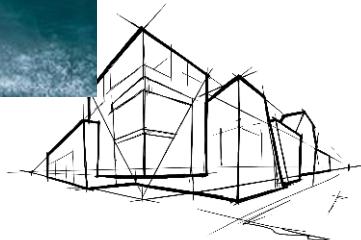




Eficiencia Energética, Circularidade e Qualidade do Ar Interior

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.

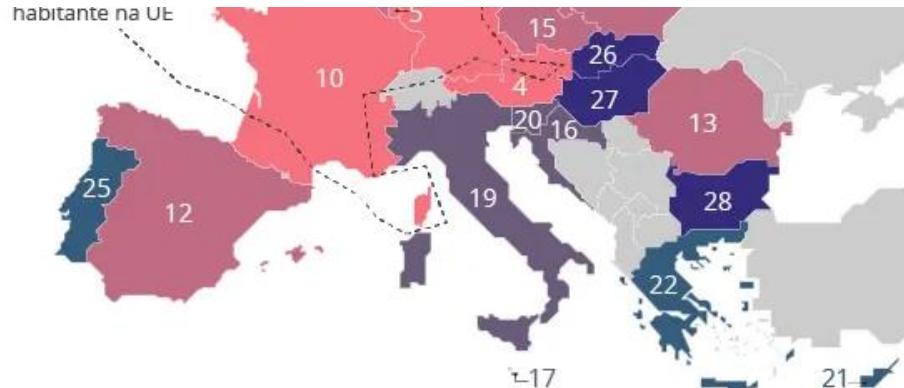
A maior parte da população portuguesa (88%) considera a sua casa desconfortável do ponto de vista térmico.

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

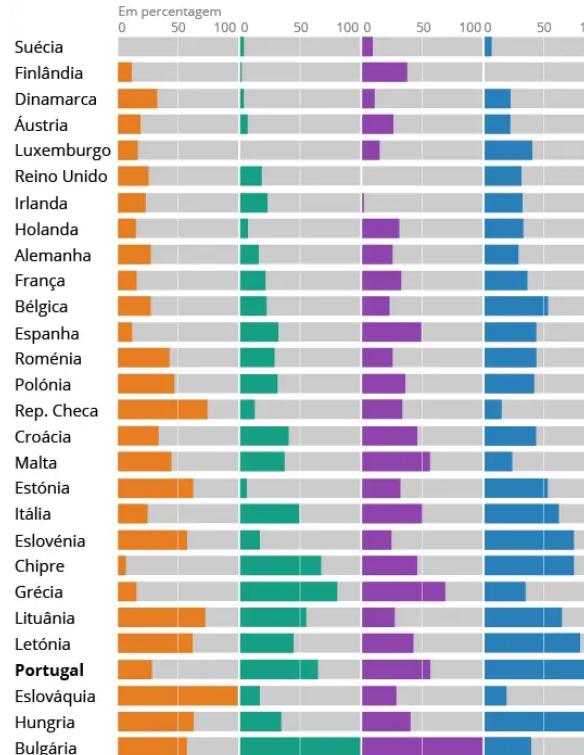
Países	Índice (%)	Países	Índice (%)
1 Suécia	95,4	15 Rep. Checa	60,2
2 Finlândia	85,6	16 Croácia	58,8
3 Dinamarca	81,9	17 Malta	58,6
4 Áustria	81,2	18 Estónia	58,0
5 Luxemburgo	80,9	19 Itália	52,1
6 Reino Unido	80,5	20 Eslovénia	51,3
7 Irlanda	79,3	21 Chipre	46,2
8 Holanda	78,1	22 Grécia	43,7
9 Alemanha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

Despesas com a fatura energética como parte do orçamento doméstico
Incapacidade para manter a casa quente no inverno
Incapacidade para manter a casa fresca no verão
Residência em habitação com telhado que apresente fugas



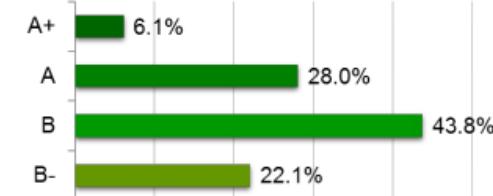
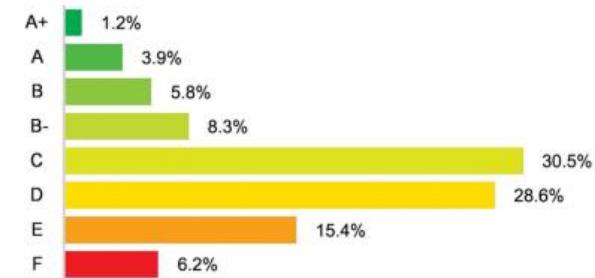
RTP

Fonte: Zero; OpenExp 2019

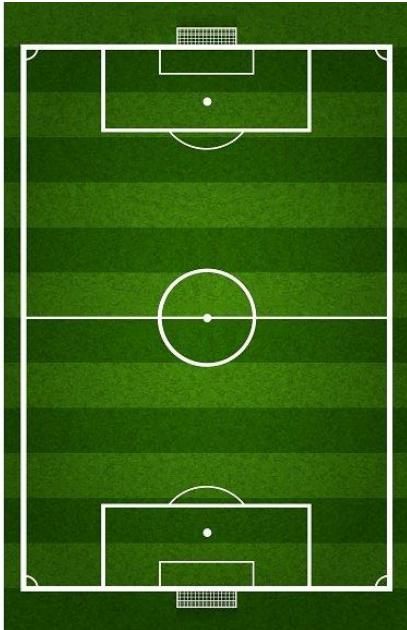
POBREÇA ENERGÉTICA PORTUGAL

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

Figure 4:
Database energy
label distribution.



A reabilitação de edifícios existentes em Europa poderia poupar energia equivalente à energia produzida por painéis 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 painéis solares para produzir a mesma quantidade de energia que pode ser poupada reabilitando edifícios Europeus.

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/m²) – Energy consumption of retrofitted European buildings (50 kWh/m²) * Floor space in Europe (25 billion m²) = 3,650 billion kWh. Energy density of solar power = Average power rating of a solar farm per m² (total area – including space between panels, 10 W/m²) * Hours in a year (8,760) = 87.6 kWh/m². 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/m²) / Size of football fields (7,140 m²) = 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 á produzida por muinhos de vento que cobram uma área equivalente á Alemanha



O tamanho da Alemanha

A área que tería que ser coberta por turbinas de vento para produzir a mesma quantidade de energía 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/km²

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/m²) – Energy consumption of retrofitted European buildings (50 kWh/m²)] * Floor space in Europe (25 billion m²) = 3,650 billion kWh. Energy density of wind power = Power density (4 W/m²) * Hours per year (8,760 h) * Load factor (30%) = 10.5 kWh/m². Required area of wind turbines = Energy saved by retrofitting Europe's buildings (3,650 billion kWh) / Energy density of wind power (10.5 kWh/m²) / Size of Germany (357 thousand km²) = 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?".

”

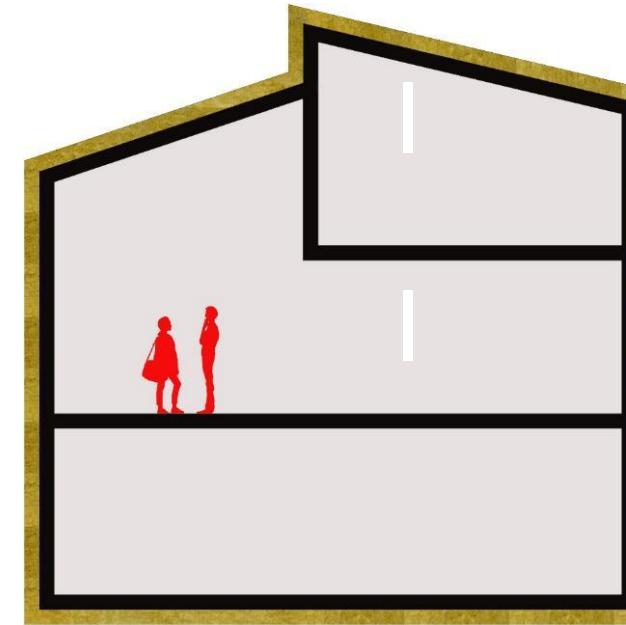
O arquiteto do futuro basear-se-á na
imitação da natureza, porque é o mais
racional, duradouro e económico de todos
os métodos

- *Antonio Gaudí*

Edificios Pasivos. Envolvente Térmica.



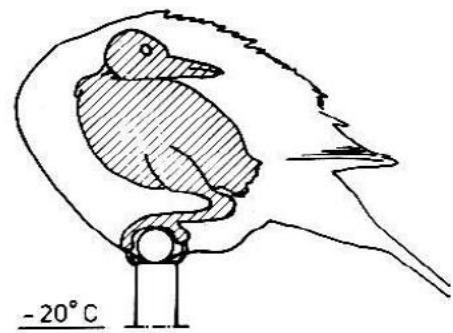
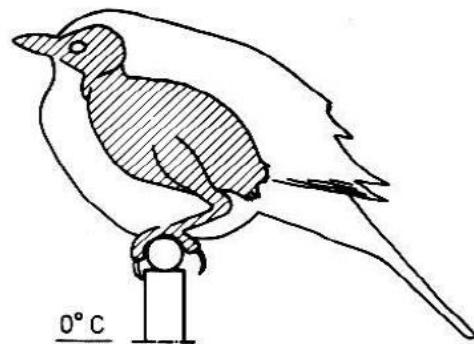
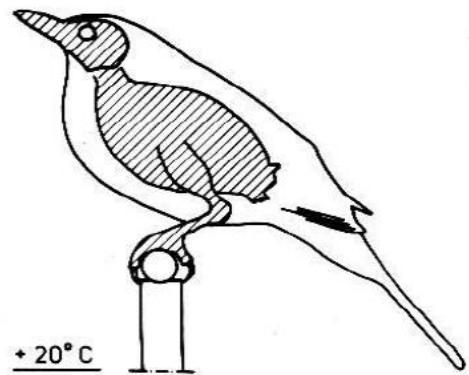
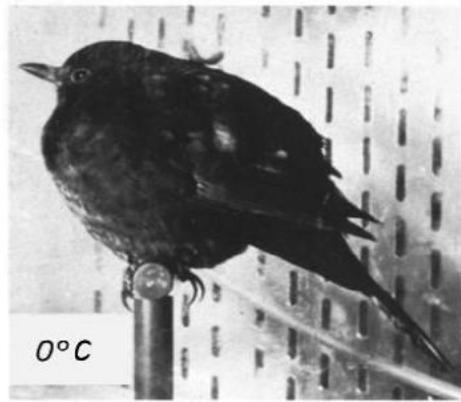
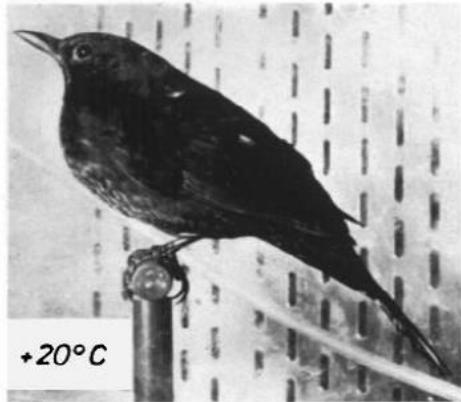
1. Aislamiento.
2. Ausencia puentes térmicos.
3. Ventanas de altas prestaciones
4. Hermeticidad.
5. Ventilación mecánica con recuperador de calor



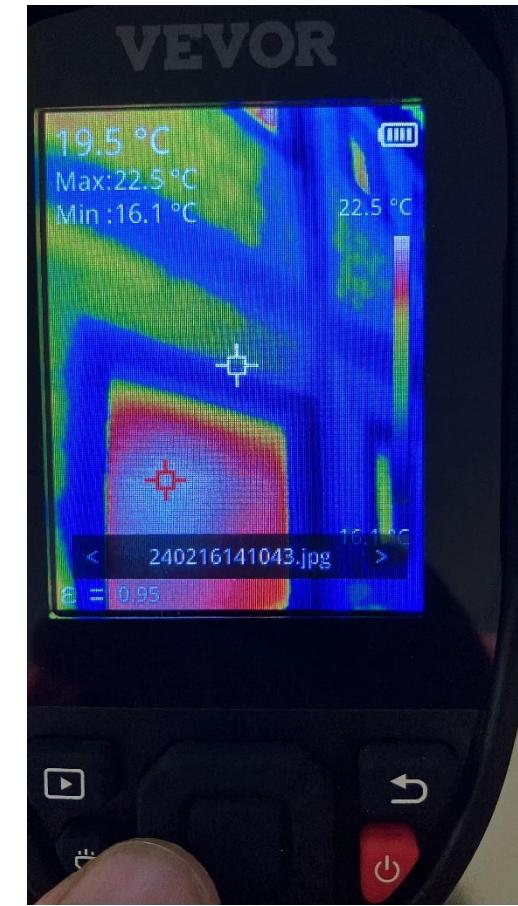
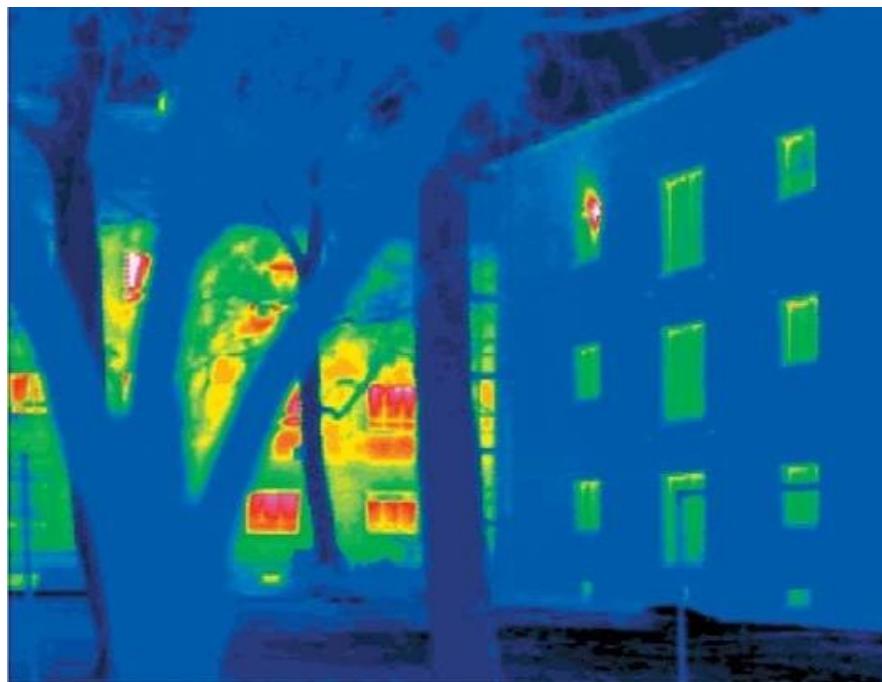
“Regra do lapis”

Durante a conceção 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/m²a
Carga do aquecimento
8,0 W/m²
Demanda de arrefecimento
7,0 kWh/m²a
Carga de arrefecimento
6,0 W/m²

Ruiz —
Larrea emvs



Demanda de aquecimento
10 kWh/m²a
Carga de aquecimento
7 W/m²
Demanda de arrefecimento
2 kWh/m²a
Carga de arrefecimento
1 W/m²

Casa Passiva
Rúbrica
Avante
Sustentabilidade
Ruiz Larrea
emvs
ARQUITECTOS
AVANTESPACIA



Demanda de aquecimento
15 kWh/m²a
Carga de aquecimento
11 W/m²
Demanda de arrefecimento
4 kWh/m²a
Carga de arrefecimento
6 W/m²

Casa Passiva
Rúbrica
Avante
Sustentabilidade
Ruiz Larrea
emvs
ARQUITECTOS



Demanda de aquecimento
13 kWh/m²a
Carga de aquecimento
9 W/m²
Demanda de arrefecimento
5 kWh/m²a
Carga de arrefecimento
6 W/m²

Casa Passiva
Rúbrica
Avante
Sustentabilidade
Ruiz Larrea
emvs
ARQUITECTOS



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







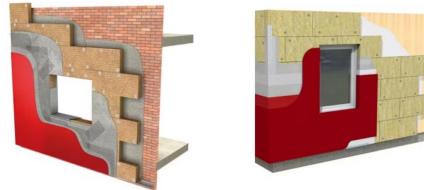
La lana de roca ROCKWOOL

ROCKWOOL Peninsular Soluções Envolvente.

Fachadas
Ventiladas.
REDAir.



ETICS
REDArt.



Proteção ao
Fogo



Insuflação.
REDin.



Isolamento
de Fachada



Metalbox

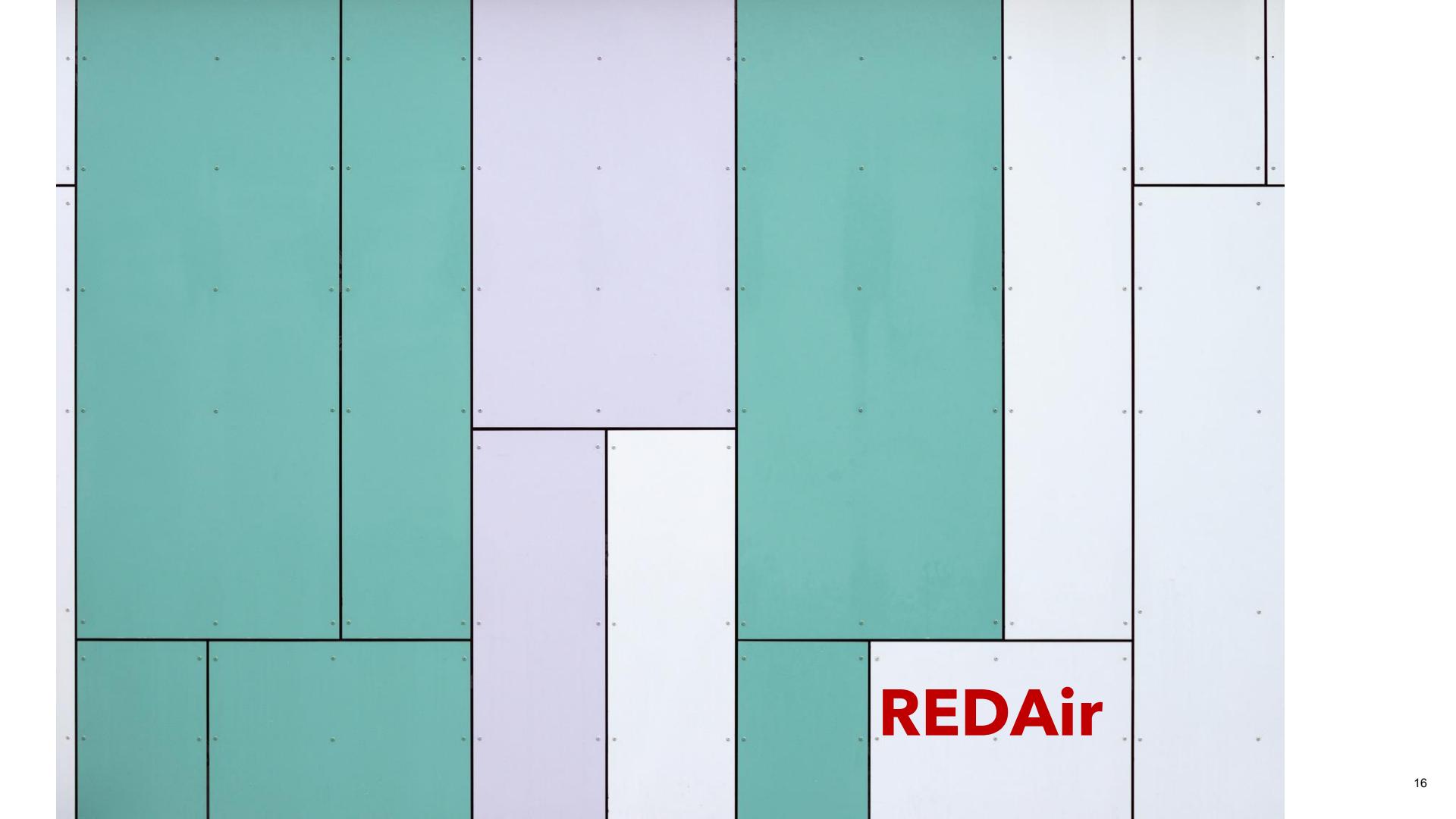


Tectos, Lajes

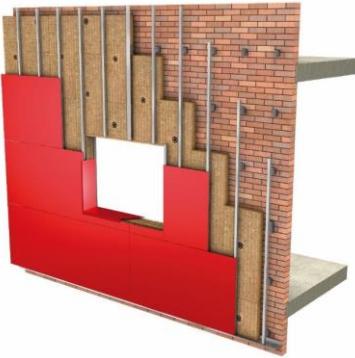


Cobertura
Inclinada





REDAir



Ventirock Duo



λ_{34}		DENSIDAD NOMINAL 100-40 Kg/m³	EUROCLASE A1	25 AÑOS DE GARANTIA	
----------------	--	----------------------------------	-----------------	---------------------------	--

Ventirock Energy



λ_{32}		DENSIDAD NOMINAL 65 Kg/m³	EUROCLASE A1	
----------------	--	------------------------------	-----------------	--

ROCKWOOL Vantagens

- Alta resistência á intemperie.
- Excelente Isolamento Térmico é Acústico.
- **Excelente reacão 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

- Adaptaçao perfeita a elementos estruturais, graças á Dupla Densidade.
- **25 Anos de Garantía em Produtos de Dupla Densidade.**
- Ensaios CIDEMCO (Agua de Chuva, e Vento, com uma fixaçao mecánica)

Lambda 32; Tecnología NyRock

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

REDArt





Especificaçao

REDArt suporte tradicional

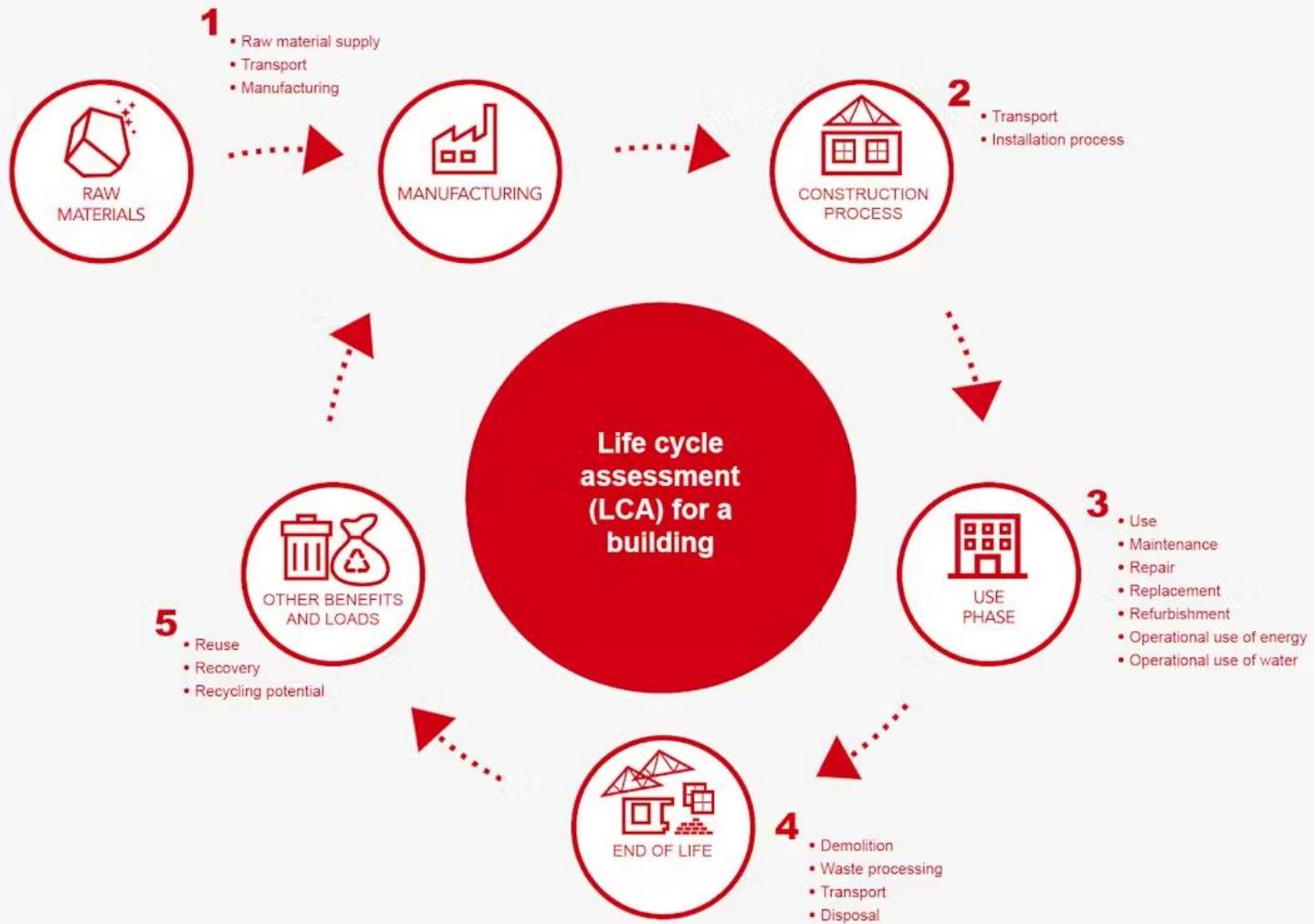
- Segurança ao fogo: Não combustível (Painel= A1; Sistema=A2 s1 d0).**
- Comforto Acústico
- Acabamento estético
- Respirabilidade da Fachada
- Adaptabilidade ao suporte graçao á Dupla Densidade.
- 25 anos de garantía



Especificaçao

REDArt CLT e Estrutura de Madeira

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



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.



Espessura 75mm
Densidade 30 kg/m³
Contenido humedad 0,34%
Propriedade térmica 35,4 mW/mK



Hangar 4 Copenague, Dinamarca



Euroclasses_Sistema de Clasificación Europeo de reacción 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: **não** se produzem pingos
- d1: queda de pingos **nao inflamados**
- d2: queda de pingos **inflamados**



A classificação de opacidade do fumo não 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

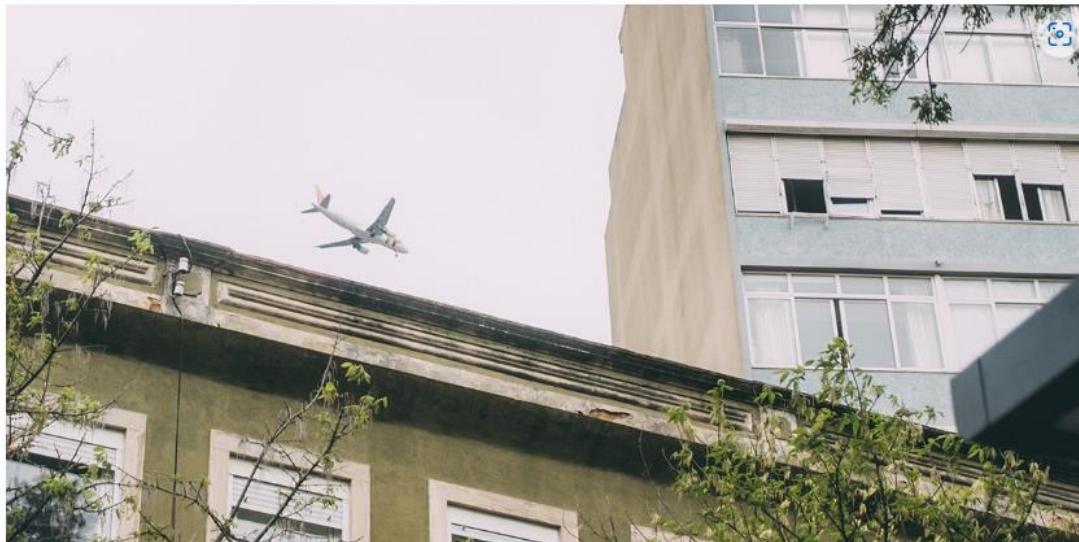
Edifícios de média altura: com altura superior a 9 m e não superior a 28 m

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](#)

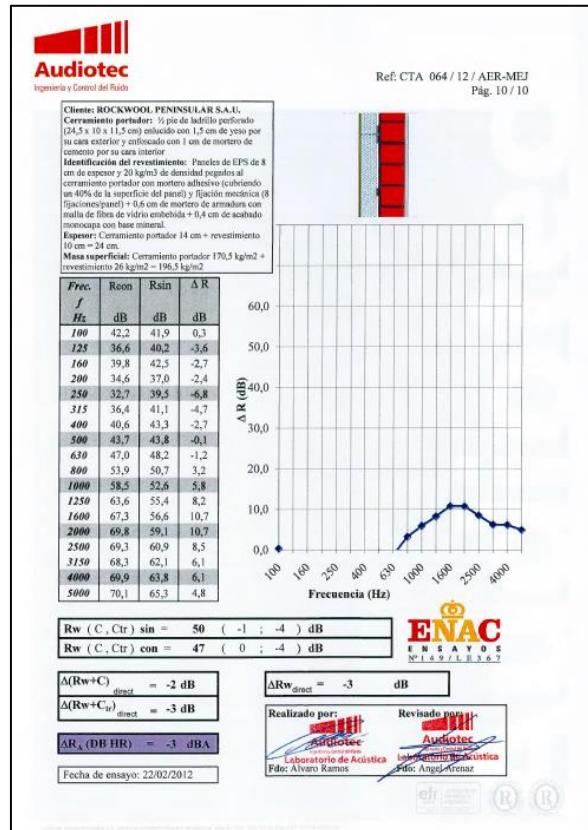
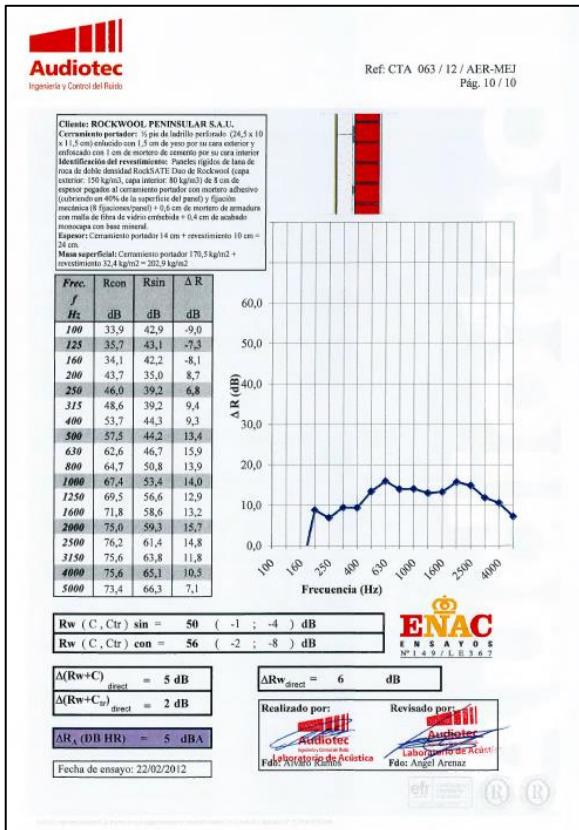


[Carnation Revolution: Portugal's Freedom Day](#)



[Portugal public holidays 2025](#)

ETICS com lã de rocha_ Isolamento acústico



Rocksate Duo Plus

- Conductividade: 0,035 W/mK
- Dupla densidade= 120-70 Kg/m³
- Sistema ETICS completo.

80mm LR

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

80mm EPS

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

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

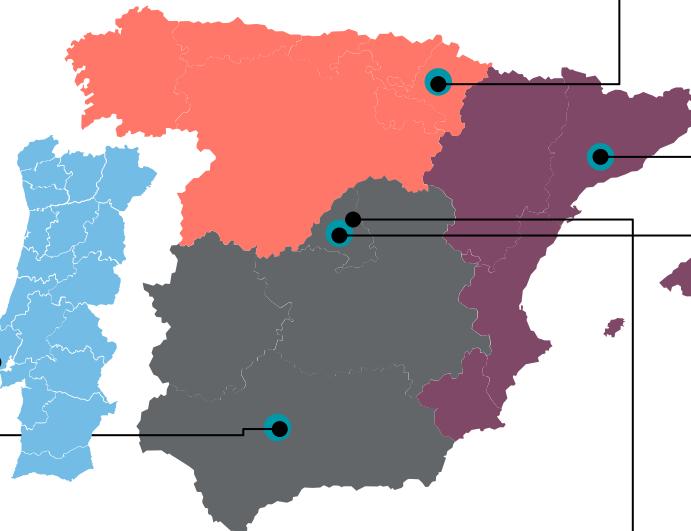
Equipa de Especificação



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



Jesica Ferrer
Técnico Departamento Técnico
jesica.ferrer@rockwool.com



Anna Manyes
Tecnico Departamento Técnico
anna.manyes@rockwool.com



Jordi Guivernau
Técnico Departamento Técnico
jordi.guivernau@rockwool.com



asistencia.tecnica@rockwool.com



DISCOVER A WORLD OF
INNOVATION AND SCIENCE

BENEATH THE SURFACE

SCIENZA E INNOVAZIONE
DISCOVRIR UN MONDO DI

¿Questoes?