que as ações que o constituem se refletem a médio prazo, a nível interno, numa melhoria dos indicadores relativos aos ODS 5 e ODS 10, dada a envolvimento que as ações já realizadas tiveram entre a comunidade IPT.



## PROMOÇÃO DA DIVERSIDADE E INCLUSÃO NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

Tabela 1 – Algumas atividades realizadas em 2022

Dimensão/Eixo	Objetivo	Ação
Comunicação interna e externa, imagem e linguagem	Sensibilizar a Comunidade IPT e externa com os princípios da igualdade de género	Conceção de uma página web e de um logótipo que permita a divulgação e promoção das temáticas da igualdade de género e inclusão <a href="http://www.diversidadeinclusao.ipt.pt/">http://www.diversidadeinclusao.ipt.pt/</a>
Género, ensino e investigação	Sensibilizar a comunidade nacional e internacional para a importância da igualdade de género no ensino e investigação	Organização de um Programa Intensivo Misto com o tema <i>An Inclusive University in a Diverse World</i> , no âmbito do Programa Erasmus +, em formato <i>b-learning</i>
Equilíbrio entre a vida Profissional e a vida pessoal e familiar	Melhorar a conciliação entre a vida profissional, pessoal e familiar dos funcionário(a)s (docentes e não docentes)	Implementação dos procedimentos do Sistema de Gestão da Conciliação (SGC) NP-4522 - Conciliação entre a vida profissional, familiar e pessoal que culminou com a certificação concedida pela entidade certificadora <i>Bureau Veritas</i> , acreditada pelo IPAC Instituto Português de Acreditação, I.P. e resulta de o projeto <i>Inspirar, Partilhar e Trabalhar – A vida merece tempo</i> (POCI-05-5762-FSE-000313)
Assédio, atitudes sexistas e violência	Promover um ambiente de inclusão, prevenir a discriminação e combater o assédio e a violência	Organização de um evento temático de sensibilização para o assédio e violência no namoro: factos, mitos e recursos de apoio
Diversidade e Inclusão	Promover a diversidade, um ambiente de inclusão e prevenir a discriminação	Realização de um Workshop: conhecer a cultura Africana dinamizado pelos estudantes internacionais do IPT com trajes tradicionais, músicas, poemas, discurso e apresentações sobre o continente africano

### Referências

GEAR tool - Gender Equality in Academia and Research - GEAR tool. Consultado a 30/06/2022 em <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/toolkits/gear>

SAGE (Systemic Action for Gender Equality) Wheel Toolkit. Consultado a 30/06/2021 em <https://www.sage-growingequality.eu/site/toolkit>



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: ACTIVIDADES DO ISCAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS EM PARCERIA INTERNACIONAL

Filomena Borba<sup>1\*</sup>, Fernando Miguel  
Seabra<sup>2</sup> e Dimas Oliveira Estevam<sup>3</sup> de

1: Coordenadora do Serviço de Informação  
e Documentação,

Instituto Superior de Contabilidade  
e Administração de Lisboa (ISCAL),  
Av. Miguel Bombarda, 20 | 1069-035 Lisboa  
<https://orcid.org/0000-0003-2107-9291> |  
e-mail: fmborba@iscal.ipl.pt

2: Professor Adjunto.

Co-coordenador Eco-Escolas ISCAL.  
Instituto Superior de Contabilidade  
e Administração de Lisboa (ISCAL),  
Av. Miguel Bombarda, 20 | 1069-035 Lisboa  
e-mail: fmseabra@iscal.ipl.pt

3: Coordenador do Programa de Ações  
em Economia Solidária (PAES).

Professor do Programa de Pós-Graduação  
em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDS).  
Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) –  
Santa Catarina / Brasil  
e-mail: doe@unesc.ne

### Palavras-chave:

Agenda 2030, Objetivos de Desenvolvimento  
Sustentável (ODS), Parcerias Internacionais

### RESUMO

As Instituições de Ensino Superior (IES) ocupam uma posição única na sociedade, sendo o motor privilegiado de criação e divulgação do conhecimento e fazendo a diferença em termos de inovação, desenvolvimento e bem-estar social. Esse desenvolvimento, baseado na educação e na investigação, não é a única forma das instituições de ensino superior contribuírem para o alcance das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), plasmados na Agenda 2030 (ONU, 2015). Será importante também uma dimensão prática em domínios ambientais e sociais. Alguns autores, como Morton et al (2017) e Ottersen e Engebretsen (2020), afirmam mesmo que as Instituições de Ensino Superior (IES) não se podem demitir do seu papel no contexto da formação das novas gerações. O mesmo preconiza o Guia da SDSN Australia/Pacific (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector.*

O ISCAL, uma Eco-Escola, galardoada diversas vezes com a Bandeira Verde, sendo instituição centenária, mas inovadora, não se poderia demitir dessa importante missão e nesse sentido, encetou com uma instituição parceira, a Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), colaboração internacional na área ambiental, enquadrada no ODS 17 - Parcerias para a implementação de objetivos, levando a cabo diversas atividades conjuntas, que visaram sensibilizar e educar para a sustentabilidade quer a comunidade académica quer a sociedade civil.

Nesse âmbito, foram realizados 4 seminários em parceria, dois dos quais se debruçaram sobre os ODS, sendo eles o ODS 15 – Proteger a Vida Terrestre e o ODS 5 - Igualdade de Género. Os outros dois seminários, que tiveram lugar no âmbito da celebração do Dia Mundial da Água, e ocorreram em 2021 e 2022.

Foram ainda realizadas duas ações de sensibilização para a sustentabilidade e para proteger a nossa casa comum, a Terra. Com a ação “Uma árvore pelo futuro” plantou-se uma árvore em cada lado do Atlântico. Com os olhos postos no futuro, a Equipa da Brigada da Florestas do ISCAL, no âmbito do Projeto Eco-Escolas, plantou a brasileira Araucária, a “primeira pedra” junto ao local onde nascerá o futuro ISCAL. Enquanto que, no Brasil, a Brigada da Floresta da UNESC plantou o Castanheiro português.

Outra atividade de consciencialização ambiental foi a limpeza de duas praias: Balneário do Rincão (Brasil) e Praia do Dafundo (Lisboa), uma chamada de atenção para os nossos hábitos de consumo e um alerta para o desperdício. No que respeita às motivações para a realização das ações descritas neste trabalho, constata-se, por um lado, o elevado fator de mobilização associado à atividade de limpeza de praia e por outro lado, o forte simbolismo em âmbito de reforço de parceria institucional associado à plantação de duas árvores, uma no *campus* I.P. Lisboa e outra no *campus* da UNESC.

Os seminários foram suportados em plataformas on-line razão pela qual foi possível a participação de membros da comunidade UNESC (Brasil) e membros da comunidade ISCAL, aproximados pelas modernas tecnologias de comunicação.

Em termos de resultados atingidos deve-se destacar a importância da disseminação pelas comunidades das duas IES das mensagens transmitidas, de preservação das praias e da importância de proteger o meio ambiente, através de um ato simbólico como plantar uma árvore. Mais do que os resultados factuais de cada ação, importa destacar a importância do exemplo e do testemunho. A estes dois níveis, as duas ações comentadas são exemplares no que respeita ao despertar de consciências e mobilização para a ação.

Com a plantação de uma árvore brasileira em Portugal e plantação de uma árvore portuguesa no Brasil, procurou-se com estes atos simbólicos o reforço dos laços de camaradagem alicerçados no respeito pelo património natural de ambos os países.



## EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: ACTIVIDADES DO ISCAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA ECO-ESCOLAS EM PARCERIA INTERNACIONAL

Concluindo, a parceria das nossas duas instituições tem alertado para os problemas ambientais e para o respeito que temos de ter para com o meio que nos rodeia, sejam pessoas, animais ou a natureza.



Figura 1 – ODS 15 – Proteger a Vida Terrestre



Figura 2 – Dia Mundial da Água

### Referências

SDSN Australia/Pacific (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*. Australia, New Zealand and Pacific Edition. Sustainable Development Solutions Network – Australia/Pacific, Melbourne.

Morton, S., Pencheon, D. & Squires, N. (2017). Sustainable Development Goals (SDGs), and their implementation: A national global framework for health, development and equity needs a systems approach at every level. *British medical bulletin*. 124. 1-10. 10.1093/bmb/ldx031.

ONU (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.

Ottersen, O.P. & Engebretsen, E. (2020). COVID-19 puts the Sustainable Development Goals center stage. *Nat Med* 26, 1672–1673. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1094-y>

# SESSÕES PARALELAS 3

**Painel SP3B**

**Mobilidade sustentável**





## AFERIÇÃO DOS PADRÕES DE MOBILIDADE PARA UM INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO INTEGRADO NUM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Filipe Marques<sup>1</sup> e Sandra Tavares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: i3S Green Lab Initiative,  
i3S – Instituto de Investigação  
e Inovação em Saúde,  
Universidade do Porto,  
Rua Alfredo Allen, 208,  
4200-135 Porto, Portugal,  
web: <http://www.i3s.up.pt>  
e-mail: [greenlab@i3s.up.pt](mailto:greenlab@i3s.up.pt)

### Palavras-chave:

inquérito, deslocação pendular,  
plano de mobilidade, sustentabilidade

### RESUMO

Os institutos de investigação integrados num *campus* universitário congregam um número de pessoas considerável que, desempenhando presencialmente as suas funções, geram uma deslocação pendular significativa de e para as suas residências. O caso do i3S – Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto é paradigmático: para funcionar, mais de 1000 pessoas deslocam-se diariamente para o pólo II da Universidade, que fica dentro do perímetro urbano da cidade do Porto. Da escolha do modo de transporte para a mobilidade diária, particularmente nos centros urbanos, resultam alterações nos níveis de ruído sonoro, na poluição atmosférica por gases nocivos e micropartículas, nas emissões de gases com efeito de estufa, entre outros. Daqui se deduz que a escolha do modo de transporte para chegar a um instituto de investigação integrado num *campus* universitário na malha urbana, como o i3S, é uma escolha pessoal com grandes implicações ambientais que, por isso, requer estudo e consideração (Holden *et al.*, 2019).

Atentando à oferta de transportes, o i3S goza de uma panóplia de opções para as viagens pendulares que gera. Encontrando-se dentro de um perímetro urbano, existe uma oferta residencial considerável nas imediações do i3S, que permitiria a deslocação a pé. O quarteirão onde se localiza o i3S é rodeado por ciclovia, a qual liga até ao pólo III da Universidade, e por vários pontos de partilha de trotinetas eléctricas. O i3S também dispõe de um bicicletário abrigado, vigiado e iluminado com capacidade para 22 bicicletas. O i3S é servido por várias linhas de autocarros (pelo menos, 3 intramunicipais, 2 intermunicipais e uma de longo curso) e por uma linha intermunicipal de metro ligeiro com ligação aos comboios urbanos do Porto. O i3S localiza-se na proximidade de duas vias reservadas a automóveis e motociclos e tem um parque próprio com capacidade para 250 automóveis. Todavia, o i3S, enquanto pólo gerador de deslocações, não possui ainda um Plano de Mobilidade que permita à direcção do instituto tomar decisões no sentido de facilitar a mobilidade das pessoas que aí se deslocam.

Neste trabalho é relatada a realização de inquérito no sentido de recolher informações sobre a mobilidade da comunidade i3S. O propósito do inquérito seria obter dados que pudessem enquadrar os padrões actuais de mobilidade, com o objectivo de fundamentar um eventual Plano de Mobilidade do instituto. Para o efeito, um inquérito *online* foi criado e aprovado colectivamente pela i3S Green Lab Initiative (doravante o Green Lab), sancionado pelo Comité de Ética do i3S e aplicado com a supervisão da Encarregada de Protecção de Dados. O inquérito foi aplicado durante 10 dias, tendo sido divulgado através de um boletim informativo de subscrição obrigatória para todas as pessoas afiliadas ao i3S. A participação teve carácter voluntário, sendo que os participantes puderam sempre optar por não responder ao inquérito. As informações fornecidas foram tratadas de forma anónima e confidencial. Os dados obtidos foram tratados de forma agregada (não individualmente) e usados apenas no âmbito deste estudo.

O inquérito foi estruturado em três partes. Na primeira e segunda parte do inquérito, procurou-se fazer uma caracterização biográfica e os modos de deslocação habitualmente utilizados pela comunidade i3S. Na terceira parte, procurou-se obter a opinião da comunidade i3S relativamente a eventuais iniciativas de mobilidade a promover na instituição. Foram obtidas 265 respostas ao inquérito, o que corresponde a cerca de 15% da comunidade i3S. Admitindo uma amostragem representativa da comunidade i3S, a margem de erro do estudo é de 7%, para um grau de confiança de 95%. Através dos dados biográficos, notou-se uma preponderância de respostas dadas por pessoas do género feminino (74%), por pessoas da faixa etária dos 25 aos 44 anos (71%) e por pessoas sem filhos (64%). Verificou-se que a maioria dos respondentes utiliza habitualmente o automóvel particular na sua deslocação para o i3S (51%), aparecendo em segundo lugar o transporte público (30%). Os modos activos (a pé e de bicicleta) correspondem a cerca de 12% das respostas. A maioria dos respondentes vive a menos de 15 km do i3S (68%). Cerca de 25% dos respondentes diz demorar, em média, mais de 40 minutos na sua viagem entre casa e o i3S. Globalmente, os utilizadores de automóvel privado e de transportes públicos mostraram-se os menos satisfeitos com o seu meio





## ESTUDO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA MOBILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PORTUGUESAS

Anabela Ribeiro<sup>1</sup>, Ana C. Madeira<sup>2</sup>,  
Anna F. Rauli<sup>3</sup>, Beatriz Ferreira<sup>4</sup>,  
Carla Silva<sup>5</sup>, Cecília Silva<sup>6</sup>, Dani Costa<sup>7</sup>,  
Henrique Pinho<sup>8</sup>, José A. Silva<sup>9</sup>,  
Luís Neves<sup>10</sup>, Oxana Tchepel<sup>11</sup>  
e Rita F. Ferreira<sup>12</sup>

1: Universidade de Coimbra  
2: Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia  
3: Universidade do Porto  
4: Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências,  
e-mail: fc51538@alunos.fc.ul.pt  
5: Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências  
6: Universidade do Porto,  
e-mail: ccsilva@fe.up.pt  
7: Universidade de Coimbra  
8: CI2, Instituto Politécnico de Tomar  
9: Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências  
10: Instituto Politécnico de Leiria  
11: Universidade de Coimbra  
12: Escola Alemã de Lisboa

### Palavras-chave:

Mobilidade Sustentável, Instituições de Ensino Superior, Inquérito à Mobilidade

### RESUMO

O atual contexto mundial de mudanças climáticas afeta negativamente os recursos naturais e o meio ambiente, assim como as próprias sociedades. A resposta a esta crise tem como principais objetivos a mitigação e adaptação para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Ao considerar a mobilidade como um dos principais desafios para o desenvolvimento urbano sustentável, o referido trabalho pretende compreender as condições de mobilidade nas instituições de Ensino Superior de Portugal. Sendo assim, o objetivo do trabalho é realizar um estudo sobre a sustentabilidade da mobilidade nas instituições de Ensino Superior portuguesas.

Com este objetivo em mente, as instituições da Rede de *Campus Sustentáveis* foram convidadas a partilhar com a comunidade académica um inquérito online anónimo com aproximadamente 23 perguntas. O intuito do inquérito era caracterizar o entrevistado, bem como a sua deslocação da residência para a instituição e vice-versa. Outro objetivo era caracterizar a mobilidade desta deslocação (meio de transporte que mais utiliza, razão pela escolha e para qual alternativa mudaria) e compreender as características da mobilidade por automóvel, quando é o caso. No final do inquérito foi proposto que se deixasse uma sugestão de iniciativas tomadas por parte da instituição para motivar viagens mais sustentáveis.

O inquérito bilingue (português e inglês) foi enviado para a comunidade académica (estudantes e colaboradores) de 16 instituições de Ensino Superior portuguesas em março de 2022. O número total de respostas (das 16 instituições) foi de 4237.

Na presente comunicação, analisam-se os resultados deste inquérito, explorando a sustentabilidade dos padrões de mobilidade de e para as instituições de Ensino Superior de estudantes e funcionários. Será apresentado o panorama global para as 16 instituições, como primeiro panorama Nacional. Serão, ainda, exploradas as características individuais das diversas instituições.

O inquérito revelou uma distância média do trajeto residência – instituição de ensino de 16 km. Além disso, observou-se que o meio de transporte mais utilizado pelos entrevistados (entre automóvel, transporte público e modos não motorizados) é o automóvel. Um total de 52% dos entrevistados utilizam o automóvel para a deslocação residência – instituição de ensino. Segue-se o transporte público (com 30%) e os modos não motorizados (com 17%), o restante (1%) respondeu “outro”.

Ao analisar as respostas de qual outro meio de transporte utilizaria caso pudesse, observou-se uma mudança significativa de opção. Dos 52% que utilizam o automóvel, apenas 23% o escolheria se tivesse opção. Já a percentagem de quem utiliza transporte público (30%) aumentou para 47% quando se trata da escolha deste meio de transporte. Em relação ao transporte não motorizado, utilizado apenas por 17% dos entrevistados, há um aumento para 28% como preferência de utilização.

Apresentaremos estas e diversas outras análises feitas a partir dos resultados, tanto de uma maneira global (incluindo todas as instituições de Ensino Superior analisadas) como separadamente, para perceber o perfil da comunidade de cada instituição em relação à sustentabilidade da mobilidade.



## ESTUDO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA MOBILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PORTUGUESAS

---

### Agradecimentos

O grupo de trabalho em Mobilidade Sustentável da Rede *Campus* Sustentável Portugal (RCS\_PT) agradece a participação das 16 Instituições de Ensino no Inquérito à Mobilidade realizado no âmbito do projeto “Estudo da Mobilidade Sustentável no Ensino Superior Português” - Um agradecimento especial às mais de 4000 pessoas que responderam ao inquérito possibilitando este estudo. Finalmente, agradecemos à Rebecca Glauser o envolvimento na produção das tabelas de trabalho.



## EDUCAÇÃO E MAPEAMENTO DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NO CAMPUS DA CAPARICA

M. Luísa Sousa<sup>1\*</sup> e Francisco Ferreira<sup>2</sup>

1. CIUHCT, DCSA  
FCT/UNL, *Campus* de Caparica,  
2829-516 Caparica  
e-mail: luisacoelhosousa@fct.unl.pt  
2. CENSE, DCEA FCT/UNL  
e-mail: ff@fct.unl.pt

### Palavras-chave:

Neutralidade carbónica, mobilidade sustentável, mobilidade ciclável, laboratório de história, interdisciplinariedade, educação para a sustentabilidade

### RESUMO

Esta comunicação contribui para o aprofundamento do cruzamento de abordagens que analisem conjuntamente e numa perspectiva diacrónica as dimensões técnicas e sociais dos sistemas tecnológicos, em particular os ligados à mobilidade (Divall, 2010). Os estudos técnicos sobre o presente e o futuro da mobilidade sustentável tendem a ser predominantemente abordados nos aspectos e disciplinas técnicas. A análise dos factores sociais, culturais e comportamentais, embora reconhecidos como importantes para as mudanças de comportamento, e, em particular, a contribuição das ciências sociais e humanas, são marginais. A combinação das duas abordagens, reveste-se de grande relevância na construção de soluções alternativas mais sustentáveis (Banister, 2007). Nesta comunicação iremos apresentar uma abordagem interdisciplinar que enquadra a intervenção ao nível da educação e mapeamento para a mobilidade sustentável no *Campus* da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (*Campus* da Caparica da FCT NOVA) a partir da Engenharia do Ambiente e da História da Tecnologia e da Mobilidade. A nível da educação para a mobilidade sustentável, iremos: (1) abordar exemplos de como esta tem sido apresentada e trabalhada pelos discentes desta faculdade na área das Ciências Sociais e Humanas; e (2) apresentar um projecto de um laboratório de história para as mobilidades sustentáveis, o Hi-BicLab. A nível do mapeamento, iremos: (3) apresentar a iniciativa em curso de aplicação de um questionário sobre os hábitos de mobilidade da comunidade da FCT NOVA. Pretendemos com esta apresentação mostrar não apenas os trabalhos em curso, a importância da educação e a co-construção de conhecimento para a sustentabilidade, mas também relevar a importância dos olhares cruzados interdisciplinares das ciências sociais e humanas e da engenharia, tratando a mobilidade sustentável através dos seus aspectos técnicos, sociais e culturais, e reconhecendo-os como interdependentes.

(1) A educação para a mobilidade sustentável no *Campus* da Caparica no Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA) tem sido feita desde 2017 na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade, que fez parte do perfil curricular da oferta pedagógica da FCT NOVA. Inicialmente, casos históricos da negociação de modos de mobilidade foram discutidos no âmbito da análise de como resistências à tecnologia podem, elas próprias, construir conhecimento e alternativas socialmente e ambientalmente mais resilientes (Valentines e Sousa, 2021; Sousa, 2021; Sousa e Marques, 2013). Depois, desenvolvemos um módulo específico sobre mobilidade e justiça (Sheller, 2018), um enquadramento que permite analisar de forma interconectada e multi-escalar as crises urbana, migratória e ambiental e o papel dos sistemas tecnológicos em cada uma. Passámos de um tipo de ensino mais expositivo para um tipo de aprendizagem baseada em problemas, trabalhando os discentes, através de um estudo de caso, questões da mobilidade justa e sustentável. Um destes trabalhos por, por exemplo, abordou as questões da acessibilidade da mobilidade ao *Campus* da Caparica (Costa et al., 2020).

(2) O projecto de investigação Hi-BicLab, Laboratório de História para Mobilidades Urbanas Sustentáveis: Políticas cicláveis de Lisboa (EXPL/FER-HFC/0847/2021), baseado na FCT NOVA, tem como objectivo contribuir, com *insights* da história da mobilidade de Lisboa e periferias, para as políticas actuais baseadas na sustentabilidade e inclusividade. Compreender a cidade, a sua materialidade, agência e fluxos, numa perspectiva histórica e num âmbito interdisciplinar, desde o planeamento urbano até às ciclovias e investimento em transportes, é necessário para compreender a dependência e inércia geradas pelo actual arranjo sócio-cultural-técnico centrado no automóvel particular, e para colectivamente perspectivar (e conceber) cidades mais seguras, mais inclusivas, mais limpas, mais silenciosas, e mais satisfatórias (Banister, 2017). O Hi-BicLab fá-lo-á através da criação de um laboratório de história com parceiros e da divulgação de investigação relevante sobre o tema (livro, artigos, workshops, meios de comunicação), enquadrando este caso na experiência prévia de parceiros europeus (Toussaint, 2016; Oldenziel, Emanuel, Bruhèze, & Veraart, 2016; Emanuel, Schipper, Oldenziel, 2020). A apresentação do projecto e dos seus resultados no *Campus* da Caparica pretende divulgar os seus *insights* pela comunidade da faculdade, sensibilizando-a para estas questões.



## EDUCAÇÃO E MAPEAMENTO DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NO CAMPUS DA CAPARICA

---

O projecto Hi-BicLab foi já apresentado em eventos da FCT NOVA como a EXPO FCT (27/4/2022) (e, em princípio, no *NOVA Science Day*, na Reitoria a 13/9/2022), sendo que os seus resultados mais desenvolvidos só serão apresentados à comunidade em 2023. A historiadora da tecnologia e da mobilidade M. Luísa Sousa é a investigadora responsável do projecto.

(3) O mapeamento dos hábitos de mobilidade da comunidade da FCT NOVA está a ser planeado no âmbito da produção de “Linhas de orientação” para o desenvolvimento de um “Roteiro para a Descarbonização e Resiliência às Alterações Climáticas” do *Campus* da FCT NOVA, tendo por objetivo atingir a Neutralidade Carbónica no *Campus* em 2040, e que é uma das iniciativas que tem vindo a ser desenvolvida na Universidade NOVA de Lisboa para a promoção da sustentabilidade. O Conselho Consultivo para a elaboração deste Roteiro conta com o professor Francisco Ferreira como especialista para a área da mobilidade. É nessa qualidade que está a desenvolver um questionário para o diagnóstico e avaliação e propostas de mobilidade no acesso ao *Campus* da Caparica, que deverá ser aplicado no início de 2023. Neste questionário existe um primeiro conjunto de perguntas relacionado com a deslocação pendular casa-*Campus* e *Campus*-casa, com os modos de mobilidade usados e as razões para a sua escolha, a duração destes trajectos; no caso do uso de transporte motorizado particular é pedida a sua caracterização e taxa de ocupação, e ainda a consideração de cenários alternativos ao seu uso. Um segundo conjunto de perguntas trata o nível de concordância, através de uma escala de Likert, sobre potenciais medidas para um futuro plano de mobilidade para o *Campus*. Espera-se que para além de instrumento de mapeamento, funcione também como forma de sensibilização para as escolhas sobre os modos de mobilidade e, nesse sentido, também como um elemento pedagógico e de consciencialização. Espera-se ainda que este inquérito contribua não apenas para a elaboração do Roteiro, como também para uma comparação com os resultados de outros inquéritos realizados à mobilidade das comunidades académicas noutros *campi* universitários na zona de Lisboa (ver, por exemplo, sobre a Universidade de Lisboa, Vale et al., 2018).

### Agradecimentos

Agradecemos à Faculdade de Ciências e Tecnologia o apoio institucional. Agradecemos à Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. o apoio às unidades de investigação CENSE (UIDB/04085/2020) e CIUHCT (UIDB/00286/2020) e também ao projecto de investigação Hi-BicLab (EXPL/FER-HFC/0847/2021, financiado por fundos nacionais).





# SOLUÇÕES DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL PARA O CAMPUS DO POLITÉCNICO DE LEIRIA: REFLEXÕES DOS ALUNOS DE ENGENHARIA AUTOMÓVEL

Luís Serrano<sup>1,2\*</sup>, Marcelo Gaspar<sup>1,2</sup>,  
João Pedro Silva<sup>1,2</sup> e Jorge Julião<sup>2,3</sup>

1: Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Instituto Politécnico de Leiria,  
Leiria, Portugal

2: Centre for Smart and Sustainable Mobility,  
Leiria, Portugal

3: Católica Porto Business School  
Universidade Católica Portuguesa,  
Porto, Portugal

e-mail: luis.serrano@ipleiria.pt,  
marcelo.gaspar@ipleiria.pt,  
jpsilva@ipleiria.pt, jjuliao@ucp.pt

## Palavras-chave:

Mobilidade Sustentável, Mobilidade Inteligente, Engenharia Automóvel, Rede *Campus* Sustentável, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

## RESUMO

A estratégia para uma mobilidade sustentável e inteligente foi recentemente adotada pela União Europeia (UE) com vista a promover uma descarbonização dos transportes que conduza a uma redução em cerca de 60% das emissões neste setor até ao ano de 2050 (Gkoumas et al., 2021). Esta estratégia encontra-se assente em três pilares fundamentais e múltiplos objetivos parciais, nomeadamente em soluções para uma mobilidade sustentável, soluções para uma mobilidade inteligente e soluções para uma mobilidade resiliente (European Commission, 2020).

Considerando estas três dimensões apresentadas pela UE para o futuro da mobilidade, foi proposto um desafio aos finalistas da licenciatura em Engenharia Automóvel do Politécnico de Leiria que os levasse a repensar soluções de mobilidade inteligente e sustentável que satisfizessem não só os objetivos parciais e globais acima referidos, mas que integrassem ainda parte dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (UN General Assembly, 2015) com o intuito de promover um conjunto de propostas que visassem melhorar a mobilidade nas nossas cidades atuais e futuras, bem como, de modo particular, no *campus* da sua Instituição do Ensino Superior.

Assim, nasceu um trabalho colaborativo que envolveu todos os alunos finalistas dessa formação em engenharia durante o primeiro semestre do ano letivo de 2021/2022. Usando uma plataforma digital dedicada, estes alunos propuseram diversas iniciativas concretas para a promoção da mobilidade inteligente e sustentável aos seus pares, sendo analisadas e discutidas por grupos de trabalho dos colegas finalistas que deram o seu feedback concreto nessa mesma plataforma. Uma vez analisadas e discutidas, as propostas apresentadas conduziram a uma sessão plenária de apresentação dos resultados, que foram desse modo alvo de uma discussão final por todo o ecossistema de finalistas da licenciatura em Engenharia Automóvel.

Pretende-se deste modo apresentar no presente Fórum da Rede *Campus* Sustentável (*Rede Campus Sustentável, 2022*) as soluções propostas por estes alunos referentes à promoção da melhoria da mobilidade sustentável no *Campus* do Politécnico de Leiria com vista à sua análise e discussão alargada por todos os elementos deste consórcio.

Sabendo que é objetivo no ensino da Engenharia promover e fomentar a implementação do conhecimento adquirido em novas soluções que contemplem a sustentabilidade económica, ambiental e social em contextos concretos, prevê-se que as reflexões propostas pelos alunos finalistas da formação em Engenharia Automóvel venham a contribuir para uma implementação alargada de soluções inteligentes, sustentáveis e inovadoras nos *campi* dos restantes elementos do consórcio da Rede *Campus* Sustentável.

## Referências

European Commission. (2020). *Sustainable and Smart Mobility Strategy-putting European transport on track for the future*.

Gkoumas, K., Marques dos Santos, F. L., Stepniak, M., & Pekár, F. (2021). Research and Innovation Supporting the European Sustainable and Smart Mobility Strategy: A Technology Perspective from Recent European Union Projects. *Applied Sciences*, 11(24), 11981. <https://doi.org/10.3390/app112411981>

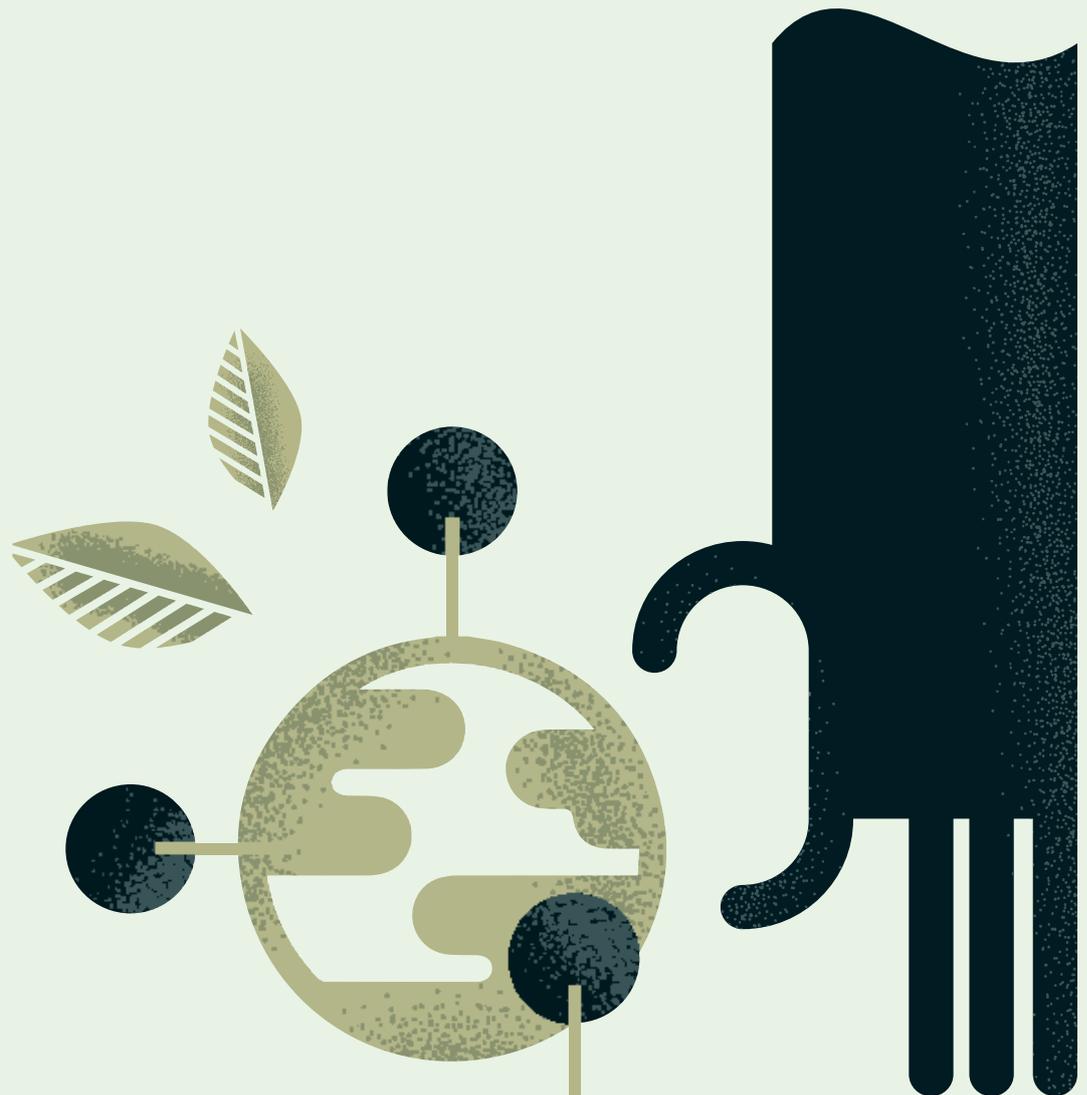
Rede *Campus* Sustentável. (2022). <http://www.redecampussustentavel.pt>

UN General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. [https://portal.uab.pt/alv/cursos\\_alv/design-e-fabrico-integrado-por-computador-uab-ipcbl/](https://portal.uab.pt/alv/cursos_alv/design-e-fabrico-integrado-por-computador-uab-ipcbl/)

# SESSÕES PARALELAS 3

## Painel SP3C

Planeamento, governança  
e comunicação II





## DESIGN DE COMUNICAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: BOAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE NO DESIGN DE EMBALAGENS E RÓTULOS

Vanda Correia<sup>1\*</sup>, Pedro Matos<sup>2</sup>  
e Josélia Pedro<sup>3</sup>

1: Departamento de Artes, Design e Animação,  
Instituto Politécnico de Portalegre;  
ICNOVA Instituto de Comunicação da NOVA  
e-mail: vcorreia@ippportalegre.pt

2: Departamento de Artes, Design e Animação,  
Instituto Politécnico de Portalegre;  
CIAUD Faculdade de Arquitetura, Universidade de Lisboa,  
Portugal; VALORIZA Centro de Investigação  
para a Valorização dos Recursos Endógenos,  
Instituto Politécnico de Portalegre  
e-mail: pmatos@ippportalegre.pt

3: Departamento de Artes, Design e Animação,  
Instituto Politécnico de Portalegre;  
e-mail: joselia@ippportalegre.pt

### Palavras-chave:

Design, Embalagens e rótulos,  
Educação para a sustentabilidade

### RESUMO

O trabalho de investigação aqui apresentado tem como principal propósito contribuir para a consolidação de boas práticas de sustentabilidade nos projetos de design de comunicação, em particular no design de embalagens e de rótulos. Começa com o objetivo de reforçar a formação na área da sustentabilidade dos estudantes da licenciatura em Design de Comunicação do Instituto Politécnico de Portalegre, mas pretende também vir a contribuir para o incremento da sustentabilidade dos projetos de design profissionais, e parte do pressuposto de que o ensino superior tem uma responsabilidade acrescida sobre a concretização do desenvolvimento sustentável (Mader et al., 2015; Rammel et al., 2015; Scott et al., 2012).

Ao considerar as vertentes, ambiental, social e económica, da sustentabilidade, suscetíveis de serem trabalhadas em projetos de design de comunicação, e as características das atividades económicas do Alto Alentejo, com uma área de especialização agroalimentar bem identificada (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, 2014, 2020), optou-se pelo foco no design de embalagens e rótulos. A comercialização dos produtos endógenos agroalimentares inclui desafios de sustentabilidade importantes à intervenção do design de comunicação, nomeadamente na fase de embalar, de nomear os produtos e as respectivas características. Identificaram-se maioritariamente questões sobre a escolha dos materiais e sobre a forma das embalagens; também questões de definições gráficas importantes à legibilidade da informação e à economia do espaço nos rótulos; e ainda questões relacionadas com as definições finais de produção gráfica, de impressão e acabamentos.

Uma revisão da literatura atual sobre os temas do design e da sustentabilidade, realizada no início do projeto, permitiu concluir que o formato “lista de verificação” seria o modelo mais apropriado ao trabalho que se pretendia realizar (Behrisch et al., 2010; Boeijen et al., 2020; Delfino et al., 2015; Frazão et al., 2006; Matos & Delfino, 2015). A elaboração da “Lista de Verificação de Design de Rótulos e Embalagens para a Sustentabilidade” (LVDRES) resultou em parte da literatura revista, mas também das questões identificadas pelos autores do estudo, considerando em primeiro lugar os conteúdos e as características do currículo da licenciatura de Design de Comunicação, e depois as circunstâncias das atividades económicas locais. A lista reúne uma totalidade de 70 itens específicos, distribuídos por três partes, referentes aos materiais das embalagens e rótulos, à composição gráfica da rotulagem, e à produção final.

Para a primeira aplicação da LVDRES foi definido um projeto académico de design de embalagens e rótulos, a desenvolver no ano lectivo 2020-2021 pelos estudantes do terceiro ano da licenciatura, no âmbito de três unidades curriculares distintas: Design Sustentável, Design de Comunicação IV e Produção Gráfica I. Os professores responsáveis pelas unidades curriculares acompanharam a evolução do trabalho realizado pelos 25 estudantes, organizados em 12 grupos, e avaliaram os resultados finais obtidos. Após a finalização dos projetos, os estudantes foram inquiridos, por questionários e grupos de foco, sobre os conteúdos e o propósito da lista de verificação, o seu uso no trabalho realizado, e os resultados percebidos quanto à aquisição de conhecimento novo e valorização dos factores de sustentabilidade envolvidos na prossecução de projetos de design de comunicação.

Com as informações recolhidas na primeira aplicação da LVDRES, os autores introduziram alterações pontuais à lista original e promoveram uma segunda experiência de aplicação da lista em contexto académico, no ano lectivo 2021-2022, num projeto diferente do primeiro, mas na mesma área de atuação, com as mesmas unidades curriculares envolvidas e com a participação de 21 estudantes, divididos em 7 grupos.

As avaliações dos resultados obtidos nos projetos realizados pelos estudantes, em ambos os anos lectivos, seguiram os parâmetros estabelecidos nos programas curriculares das unidades de ensino envolvidas e permitiram observar o impacto positivo do uso da lista de verificação, tanto na aprendizagem e na aplicação de boas práticas de sustentabilidade



## DESIGN DE COMUNICAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: BOAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE NO DESIGN DE EMBALAGENS E RÓTULOS

---

no design de embalagens e rótulos, quanto na atenção e interiorização da importância dos aspetos da sustentabilidade na atuação profissional de um designer de comunicação. Os inquéritos realizados aos estudantes permitiram identificar alguns aspectos difíceis do uso da lista, mas confirmaram a qualidade positiva do seu efeito no currículo e na aprendizagem.

As próximas etapas previstas neste projeto de investigação são de confluência do contexto académico com o contexto profissional. A metodologia do projeto inicialmente definida estabelece que o passo seguinte será de consulta a profissionais e especialistas da área, com o intuito de obter uma avaliação da LVDRES, na sua totalidade e nas suas especificidades. Estes resultados irão configurar uma nova versão melhorada da lista e estabelecer uma forma de verificar o seu uso em contexto profissional. Espera-se que resulte numa confirmação do interesse e do valor da lista na adoção de melhores práticas de sustentabilidade no design de embalagens e rótulos.

---

### Referências

- Behrisch, J., Ramirez, D., & Giurco, D. (2010). The use of ecodesign strategies and tools: state of the art in industrial design praxis. Institute for Sustainable Futures, University of Technology. Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation ERSCP-EMSU Conference, Delft, The Netherlands. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/258630152>
- Boeijen, A., Daalhuizen, J., & Zijlstra, Y (2020). Delft Design Guide - Perspectives - Models - Approaches – Methods Revised. Delft: Ed. ebook, BIS Publishers.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo. (2014). Uma Estratégia de Especialização Inteligente para o Alentejo. Évora, CCDR Alentejo. Retrieved from <http://www.alentejo.pt/portugal2020.pt/index.php/documentacao/file/10-estrategia-regional-deespecializacao-inteligente>
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo. (2020). Estratégia Regional do Alentejo 2030. Évora; CCDR Alentejo. Retrieved from <https://www.ccdr-a.gov.pt/docs/ccdra/gestao/ER2030.pdf>
- Delfino, R., Paschoarelli, L., Frazão, R., & Matos, P. (2015). Packaging design for sustainable development. In *Graphic Arts and Media Technology, Management and Education. Proceedings of the 46th Annual International Conference of the International Circle of the Educational Institutes for Graphic Arts: Technology and Management* (pp. 239-251). Athens: Hellenic Union of Graphic Arts and Media Technology Engineers.
- Frazão, R., Peneda, C., & Fernandes, R. (2006). Adotar a perspectiva de ciclo de vida. Incentivar a competitividade sustentável das empresas. Lisboa: INETI, CenDES.
- Mader, C., Warland, L., & Hilty, L. (2015). Leadership for Sustainability in Higher Education. In *ELTT Education for Sustainable Development Handout Series*. University of Zurich. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/284188818>
- Matos, P., & Delfino, R. (2015). Newspaper design contributions for sustainable development. In *Graphic Arts and Media Technology, Management and Education. Proceedings of the 46th Annual International Conference of the International Circle of the Educational Institutes for Graphic Arts: Technology and Management* (pp. 90-102). Athens: Hellenic Union of Graphic Arts and Media Technology Engineers.
- Rammel, C., Velázquez, L., & Mader, C. (2015). Sustainability assessment in higher education institutions. What and how?. In *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*. Routledge. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/283301643>
- Scott, Tilbury, Sharp & Deane (2012). Turnaround Leadership for Sustainability in Higher Education. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/255964314>



## O PROJETO MYSAFEWATER NO ISEL

Ana Maria Barreiros<sup>1\*</sup>,  
Hugo Félix Silva<sup>1</sup>, Manuel Matos<sup>1</sup>,  
Mário J.G.C. Mendes<sup>2</sup>, Nuno Monge<sup>3</sup>,  
Ana Catarina Sousa<sup>1</sup>, Alexandra Costa<sup>4</sup>

1: Departamento de Engenharia Química.  
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa,  
Instituto Politécnico de Lisboa.  
Av. Conselheiro Emídio Navarro,  
1959-007 Lisboa, Portugal  
e-mail: ana.barreiros@isel.pt

2: Departamento de Engenharia Mecânica.  
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa,  
Instituto Politécnico de Lisboa.  
Av. Conselheiro Emídio Navarro,  
1959-007 Lisboa, Portugal

3: Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais.  
Campus de Benfica do Instituto Politécnico Lisboa,  
1549-003 Lisboa, Portugal

4: Departamento de Engenharia Civil.  
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa,  
Instituto Politécnico de Lisboa.  
Av. Conselheiro Emídio Navarro,  
1959-007 Lisboa, Portugal  
hugo.felix.silva@isel.pt; manuel.matos@isel.pt;  
mario.mendes@isel.pt; nmonge@eselx.ipl.pt;  
caterina.sousa@isel.pt; alexandra.coosta@isel.pt

### Palavras-chave:

Hábitos de consumo de água,  
bebedouros, boas práticas de poupança  
de água, sensibilização e informação,  
educação ambiental

### RESUMO

A água é imprescindível à sobrevivência dos seres vivos. A carência de líquidos ao longo do dia afeta o bem-estar e pode provocar problemas de saúde. A ingestão de água em quantidade e qualidade contribui para uma vida mais saudável e equilibrada. No entanto, a água potável é um bem escasso, muitas vezes utilizado de forma ineficiente, tornando-se por isso imprescindível garantir uma gestão sustentável. O projeto *MySafeWater* pretendeu promover os objetivos nacionais e europeus, em matéria de Ambiente, no que se refere essencialmente à promoção do “consumo da água da torneira como forma ambientalmente sustentável de consumo, prevenindo a produção de resíduos e diminuindo a pegada ecológica”, através da informação e da conscientização do papel dos cidadãos na promoção do desenvolvimento sustentável em aspetos como a qualidade da água para consumo humano, abrangendo a participação ativa do público e pela sensibilização ambiental e a participação passiva do público.

Neste projeto foram desenvolvidas ações de sensibilização e disseminação de boas práticas de hidratação, de poupança no ISEL e na ESELx e de monitorização do consumo de água nos laboratórios e nas instalações sanitárias do ISEL, sendo o público-alvo os alunos, docentes e não docentes destas instituições. A instalação de uma rede de bebedouros no ISEL e o desenvolvimento de uma pequena peça de interface entre a torneira e a garrafa reutilizável, o *MySafeFiller* (Figura 1), que permite o enchimento das garrafas reutilizadas em qualquer local de uma forma mais eficiente e mais segura, contribuíram para diminuir o consumo de água engarrafada em embalagens de plástico de uso único. A implementação de boas práticas de manutenção, monitorização, controlo dos consumos e desperdício de água nos locais de abastecimento, bem como a adoção de medidas de poupança de água através da utilização de equipamentos mais eficientes nos laboratórios de Engenharia Química, conduziram a uma utilização mais sustentável da água no ISEL.

Com o desenvolvimento e execução deste projeto foi possível promover o consumo sustentável e eficiente de água da torneira, utilizando o conhecimento científico como ferramenta para a Educação Ambiental. Foi ainda possível reduzir os impactos ambientais negativos associados à produção de resíduos (resíduos de garrafas de plástico e vidro) e uso ineficiente de água através da implementação de práticas ambientalmente mais sustentáveis que conduziram à poupança de recursos essenciais com água.

As atividades desenvolvidas permitiram disponibilizar água potável segura para todos e promover a eficiência nos consumos de água, contribuindo claramente para alcançar o ODS 6 “alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos” e “aumentar substancialmente a eficiência no uso da água em todos os setores” e além disso, o uso eficiente contribui para a diminuição das pegadas hídrica e de carbono.

Ao promover boas práticas de hidratação de água, ingestão de água em quantidade e qualidade, estamos a promover a adoção de estilos de vida mais saudáveis, a promover a saúde e o bem-estar e consequentemente estilos de vida mais saudáveis (ODS 3).

Com a formação e disseminação de boas práticas contribui-se especialmente para a meta 4.7 do ODS 4 – “Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável”.





## A UNIVERSIDADE DE AVEIRO NA TRANSIÇÃO SUSTENTÁVEL

Sara Bona<sup>1\*</sup>, Fernanda Rodrigues<sup>2</sup>,  
Armando Silva Afonso<sup>3</sup>, Ricardo  
Gomes<sup>4</sup> e Carla Pimentel-Rodrigues<sup>5</sup>

1: RISCO, Civil Engineering Department,  
University of Aveiro,

Campus Universitário de Santiago,  
3810-193, Aveiro, Portugal  
e-mail: sara.cbona@ua.pt

2: RISCO, Civil Engineering Department,  
University of Aveiro,

Campus Universitário de Santiago,  
3810-193, Aveiro, Portugal  
e-mail: mfrdrigues@ua.pt

3: RISCO and ANQIP, Civil Engineering Department,  
University of Aveiro,

Campus Universitário de Santiago,  
3810-193, Aveiro, Portugal  
e-mail: asilva.afonso@outlook.pt

4: INESC Coimbra e SMAS de Leiria,  
Departamento de Engenharia Civil,  
Politécnico de Leiria,

Campus 2 Morro do Lena –  
Alto do Vieiro, 2411-901 Leiria  
e-mail: ricardo.gomes@ipleiria.pt

5: RISCO and ANQIP, Civil Engineering Department,  
University of Aveiro,

Campus Universitário de Santiago,  
3810-193, Aveiro, Portugal  
e-mail: anqip@anqip.pt

### Palavras-chave:

Campus Sustentável, Economia Circular,  
Universidade de Aveiro

### RESUMO

Em concordância com a Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, as Instituições de Ensino Superior (IES) têm um papel fundamental na sensibilização ambiental e na implementação de práticas para contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), num cenário de proteção do ambiente e da promoção de inovação e resiliência – social, cultural, científica e tecnológica. Considerando as IES como agentes ativos de mudança na rede global para a sustentabilidade, o presente estudo tem como objetivo a apresentação das principais estratégias e atuais iniciativas das IES na implementação e desenvolvimento de *campus* sustentável, no que concerne às intervenções físicas institucionais. Com recurso à revisão bibliográfica, pretende-se identificar os diversos contributos das IES no panorama português e europeu para este desafio emergente, dando destaque às iniciativas para aumentar a sustentabilidade ambiental nos *campi* da Universidade de Aveiro (UA).

O compromisso com iniciativas transformadoras que promovam um planeta mais sustentável tem levado as IES da Europa a criar planos de ação para melhoria de políticas, metodologias e procedimentos internos, através do ensino, pesquisa e estrutura de gestão operacional dos *campi*, com destaque para as operações indicadas de seguida:

**Carbono-zero líquido e edifícios de energia quase zero:** substituição de iluminação e equipamentos existentes por outros com maior eficiência; instalação de sensores de controlo e automação inteligentes; atualizações nos sistemas de isolamento; utilização de fontes renováveis de energia, como painéis fotovoltaicos e turbinas eólicas; descarbonização dos sistemas de aquecimento/arrefecimento, por sistemas de armazenamento de energia térmica.

**Otimização na gestão sustentável de resíduos:** mudança comportamental na redução de resíduos (eliminação de plásticos, papel e desperdício de comida); triagem sustentável de resíduos; aumento da reutilização e reciclagem de resíduos nos *campi* – promoção da economia circular, geração de calor e energia através da queima de materiais não reciclados.

**Redução dos impactos da mobilidade:** incentivos na promoção de modos suaves e mais sustentáveis de transporte, como bicicletas, veículos elétricos, viagens partilhadas solidárias (carpooling) ou transportes públicos; melhoria e aumento de infraestruturas de apoio; maior gestão de viagens da comunidade académica; incentivos e facilidade no uso de ferramentas digitais para as participações remotas (redução de viagens aéreas e terrestres).

**Reforço na sustentabilidade alimentar:** redistribuição de refeições para pessoas com insegurança alimentar, evitando desperdícios; uso de vegetais frescos cultivados no *campus*; redução do consumo de carne, disponibilização de refeições à base de ingredientes orgânicos; construção de hortas comunitárias horizontais e verticais no *campus*.

**Promoção e manutenção da biodiversidade:** criação de habitats para polinizadores selvagens, através da inclusão de ninhos e plantio de flores silvestres no *campus*; gestão da paisagem, com plantio de espécies nativas e controlo de plantas exóticas; eliminação de produtos químicos, como fertilizantes, pesticidas e herbicidas, em hortas e jardins comunitários nos *campus*.

**Promoção da eficiência hídrica:** implementação do princípio dos 5R's, designadamente substituição de dispositivos de utilização por outros mais eficientes e sistemas de aproveitamento de águas pluviais.

As IES de Portugal estão comprometidas a colocar a sustentabilidade no centro dos seus objetivos, e muito está a ser feito para proporcionar à comunidade académica um ambiente onde todas as instalações se tornem cada vez mais sustentáveis. Nos últimos anos têm sido tomadas medidas conducentes à redução da pegada de carbono (compromissos alinhados com o Plano Nacional Energia e Clima 2030), adoção de práticas sustentáveis nas áreas de consumo de energia e de água, preservação da biodiversidade, gestão de resíduos e de compras sustentáveis, com programas e iniciativas alinhadas com as IES da Europa. Afirmando o compromisso e a dedicação da comunidade académica para o desenvolvimento



## A UNIVERSIDADE DE AVEIRO NA TRANSIÇÃO SUSTENTÁVEL

---

sustentável, a UA, através do Grupo para a Sustentabilidade e das ações *Campus* mais sustentável, vem desenvolvendo ações equivalentes às IES europeias e portuguesas. Estas melhorias contínuas contribuem para o relevante posicionamento da UA em rankings internacionais, inerentes a esta temática, como na participação do “GreenMetrics” e “Times Higher Education (THE) – Impact Rankings”.

Este trabalho contribui para aumentar a sensibilização das IES quanto à sua responsabilidade na promoção do desenvolvimento sustentável. No âmbito europeu, as IES estão a implementar boas práticas na gestão do *campus* enquanto laboratório vivo e evolutivo. No entanto, não se revelam muito consequentes num esforço de redução consciente e monitorizada da água que utilizam, onde, em média, 35% das IES não referem quaisquer intervenções nas suas estratégias na gestão da água nos *campus*. A eficiência hídrica traduz-se em benefícios económicos, ambientais e estratégicos, e contribui para a consciencialização social sobre a necessidade de preservar a água como recurso natural, através da implementação simples e planeada de sistemas que contribuem para a melhoria da sustentabilidade. Em geral, estes sistemas atuam como mecanismo de suprimento alternativo para as edificações, rega de espaços verdes e como reserva de água em estações secas, um cenário frequente na região Mediterrânica, com risco elevado de stress hídrico ou mesmo escassez de água.



## COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, GOVERNANÇA E A GRANDE TRANSIÇÃO

**Marc Jacquinet<sup>1\*</sup>, Ângela Lacerda Nobre<sup>2</sup>, Rogério Duarte<sup>3</sup> e Fernando Pimentel<sup>3</sup>**

1: DCSG, Universidade Aberta,  
Rua da Escola Politécnica 147, Lisboa  
e-mail: mjacquinet@uab.pt

2 Instituto Politécnico de Setúbal,  
Escola Superior de Ciências Empresariais,  
angela.nobre@esce.ips.pt

3 Instituto Politécnico de Setúbal,  
Escola Superior de Tecnologia de Setúbal  
rogerio.duarte@estsetubal.ips.pt,  
fernando.pimentel@estsetubal.ips.pt

### Palavras-chave:

Comunidade, comunidades sustentáveis, sustentabilidade, colaboração, governança, grande transição

### RESUMO

Como ponto de partida da definição, discussão e implementação de uma comunidade sustentável, podemos escolher a definição de Swales (1988, 1993, 1998) da comunidade de discurso que se baseia num conjunto de princípios a meditar. Os seis critérios para definir uma comunidade discursiva são:

- objectivos públicos comuns,
- mecanismos de intercomunicação,
- mecanismos de participação para fornecer aos membros feedback e informação,
- expectativas discursivas reflectidas em géneros,
- terminologia especializada, e
- uma massa crítica de peritos.

Estes elementos podem ajudar a definir uma comunidade sustentável, no sentido de uma comunidade que pratica um conjunto de atividades em prol da sustentabilidade local e global.

O objetivo do presente trabalho é de discutir os critérios e comparar com outras definições e concluir sobre os elementos essenciais da comunidade e quais são os que acrescentam seu cunho sustentável.

Uma segunda discussão dos critérios com a noção de convivialidade é levada a cabo na terceira parte do trabalho.

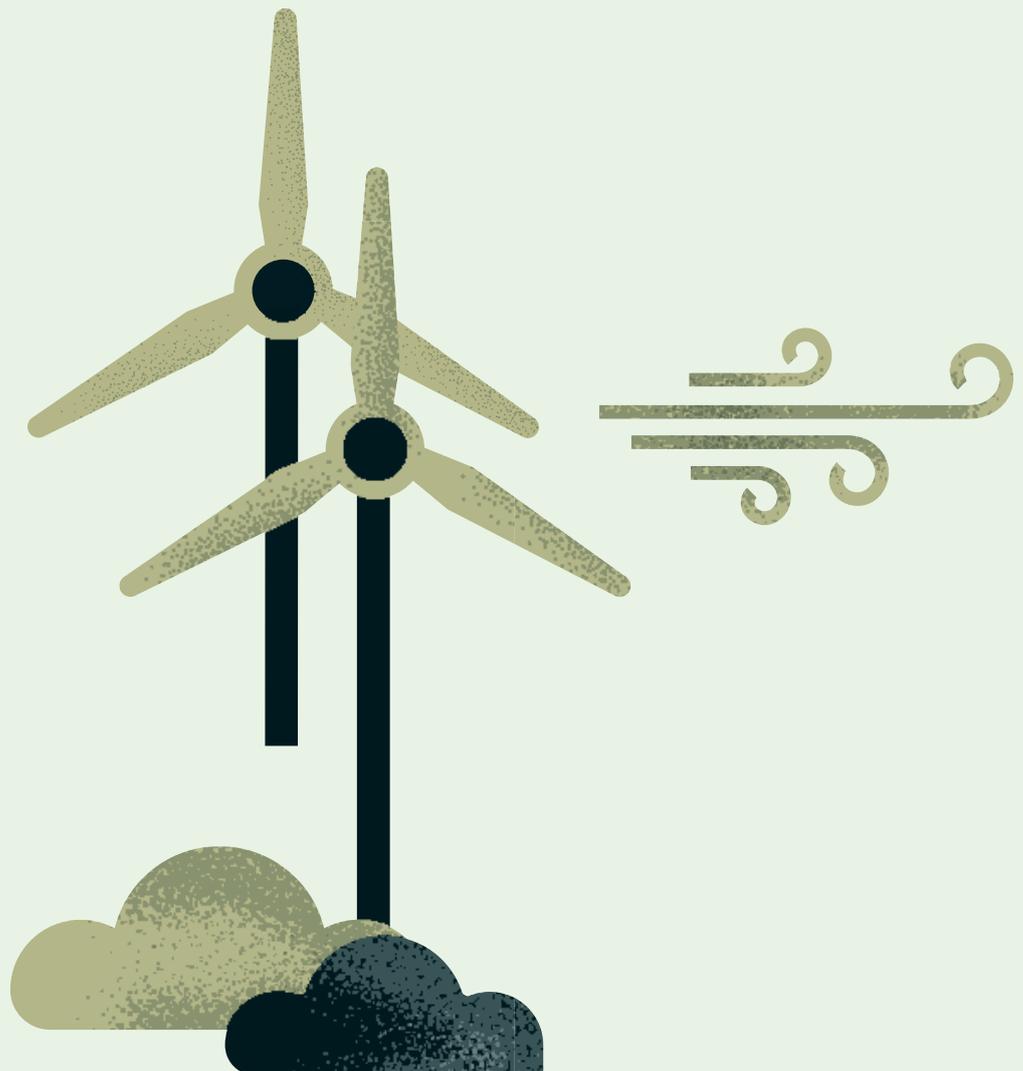
A seguir uma aplicação a aspetos das práticas de ensino superior e a práticas de economia circular é desenvolvida.

Finalmente, um tratamento das comunidades sustentáveis como alternativas de governança, em moldes a comparar com os trabalhos de Elinor Ostrom e outros colaboradores.

# SESSÕES PARALELAS 4

## Painel SP4

Alimentação sustentável  
nos *campi*





## QUANTIFICAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO DE EMENTAS ESCOLARES: PROJETO DE PARCERIA ENTRE TRIVALOR SGPS, S.A. E A FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rúben Garcia<sup>1,\*</sup>, Luís Garcia<sup>1</sup>,  
Carolina Sousa<sup>1</sup>, António Teixeira<sup>1</sup>  
e Belmira Neto<sup>2,3,\*</sup>

1: Direção de Sustentabilidade e RSC  
Trivalor SGPS, S.A., Rua da Garagem 10,  
2790-078 Carnaxide, Portugal  
e-mail: ruben.garcia@trivalor.pt,  
carolina.sousa@trivalor.pt,  
antonio.teixeira@trivalor.pt

2: LEPABE – Laboratory for Process Engineering,  
Environment, Biotechnology and Energy  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal

3: ALiCE - Associate Laboratory in Chemical Engineering,  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal  
e-mail: belmira@fe.up.pt,  
web: [https://www.lepabe.fe.up.pt/b\\_netto.html](https://www.lepabe.fe.up.pt/b_netto.html)

### Palavras-chave:

Pegada de Carbono, Gases com Efeito  
de Estufa, Alimentação Sustentável,  
Educação, Ensino Superior

### RESUMO

O combate às alterações climáticas é atualmente um dos grandes desafios do século XXI. Com este objetivo o Painel Internacional para as Alterações Climáticas (IPCC) declarou como prioridade vital a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) de modo a limitar a subida da temperatura a 1,5° C. A Pegada de Carbono (PC) tem sido a metodologia de quantificação mais utilizada no debate público, relativo às alterações climáticas e à responsabilidade ambiental, sendo assim, o indicador com o qual a população em geral tem vindo a estar mais familiarizada. A PC é uma metodologia que permite o cálculo do impacto associado à emissão de vários GEE, nomeadamente, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) que ocorrem nas várias fases do ciclo de vida da produção dos alimentos e refeições.

O projeto TriFootFood é resultado da estratégia de sustentabilidade da TRIVALOR SGPS, S.A. que decorre em parceria com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma metodologia para o cálculo da PC de ementas alimentares. A quantificação dos valores da PC é comunicada aos consumidores finais, o que pode potenciar escolhas mais informadas, ambientalmente mais favoráveis e assim diminuir a PC do consumo alimentar. Este trabalho descreve a primeira fase do projeto, onde para uma ementa-piloto, foram recolhidos e selecionados os valores das PC dos alimentos utilizados na sua preparação e consequentemente calculada a PC final da refeição.

Numa fase inicial do projeto, começou-se por investigar o que é a PC e quais as metodologias de base para a sua aplicação a produtos alimentares e ementas. Foram reunidos vários documentos que serviram de base à seleção das PC dos alimentos, incluindo diversos artigos científicos e algumas bases de dados como, por exemplo, a *Ecoinvent* e a *Agribalyse*.

A ementa piloto, inclui um total de 220 alimentos, cobrindo um total de refeições (almoços) servidas durante 20 dias. As ementas representam quatro semanas de cinco dias úteis e cada refeição (almoço) tem, para escolha, duas sopas (uma com e outra sem batata), três pratos principais (carne, peixe e vegetariano) e uma sobremesa. Foram calculadas as PC das refeições que integram as ementas-piloto considerando as captações das matérias-primas de cada um dos pratos. Os resultados obtidos permitem concluir que os valores mais altos da PC estão associados à utilização de alimentos de origem animal. Os intervalos de valores obtidos para cada tipo de prato integrante da ementa piloto são os seguintes: as sopas variam entre 29g CO<sub>2</sub> eq e 819g CO<sub>2</sub> eq, os pratos de carne variam entre 507g CO<sub>2</sub> eq e 5427g CO<sub>2</sub> eq, os pratos de pescado variam entre 82g CO<sub>2</sub> eq e 2892g CO<sub>2</sub> eq, os pratos vegetarianos variam entre 142g CO<sub>2</sub> eq e 851g CO<sub>2</sub> eq e as pegadas de carbono das sobremesas variam entre 57g CO<sub>2</sub> eq e 740g CO<sub>2</sub> eq.

Algumas das limitações identificadas nesta fase do projeto foram a falta de informação científica relevante, relativamente a algumas matérias-primas, a diversidade na cobertura das fases do ciclo de vida dos produtos alimentares avaliados e ainda, as diferentes variações associadas às metodologias de avaliação usadas.

Por fim, é de realçar que os resultados do projeto TriFootFood poderão ser aplicados em estabelecimentos de alimentação coletiva e outros locais de obtenção de alimentos, o que no contexto universitário inclui, refeitórios, cantinas e bares. Assim, a comunidade académica poderá ter ao seu dispor a informação necessária à tomada de decisões ambientalmente mais conscientes e potencialmente educar para a sustentabilidade através da redução da PC associada ao consumo alimentar.



## QUANTIFICAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO DE EMENTAS ESCOLARES: PROJETO DE PARCERIA ENTRE TRIVALOR SGPS, S.A. E A FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

---

### Agradecimentos

O Dr. Luís Carreira Garcia foi o mentor deste projeto. Tristemente, já não se encontra entre nós, pelo que gostaríamos de deixar aqui um sentido e sincero agradecimento pela oportunidade e pelos seus preciosos contributos ao longo do desenvolvimento do projeto.

A participação de Belmira Neto neste trabalho foi proporcionada por LA/P/0045/2020 (ALICE), UIDB/00511/2020 e UIDP/00511/2020 (LEPABE), financiado por fundos nacionais através da FCT/MCTES (PIDDAC).

---

### Referências

- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140(2), 766–783. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.082>
- CONCITO. (2021). *The big climate database, version 1*. Disponível na página [www.Denstoreklimadatabase.dk](http://www.Denstoreklimadatabase.dk), nesta ligação <https://denstoreklimadatabase.dk/en>, acedida em 16/05/2022.
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Hartikainen, H., & Pulkkinen, H. (2016). Summary of the chosen methodologies and practices to produce GHGE-estimates for an average European diet. In *jukuri.luke.fi*. Natural Resources Institute Finland, Luke. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/537959>
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Reinhardt, G., Gärtner, S., & Wagner, T. (2020). *Environmental footprints of food products and dishes in Germany*. <https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Environmental-footprints-of-food-products-and-dishes-in-Germany-ifeu-2020.pdf>



## DIETARY CARBON FOOTPRINT OF A PORTUGUESE CANTEEN: ASSESSING SCENARIOS FOR THE GREENHOUSE GAS EMISSIONS

Cristóvão Rocha<sup>1,2,\*\*</sup>, Catarina Silva<sup>1,2,\*\*</sup>,  
Rafaela Silva<sup>3</sup> and Belmira Neto<sup>1,2,4,\*</sup>

1: LEPABE – Laboratory for Process Engineering,  
Environment, Biotechnology and Energy  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal

2: ALiCE – Associate Laboratory in Chemical Engineering  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal

3: Faculty of Engineering, University of Porto  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal

4: DEMM – Department of Metallurgical  
and Materials Engineering  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias,  
4200-465 Porto, Portugal

\*\*: These authors contributed equally to this work  
and should be considered as first authors.

Electronic addresses: cristovao-rocha97@gmail.com  
(C. Rocha), cata.silva1998@gmail.com (C. Silva),  
rafams00@gmail.com (R. Silva) and belmira.neto@fe.up.pt  
(B. Neto, \*corresponding author).

### Palavras-chave:

Food consumption; Animal protein;  
Sustainable *campus*; Human diet;  
Faculty Canteen; Sustainability

### RESUMO

The food production chain is a key contributor to climate change, accounting for about 30% of the global greenhouse gas (GHG) emissions (according to Clark *et al.*, 2020). These values are largely influenced by the current consumption of animal-based proteins. In the European Union (EU), over 80% of the GHG emissions associated with human diets are caused by the consumption of meat, dairy and eggs (Sandström *et al.*, 2018). Such facts mean that a drastic shift in production systems and dietary patterns seems to be crucial to cope with population growth and climate change problems (UN, 2015; Willett *et al.*, 2019).

Despite its privileged location, which can ease the adoption of a Mediterranean diet, the Portuguese are the population with the most carbon-intensive diet in the EU (Sandström *et al.*, 2018). The overconsumption of animal-based protein by the Portuguese is notorious (Lopes *et al.*, 2017). Although the relevance of food consumption patterns is recognised, the overall environmental impact associated with the national consumption of animal-based protein remains unknown. Such gap needs to be covered. The understanding of the negative impacts of dietary habits is of the utmost importance, to provide the means to an effective change to more sustainable eating habits by the population.

The main purpose of this study was to assess the carbon footprint of the consumption of animal based protein in a faculty canteen in Portugal, while also defining and evaluating mitigation scenarios that may be the base for future faculty or education policies to lower the global warming impacts.

The food consumption data was provided by the Social Services from the University of Porto (SASUP) and includes all the meals containing animal protein served at the Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP) in October 2019. The carbon footprints of the different animal proteins – beef, pork, chicken, turkey, rabbit, sheep and goat, milk, cheese, yoghurt, eggs, codfish, salmon (farmed), tuna, sardine, horse mackerel, mackerel, shrimp (farmed), swordfish, bass, sea bream, octopus, hake and squid – were retrieved from the literature. The selection of these studies was made on the basis that the carbon footprint values were estimated by using identical methodologies (such as the one defined by the GHG Protocol).

Six GHG reduction scenarios were defined and analysed based on changes made on the current diets, focusing on animal-based protein, namely: 1) reducing beef consumption to half and replacing it by the other animal proteins served; 2) total replacement of beef by the other types of meat under study; 3) total replacement of beef and pork by turkey, chicken, and rabbit; 4) total replacement of all meat by seafood; 5) adoption of the “Meatless Monday” initiative; 6) serving red meat (beef, pork, sheep and goat – in this study) only once a week.

The food consumption results show that the two most consumed animal proteins at the canteen were pork and chicken, while the ones with the highest carbon footprint were beef and pork. The overall carbon footprint of the animal-based protein served at the faculty canteen was calculated to be 28416 kg CO<sub>2</sub> eq/month.

As for the reductions scenarios analysis, it was observed that scenario 4 led to the largest carbon footprint reduction (reduction of 59% in GHG emissions). As for scenarios 2 (32%), 3 (31%) and 6 (31%), identical results were achieved, proving that the elimination or reduction, respectively, of beef consumption (their common ground) is the main hotspot of animal protein consumption, since it leads to a significant carbon footprint reduction. Finally, the scenarios that led to the lowest reduction in GHG emissions were scenarios 5 (8%) and 1 (16%).

To conclude, it is verified that a significant carbon footprint reduction can potentially occur if more attention is paid to the planning of the menu and to food composition. Therefore, it is required that the responsible for the menu planning and the consumers are conscious and sensitised to the quantification of the impacts related to the food consumption patterns



## DIETARY CARBON FOOTPRINT OF A PORTUGUESE CANTEEN: ASSESSING SCENARIOS FOR THE GREENHOUSE GAS EMISSIONS

---

and support the application of effective measures to promote strategic shifts in the current animal protein consumption towards more healthy and sustainable eating habits. Although the focus here is directed towards the academic medium, the learnings taken from this study, overall, are also of primordial relevance for the Portuguese society.

### Acknowledgements

This work was financially supported by LA/P/0045/2020 (ALiCE), UIDB/00511/2020 and UIDP/00511/2020 (LEPABE), funded by national funds through FCT/MCTES (PIDDAC). The authors gratefully acknowledge the Social Services staff from the University of Porto (Portugal) for providing the data about the meals consumed at the canteen of the Faculty of Engineering. The authors would also like to thank the research team of the Portuguese National Food, Nutrition and Physical Activity Survey (IAN-AF) 2015–2016 for the data on the national food consumption. The IAN-AF 2015-2016 has received funding from the EEA Grants Programme, Public Health Initiatives (PT06 – 000088SI3).

---

### Referências

- Clark, M. A., Domingo, N., Colgan, K., Thakrar, S. K., Tilman, D., Lynch, J., Azevedo, I. L., & Hill, J. D. (2020). Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science* (New York, N.Y.), 370(6517), 705–708.
- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., ... & Ramos, E. (2017). The Portuguese National Food, Nutrition, and Physical Activity Survey (IAN-AF) 2015-2016: Report of results.
- Sandström, V., Valin, H., Krisztin, T., Havlík, P., Herrero, M., & Kastner, T. (2018). The role of trade in the greenhouse gas footprints of EU diets. *Global food security*, 19, 48-55.
- U. N. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations: New York, NY, USA.
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.



## PEGADA DE CARBONO DAS REFEIÇÕES NA UNIVERSIDADE: CASO DO BAR DA AE DO ISCTE-IUL

Carolina Mesquita<sup>1\*</sup>, Catarina  
Roseta Palma<sup>2</sup>, Rui Pedro Fonseca<sup>3</sup>,  
Miguel Carvalho<sup>2</sup>

1: Business Research Unit (BRU-IUL),  
Instituto Universitário de Lisboa (Iscte), Lisboa, Portugal  
e-mail: mcarolinamesquita@gmail.com

2: Business Research Unit (BRU-IUL),  
Instituto Universitário de Lisboa (Iscte), Lisboa, Portugal  
e-mail: {catarina.roseta, miguel.carvalho}@iscte-iul.pt

3: Centro de Investigação  
e Estudos de Sociologia (CIES-IUL),  
Instituto Universitário de Lisboa (Iscte), Lisboa, Portugal  
e-mail: {rppfa1@iscte-iul.pt}

### Palavras-chave:

Alimentação Sustentável, Vegetarianismo,  
Pegada de Carbono, Universidade,  
Sustentabilidade no *Campus*

### RESUMO

Entre Agosto de 2021 e Junho de 2022 foi feito um trabalho de investigação no *campus* do ISCTE-IUL sobre a pegada de carbono dos alimentos e refeições do bar da Associação de Estudantes (AE). O objetivo deste trabalho foi contribuir para a redução do impacto ambiental das refeições em Portugal, utilizando-se este *campus*, e o bar em particular, como os locais onde incide esta análise, ao calcular, analisar e comunicar, de forma apelativa e compreensível, a pegada de carbono das refeições do bar da AE, incluindo a comparação das refeições vegetarianas e refeições omnívoras, para eventualmente levar à redução desta pegada de carbono, através de: a) o planeamento das ementas do bar da AE, que se tenha assim capacidade, usando esta informação, para criar refeições e ementas com um impacto ambiental mais reduzido, comparado com refeições e ementas passadas; e b) os utentes do bar da AE, que possam escolher refeições com impacto ambiental mais reduzido, ao serem informados da pegada de carbono de cada refeição na ementa, na forma de uma classificação semáforo (refeição ‘verde’, ‘amarela’ ou ‘vermelha’) (Panzone et al., 2020).

A metodologia aplicada para calcular o impacto ambiental das refeições do bar da AE foi semelhante à da dissertação de uma das autoras deste trabalho (Mesquita, 2021), metodologia esta assente em meta-estudos globais sobre a pegada de carbono (CO<sub>2</sub>eq) (IPCC, 2014; 2018; Wright et al., 2011) de alimentos/ingredientes. Neste trabalho, usaram-se esses dados para o cálculo da pegada de carbono das ementas/refeições do bar da AE, relativas ao período entre Janeiro e Dezembro de 2019. Foi usado o valor da média aritmética de cada ingrediente disponibilizado em Clune (2016) e usada a mediana para o caso das referidas médias não estarem disponíveis. Neste trabalho não foi feita ponderação para o impacto do local de produção vs. consumo dos ingredientes, nem se acrescentaram ingredientes considerados ‘Portugueses’ (e.g., arroz Carolino, leite dos Açores, carne de bovino).

Foi feito um *ranking* de ocorrência das refeições das ementas, categorizadas em Carne, Peixe e Vegetarianas. No universo de cerca de 200 refeições servidas no ano de 2021, selecionaram-se 20 refeições de Peixe, 20 de Carne e 20 Vegetarianas, procedendo-se ao cálculo da sua pegada de carbono. As ocorrências mais frequentes, dentro de cada categoria, foram ‘Carne de Porco’ (34 ocorrências, categoria Carne), ‘Paloco com Natas’ (22 ocorrências, categoria Peixe), e ‘Legumes com couscous’ (15 ocorrências, categoria Vegetarianas). Por não estarem disponíveis os ingredientes e quantidades específicas utilizados nas refeições, estimou-se os mesmos, com base na metodologia utilizada na dissertação mencionada (Mesquita, 2021), em particular pesquisando *online* as receitas mais semelhantes às da ementa do bar da AE.

Para apresentar os resultados de maneira apelativa e intuitiva, escolheu-se a classificação semáforo. Sendo que na literatura científica não se encontraram modos exactos de definir a classificação ‘vermelha’, ‘amarela’ e ‘verde’ para valores específicos, nem tão pouco para a pegada de carbono em particular, recorreu-se às indicações da reconhecida World Wildlife Fund (WWF) sobre as pegadas de carbono de refeições: 1,7kg CO<sub>2</sub>eq é a média da pegada de carbono por refeição (dados referentes ao Reino Unido) (Klimato, 2022), e que idealmente a pegada de carbono máxima de cada refeição deveria ser 0,5kg CO<sub>2</sub>eq (dados referentes à Suécia) (WWF, 2022).

Resultou o total da pegada de carbono das refeições em 28,97kg CO<sub>2</sub>eq, a média de 0,97kg CO<sub>2</sub>eq e a mediana de 0,66kg CO<sub>2</sub>eq. As refeições de carne representam 60,3% da pegada de carbono (kgs CO<sub>2</sub>eq) do total das 60 refeições (17,46kg CO<sub>2</sub>eq), as refeições de peixe 30,1% (8,71kg CO<sub>2</sub>eq) e as refeições vegetarianas 9,6% (9,63kg CO<sub>2</sub>eq). A média da pegada de carbono das refeições de carne é 1,76kg CO<sub>2</sub>eq, de peixe é 0,87kg CO<sub>2</sub>eq e vegetarianas é 0,28kg CO<sub>2</sub>eq. A média da pegada de carbono das refeições vegetarianas é pelo menos 6 vezes menor do que a média da pegada de carbono das refeições de carne, e pelo menos 3 vezes menor do que a média da pegada de carbono das refeições de peixe. A média da pegada de carbono das refeições vegetarianas é cerca de 4,6 vezes menor do que a das refeições não-vegetarianas/omnívoras (1,32kg CO<sub>2</sub>eq). A refeição com maior pegada de carbono



## PEGADA DE CARBONO DAS REFEIÇÕES NA UNIVERSIDADE: CASO DO BAR DA AE DO ISCTE-IUL

é de origem animal, nomeadamente de carne de vaca, o 'Esparguete à Bolonhesa'. A refeição com menor pegada de carbono é de origem vegetal, os 'Legumes à Brás'. A refeição vegetariana com maior pegada de carbono é 'Ervilhas c/ Cogumelos e Ovos Escalfados', que contém ingredientes de origem animal (ovos), seguida das 'Pataniscas de Legumes c/ Arroz de Feijão' e 'Ervilhas com Ovos Escalfados', também estas com ingredientes de origem animal. As refeições com menor pegada de carbono são vegetarianas (entre 0,28 e 0,08kg CO<sub>2</sub>eq), sendo que as três com menor pegada de carbono não têm ingredientes de origem animal ('Chili de Soja', 'Strogonoff de Legumes' e 'Legumes à Brás'). Todas as refeições de classificação semáforo vermelho (acima de 1,7kg CO<sub>2</sub>eq), com pegada de carbono elevada, são de origem animal, três de carne e uma de peixe. As refeições a amarelo, com pegada de carbono média (entre 1,7kg CO<sub>2</sub>eq e 0,5kg CO<sub>2</sub>eq), 47% são de peixe, (7 em 15), 40% são de carne (6 em 15) e 13% são vegetarianas (2 em 15). As refeições a verde, com pegada de carbono baixa (abaixo de 0,5kg CO<sub>2</sub>eq), 73% são vegetarianas (8 em 11), 18% são de peixe (2 em 11) e 9% são de carne (1 em 11).

Os resultados mostram, em concordância com a literatura, que no bar da AE as refeições vegetarianas têm, em média, uma pegada de carbono menor (4,6 vezes) do que as refeições omnívoras. É de notar que as refeições servidas neste local, em 2019, são equivalentes a 16% do valor da pegada de carbono energética (Scope 2) do ISCTE-IUL. Poder-se-á afirmar que o bar da AE reduziria significativamente a pegada de carbono das suas compras se os ingredientes de origem animal fossem substituídos por ingredientes de origem vegetal equiparáveis.

Assim, é possível uma redução do impacto ambiental relativo à alimentação no *campus*, através: do planeamento das ementas do bar da AE, pois a equipa que o elabora poderá, com a informação resultante deste trabalho, criar ementas e refeições com uma pegada de carbono menor (geralmente, vegetarianas), em comparação com as apresentadas no passado; será também possível influenciar a escolha dos utentes do bar da AE, divulgando, por exemplo uma classificação de tipo semáforo ('verde', 'amarela' ou 'vermelha'), associada a cada refeição, de acordo com a sua pegada de carbono, para que escolham menos refeições 'vermelhas' (geralmente, de carne ou peixe), que têm maior impacto ambiental do que as refeições 'verdes' (geralmente, vegetarianas).

Este trabalho apresenta limitações que podem ser exploradas em pesquisas futuras. Por exemplo, exclui outros indicadores de impacto ambiental para além da pegada de carbono; não considera a análise comparativa entre refeições ovo-lacto-vegetarianas e refeições veganas; não realiza qualquer comparação macro nutricional entre refeições; não testa outros meios de comunicação ambiental para além da classificação semáforo. Contudo, a classificação semáforo deste trabalho pode ser aplicável em qualquer espaço físico (e.g.: refeitório, bar, etc.) visando a redução dos impactos ambientais através da alimentação, e a metodologia adotada pode ser replicada por pesquisas futuras com objetivos semelhantes.

### Agradecimentos

Equipa do bar da Associação de Estudantes do ISCTE-IUL; Cristina Sousa, ISCTE-IUL; António Lopes, Coordenador do Gabinete de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do ISCTE-IUL



## PEGADA DE CARBONO DAS REFEIÇÕES NA UNIVERSIDADE: CASO DO BAR DA AE DO ISCTE-IUL

### Referências

- Abrahamse W. (2020). How to Effectively Encourage Sustainable Food Choices: A Mini-Review of Available Evidence. *Frontiers in psychology*, 11, 589674. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.589674>
- Blackford, B. (2021). Nudging interventions on sustainable food consumption: a systematic review. *Journal of Population and Sustainability*, 5, 2. DOI:10.3197/jps.2021.5.2.17
- Brunner, F., Kurz, V., Bryngelsson, D., Hedenus, F. (2018). Carbon Label at a University Restaurant – Label Implementation and Evaluation. *Ecological Economics*, 146, 0921-8009. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.012>.
- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. Em *Journal of Cleaner Production*, 140, 766-783. doi:10.1016/j.jclepro.2016.04.082
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *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*. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). Summary for Policymakers. Em *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (p. 3-24). Disponível em <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>
- ISCTE-IUL (2022a). O Iscte em números - 2018 e 2019. Disponível em: [https://www.iscte-iul.pt/assets/files/2022/01/12/1642001270031\\_Infografia\\_pt\\_rev01.pdf](https://www.iscte-iul.pt/assets/files/2022/01/12/1642001270031_Infografia_pt_rev01.pdf)
- ISCTE-IUL (2022b). Sustentabilidade do Iscte em números 2020. Disponível em: [https://www.iscte-iul.pt/assets/files/2021/11/10/1636570340919\\_iscte\\_em\\_numeros\\_pt\\_v3.pdf](https://www.iscte-iul.pt/assets/files/2021/11/10/1636570340919_iscte_em_numeros_pt_v3.pdf)
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. EUA: Farrar, Straus and Giroux
- Klimato (2022, 1 de Junho). Climate labels to make better choices - for our planet!. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/61543a81b1fcf4242ddb5c/t/617019677a237b7390edb1a3/163436489102/Klimato+COP26+Climate+Labelling.pdf>
- Mesquita, C. (2021). *A pegada de carbono das refeições habituais omnívoras e vegetarianas em Portugal: uma estimativa, comparação e análise* [Dissertação de Mestrado]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10071/23243>
- Morais, T. G., Teixeira, R. F. M., & Domingos, T. (2018). The Effects on Greenhouse Gas Emissions of Ecological Intensification of Meat Production with Rainfed Sown Biodiverse Pastures. Em *Sustainability*, 10(11). doi:10.3390/su10114184
- FAO-UN (2020). (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Emissions due to agriculture. Global, regional and country trends (2000-2018). *FAOSTAT Analytical Brief 18*. ISSN 2709-0078. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb3808en/cb3808en.pdf>
- Panzone, L. A., Sniehotta, F. F., Comber, R., & Lemke, F. (2020). The effect of traffic-light labels and time pressure on estimating kilocalories and carbon footprint of food. Em *Appetite*, 155. doi:10.1016/j.appet.2020.104794
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Em *Science*, 360(6392), 987-992. doi:10.1126/science.aag0216
- Slapø, H. (2016). *Effect of environmental food labeling on customers food purchase* [Dissertação de Mestrado]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11250/2404108>
- Ritchie, H.; Roser, M.; Rosado, P. (2020). CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions". *Published online at OurWorldInData.org*. Disponível em: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>
- Slapø, H. & Karevold, K. (2019). Simple Eco-Labels to Nudge Customers Toward the Most Environmentally Friendly Warm Dishes: An Empirical Study in a Cafeteria Setting. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 10.3389. 10.3389/fsufs.2019.00040
- Teleculinária. (2021). *Caril de legumes*. Disponível em <https://www.teleculinaria.pt/receitas/vegetariana/caril-de-legumes/>
- Universidade de Cambridge (2022, 31 de Maio). An Extra Vegetarian Option Cuts Meat Consumption Without Denting Food Sales. *CAM*. Disponível em <https://www.cam.ac.uk/vegnudge#article>
- World Wildlife Fund (WWF) (2022, 31 de Maio). One Planet Plate. *WWF.SE*. Disponível em <https://www.wwf.se/mat-och-jordbruk/one-planet-plate/one-planet-plate-english/#criteria>
- Wright, L. A., Kemp, S., & Williams, I. (2011). 'Carbon footprinting': towards a universally accepted definition. Em *Carbon Management*, 2(1), 61-72. doi:10.4155/cmt.10.39



## LOOKING AT THE FOOD CHAIN STAKEHOLDERS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE FOOD STRATEGIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Ada Rocha<sup>1</sup>, Aldina Soares<sup>2</sup>,  
Alexandra Rodrigues<sup>3</sup>, Belmira Neto<sup>4,5\*</sup>,  
Carla Farinha<sup>6</sup>, David Avelar<sup>7</sup>,  
Elsa Alves<sup>8</sup>, João Lima<sup>9</sup>, Nuno Melo<sup>10</sup>

1: GreenUPorto - Sustainable Agrifood Production  
Research Centre/Inov4Agro, Faculdade de Ciências  
da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto,  
Rua do Campo Alegre 823,  
4150-180 Porto, Portugal

2: Departamento de Engenharia Mecânica,  
Escola Superior de Tecnologia de Setúbal,  
Instituto Politécnico de Setúbal, *Campus* do IPS, Setúbal;

3: CIMOSM – Center for Research in Modeling  
and Optimization of Multifunctional Systems,  
*Instituto Superior de Engenharia de Lisboa*,  
R. Conselheiro Emídio Navarro 1,  
1959-007 Lisboa,

e-mail: Alexandra.rodrigues@isel.pt

4: LEPABE – Laboratory for Process Engineering,  
Environment, Biotechnology and Energy.  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal;

5: ALICE - Associate Laboratory in Chemical Engineering,  
Faculty of Engineering, University of Porto,  
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal  
e-mail: belmira@fe.up.pt,

web: [https://www.lepabe.fe.up.pt/b\\_net.html](https://www.lepabe.fe.up.pt/b_net.html)

6: CENSE, Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa,  
2829-516 Caparica,

e-mail: carlasofia.farinha@gmail.com

7: Ce3C - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações  
Ambientais, Faculdade de Ciências  
da Universidade de Lisboa;

8: CETRAD, Centro de Estudos Transdisciplinares  
para o Desenvolvimento, Universidade de Trás-os-Montes

9: GreenUPorto - Sustainable Agrifood Production  
Research Centre/Inov4Agr; Escola Superior de Tecnologia  
da Saúde de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra,  
Rua 5 de Outubro,  
3046-854 Coimbra, Portugal

10: Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais (CIED),  
Escola Superior de Educação de Lisboa,  
Politécnico de Lisboa, Portugal

### Palavras-chave:

food chain, stakeholders,  
sustainability, HEIs

### RESUMO

The food value chain is a key contributor to various environmental problems resulting from several activities, such as production and use of fossil fuels and agrochemicals (e.g., fertilizers and pesticides), (Clark et al., 2020). The several food chain players also play an important role towards the transition to more sustainable practices. These players include, the primary production of food products, the processing (including preservation), the distribution, retail, purchases & menu planning and cooking, the consumption, and the food wastes destination. Each key player has a pivotal role within the food service. This work looked at the challenges and opportunities from several relevant stakeholders from the food value chain to capture their positive reaction towards sustainability on the food production and consumption chain.

At the legislative level, the promotion of healthy and sustainable food is of multi-sectoral concern and currently is being covered by several and disperse inter-ministerial platforms comprehending legislative documents and guidelines. Recently, the XXIII Portuguese Government created the Ministry for Agriculture and Food. As far as Higher Education Institutions (HEIs) are concerned, the recent survey carried out by the Sustainable *Campus* Network revealed that the Excellence Seal project “Healthy Food in Higher Education” was adopted by some institutions. This project arises within the scope of the National Program for the Promotion of Healthy Eating (PNPAS) and the Integrated Strategy for the Promotion of Healthy Eating (EIPAS) by aims “promoting initiatives that encourage healthy eating among the university population”. However, it also reveals the difficulty in applying some of the legal guidelines/requirements, namely, in green procurements and the participation of local producers in public contracts to supply to HEIs canteens. Conducting community education will help people’s involvement in the access to more information regarding consumer trends.

The agricultural sector is directly responsible for 10% GHG emissions (Rosenzweig, 2020) and other negative impacts (Steffen, 2015) leading to risks in the biosphere integrity and in biochemical flows. The food production stakeholders need to be integrated and Europe has already committed to be part of the solution through the “Farm to Fork strategy”. HEI have a key role, through practices and research, on helping achieve the ambitious targets by 2030 of i) reduction by 50% of the use of chemical pesticides, ii) reduction by at least 50% of nutrient losses, iii) reduce at least 20% the use of fertilisers, iv) reduction by 50% of the sales of antimicrobials and v) reaching 25% of organic farming. Innovation still needs HEI contribution through partnerships with different stakeholders, namely in soil management (as for increased soil organic matter content) crop management (by for instance changing monoculture to crop diversification), livestock management (silvo pastoral system), improved water and fertilisation management, integrated pest management and waste management.

The HEIs can and must contribute to the fulfilment towards the provision of sustainable food, with the adoption of behaviours and/or developing initiatives that promote community awareness and the minimisation of the impacts into the environment. At a national level, there are projects developed with the school community that aim to promote sustainable food, promoting good food practices with the target population, in order to enhance these behaviours. To that purpose is essential to identify and understand the inherent environmental aspects, not only regarding the preparation of meals, but also the origin and seasonality of the products used, forms of preparation and confection, among others. This extend to other topics of concern as the selection and storage of the food and beverages used (Nóbrega, 2017), and meals and food chain by-products (waste and gas emissions) (Strasburg, 2016). Recently different efforts had been conducted to sustainability recommendations to menus planning (Sousa, 2021). However, in general, they are already implemented and generally used in university canteens. In fact, although important, the offer of vegan menu options in public institutions is not the only path towards sustainability.”



## LOOKING AT THE FOOD CHAIN STAKEHOLDERS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE FOOD STRATEGIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

---

The consumption phase is currently dealing with largest challenges. In one hand the COVID-19 pandemic brought a global decrease on food consumption away from homes. On another hand, Portugal within the EU, shows the largest meals carbon footprint value. Portugal sums up 1460 kg CO<sub>2</sub> eq./cap.year, whereas the average EU diet shows to contribute with 1070 kg CO<sub>2</sub> eq./cap.year (Sandström et al., 2018). University canteens may have an important role in offering meals prepared with safe and nutritious foods. Several studies reported that determinants of food consumption by university students are mainly related to sensorial preferences, convenience, food availability and accessibility, and price (Czarniecka-Skubina et al., 2020). Meals that were taking place at the canteens are now being replaced by lunch boxes prepared at home. It is therefore important to analyse meals in lunchboxes and to develop strategies and tools that are effective for students to develop healthy, sustainable and safe eating habits. Other opportunities are either in the innovation in servings to lower the footprint of meals or through awareness of consumers and those responsible for menus planning for an effective change towards sustainability by consciousness behaviours. This may make use of carbon footprint labelling in the menus.

The food chain is a large contributor to waste production. European legislation sets out the guidelines and targeted actions seeking reduction in waste streams from the food sector: as for instance the reduction of single-use plastics; targets for biowaste deposition at landfills and increase paths for recycling. But on the other hand, the food safety legislation and its interpretation have created some constraints. Probably due to the low budget of the social services of the HEIs, they have always found solutions for valorizing food leftovers, but waste has grown above all in packaging. Partnerships may eliminate or minimize all this waste. In the purchase of goods and services, the verbs refill, reuse, return will be used more often. In planning, the shifts to local and seasonal may reduce wastes. This will require a change in the relationship with suppliers, but above all with customers. Knowledge, creativity, and innovation will be needed, on the kitchen team, to use all the components of the food and create new recipes with less or without waste. Also, new partnerships to influence customers to adopt changes in dishes are required. These may cover reductions in the amounts of animal protein served or reduce the amount served to avoid leftovers in plates after meal. Food leftovers are currently sent off to be either landfill or incinerated. But the challenge to identify more adequate paths is of utmost importance. These may be through for instance take-away or for centralized composting or other appropriate local management solutions.

In overall the work presented shows that the strategies to sustainability on the food chain require actions for multiple agents. Some of the strategies to single actions that focus in the improvements at specific single steps from the food value chain are not new but a strategic shift towards integrative transitions need convergent efforts from multiple scientific backgrounds and partnerships towards implementations.



## LOOKING AT THE FOOD CHAIN STAKEHOLDERS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE FOOD STRATEGIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

---

---

### Referências

- Clark, A., Domingo Nina, G. G., Colgan, K., Thakrar Sumil, K., Tilman, D., Lynch, J., Hill Jason, D. (2020). Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science*, 370(6517), 705-708. doi:10.1126/science.aba7357
- Czarniecka-Skubina E, Górska-Warsewicz H, Trafiałek J. Attitudes and Consumer Behavior toward Foods Offered in Staff Canteens. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(17):6239. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176239>
- Nóbrega, A.F. (2017). Análise dos Aspetos de Sustentabilidade Ambiental em Unidades de Alimentação Coletiva dos Serviços de Ação Social da Universidade do Porto. FCNAUP – Dissertação do Mestrado em Alimentação Coletiva. <https://hdl.handle.net/10216/108702>
- Rosenzweig, C., Mbow, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., ... & Portugal-Pereira, J. (2020). Climate change responses benefit from a global food system approach. *Nature Food*, 1(2), 94-97.
- Sandström, V., Valin, H., Krisztin, T., Havlík, P., Herrero, M., & Kastner, T. (2018). The role of trade in the greenhouse gas footprints of EU diets. *Global Food Security*, 19, 48-55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.08.007>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.
- Sousa, A.M.C. (2021). Ementas Escolares Sustentáveis: proposta de critérios para avaliação qualitativa. FCNAUP – Dissertação do Mestrado em Alimentação Coletiva. <https://hdl.handle.net/10216/136555>
- Strasburg, V. J., Jahno, V. D. (2016). Characterization of environmental aspects and impacts of five university restaurants at a public higher education institution in brazil. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, (41), 111–121. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820160045>

+ info: [www.ccs2022.ipleiria.pt](http://www.ccs2022.ipleiria.pt)

