

Solos e Desenvolvimento Sustentável

Desafios e Soluções

Título
Solos e Desenvolvimento
Sustentável:
Desafios e Soluções

Editores
Ruth Pereira
Anabela Cachada
Andrés Rodríguez-Seijo
Cristiano Fortuna Soares
Joana Lourenço
Maria João Martins
Sofia Oliveira
Tatiana Andreani
Verónica Nogueira

Coordenação Editorial
Isabel Pacheco,
U.Porto Press

Revisão
Maria José Cunha

Colecção Transversal
N.º 10

1.ª Edição, Porto,
dezembro de 2021

© U.Porto Press
Universidade do Porto
Praça Gomes Teixeira,
4099-002 Porto
<http://up.pt/press>
editup@reit.up.pt

© GreenUPorto
- Centro de Investigação
em Produção Agroalimentar
Sustentável, Faculdade de
Ciências da Universidade
do Porto, Portugal.

Organização
GreenUPorto
- Centro de Investigação
em Produção Agroalimentar
Sustentável

CIIMAR – Centro
Interdisciplinar de Investi-
gação Marinha e Ambiental
FCUP – Faculdade de
Ciências da Universidade
do Porto

Design
Diana Vila Pouca

Paginação
Marcio Sá

Impressão e acabamentos
invulgar – Artes Gráficas S.A.

ISBN
978-989-746-313-6

Depósito Legal
493461/21

Tiragem
350 exemplares

Comissão Científica
Ruth Pereira, GreenUPorto
- Centro de Investigação
em Produção Agroalimentar
Sustentável, Faculdade de Ciências
da Universidade do Porto, Portugal

Anabela Cachada, CIIMAR
- Centro Interdisciplinar de
Investigação Marinha e Ambiental
& Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal

Carla Patinha, GeoBiotec
- Geobiociências, Geoengenharia
e Geotecnologias, Universidade
de Aveiro, Portugal.

Carlos Alexandre, ICAAM
- Instituto de Ciências Agrárias
e Ambientais Mediterrânicas,
Universidade de Évora, Portugal.

David Fangueiro, LEAF
- Centro de Investigação em
Agronomia, Alimentos, Ambiente
e Paisagem, Instituto Superior
de Agronomia, Portugal.

David Fernández Calviño,
UVIGO – Departamento de
Biología Vexetal e Ciencia do Solo,
Faculdade de Ciências,
Universidade de Vigo, España.

José Corisco, C2TN
- Centro de Ciências e Tecnologias
Nucleares, Universidade de Lisboa,
Instituto Superior Técnico, Portugal.

José Paulo Sousa, CEF
- Centro de Ecologia Funcional,
Universidade de Coimbra, Portugal.

Juan C. Sánchez Hernández,
ICAM – Institute of Environmental
Science, Universidad de Castilla-La
Mancha, España.

Maria Jesús Iglesias Briones,
UVIGO – Departamento de
Ecología e Bioloxía Animal,
Universidad de Vigo, España.

Mário Cunha, INESC-TEC
e Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Patrícia Ventura García,
cE3Cc – Centro de Ecologia,
Evolução e Alterações Ambientais,
Universidade dos Açores, Portugal.

Financiado por fundos nacionais pela FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia)
através dos Projetos Estratégicos UIDB/05748/2020 e UIDP/05748/2020.

Remigio Paradelo Núñez,
USC – Departamento de
Edafología e Química Agrícola,
Faculdade de Farmacia,
Universidade de Santiago
de Compostela, España.

Rocío Millán, CIEMAT
– Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas, España.

Tiago Natal da Luz, CEF
– Centro de Ecologia Funcional,
Universidade de Coimbra, Portugal.

Xavier Domene, CREAM
– Centre for Ecological Research
and Forestry Applications,
Universitat Autònoma de
Barcelona, España.

Comissão organizadora
Ruth Pereira, GreenUPorto
– Centro de Investigação
em Produção Agroalimentar
Sustentável, Faculdade de Ciências
da Universidade do Porto, Portugal.

Anabela Cachada, CIIMAR
– Centro Interdisciplinar de
Investigação Marinha e Ambiental
& Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Andrés Rodríguez-Seijo,
CIIMAR – Centro Interdisciplinar
de Investigação Marinha e
Ambiental & Faculdade de Ciências
da Universidade do Porto, Portugal.

Cristiano Soares,
GreenUPorto – Centro de
Investigação em Produção
Agroalimentar Sustentável,
Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Joana Lourenço, CESAM
– Departamento de Biologia
& CESAM, Universidade
de Aveiro, Portugal.

Maria João Martins,
GreenUPorto – Centro de
Investigação em Produção
Agroalimentar Sustentável,
Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Nuno Durães, GeoBiotec
– Geociências, Geoenharia
e Geotecnologias, Universidade
de Aveiro, Portugal.

Sirine Bouguerra,
GreenUPorto – Centro de
Investigação em Produção
Agroalimentar Sustentável,
Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Sofia Oliveira, CIIMAR
– Centro Interdisciplinar de
Investigação Marinha e Ambiental
& Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Sónia Chelinho, CEF
– Centro de Ecologia Funcional,
Universidade de Coimbra, Portugal.

Tatiana Andreani, CIQUP
– Centro de Investigação em
Química, Faculdade de Ciências
da Universidade do Porto,
Portugal.

Vanessa Santás-Miguel,
UVIGO – Departamento de
Biología Vegetal e Ciencia do
Solo, Faculdade de Ciências,
Universidade de Vigo, España.

Verónica Nogueira, CIIMAR
– Centro Interdisciplinar de
Investigação Marinha e Ambiental
& Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal.

Apoios

SPCS – Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo

SECS – Sociedad Española de la Ciencia del Suelo

LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto

ADVID – Cluster da Vinha e do Vinho e CoLAB VINES&WINES

Interreg Sudoe - COPPEREPLACE



Agradecimentos

AmbiFirst – Monitorização Ambiental
CONCESSUS S.A.



Índice

Organizadores	17
Preâmbulo / Prólogo	21
Sessão 1: Alterações Climáticas, Impactos e Adaptações	
Sesión 1: Alteraciones climáticas, impactos y adaptaciones	25
Papel del suelo en el análisis transversal del riego como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático en Navarra	27
Avaliação da eficiência de pavimentos permeáveis na redução do escoamento superficial em espaços urbanos	29
Cambios en los atributos del suelo en las dunas costeras Atlánticas frente al cambio climático	31
Efecto combinado del manejo agrario y la reducción de las precipitaciones sobre el grado de micorrización de un cultivo de <i>Vicia faba</i>	33
Uma visão do conhecimento europeu sobre as práticas de gestão do solo agrícola e alterações climáticas	35
Atividade herbicida e efeitos não-alvo de extratos aquosos de folhas de <i>Eucalyptus globulus</i> regenerados após incêndio	37
Impacto de eventos extremos de inundación en la funcionalidad del suelo agrícola	39
Fluxos sazonais de gases de efeito de estufa e disponibilidade de nutrientes no solo ao longo de um gradiente de aridez	41
Estimación de pérdida de suelo en el territorio SIPAM de la Axarquía (Málaga) en un contexto de Cambio Climático	43
Sessão 2. Aplicações Tecnológicas e Ciência Cidadã	
Sesión 2. Aplicaciones tecnológicas y ciencia ciudadana	45
Potential to use Proximal Electromagnetic Induction and inversion modelling for non-invasive and expeditious mapping of clay content distribution with depth	47
Monitorização da qualidade ecológica do solo com recurso a ciência cidadã	49
El huerto de la Universidad de Burgos: un espacio abierto a la sociedad	51
Jogo 'Força Ácida': estudando a geoquímica dos solos para entender a teoria ácido-base de Arrhenius no ensino secundário	53
SOFIS, uma solução tecnológica à medida para a gestão sustentável dos sistemas de produção agrícolas	54
Las posibilidades de la aplicación de técnicas de teledetección al estudio de los suelos degradados en Asturias - España	56
Sessão 3: Biodiversidade, Funções e Serviços dos Ecossistemas	
Sesión 3: Biodiversidad, funciones y servicios ecosistémicos	59
Caracterización molecular de las comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares y de bacterias rizosféricas en dos variedades de vid	61
Infiltración de agua en el suelo bajo diferentes métodos de preparación en el Litoral Norte de Uruguay	63

Avaliação da eficiência de pavimentos permeáveis na redução do escoamento superficial em espaços urbanos

J. Assis¹, F. Fonseca^{1*}, A. C. Royer¹, Z. Hernández²,
A. Gonçalves¹, T. de Figueiredo¹

¹CIMO – Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
ffonseca@ipb.pt (corresponding author)*

²MORE COLAB – Laboratório Colaborativo Montanhas de Investigação, Bragança, Portugal

Os pavimentos permeáveis têm elevada capacidade de gerir a precipitação que cai diretamente na sua superfície e contribuem para o armazenamento ou infiltração das águas pluviais, reduzindo de forma expressiva o escoamento superficial em meio urbano e consequentemente a probabilidade de ocorrência de cheias e inundações. Neste sentido, foi avaliada a eficácia dos pavimentos em uso na zona industrial das Cantarias, Bragança, quanto ao efeito no escoamento superficial e na capacidade de infiltração de água no solo, bem como na permeabilidade do solo. Com recurso ao método de simulação de chuva (3 simulações), realizaram-se ensaios com protótipos construídos em laboratório de cinco tipos de pavimentos: (1) cubos de granito pequenos, (2) cubos de granito grandes, (3) quadrados de cimento, (4) blocos de cimento retangulares, (5) blocos de cimento tipo “mapa de Portugal”. A permeabilidade foi avaliada em amostras de solo não perturbadas colhidas em 11 pontos na camada 0 – 5 cm (pequenos jardins e áreas privadas das empresas). Os resultados mostram que frequentemente os solos apresentam uma permeabilidade “extremamente rápida” ou “muito rápida” (77% das amostras analisadas), distribuindo-se as restantes amostras pelas classes “moderadamente rápida” e “moderada” (cerca de 10% das amostras) e “muito lenta” (cerca de 14% das amostras). O pavimento construído com quadrados de cimento é claramente uma escolha inadequada, pois os valores de escoamento superficial são muito elevados (variam de 10,5 a 19,6 mm, da primeira para a terceira simulação). Os restantes pavimentos mostraram padrões muito idênticos de escoamento superficial (inferiores a 4

mm), sugerindo a escolha por aqueles que causem menor pegada ecológica na região onde vão ser implementados. Para que um pavimento permeável cumpra a sua função, é necessário garantir que a execução e a manutenção sejam efetuadas de forma correta, seguindo as indicações do fabricante e as considerações técnicas associadas a esta matéria.