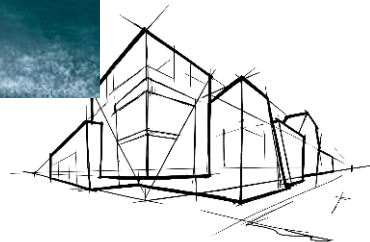




## Eficiência Energética, Circularidade e Qualidade do Ar Interior

Universidade de Coimbra

24 / 11 / 2025



# POBREZA ENERGÉTICA EM PORTUGAL

Portugal é o país da União Europeia com o pior desempenho em níveis de poupança de energia em edifícios residenciais.

A maior parte da população portuguesa (88%) considera a sua casa desconfortável do ponto de vista térmico.

O problema é simples: Falta de casas eficientes do ponto de vista energético.

Clima temperado.

No existe foco no conforto térmico.

Escolha de materiais e orientação solar.



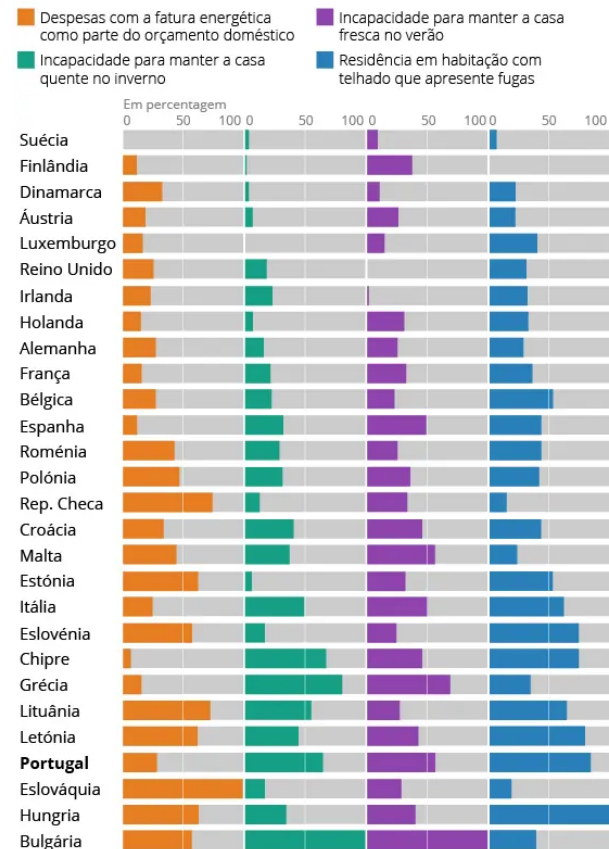
\*EDEPI : Índice Europeu de Pobreza Energética Doméstica

Países	Índice (%)	Países	Índice (%)
1 Suécia	95,4	15 Rep. Checa	60,2
2 Finlândia	85,6	16 Croácia	58,8
3 Dinamarca	81,9	17 Malta	58,6
4 Áustria	81,2	18 Estónia	58,0
5 Luxemburgo	80,9	19 Itália	52,1
6 Reino Unido	80,5	20 Eslovénia	51,3
7 Irlanda	79,3	21 Chipre	46,2
8 Holanda	78,1	22 Grécia	43,7
9 Alemanha	75,8	23 Lituânia	42,4
10 França	73,3	24 Letónia	40,0

# POBREZA ENERGÉTICA EM PORTUGAL

- Incapacidade para manter a casa quente no inverno e Incapacidade para manter a casa fresca no verão.
- Residência em habitação com telhado que apresente fugas.
- **Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030**, que estabelece as metas de redução das emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis e eficiência energética, assumiu a pobreza energética como uma **questão prioritária**.

## Fator para o índice de pobreza energética doméstica, por país



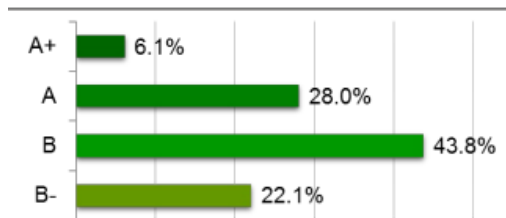
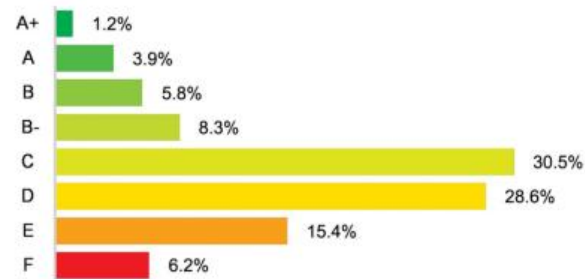
RTP

Fonte: Zero; OpenExp 2019

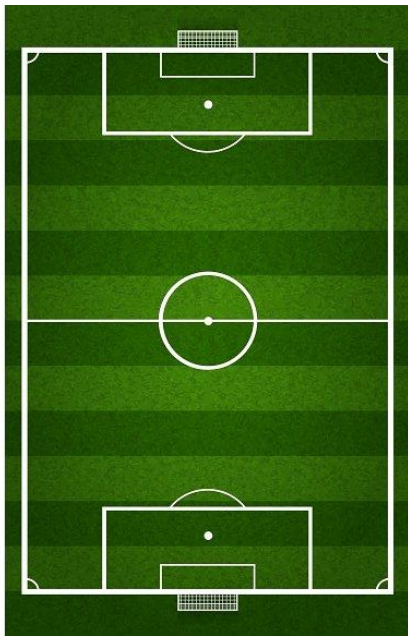
# POBREÇA ENERGÉTICA PORTUGAL

- Distribuição de Etiquetas Energéticas Edifícios existentes vs. Novos Edifícios.
- Similar às classes de eficiência energética dos electrodomésticos, a preservação do calor no inverno, e manter uma temperatura fresca no verão, é vital para o conforto, a saúde, e a independência energética.
- É fundamental o análise do Ciclo de Vida Total do Edifício.

Figure 4:  
Database energy  
label distribution.



**A reabilitação de edificios existentes em Europa poderia poupar energia equivalente á energia produzida por paineis solares que cubram uma área de ~5,800,000 campos de futebol**



**~5,800,000**

O número de campos de futebol que teriam de ser cobertos por paineis solares para produzir a mesma quantidade de energia que pode ser poupada reabilitando edifícios Europeios.

Note: Actual calculations are based on more precise numbers while the numbers in this note have limited decimal places. Energy saved by retrofitting Europe's buildings = [Current energy consumption of European buildings (196 kWh/m<sup>2</sup>) - Energy consumption of retrofitted European buildings (50 kWh/m<sup>2</sup>)] \* Floor space in Europe (25 billion m<sup>2</sup>) = 3,650 billion kWh. Energy density of solar power = Average power rating of a solar farm per m<sup>2</sup> (total area - including space between panels, 10 W/m<sup>2</sup>) \* Hours in a year (8,760) = 87.6 kWh/m<sup>2</sup>. Required area of solar panels in football fields = Energy saved by retrofitting Europe's buildings (3,650 billion kWh) / energy density of solar power (87.6 kWh/m<sup>2</sup>) / Size of football fields (7,140 m<sup>2</sup>) = 5.8 million football fields.  
Sources: BPiE, "Europe's buildings under the microscope - A country-by-country review of the energy performance of buildings"; SportsCourtDimensions.com, "Soccer"; Power rating of a solar farm is based on an average from the following 3 sources: Sean Ong et al., NREL, "Land-Use Requirements for Solar Power Plants in the United States" (2013); Richard Schmalensee et al., Massachusetts Institute of Technology, "The Future of Solar Energy - An interdisciplinary MIT study" (2015); David MacKay, Sustainable Energy - without the hot air, "David MacKay's "Map of the World" - an update" (2013).

Reabilitando edifícios existentes em Europa poderia poupar a energia equivalente à produzida por moinhos de vento que cobram uma área equivalente à Alemanha



# O tamanho da Alemanha

A área que teria que ser coberta por turbinas de vento para produzir a mesma quantidade de energia que a que pode ser poupada a través da reabilitação dos edificios existentes em Europa.\*

\* Calculations vary depending on multiple factors; here using estimate of approximately 4MW/km<sup>2</sup>

Note: Actual calculations are based on more precise numbers while the numbers in this note have limited decimal places. Energy saved by retrofitting Europe's buildings = [Current energy consumption of European buildings (196 kWh/m<sup>2</sup>) – Energy consumption of retrofitted European buildings (50 kWh/m<sup>2</sup>)] \* Floor space in Europe (25 billion m<sup>2</sup>) = 3,650 billion kWh. Energy density of wind power = Power density (4 W/m<sup>2</sup>) \* Hours per year (8,760 h) \* Load factor (30%) = 10.5 kWh/m<sup>2</sup>. Required area of wind turbines = Energy saved by retrofitting Europe's buildings (3,650 billion kWh) / Energy density of wind power (10.5 kWh/m<sup>2</sup>) / Size of Germany (357 thousand km<sup>2</sup>) ≈ 1 Germany.

Sources: BPiE, "Europe's buildings under the microscope - A country-by-country review of the energy performance of buildings"; European Union, Living in the EU, "Size and population"; David MacKay, "Could energy intensive industries be powered by carbon-free electricity?".

”

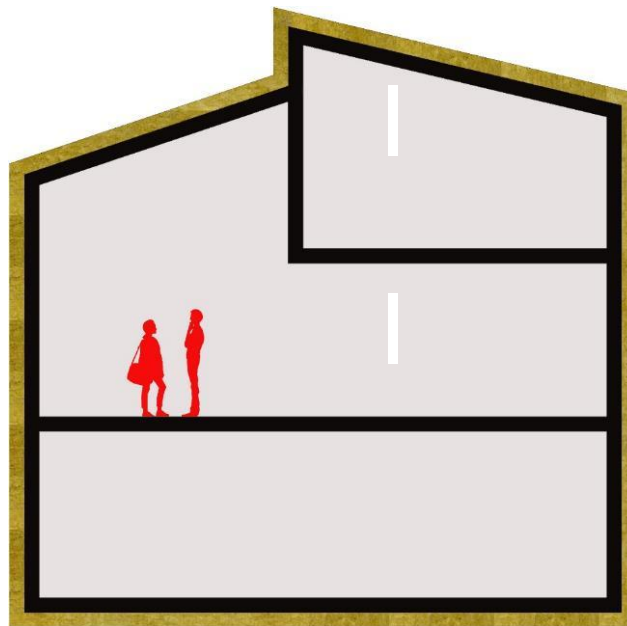
**O arquiteto do futuro basear-se-á na imitação da natureza, porque é o mais racional, duradouro e económico de todos os métodos**

***- Antonio Gaudí***

# Edificios Pasivos. Envoltente Térmica.



1. Aislamiento.
2. Ausencia puentes térmicos.
3. Ventanas de altas prestaciones
4. Hermeticidad.
5. Ventilación mecánica con recuperador de calor

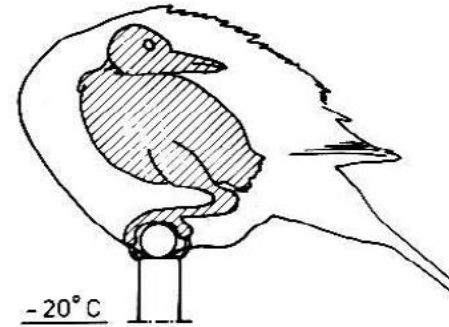
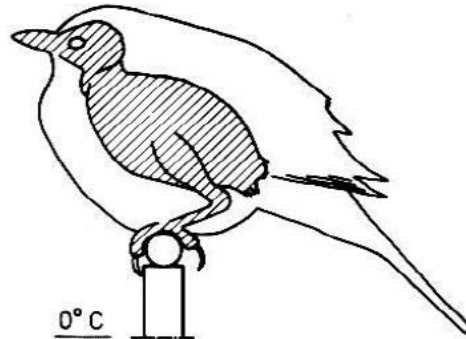
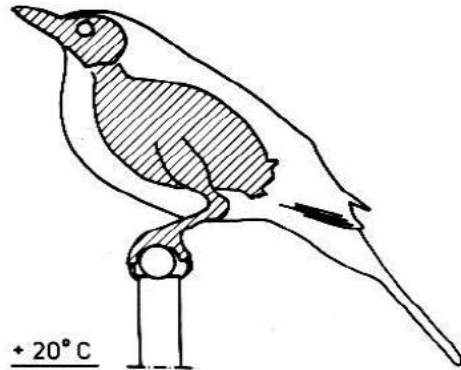
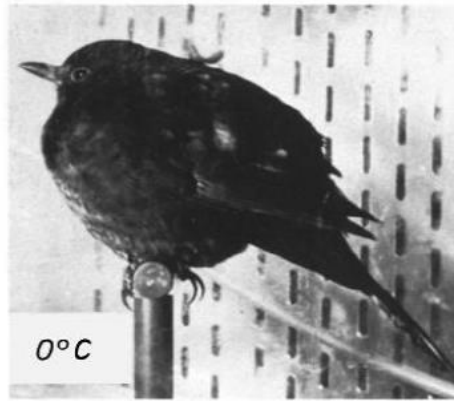
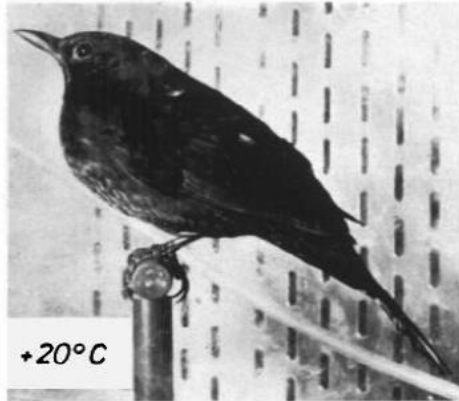


## “Regra do lapis”

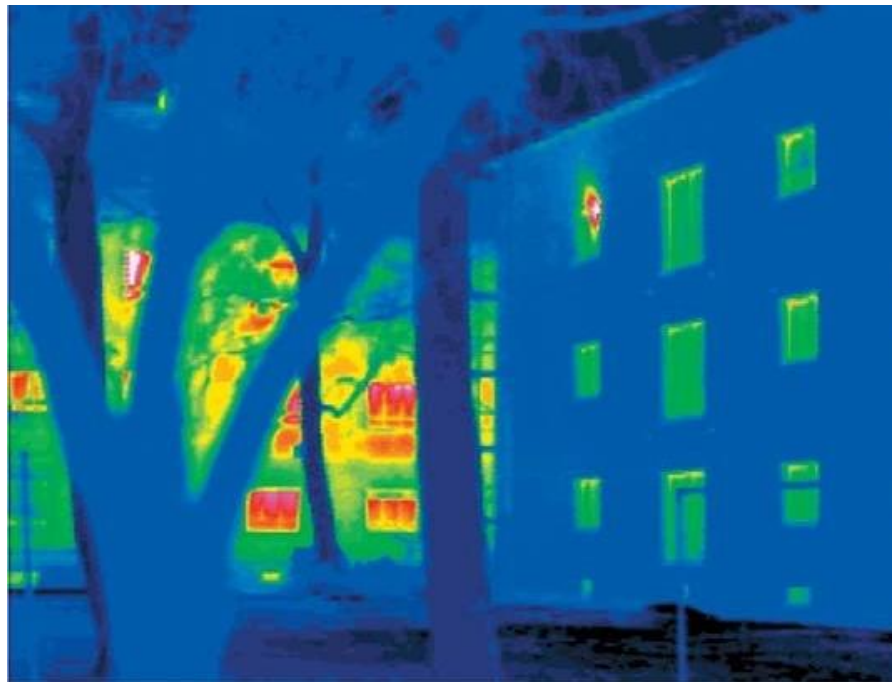
Durante a concepção do edifício, deve ser possível passar por cima da camada isolante do invólucro com um lápis sem o levantar do papel uma única vez.



# Aprender com a natureza



## Edifícios Passivos. Envelope térmico.





## A conceção energética do edifício desde o projeto.

Garantir as máximas prestações da envolvente térmica com um material sustentável, duradouro e seguro.

“Passivhaus é um tipo de edificação concebida para **poupar até um 75%** das necessidades de aquecimento e arrefecimento”



Demanda do aquecimento  
**9,0 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga do aquecimento  
**8,0 W/m<sup>2</sup>**  
Demanda de arrefecimento  
**7,0 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de arrefecimento  
**6,0 W/m<sup>2</sup>**



Ruiz  
—  
Larrea

emvs



Demanda de aquecimento  
**10 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de aquecimento  
**7 W/m<sup>2</sup>**  
Demanda de arrefecimento  
**2 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de arrefecimento  
**1 W/m<sup>2</sup>**



ARQUITECTOS



Demanda de aquecimento  
**15 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de aquecimento  
**11 W/m<sup>2</sup>**  
Demanda de arrefecimento  
**4 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de arrefecimento  
**6 W/m<sup>2</sup>**



ARQUITECTOS



Demanda de aquecimento  
**13 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de aquecimento  
**9 W/m<sup>2</sup>**  
Demanda de arrefecimento  
**5 kWh/m<sup>2</sup>a**  
Carga de arrefecimento  
**6 W/m<sup>2</sup>**





# As múltiplas fortalezas da rocha

A nossa escolha de materiais de construção é importante.  
Descubra as prestações da lã de rocha ROCKWOOL:



Resiliência ao fogo



Desempenho térmico



Durabilidade



Repelência à humidade



Circularidade



Flexibilidade de design




Acústica





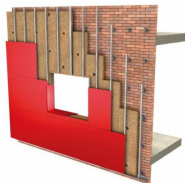


A man with a full brown beard and glasses is looking directly at the camera with a surprised expression. He is holding a large, rectangular block of light-colored, fibrous Rockwool insulation in front of his chest. The background is a solid, deep red color.

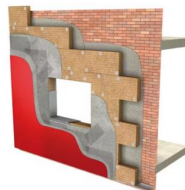
La lana de roca ROCKWOOL

# ROCKWOOL Peninsular Soluções Envolvente.

**Fachadas Ventiladas.  
REDAir.**



**ETICS  
REDArt.**



**Proteção ao Fogo**



**Insuflação.  
REDin.**



**Isolamento  
de Fachada**



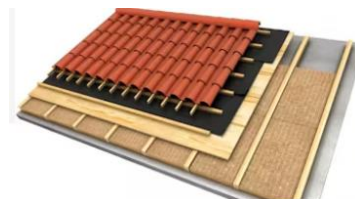
**Metalbox**



**Tectos, Lajes**



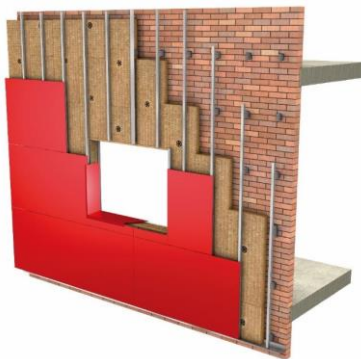
**Cobertura  
Inclinada**





**REDAir**





### Ventirock Duo



### Ventirock Energy



### ROCKWOOL Vantagens

- Alta resistência á intemperie.
- Excelente Isolamento Térmico é Acústico.
- **Excelente reação ao fogo (A1). Segurança ao fogo**
- Livre de CFC e HCFC, amigo do ambiente, informe Bureau Veritas: garantia de integridade do produto e do Sistema durante instalação e a través de ciclo de vida útil.
- Eurofins Gold
- EPD

### Dupla Densidade

- Adaptação perfeita a elementos estruturais, graças á Dupla Densidade.
- **25 Anos de Garantia em Produtos de Dupla Densidade.**
- Ensaio CIDEMCO (Água de Chuva, e Vento, com uma fixação mecânica)

### Lambda 32; Tecnología NyRock

- Projetos singulares com altos requerimentos em propriedades térmicas. (NZEB, Passivhaus, Passive Design).

**REDart**





### Especificação

#### REDArt suporte tradicional

- **Segurança ao fogo: Não combustível (Painel= A1; Sistema=A2 s1 d0).**
- Conforto Acústico
- Acabamento estético
- Respirabilidade da Fachada
- Adaptabilidade ao suporte graças à Dupla Densidade.
- 25 anos de garantia



**Rocksate Duo Plus**



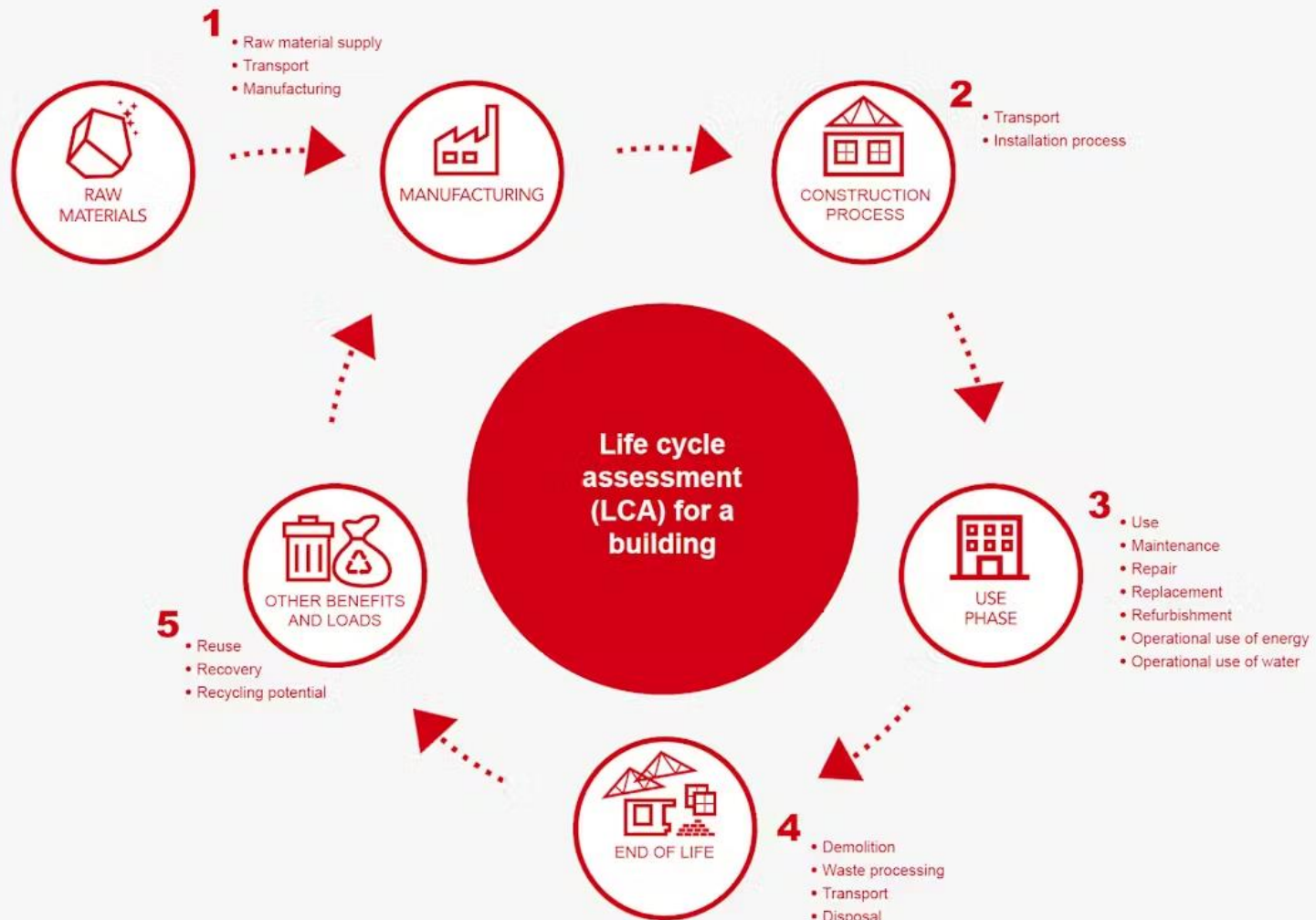
**Rocksate Contorno**



### Especificação

#### REDArt CLT e Estrutura de Madeira

- **Segurança ao fogo: Não combustível (Painel= A1; Sistema=A2 s1 d0).**
- **Ensaio de resistência ao fogo REI 90 e REI 120. (+Certificados ETE)**
- Conforto térmico e acústico
- Robustez: Durabilidade. Tecnologia Dupla Densidade.
- 25 anos de garantia.





Duradouro | Caso prático

# Renovação da fachada do Hangar 4 do Aeroporto de Copenhaga

¡Continua forte após 65 anos! 🍌

"Os resultados dos testes mostraram que as características de desempenho da nossa lã de rocha não diminuíram em nada após 65 anos no Hangar 4."

Susanne Dehn del departamento de I+D de ROCKWOOL.



Hangar 4 Copenhague, Dinamarca



**Espessura** 75mm  
**Densidade** 30 kg/m<sup>3</sup>  
**Contenido humidade** 0,34%  
**Propriedade térmica** 35,4 mW/mK



# Euroclasses\_Sistema de Classificação Europeio de reação ao fogo dos produtos

Euroclase	Contribución al incendio
A1	No combustible
A2	Poco combustible, no causa Flashover
B	No causa Flashover
C	Flashover a los 10 minutos
D	Flashover antes de 10 minutos
E	Flashover antes de 2 minutos
F	Flashover antes de 2 minutos

**NAO COMBUSTÍVEIS  
PRODUTOS MAIS SEGUROS**

**COMBUSTÍVEIS  
PRODUTOS MAIS PERIGOSOS**

## Indicadores adicionais (Nao aplica á Classe A1)

OPACIDADE DO **FUMO** (SMOKE)  
SubclasSe de fumos: s1, s2, s3

- **s1**: produção **baixa** de fumos
- **s2**: produção **meia** de fumos
- **s3**: produção **alta** de fumos

QUEDA DE **PINGOS** (DROP)  
Subclasse de pingos: d0, d1, d2

- **d0**: **nao** se produzem pingos
- **d1**: queda de pingos **nao inflamados**
- **d2**: queda de pingos **inflamados**



A classificação de opacidade do fumo nao classifica o caráter **tóxico** do fumo

# Regulamento técnico de segurança contra incêndio em edifícios



Fire Resilience

Strength of Stone #1

QUADRO IV

## Reacção ao fogo de elementos de revestimento exterior criando caixa de ar

Elemento	Edifícios de pequena altura	Edifícios de média altura	Edifícios com altura superior a 28 m
Estrutura de suporte do sistema de isolamento.	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0

Elemento	Edifícios de pequena altura	Edifícios de média altura	Edifícios com altura superior a 28 m
Revestimento da superfície externa e das que confinam o espaço de ar ventilado	C-s2 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0
Isolante térmico . . . . .	D-s3 d0	B-s2 d0	A2-s2 d0

QUADRO V

## Reacção ao fogo dos sistemas compósitos para isolamento térmico exterior com revestimento sobre isolante «etics» e o material de isolamento térmico

Elementos	Edifícios de pequena altura	Edifícios de média altura	Edifícios com altura superior a 28 m
Sistema completo . . . .	C-s3,d0	B-s3,d0	B-s2,d0
Isolante térmico . . . . .	E-d2	E-d2	B-s2,d0

Edifícios de média altura: com altura superior a 9 m e não superior a 28 m

Lã de Rocha **ROCKWOOL** =  
Euroclase A1

# ISOLAMENTO ACÚSTICO

## Residents near Lisbon Airport will receive support to soundproof their homes

The new "Less Noise" programme will have €10 million to help residents replace windows and improve sound insulation.



### Most viewed



[The 12 most popular Portuguese desserts](#)



[Carnation Revolution: Portugal's Freedom Day](#)



[Portugal public holidays 2025](#)





## ETICS com lâ de rocha\_ Isolamento acústico

### Rocksate Duo Plus

- Conductividade: 0,035 W/mK
- Dupla densidade= 120-70 Kg/m<sup>3</sup>
- Sistema ETICS completo.

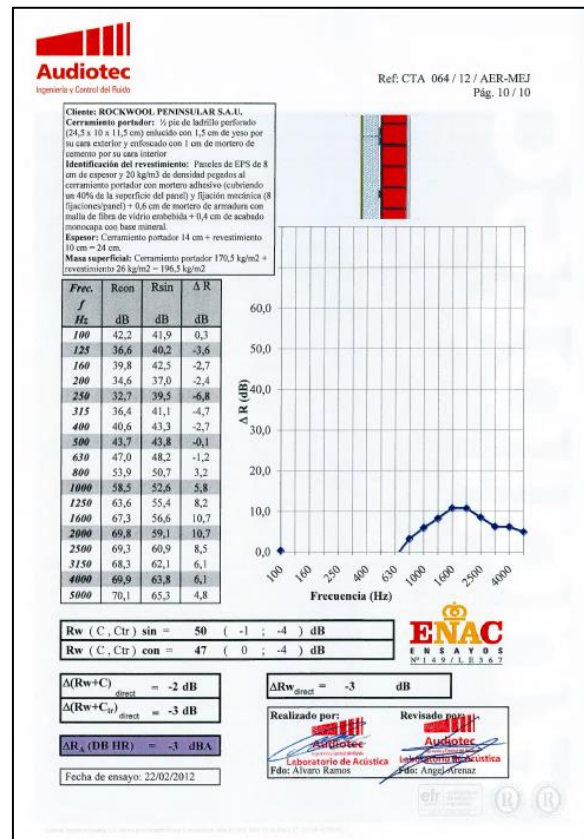
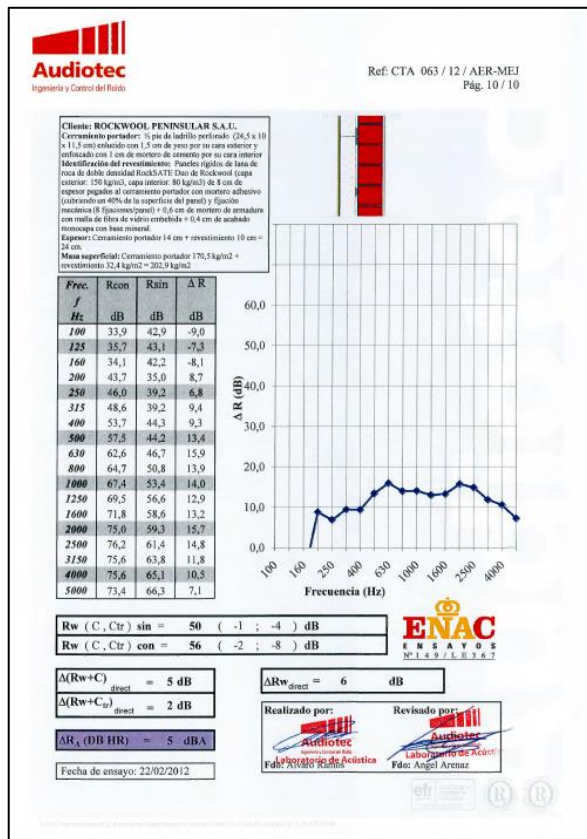
#### 80mm LR

$$\Delta R_{w, \text{direct}} = 6 \text{ dB}$$

#### 80mm EPS

$$\Delta R_{w, \text{direct}} = -3 \text{ dB}$$

Uma diferença de 3 dB no isolamento entre produtos é equivalente a uma redução de 50% da intensidade sonora



# Equipa de Especificação



**Enrique Gómez**  
Sales Manager  
Portugal & Export



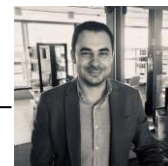
**Miguel Rodríguez**  
Specification Manager  
Spain & Portugal



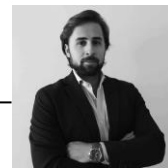
**Marcos Ruiz**  
Responsable Especificación  
Zona Norte



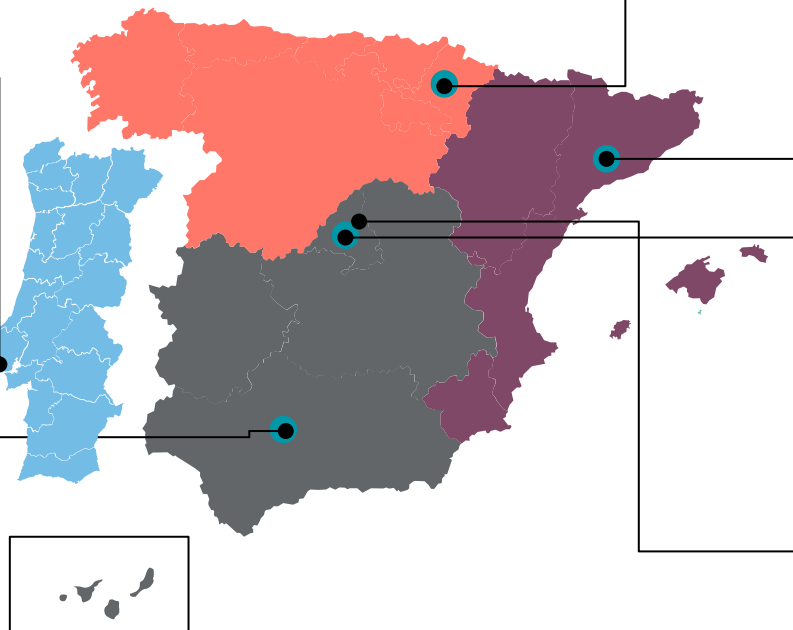
**Daniel Gutiérrez**  
Responsable Especificación  
Zona Este & Andorra



**Víctor Bayo**  
KAM HVAC & Fire Protection



**Adrián Espejo**  
Responsable Especificación  
Zona Centro, Madrid, Andalucía.



# Departamento Técnico & I+D

Área Rehabilitación



**Mercedes Sánchez**  
Responsable Departamento Técnico  
[mercedes.sanchez@rockwool.com](mailto:mercedes.sanchez@rockwool.com)



**Jesica Ferrer**  
Técnico Departamento Técnico  
[jessica.ferrer@rockwool.com](mailto:jessica.ferrer@rockwool.com)



**Anna Manyes**  
Técnico Departamento Técnico  
[anna.manyes@rockwool.com](mailto:anna.manyes@rockwool.com)



**Jordi Guivernau**  
Técnico Departamento Técnico  
[jordi.guivernau@rockwool.com](mailto:jordi.guivernau@rockwool.com)



[asistencia.technica@rockwool.com](mailto:asistencia.technica@rockwool.com)



DISCOVER A WORLD OF  
INNOVATION AND SCIENCE

## BENEATH THE SURFACE

INNOVATION AND SCIENCE  
DISCOVER A WORLD OF

# ¿Questoes?