



Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



LIFE ReNatural NZEB

WORKSHOP SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS BASEADAS EM MATERIAIS NATURAIS E RECICLADOS
PAINÉIS DE MADEIRA (CBPB)

INVESTIGAÇÃO, INSPEÇÕES E ENSAIOS DE DURABILIDADE DE MATERIAIS E REVESTIMENTOS

Teresa C. Diamantino

15 Dezembro 2021, Virtual, Lisboa



COORDINATING BENEFICIARY

JUNTA DE EXTREMADURA

ASSOCIATED BENEFICIARIES

urvipexsa



1



- LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia
- Laboratório de Materiais e Revestimentos (LMR)
- Durabilidade dos materiais
- Corrosão nos materiais metálicos
- Madeira como material na construção sustentável
- Exposição natural vs Envelhecimento artificial em laboratório
- Desafios à I&D e à normalização para a aplicação da madeira em diferentes ambientes



Workshop ReNaturalNZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino

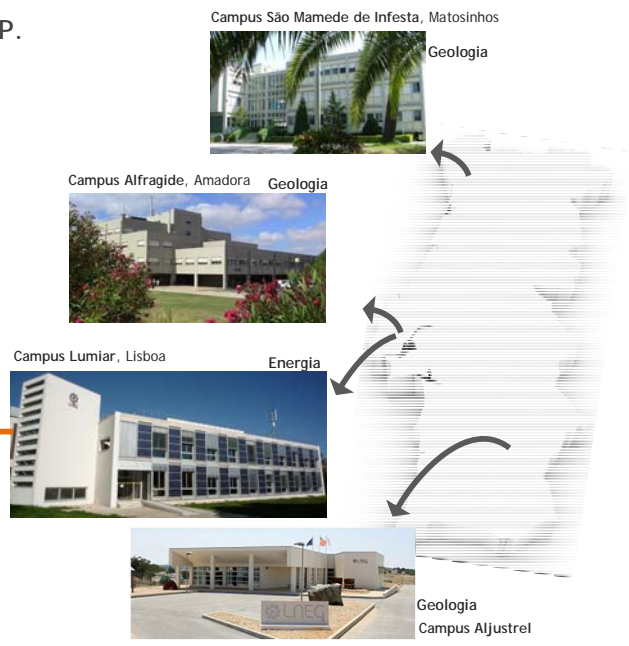
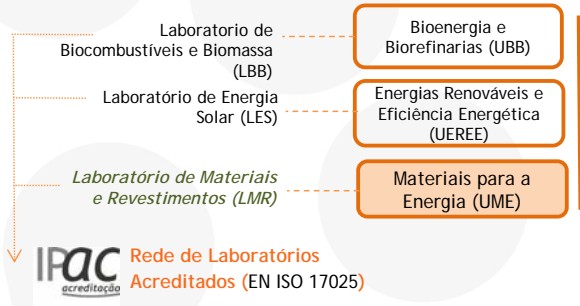
2



2

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

O LNEG, sob o lema "Construir um futuro mais limpo e melhor", tem como Missão contribuir de forma independente para o desenvolvimento económico e melhoria da qualidade de vida, colocando o conhecimento em Energia e Geologia ao serviço da sociedade.




LABORATÓRIO DE MATERIAIS E REVESTIMENTOS

DURABILIDADE, CORROSÃO E PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE MATERIAIS



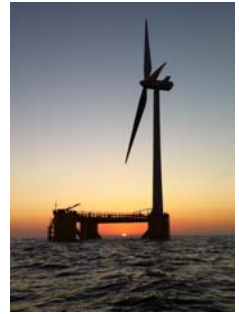
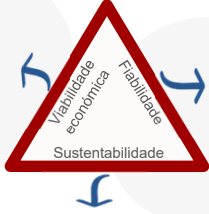

 O LMR é um laboratório de ensaios acreditado segundo a NP EN ISO/IEC-17025:2005 com Certificado de Acreditação N.º L0698 do IPAC http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0698.

SUBCONTRATAÇÃO
 CONTRATOS EMPRESARIAIS

PROJETOS DE I&D:


Durabilidade de Materiais

Novos Materiais/Componentes
Tempos de vida
"Garantias de Durabilidade"



Impacto da Corrosão Atmosférica

Corrosão

Elevados impactos

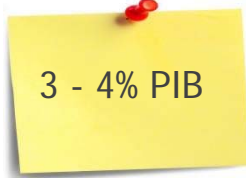
- Económicos
- Ambientais
- Sociais

20% Custos evitáveis

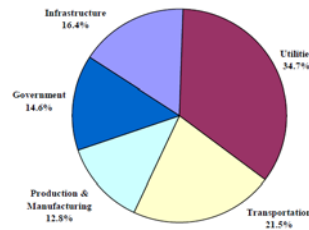
1000-1400 milhões €



50% CORROSÃO ATMOSFÉRICA



Cost Of Corrosion In Industry Categories Analyzed In Current Study (\$137.9 BILLION)



2002, USA

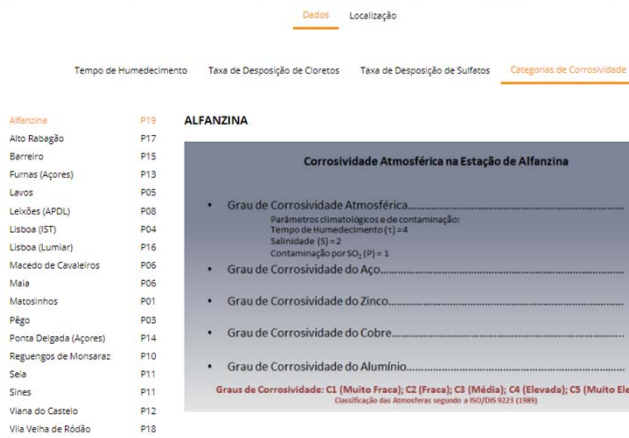
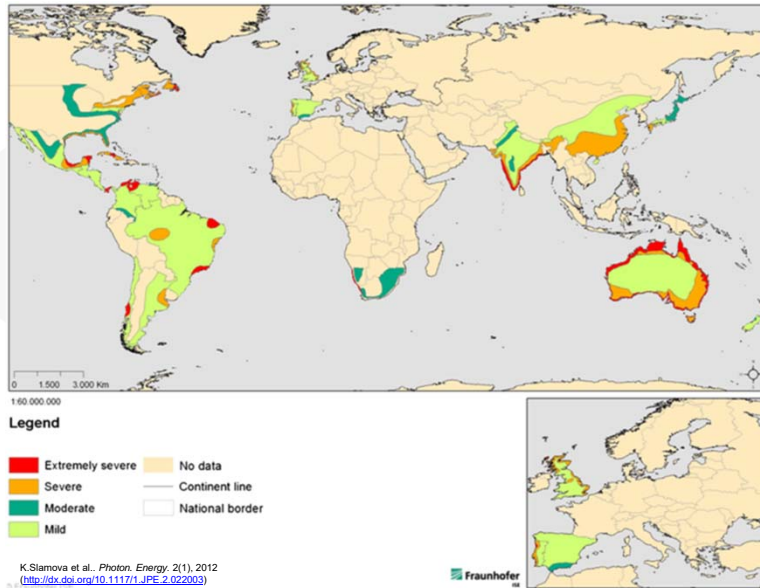
The Global Impact of Corrosion

The global cost of corrosion is estimated to be US\$2.5 trillion, which is equivalent to 3.4% of the global Gross Domestic Product (GDP) (2013). By using available corrosion control practices, it is estimated that savings of between 15 and 35% of the cost of corrosion could be realized; i.e., between US\$375 and \$875 billion annually on a global basis, an astronomical savings. In addition, these costs typically do not include individual safety or environmental consequences. The high cost of corrosion has been known for years; Uhlig performed a comprehensive study in 1949 that revealed a cost of corrosion equivalent to 2.5% of the U.S. GDP. (NACE Report 2016)

<http://impact.nace.org/documents/Nace-International-Report.pdf>



Mapas de Corrosão Atmosférica



https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/mapa_corrosao



I&D - Energia Solar Térmica



Solar Energy Materials & Solar Cells 202 (2021) 111320

Contents lists available at ScienceDirect

Solar Energy Materials and Solar Cells

journal homepage: www.elsevier.com/locate/solmat

Accelerated aging tests to selective solar absorber coatings for low temperature applications

Teresa C. Diamantino^a, Rita Gonçalves, Soraia Páscoa, Isabel N. Alves, M. João Carvalho

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG), Estrada do Paço do Lumiar, 22, 1649-016 Lisboa, Portugal

<https://doi.org/10.1016/j.solmat.2021.111320>

Solar Energy Materials & Solar Cells 194 (2017) 27–38

Contents lists available at ScienceDirect

Solar Energy Materials and Solar Cells

journal homepage: www.elsevier.com/locate/solmat

Durability of different selective solar absorber coatings in environments with different corrosivity

Teresa C. Diamantino^a, Rita Gonçalves, Ana Nunes, Soraia Páscoa, M. João Carvalho

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG), Estrada do Paço do Lumiar, 22, 1649-016 Lisboa, Portugal

<http://dx.doi.org/10.1016/j.solmat.2017.03.004>

Solar Energy Materials and Solar Cells 200 (2019) 109955

Contents lists available at ScienceDirect

Solar Energy Materials and Solar Cells

journal homepage: www.elsevier.com/locate/solmat

Influence of gaseous pollutants and their synergistic effects on the aging of reflector materials for concentrating solar thermal technologies

A. García-Segura^{a,*}, A. Fernández-García^a, M.J. Ariza^b, F. Sutter^c, T.C. Diamantino^d, L. Martínez-Arcos^e, T.J. Reche-Navarro^f, L. Valenzuela^g

^a CIEMAT, Plataforma Solar de Almería, Ctra. Senés, km 4, P.O. Box 22, 04200, Tabernas, Almería, Spain
^b Universidad de Almería, Física Aplicada, C.T.I. B.A. 04120, Almería, Spain
^c E.ON, German Aerospace Center, Institute of Solar Research, Plataforma Solar de Almería, Ctra. Senés, km 4, P.O. Box 39, 04200, Tabernas, Almería, Spain
^d LNEG, National Laboratory of Energy and Geology, Estrada do Paço do Lumiar, 22, E. 1/1, 1649-016, Lisboa, Portugal

<https://doi.org/10.1016/j.solmat.2019.109955>



Workshop ReNaturalINZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino



Contratos empresariais

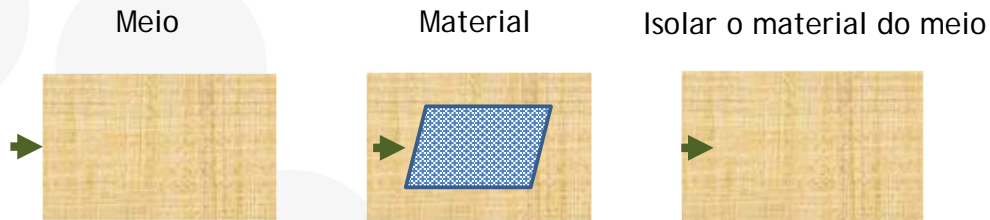


Workshop ReNaturalINZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino



Técnicas de Proteção de Materiais



https://www.interregeurope.eu/policylearning/news/12609/wood-as-a-sustainable-construction-material/?no_cache=1&cHash=1259496ca8886bce6a5a20c68e6f2625



About us | Projects | Policy Learning Platform | News and events

Expert support | Community | Knowledge hub | Good practices

21/07/2021 Policy Learning Platform

Wood as a sustainable construction material



Wood tested as viable substitute for multi-storey buildings in Italy and Austria

Twitter Facebook LinkedIn E-mail More share options

24/06/2020



Wood is rising to the challenge and competing with steel and concrete for use in multi-level buildings, thanks to the Interreg Bigwood project, a collaboration between Italy and Austria.

BIGWOOD Interreg Italia-Österreich EUROPEAN UNION

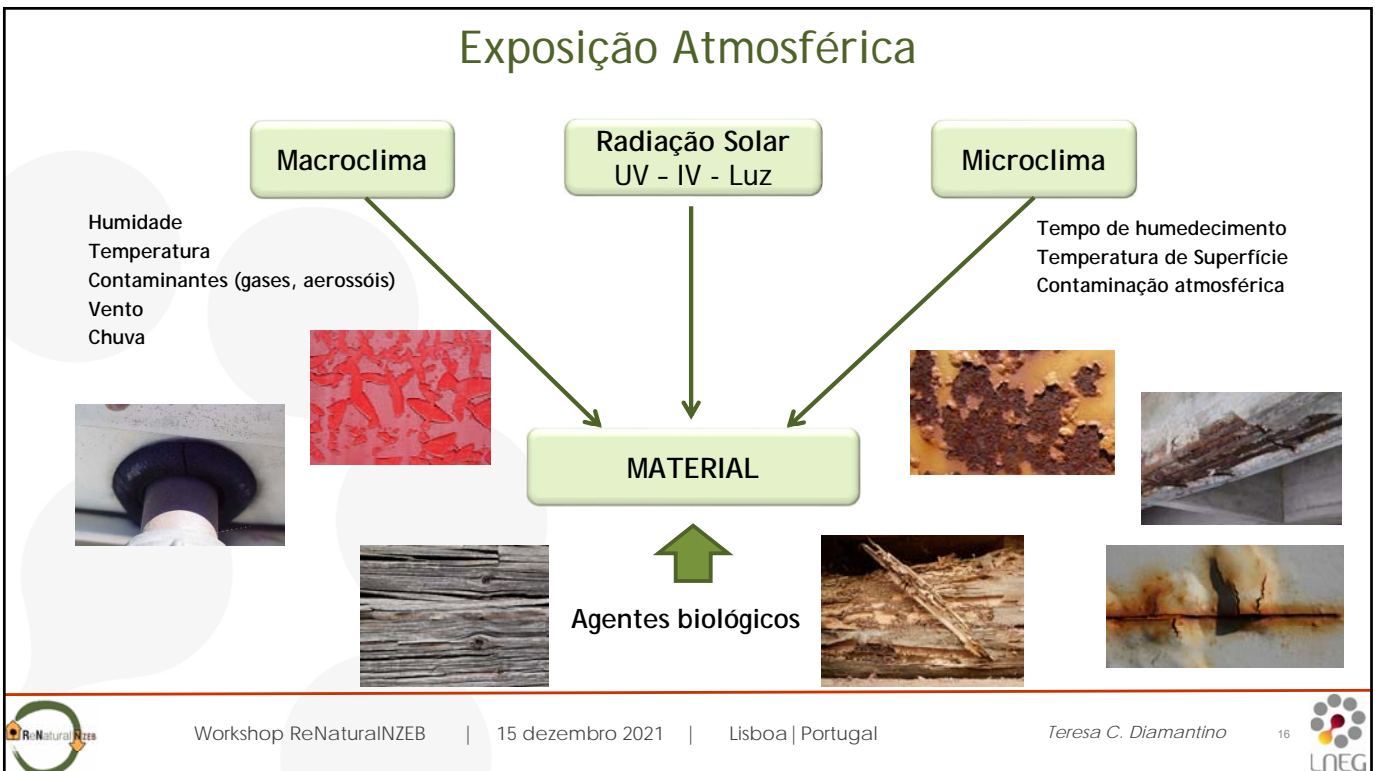
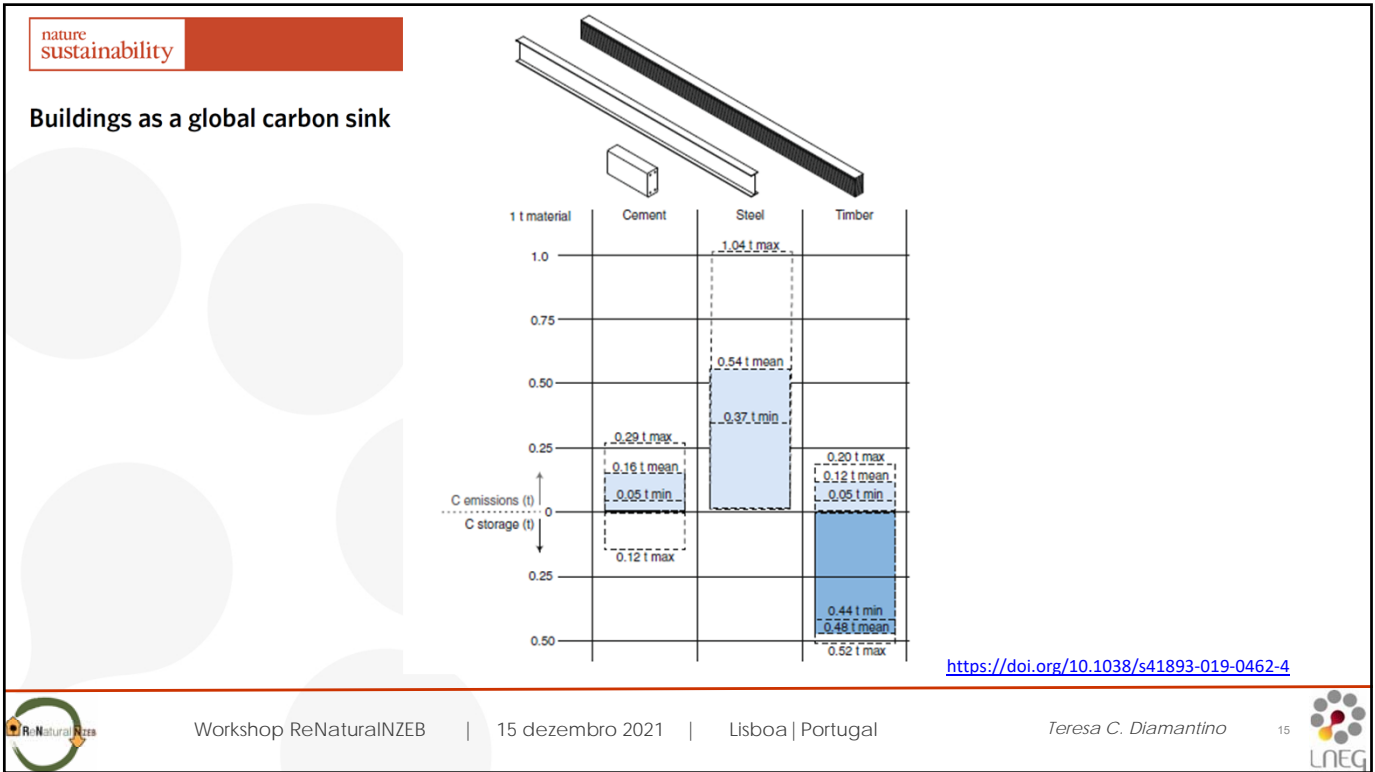
- Transnational Network
- Platform for Stakeholders
- Design tools for information and education
- Mockups and Prototypes for research and development

BIGWOOD creates an interregional network to enforce large-volume timber constructions and reduce existing barriers.

think BIG in WOOD

unibz pro:Holz universität innsbruck centro consorzi





Qual a durabilidade de materiais e/ou revestimentos?

Condições reais de funcionamento

- Estações atmosféricas
- Ambiente real



Laboratório

- Ensaios de envelhecimento acelerado;
- Ensaios de simulação



Ensaios de Envelhecimento Acelerado



◀ Nevoeiro Salino



Ensaio de Envelhecimento Acelerado



◀ Gases industriais



Ensaio de Envelhecimento Acelerado



◀ Humidade e Temperatura



Ensaio de Corrosão Acelerada



◀ Radiação



Workshop ReNaturalINZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino



21

Estação Atmosférica Sines e Lisboa: Laboratórios Naturais

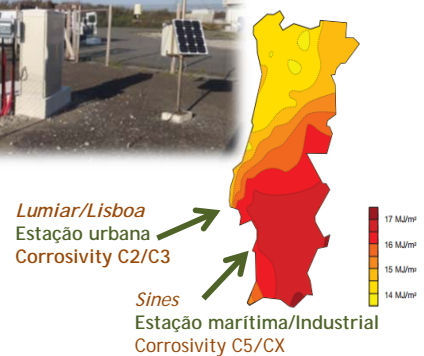


ESTAÇÕES DE ENSAIO ATMOSFÉRICAS

- Estação do Lumiar/Lisboa - Referência europeia para radiação UV com corrosividade C2/C3 (Lumiar/Lisboa)
- Estação de Sines - Marítima/Industrial com corrosividade muito elevada a extrema C5/CX



- Parâmetros monitorizados:
- Temperatura
 - Humidade relativa
 - Tempo de humedecimento
 - Radiação
 - Pluviosidade
 - Cloretos
 - Dióxido de enxofre



Workshop ReNaturalINZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

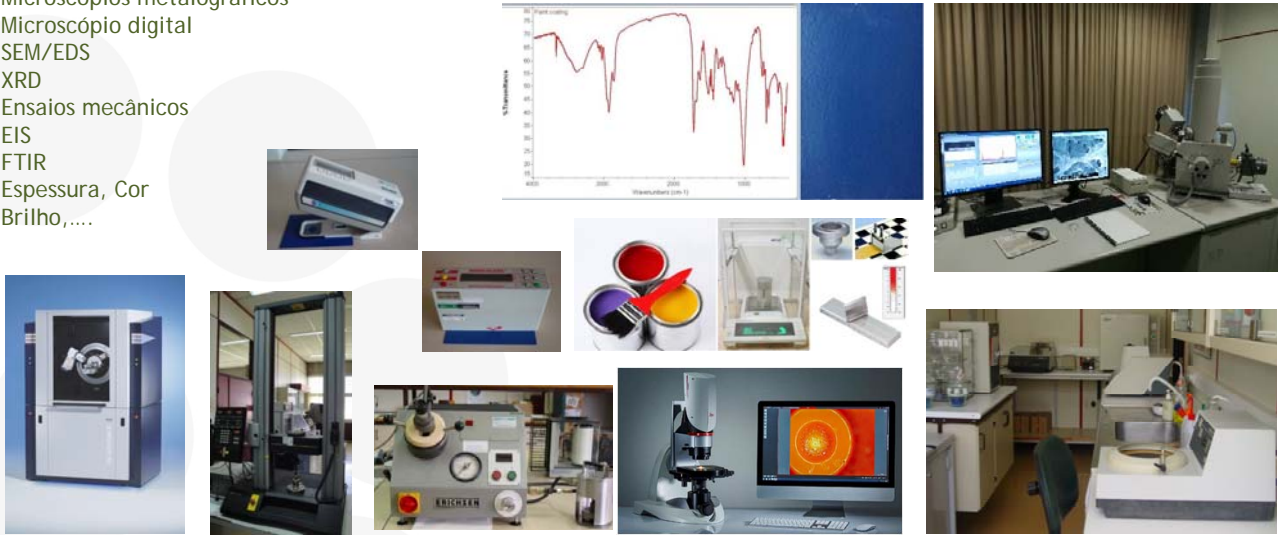
Teresa C. Diamantino



22

Caracterização de Materiais

Microscópios metalográficos
 Microscópio digital
 SEM/EDS
 XRD
 Ensaios mecânicos
 EIS
 FTIR
 Espessura, Cor
 Brilho,....



CSN EN 335

Durability of wood and wood-based products - Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products

Review

Thermally Modified Wood Exposed to Different Weathering Conditions: A Review

Delfina Godinho ^{1,2,*}, Solange de Oliveira Araújo ¹, Teresa Quilhó ¹, Teresa Diamantino ² and Jorge Gominho ¹

<https://doi.org/10.3390/f12101400>

Estação Atmosférica



Envelhecimento acelerado com radiação UV e chuva

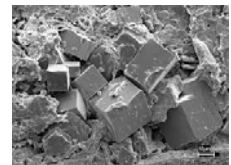


EN 927 - Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior wood

- Part 1 - Classification and selection
- Part 2 - Performance
- Part 3 - Natural weathering exposure
- Part 4 - Vapour water permeability
- Part 5 - Liquid water permeability
- Part 6 - Artificial weathering using UV and water

Atmosferas:

- Urbanas
- Marítimas
- Industriais





Acácia, Freixo e Pinho

Não modificada

Modificada termicamente

Ambiente urbano

Ambiente marítimo/industrial

Ambiente urbano

Ambiente marítimo/industrial



Estação Atmosférica Sines e Lisboa



↕

Ensaio de Envelhecimento Acelerado





Workshop ReNaturalNZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino 25 

Madeira - material sustentável

A degradação e a proteção da madeira são enormes desafios à I&D e à normalização para a sua utilização mais intensiva em diferentes aplicações.





Workshop ReNaturalNZEB | 15 dezembro 2021 | Lisboa | Portugal

Teresa C. Diamantino 26 

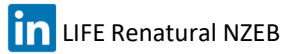
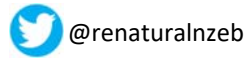
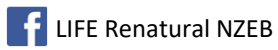


www.lneg.pt

MUITO OBRIGADA!

Laboratório de Materiais e Revestimentos (LMR)

(lmr@lneg.pt ou teresa.diamantino@lneg.pt)



Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union

