



Desempenho energéticos dos edifícios

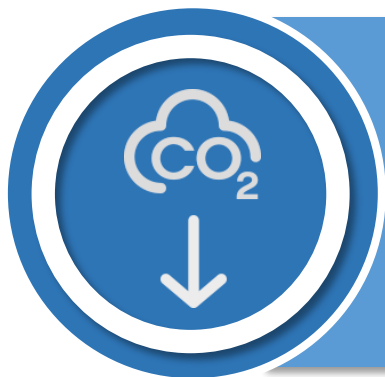
Necessidades de energia
e potencial relação com o conforto

04/04/2017

Agência para a Energia

RUI FRAGOSO
DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS
ADENE – AGÊNCIA PARA A ENERGIA
RUI.FRAGOSO@ADENE.PT

PRINCIPAIS *DRIVERS* PARA A POLITICA ENERGÉTICA EUROPEIA E NACIONAL



ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS



ENERGIA



EDIFÍCIOS



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
 REDUÇÃO DE EMISSÕES POLUENTES



KYOTO

- 8%

EU15



2020

- 20%

META
VINCULATIVA



2030

- 40%

META
VINCULATIVA





- ❑ REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA
- ❑ MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
- ❑ PROMOÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS



2020 - 2030

- 20% - 27%

META
VINCULATIVA

META
INDICATIVA



Objetivos Portugal 2020

31%

FER no Consumo Final Bruto de Energia⁽¹⁾

10%

FER nos Transportes⁽¹⁾

20%

Redução do Consumo de Energia Primária⁽²⁾



GOVERNO DE
PORTUGAL

Meta do Governo

25%

Redução do Consumo
de Energia Primária⁽³⁾

30%

Redução do Consumo
de Energia no Estado⁽³⁾

(1) Meta vinculativa da UE; (2) Redução sobre o consumo de energia primária em 2020 em relação ao Baseline2007 do PRIMES; (3) Meta do Governo de Portugal



Certificação Energética
e Ar Interior
EDIFÍCIOS

QUADRO LEGAL EUROPEU

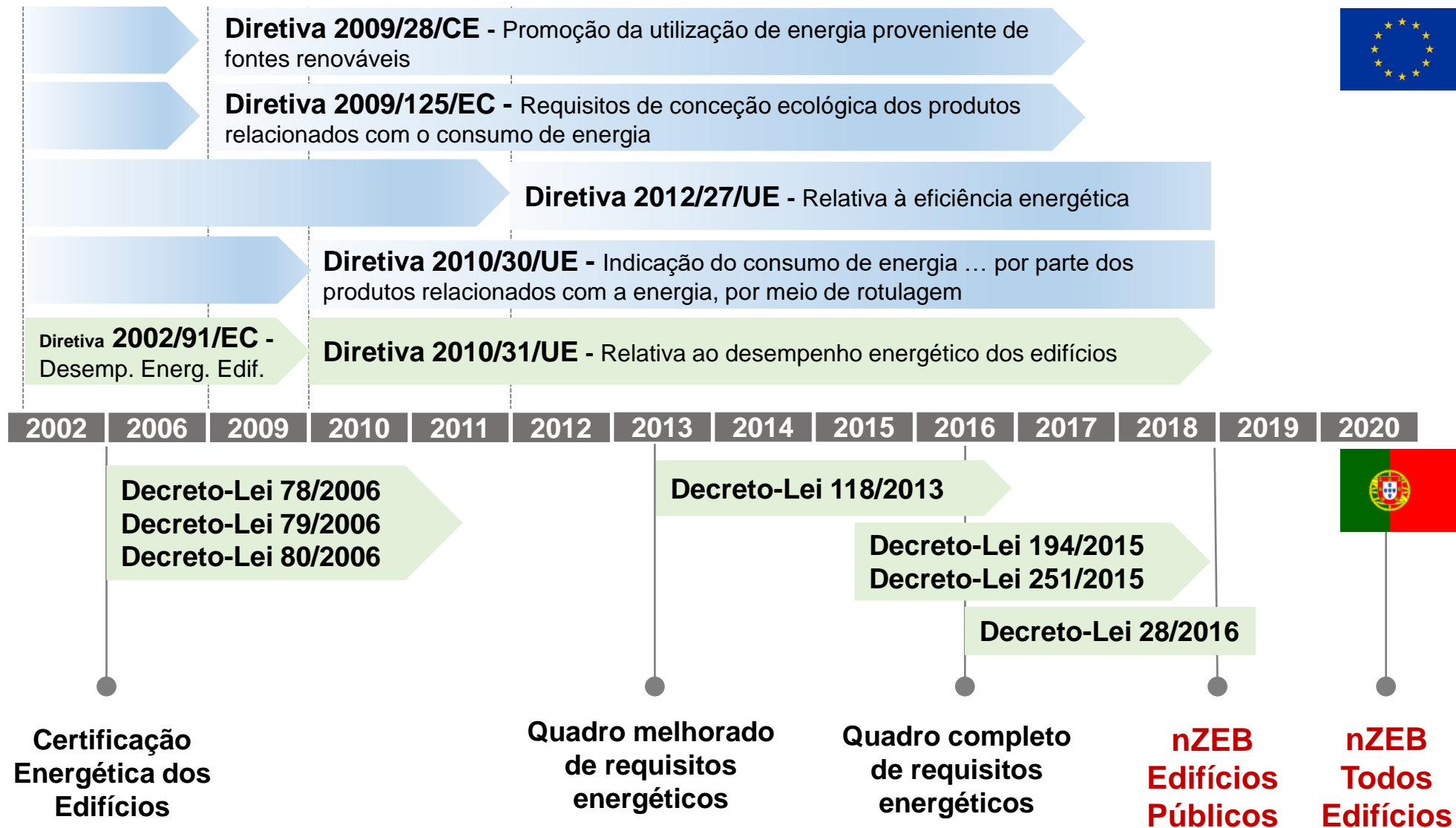
Quadro legislativo com impacto no setor dos edifícios



Agência para a Energia

QUADRO LEGAL EUROPEU COM IMPACTO NO SETOR DO EDIFÍCIOS

© Adene – Agência para a Energia. Reprodução Proibida, sem autorização expressa. | www.adene.pt



Diretiva 2010/31/UE – Desempenho Energético dos Edifícios EPBD



Agência para a Energia

2002

- ✓ **Metodologia** para o cálculo do desempenho energético
- ✓ **Requisitos mínimos** de desempenho energético (**RDE**)
- ✓ Foco nos **edifícios novos** e **grandes intervenções**
- ✓ **Certificados Energéticos (CE)**
- ✓ **Inspeções** a caldeiras e sistemas de AC
- ✓ **Técnicos qualificados** e independentes



2018



+

2010

- ✓ **Requisitos custo-ótimos**
- ✓ **Edifícios de necessidades quase-nulas (nZEB)**
- ✓ Foco adicional nos **edifícios existentes**
- ✓ **Afixação de certificados energéticos**
- ✓ **Incentivos financeiros e barreiras**
- ✓ **Sistema de controlo independente**

EDIFÍCIOS NOVOS

Enquadramento legal em Portugal e exemplos de indicadores para outros Estados Membros

Edifícios nZEB - Enquadramento

O CAMINHO PARA nZEB NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

nZEB – O que diz a EPBD?



O QUE SÃO EDIFÍCIOS DE NECESSIDADE DE ENERGIA-QUASE NULAS? ETAPAS?

❑ São edifícios com um **desempenho energético muito elevado** e cujas **necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas** sejam cobertas, em grande medida, por **energia proveniente de fontes renováveis**, incluindo energia renovável produzida no **local ou nas proximidades**;

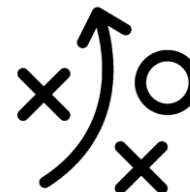


❑ Os Estados Membros (EM) asseguram que:

- **O mais tardar em 31 de Dezembro de 2020**, todos os edifícios novos sejam edifícios com necessidades quase nulas de energia;
- **Após 31 de Dezembro de 2018**, os edifícios novos ocupados e detidos por autoridades públicas sejam edifícios com necessidades quase nulas de energia.



❑ Os EM elaboram **planos nacionais para aumentar o número de nZEB** e **incentivam a transformação de todos os edifícios remodelados** em nZEB.



O CAMINHO PARA nZEB NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

nZEB – O que diz a [Legislação Portuguesa](#)?



Decreto-Lei n.º 118/2013 – Artigo 16º



EVOLUÇÃO - O parque edificado deve **progressivamente** ser composto por edifícios com **NECESSIDADES QUASE NULAS** de energia.



ENQUADRAMENTO - São edifícios com **necessidades quase nulas** de energia os que tenham um **ELEVADO DESEMPENHO ENERGÉTICO**, em **resultado de energia** proveniente de **fontes renováveis**.



TIMING - Devem ter necessidades quase nulas de energia os edifícios **novos licenciados após 31 de dezembro de 2020**, ou após **31 de dezembro de 2018** no caso de edifícios **novos na propriedade de uma entidade pública e ocupados por uma entidade pública**.



O CAMINHO PARA nZEB NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

nZEB – O que diz a Legislação Portuguesa?



Decreto-Lei n.º 118/2013 – Artigo 16º



ABRANGÊNCIA – o Governo aprova um **plano nacional de REABILITAÇÃO DO PARQUE DE EDIFÍCIOS EXISTENTES** para que atinjam os requisitos *nZEB*, estabelecendo objetivos finais e intermédios, diferenciados consoante a categoria de edifícios em causa, e incentivos à reabilitação.



DEFINIÇÃO – Os *nZEB* são definidos em 3 pontos:

- ✓ **Componente eficiente** compatível com o limite mais exigente dos níveis de **viabilidade económica**, baseado em estudos “custo-ótimo”;
- ✓ **Energias renováveis (ER)** que cubram “grande parte” do **remanescente** das necessidades energéticas;
- ✓ **Formas de captação locais ou próximas de ER**
 - i. Preferencialmente, no próprio edifício ou na parcela de terreno;
 - ii. Em complemento, em infraestruturas de uso comum tão próximas do local quanto possível.

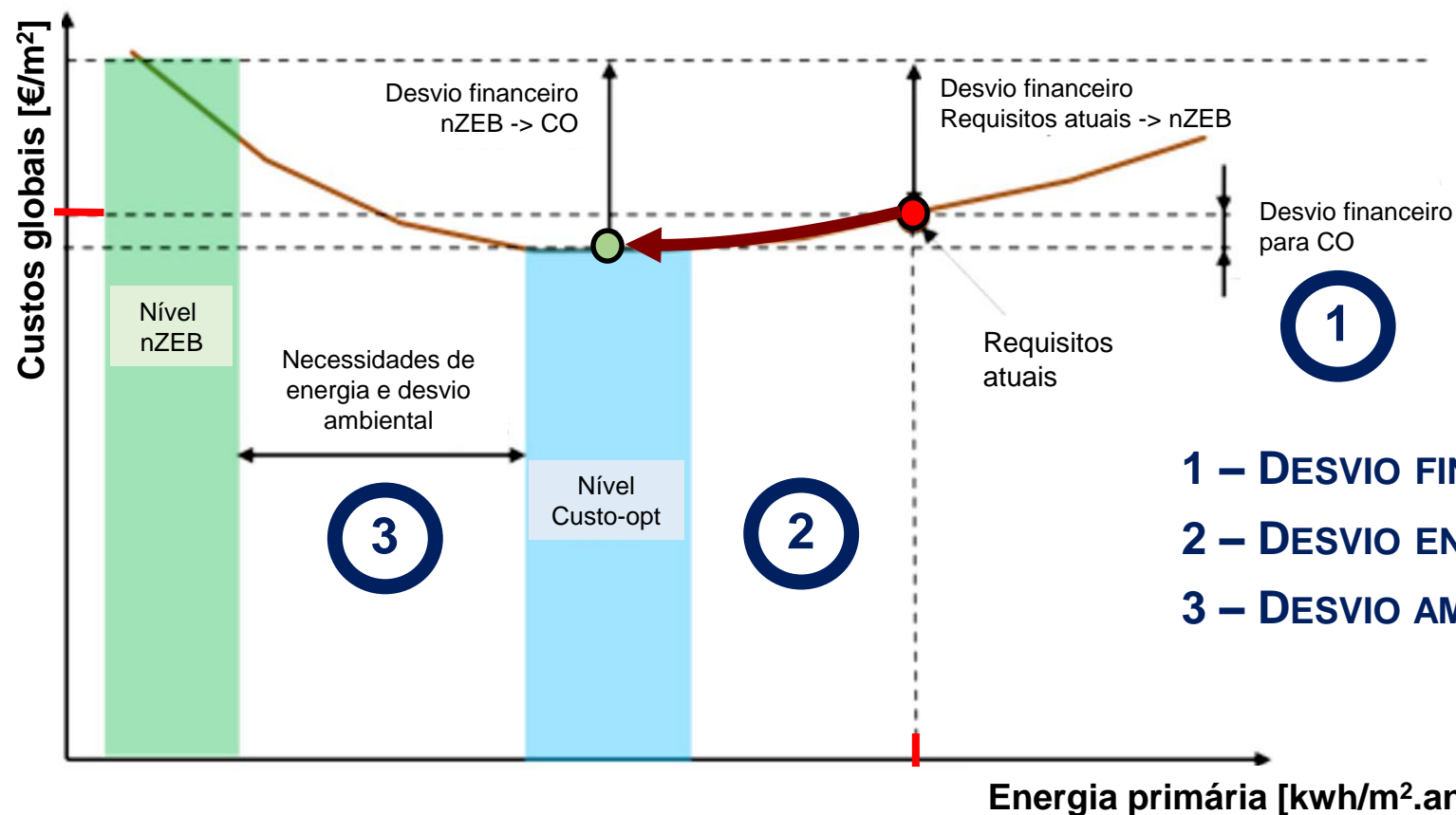
O CAMINHO PARA nZEB NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

Viabilidade económica baseado em estudos “custo-ótimo”

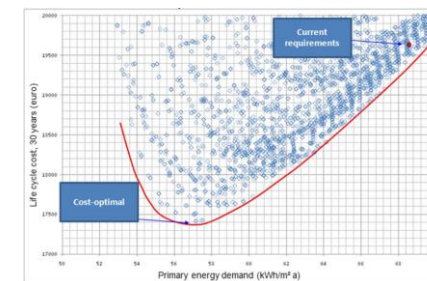
1

O que são níveis de viabilidade económica, baseados em estudos “custo-ótimo”?

- São níveis de **desempenho energético** que levam ao **custo mais baixo** durante o **ciclo de vida económico** estimado, em que:



Exemplo simulação



- 1 – DESVIO FINANCEIRO
- 2 – DESVIO ENERGÉTICO
- 3 – DESVIO AMBIENTAL

Energia primária [kWh/m².ano]

O CAMINHO PARA nZEB NA LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

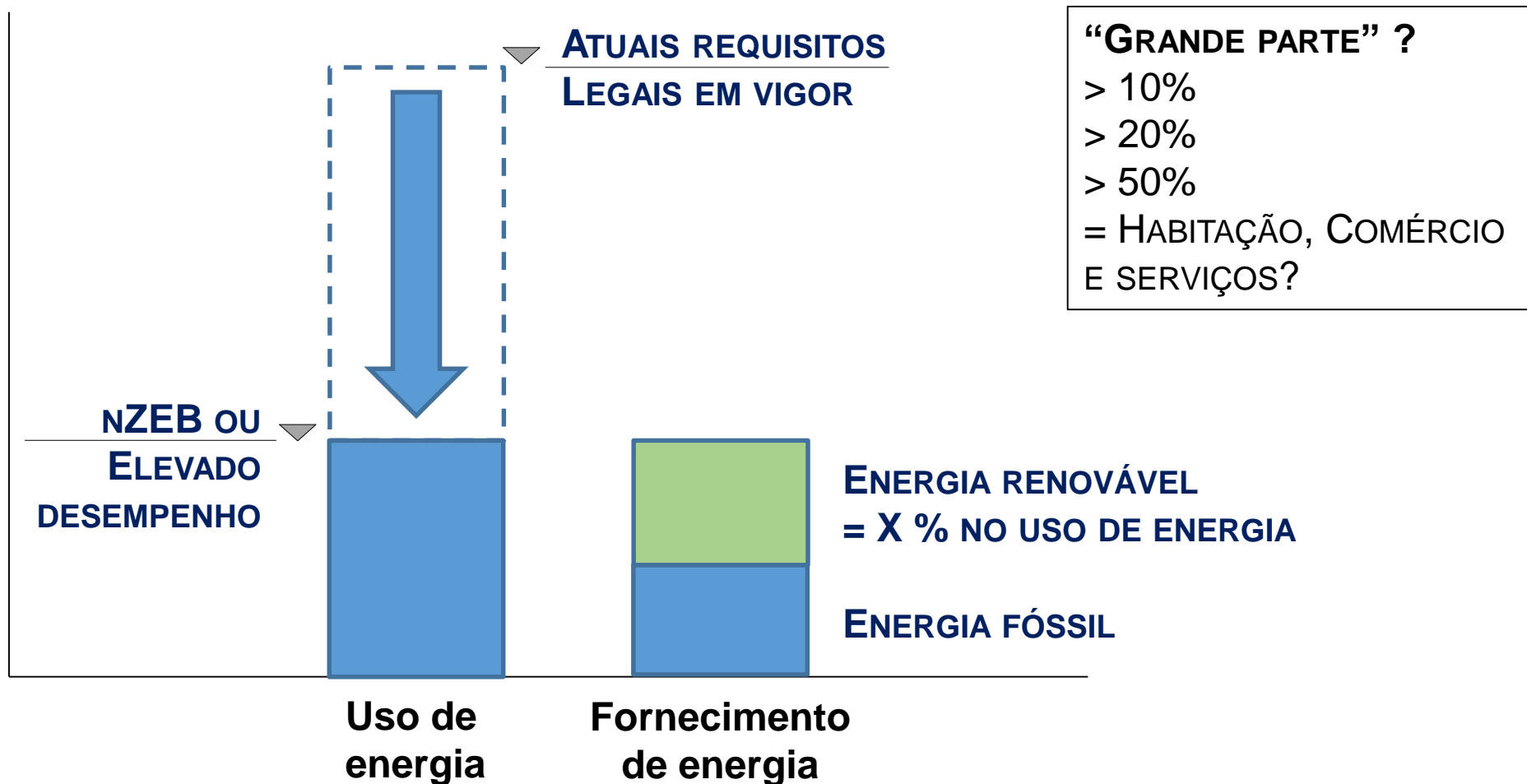
Energias renováveis em “grande parte”



Agência para a Energia



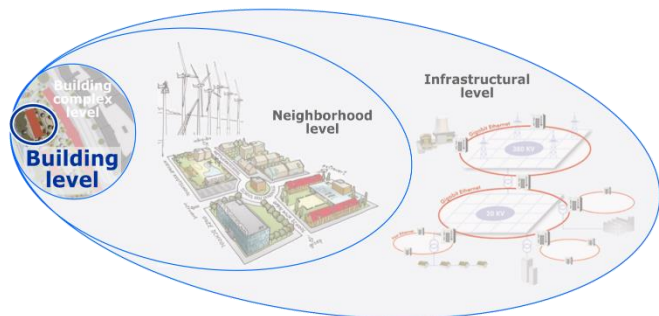
Energias renováveis que cubram “GRANDE PARTE” do remanescente das necessidades energéticas?



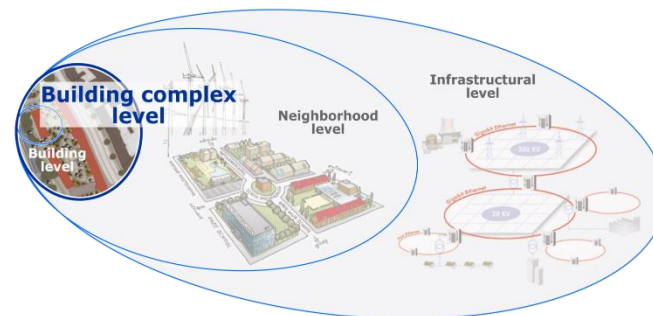
3

Formas de captação locais ou próximas de energia renovável

A - NÍVEL DO EDIFÍCIO



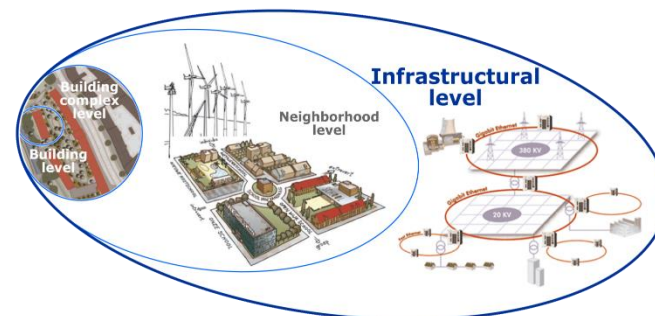
B - NÍVEL DA PARCELA OU COMPLEXO



C - NÍVEL DO BAIRRO OU DISTRITO



D - NÍVEL DA INFRAESTRUTURA “NACIONAL?”



EDIFÍCIOS DE NECESSIDADES QUASE-NULAS

Qual foi a abordagem dos outros Estados-Membros? (provisório)



Agência para a Energia



Dinamarca

Residencial

EP = 20 kWh/m².ano

Serviços

EP = 25 kWh/m².ano

Renováveis

Estimado **>51%**

Fator conv. EP

Eletricidade = **1,8**

Rede urbana = **0,6**



Bélgica

(região Bruxelas)

Residencial

EP = 45 kWh/m².ano

Aqc = 15 kWh/m².ano

Escritórios/Escolas

EP ~ 80-90 kWh/m².ano

Aqc = 15 kWh/m².ano

Arr = 15 kWh/m².ano



Chipre

Residencial

EP = 100 kWh/m².ano

Serviços

EP = 125 kWh/m².ano

Renováveis

Estimado **>25%**



França

Residencial

EP = 50 kWh/m².ano

Escritórios

EP = 70 kWh/m².ano

(sem ar-condicionado)

EP = 110 kWh/m².ano

(com ar-condicionado)

Renováveis

Uma de 3 hipóteses:

- Instalação de coletores solares para AQS;
- Ligação a rede de calor com 50% renovável;
- Demonstração que a renovável na EP é maior que 5kWh/m².ano

Edifícios de necessidades quase-nulas

Qual foi a abordagem dos outros Estados-Membros? (provisório)



Agência para a Energia



Irlanda

Residencial

EP = 45 kWh/m²·ano

Serviços

EP = 60% Edf. Ref.

Renováveis

10 kWh/m²·ano para AQC., ARR. ou AQS

4 kWh/m²·ano para usos elétricos



Lituânia

Classe energética

- 2014 – **Classe B**
- 2016 – **Classe A**
- 2018 – **Classe A+**
- 2021 – **Classe A++**



Áustria

Residencial

EP = 160 kWh/m²·ano

Serviços

EP = 170 kWh/m²·ano



Eslováquia

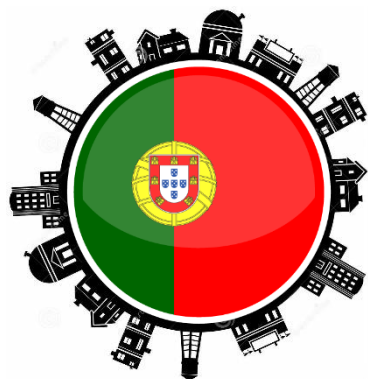
	Jan 2021
Category of building	A0
Single-family houses	≤ 54
Apartment blocks	≤ 32
Office buildings	≤ 60
School and educational facility buildings	≤ 34
Hospital buildings	≤ 96
Hotel and restaurant buildings	≤ 82
Sports halls and other buildings for sport	≤ 38
Wholesale and retail trade services buildings	≤ 85

Avaliação do desempenho dos edifícios construídos após 2013

nZEB em Portugal – São os edifícios de hoje os nZEB do futuro?

O caminho para os nZEB em Portugal

Desempenho dos edifícios novos no SCE – Habitação (>2016)

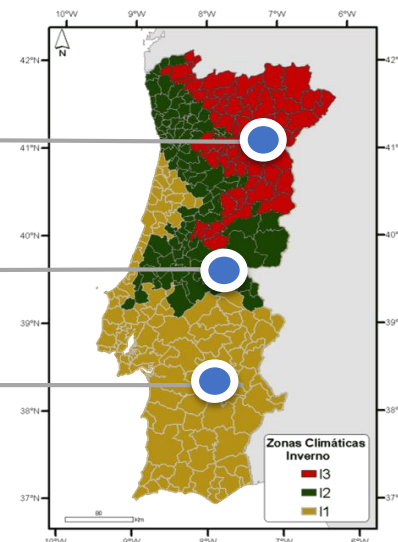


AMOSTRA DE
11.000
EDIFÍCIOS NOVOS
(PÓS 2016)

500

5.500

6.000



TIPO DE EDIFÍCIO



7.000

moradias

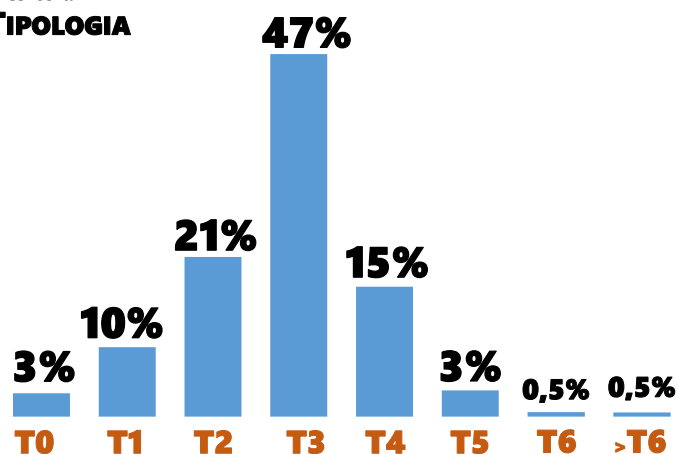


4.000

apartamentos



TIPOLOGIA



ÁREA ÚTIL MÉDIA



169m²



96m²



130m²



144m²



150m²

O caminho para os nZEB em Portugal

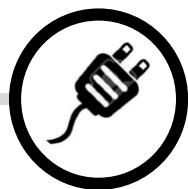
Desempenho dos edifícios novos no SCE – Habitação (>2016)



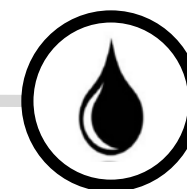
Agência para a Energia



ENERGIA ÚTIL



ENERGIA FINAL



ENERGIA PRIMÁRIA

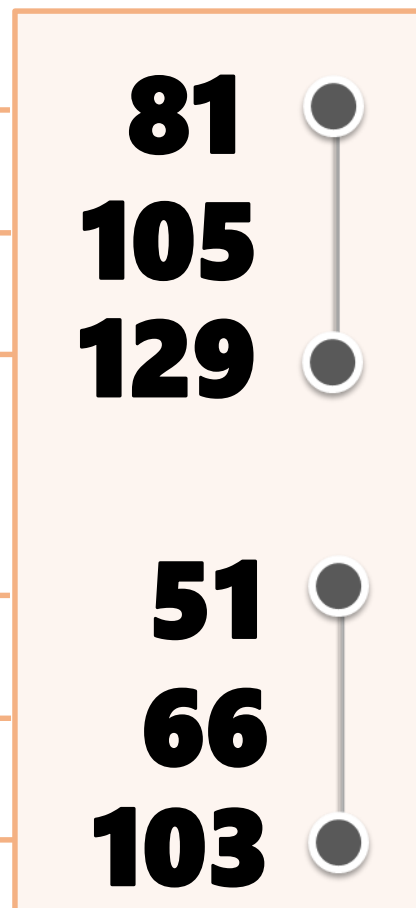
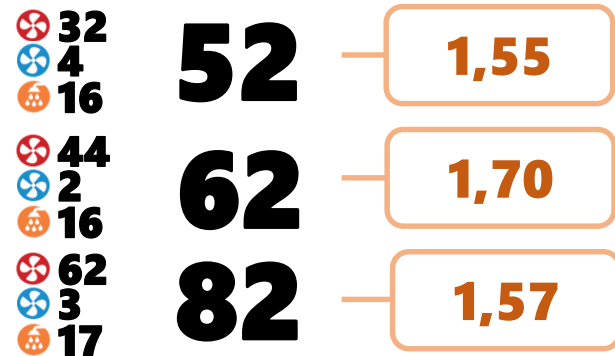
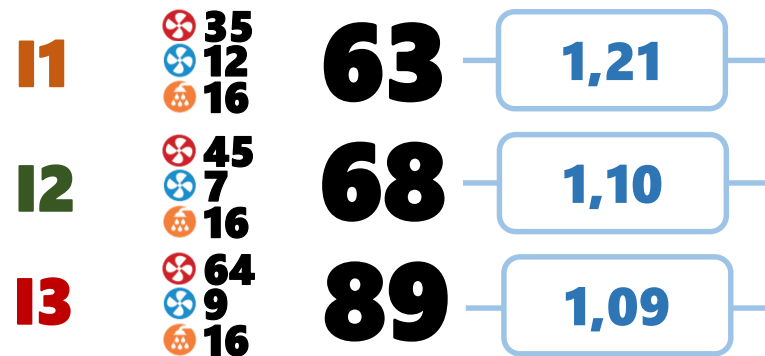
[kwh/m².ano]

MORADIAS

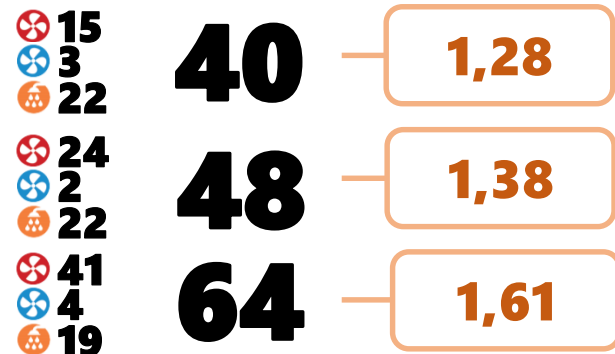
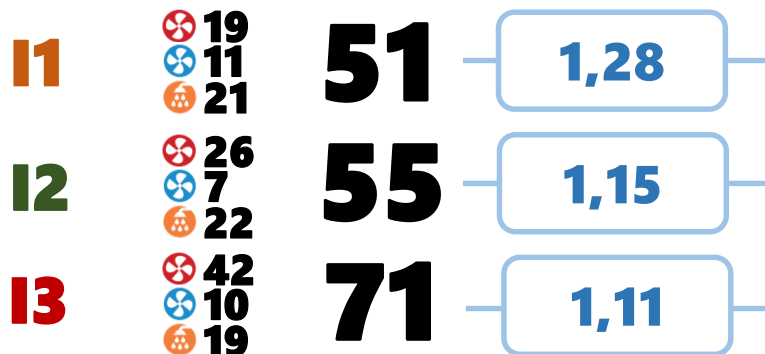
η
"médio"



Fpu, "médio"



APARTAMENTOS

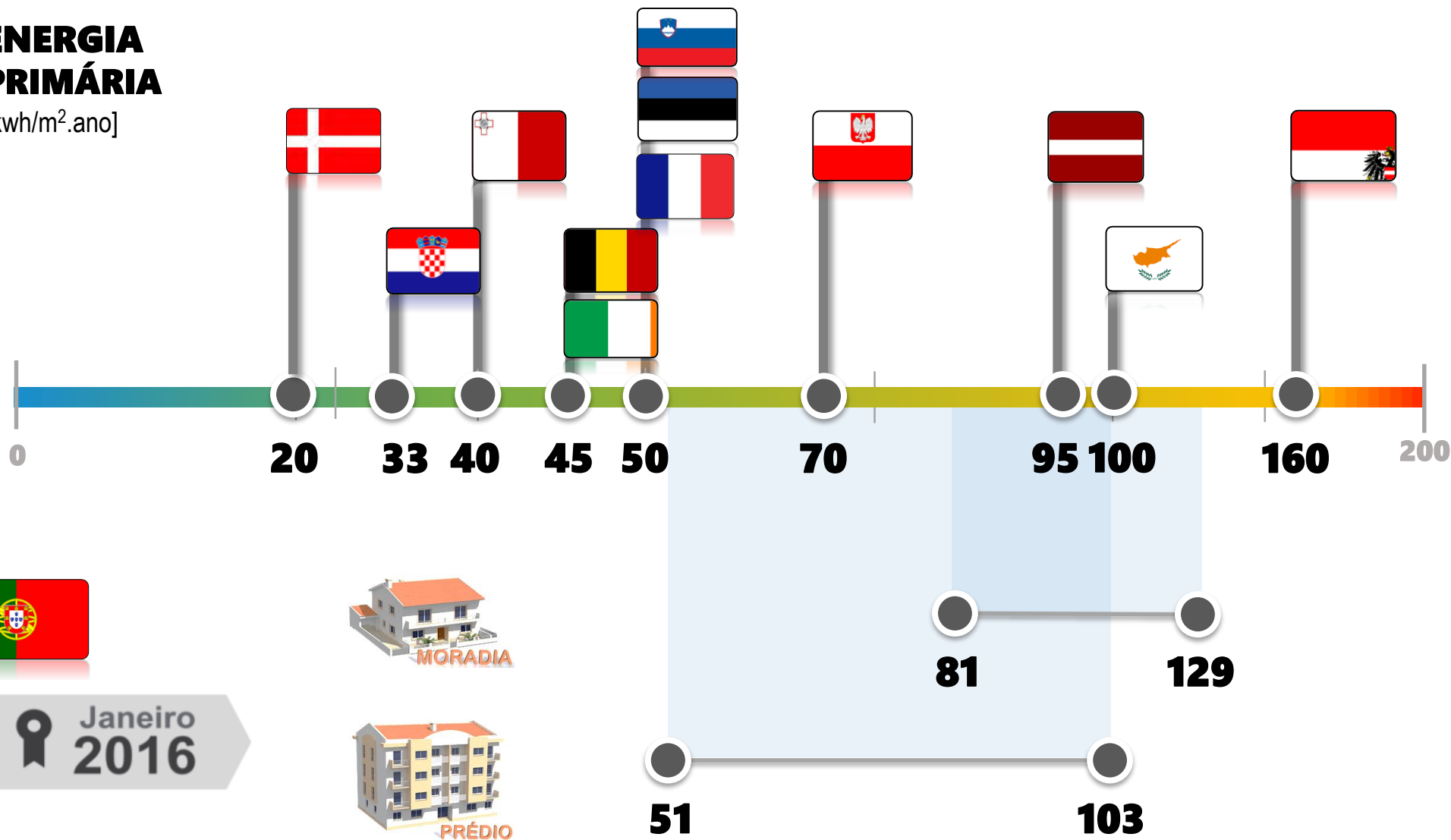


O caminho para os nZEB em Portugal

Principais indicadores nZEB - PT Habitação (>2016) vs EU

ENERGIA PRIMÁRIA

[kwh/m².ano]



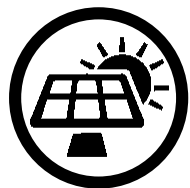
Janeiro 2016

O caminho para os nZEB em Portugal

Desempenho dos edifícios novos no SCE – Habitação (>2016)



Agência para a Energia

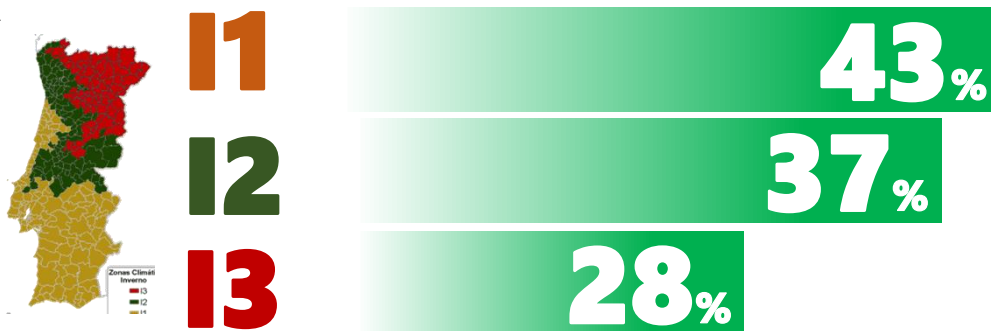


CONTRIBUTO DE ENERGIA RENOVÁVEL "ON-SITE"

MORADIAS



APARTAMENTOS



EMISSÕES DE CO₂ (t/ano)



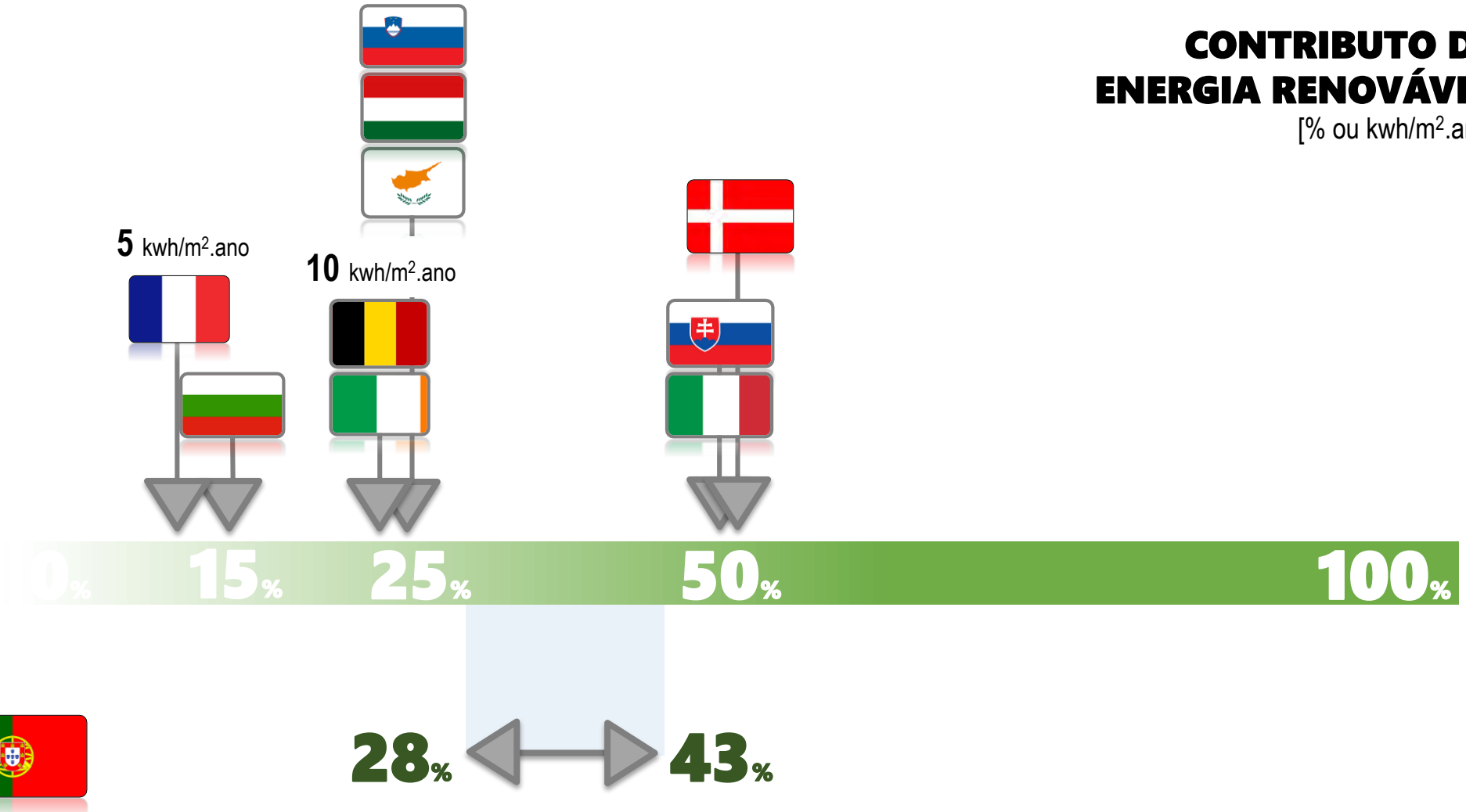
O caminho para os nZEB em Portugal

Principais indicadores nZEB - PT Habitação (>2016) vs EU



Agência para a Energia

CONTRIBUTO DE ENERGIA RENOVÁVEL [% ou kwh/m².ano]

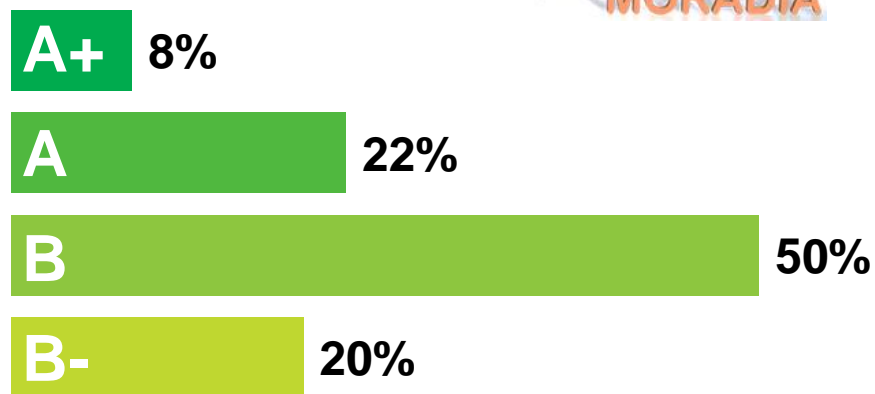


Janeiro
2016

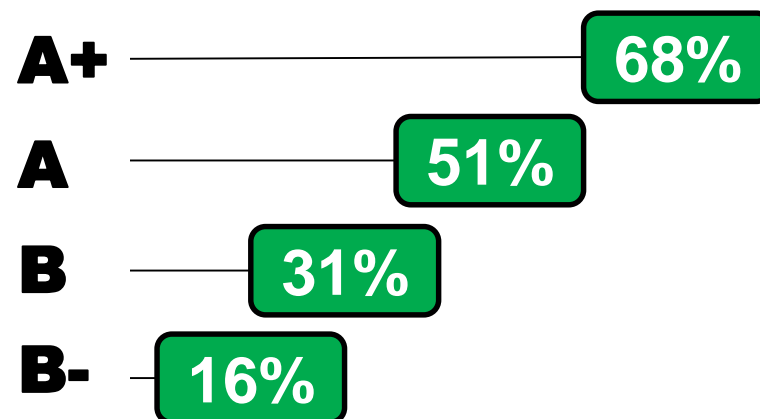
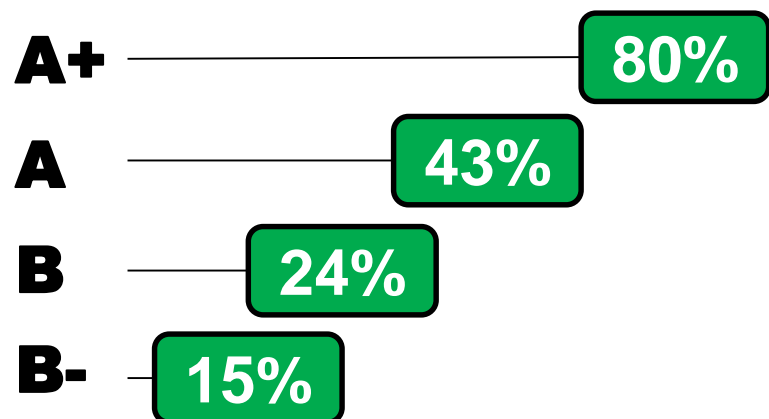
O caminho para os nZEB em Portugal

Classes energéticas por tipo de edifícios novos e contributo renovável (%) (>2016)

Classes energéticas



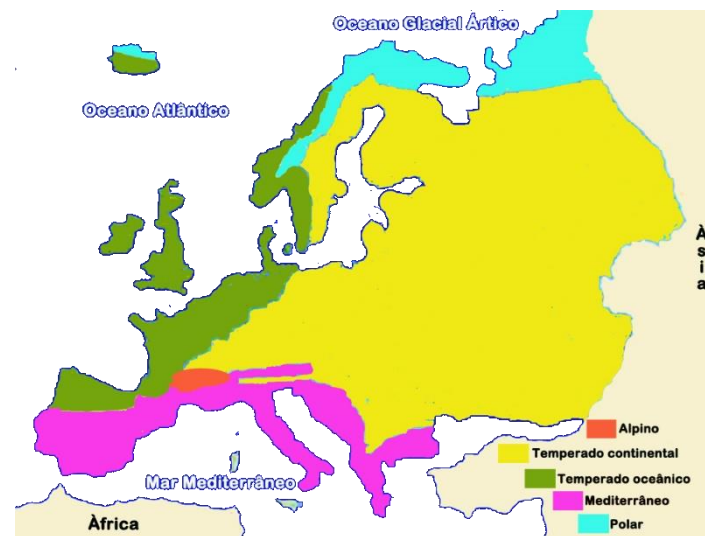
Contributo de renovável (%) por classe energética





Recomendação da EU em relação à implementação do nZEB

Aplicação da definição de NZEB na prática:



Quando é que o nível de ambição em termos de desempenho energético nZEB é demasiado baixo?



Zona do Mediterrâneo:

	EP_L	EP	FER
	(0 a 15) kWh/(m ² .ano)	(65 a 50) kWh/(m ² .ano)	- 50 kWh/(m ² .ano)
	(20 a 30) kWh/(m ² .ano)	(80 a 90) kWh/(m ² .ano)	- 60 kWh/(m ² .ano)

Zona Oceânica:

	EP_L	EP	FER
	(15 a 30) kWh/(m ² .ano)	(65 a 50) kWh/(m ² .ano)	- 35 kWh/(m ² .ano)
	(55 a 40) kWh/(m ² .ano)	(100 a 85) kWh/(m ² .ano)	- 45 kWh/(m ² .ano)

 Habitação

EP - Energia primária

 Escritórios

EP_L - Energia primária líquida

FER - Fonte de Energia Renovável

EDIFÍCIOS EXISTENTES

Evolução ao nível das necessidades de energia do parque edificado

Reabilitação energética dos edifícios existentes

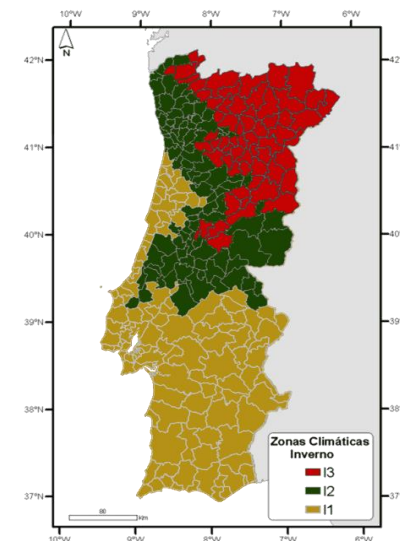
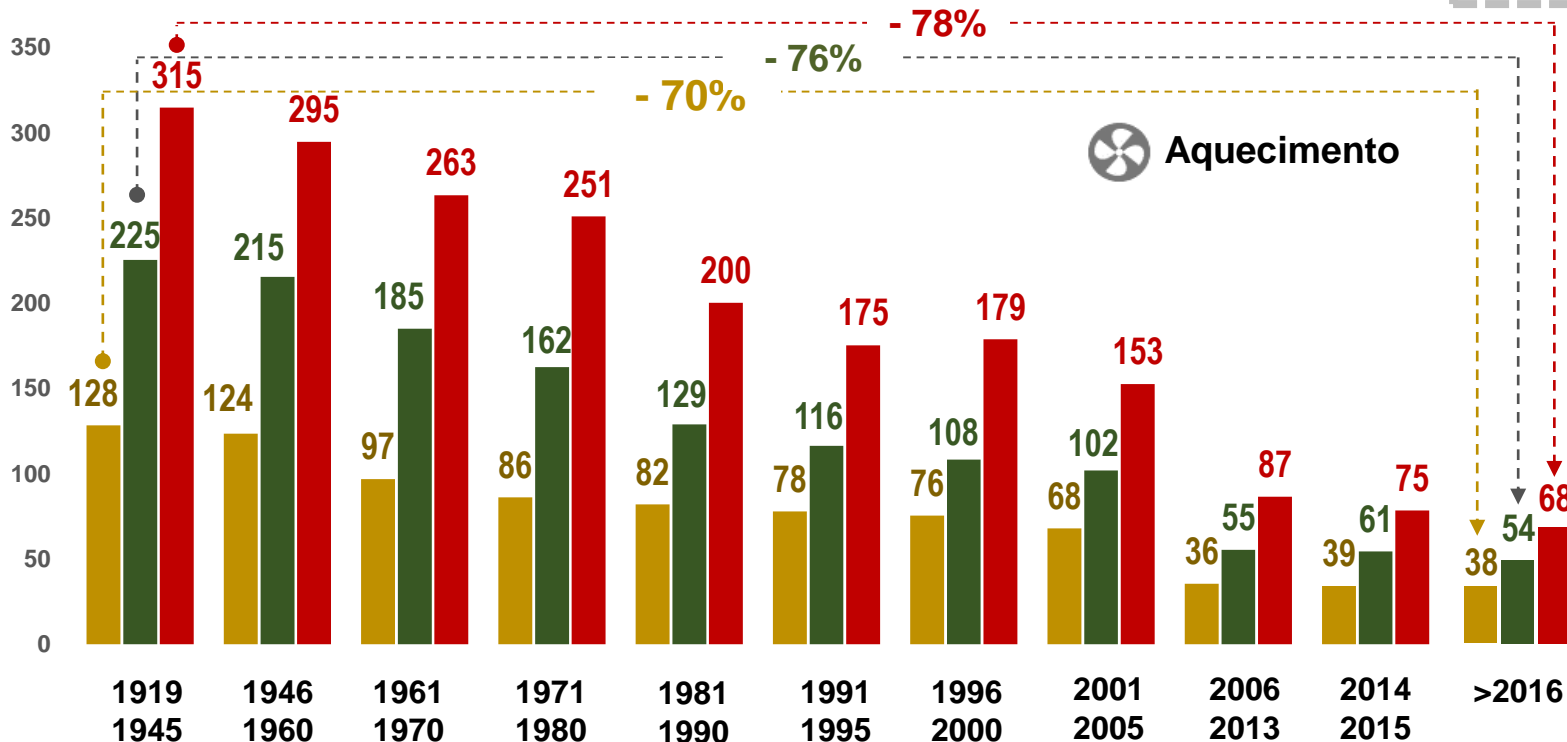
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

Evolução das necessidades de energia para aquecimento

NECESSIDADES DE ENERGIA ÚTIL DE AQUECIMENTO POR ZONA CLIMÁTICA

[kwh/m².ano]

Com base em grandes intervenções:
3421 reabilitações em **2014/15**
3201 reabilitações em **2016**

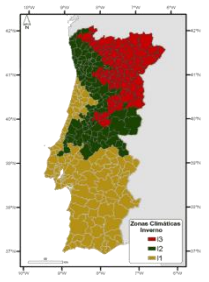
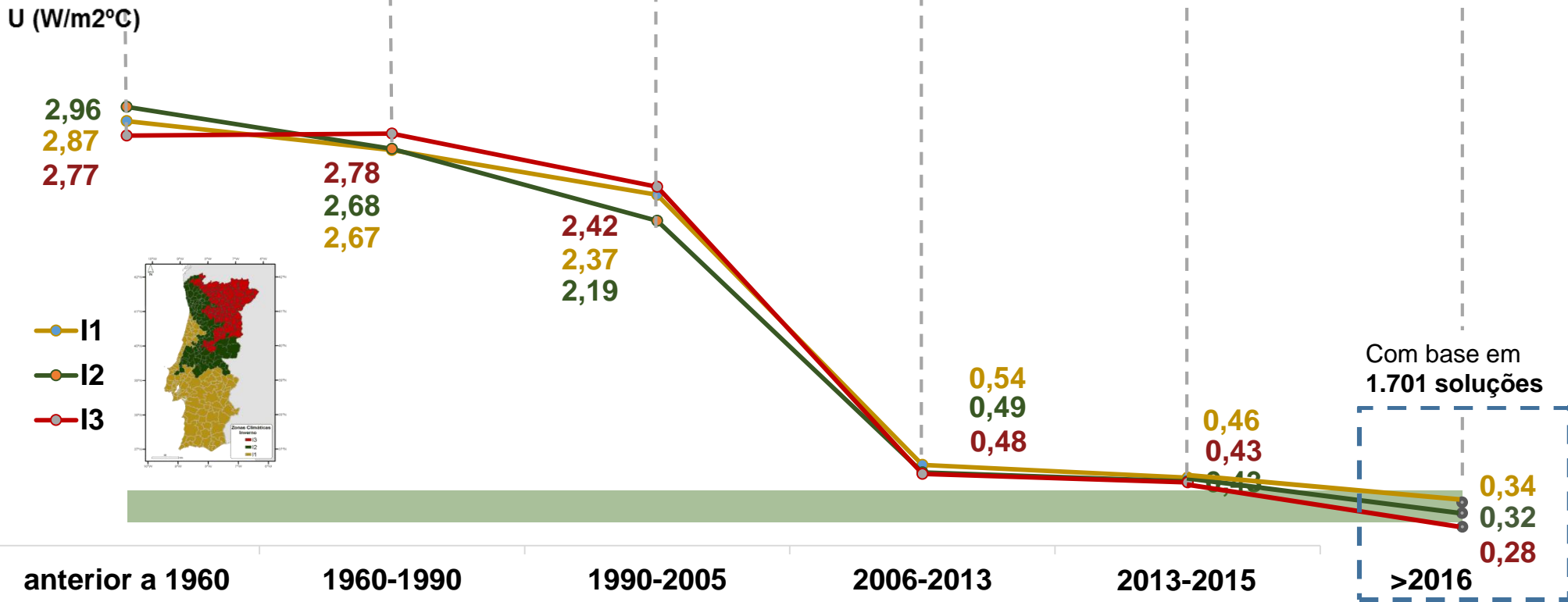
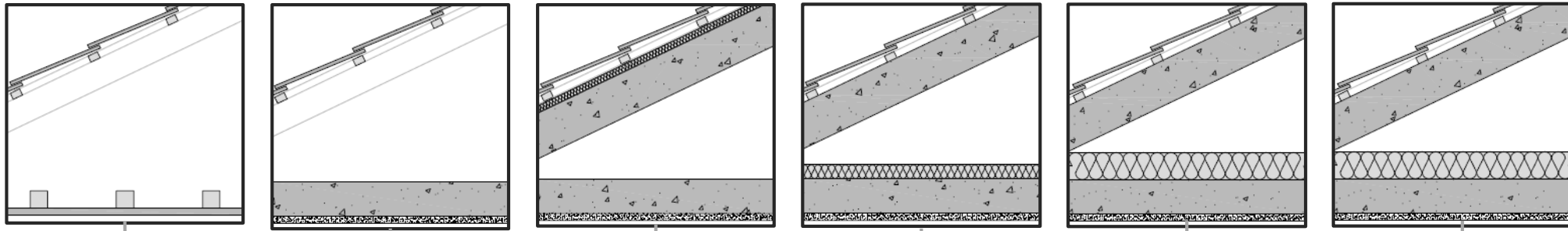


Necessidades de energia para aquecimento reduziram cerca de 3/4. Grande impacto devido aos regulamentos de 2006/2013/2016

Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)
Período: Certificados emitidos após 1 de dezembro 2013
Data de atualização dos dados do gráfico: 14/11/2016, para 2014/15/16. Restante dados 31/12/2014

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

COBERTURAS – Qualidade térmica nos edifícios de habitação



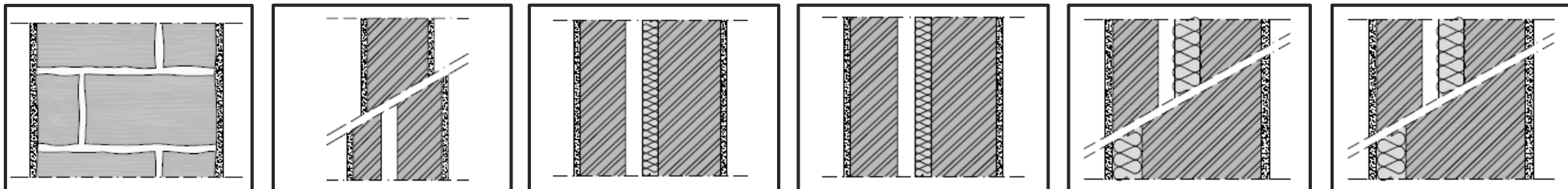
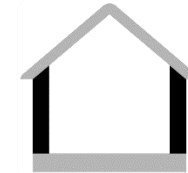
anterior a 1960 1960-1990 1990-2005 2006-2013 2013-2015 >2016

SOLUÇÕES DE REFERÊNCIA E CUSTO-ÓTIMAS

Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)
 Período: Certificados no continente emitidos após 1 de dezembro 2013
 Data de atualização: 31/12/2014. Após 2016 atualizado a 15/11/2016

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

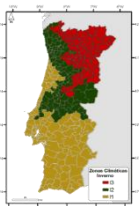
PAREDES - Qualidade térmica nos edifícios de habitação



U (W/m²°C)

2,02
2,00
1,97

I1
I2
I3



1,36
1,35
1,30

1,10
1,04
0,99

0,54
0,50
0,49

0,52
0,47
0,44

0,42
0,36
0,32

anterior a 1960

1960-1990

1990-2005

2006-2013

2013-2015

>2016

SOLUÇÕES DE REFERÊNCIA E CUSTO-ÓTIMAS

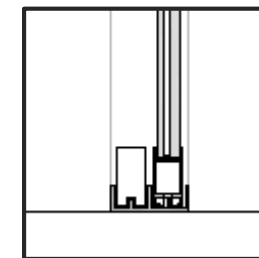
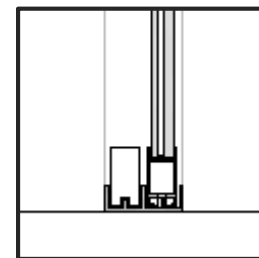
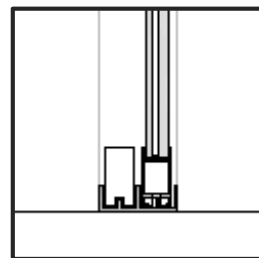
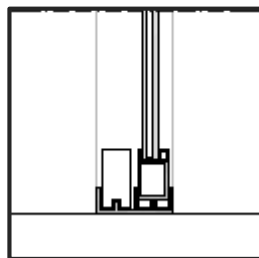
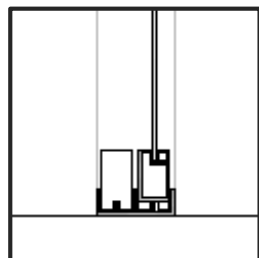
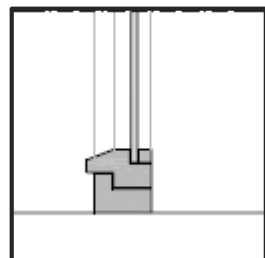
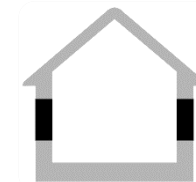
Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)

Período: Certificados no continente emitidos após 1 de dezembro 2013

Data de atualização: 31/12/2014. Após 2016 atualizado a 15/11/2016

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

JANELAS - Qualidade térmica nos edifícios de habitação



U_{wdn} (W/m².°C)

4,40
4,35
4,29

4,26
4,25
4,20

3,84
3,81
3,73

2,94
2,77
2,61

2,69
2,65
2,56

Com base em
49.523 soluções

2,32
2,36
2,14

anterior a 1960

1960-1990

1990-2005

2006-2013

2013-2015

>2016

SOLUÇÕES DE REFERÊNCIA E CUSTO-ÓTIMAS

Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)
Período: Certificados no continente emitidos após 1 de dezembro 2013
Data de atualização: 31/12/2014. Após 2016 atualizado a 15/11/2016

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

Necessidades de energia – Edifícios novos vs reabilitados



Agência para a Energia

* Dados preliminares 2016 para grandes intervenções

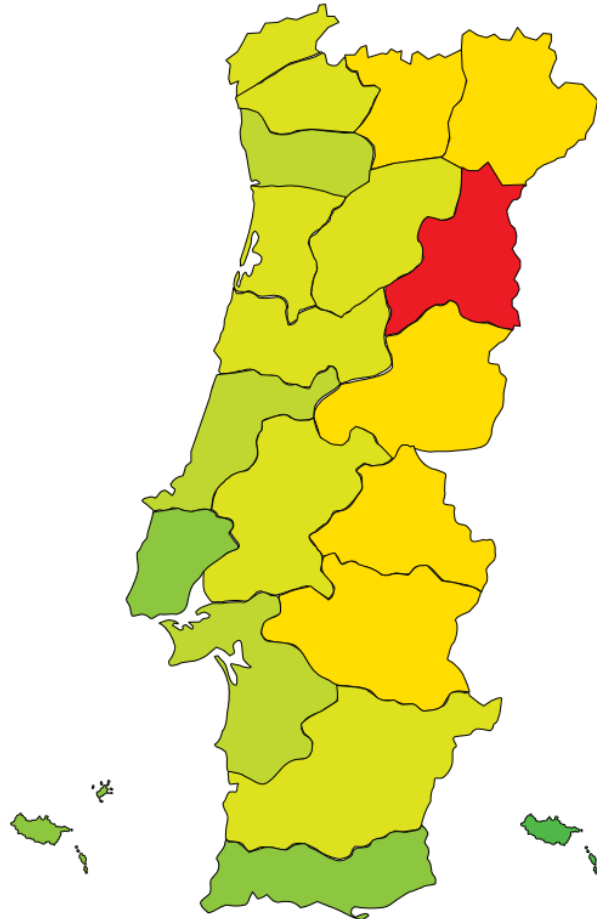
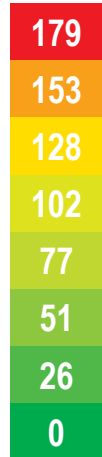
Necessidades de energia útil aquecimento

Edifícios Existentes
(certificados)
Anterior a 2013

Edifícios Reabilitados*
(pré-certificados)
>2016

Edifícios Novos
(pré-certificados)
>2016

kWh/m².ano



[52 – 180] kWh.m².ano



[30 – 70] kWh.m².ano



[20 – 64] kWh.m².ano

OS EDIFÍCIOS REABILITADOS ATÍNGEM NÍVEIS DE DESEMPENHO PRÓXIMOS DOS EDIFÍCIOS NOVOS

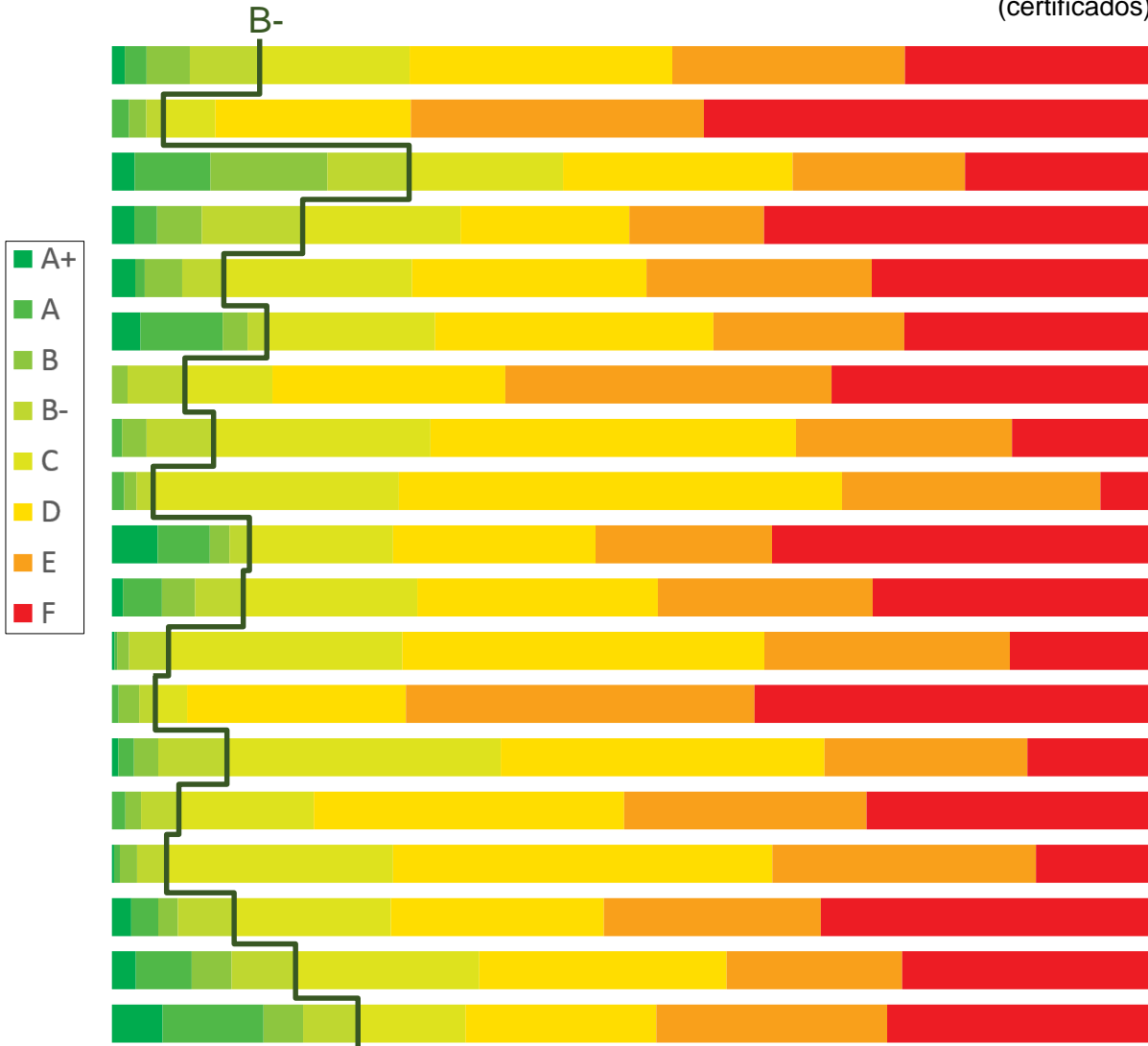
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

Classes energéticas de edifícios existentes e reabilitados

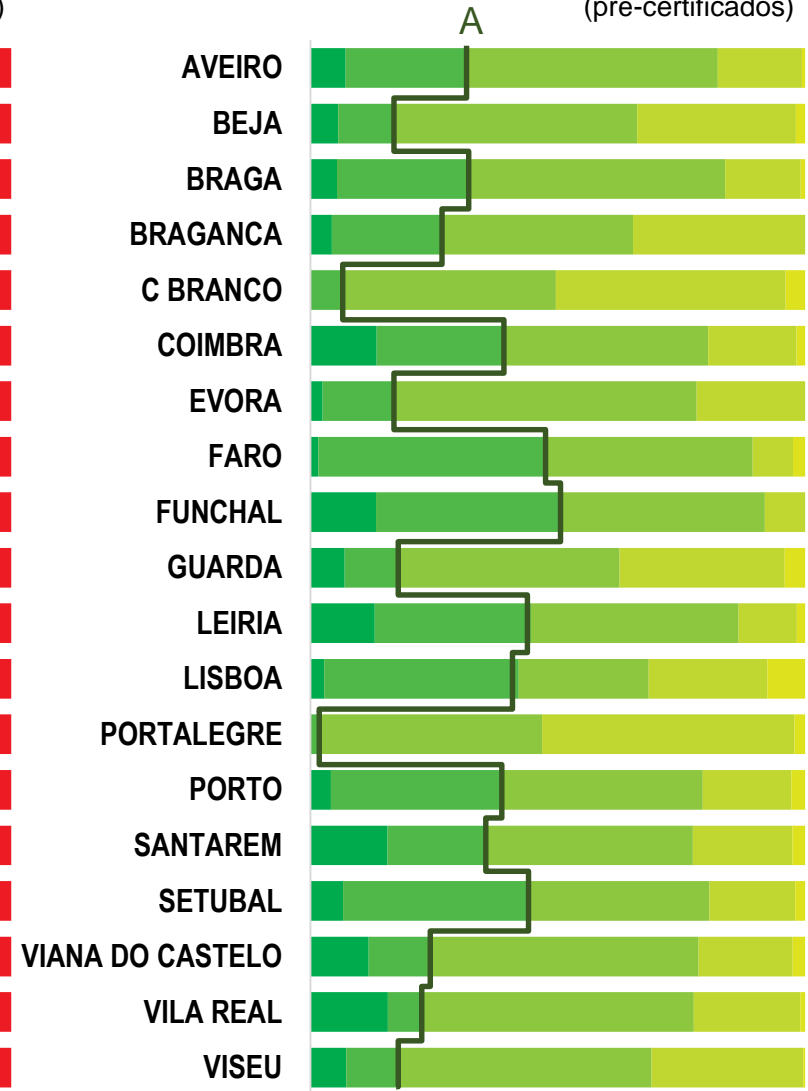


Agência para a Energia

Edifícios Existentes - Com base em requisitos 2016 (certificados)



Edifícios Novos + Reab.* > 2016 (pré-certificados)



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS EDIFÍCIOS

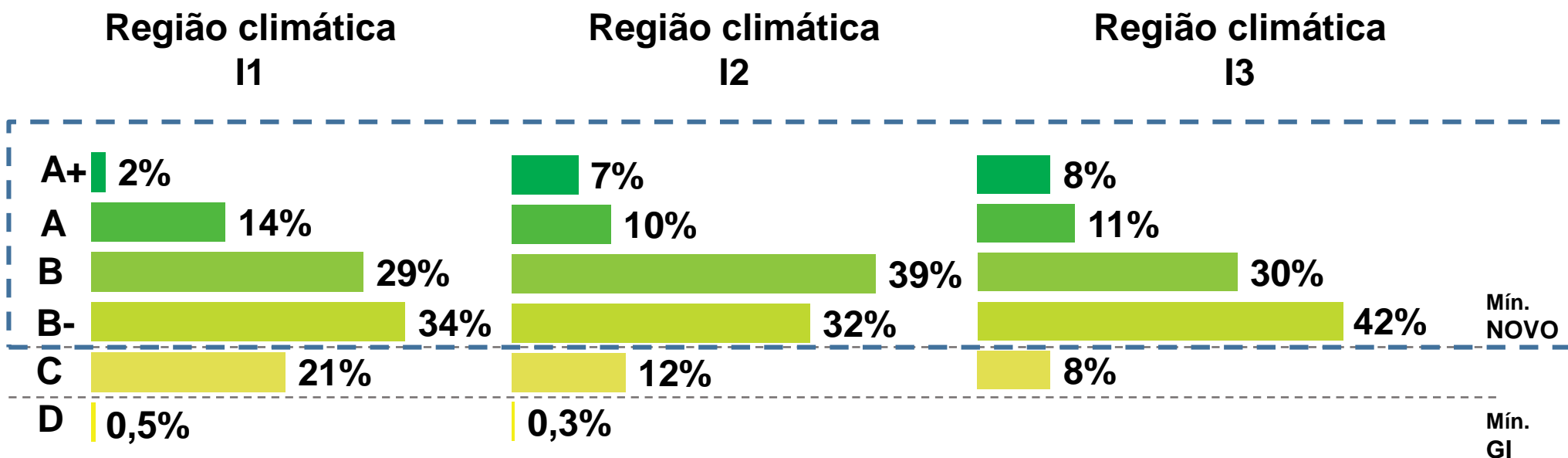
Classes energéticas de Grande Intervenções em 2016



Agência para a Energia

Classes energéticas de edifícios reabilitados em 2016

(com base pré-certificados de 3200 grandes intervenções)



Generalidade das Grandes Intervenções (GI) projetadas em 2016 cumprem os requisitos energéticos definidos para os edifícios novos, acima do requisito mínimo para GI.

Fonte: Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)
Período: Pré-Certificados emitidos após 1 de janeiro 2016
Data de atualização dos dados do gráfico: 14/11/2016

CONCLUSÕES

- ❑ A implementação do **conceito nZEB** permitirá “resolver” o impacto do edifícios novos, no contexto do desempenho energético.
- ❑ A **definição de nZEB ao nível Europeu é muito distinta**, quer em indicadores como também na abordagem.
- ❑ Portugal **ainda não definiu**, por completo, a **definição de nZEB**.
- ❑ A ligação entre os **estudos de custo ótimo** e a **definição de nZEB** poderá ser útil e orientador do nível de ambição a atingir.
- ❑ A perspetiva nZEB tem por base o **consumo de energia nominal e não a utilização real do edifício**.
- ❑ **Os edifícios existentes** não intervencionados apresentam um **nível de eficiência energética fraco** com um **correspondente potencial de desconforto térmico**.

- ❑ Segundo o INE, **22% da energia gasta na habitação refere-se a aquecimento ambiente**, no entanto esta fica muito **aquém das necessidades estimadas**. Impacto no conforto dos habitantes?
- ❑ Segundo o INE, **13,6% dos habitantes não utiliza** equipamentos de aquecimento. **80,7% tem equipamentos de aquecimento pontual**. Conforto apenas localizado?
- ❑ **Reabilitação energética dos edifícios existentes** conduz a **níveis de desempenho próximos dos edifícios novos**.
- ❑ Edifícios novos e reabilitados com **potencial de conforto dos utilizadores muito satisfatório**.
- ❑ **Objetivo:** Obtenção de níveis de conforto sem dispêndio de energia para climatização.



SISTEMA DE ETIQUETAGEM ENERGÉTICA DE PRODUTOS

SISTEMA DE ETIQUETAGEM ENERGÉTICA DE PRODUTOS

JANELAS

IDENTIFICAÇÃO DA MARCA

MODELO DA JANELA
ID SEEP: JA11002500453425

A

B

C

D

E

F

G

A

DESEMPENHO ENERGÉTICO Verão **11,61**
(kWh/m².mês) Inverno **5,74**

Transmissão térmica (U _w)	2,1 W/m².K
Fator solar do vidro (g)	0,62
Classe de permeabilidade ao ar	A4
Atenuação acústica (R _w)	33 dB

Para saber mais sobre esta janela, pesquise pelo respetivo número "ID SEEP" em www.seep.pt.

ADENE
AGÊNCIA PARA A ENERGIA



Certificação Energética e Ar Interior EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação

SCE1234567890
Válido até 01/12/2013

IDENTIFICAÇÃO POSTAL
Morada AVª FONTES PEREIRA DE MELO, Nº51 A 51-G
Localidade LISBOA
Freguesia S. SEBASTIÃO DA PEDREIRA
Concelho LISBOA
GPS 38 7329, -7.0000

IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL
5ª Conservatória do Registo Predial de LISBOA
Nº de Inscrição na Conservatória 816
Anexo Matrícula nº 898
Fração Autónoma K

INFORMAÇÃO ADICIONAL
Área interior útil de Pavimento 320 m²

Este certificado apresenta a classificação energética deste edifício ou fração. Esta classificação é calculada comparando o desempenho energético deste edifício nas condições atuais, com o desempenho que este obterá nas condições mínimas (com base em valores de referência) a que estão obrigados os edifícios novos. Obtenha mais informação sobre a certificação energética no site da ADENE em www.adene.pt.

INDICADORES DE DESEMPENHO

Determinam a classe energética do edifício e a eficiência na utilização de energia, incluindo o contributo de fontes renováveis. São apresentados comparativamente a um valor de referência e calculados em condições padrão.

Aquecimento Ambiente

Referência: **200 kWh/m².ano**
Edifício: **70 kWh/m².ano**
Renovável: **50 %**

65%
MAIS eficiente que a referência

Arrefecimento Ambiente

Referência: **20 kWh/m².ano**
Edifício: **21 kWh/m².ano**
Renovável: **50 %**

5%
MENOS eficiente que a referência

Água Quente Sanitária

Referência: **30 kWh/m².ano**
Edifício: **30 kWh/m².ano**
Renovável: **50 %**

0%
IGUAL à referência

CLASSE ENERGÉTICA

Mais eficiente

A+ 0% a 25%

A 26% a 50%

B 51% a 75%

B- 76% a 100%

C 101% a 150%

D 151% a 200%

E 201% a 250%

F Mais de 251%

Menos eficiente

ENERGIA RENOVÁVEL **70%**

Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.

EMISSIONES DE CO₂ **0,8** toneladas/ano

Emissões de CO₂ estimadas devido ao consumo de energia.

Entidade Gestora
 AGÊNCIA PARA A ENERGIA

Entidade Fiscalizadora
 Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 6

Grato pela vossa atenção.

© Adene – Agência para a Energia. Reprodução Proibida, sem autorização expressa. | www.adene.pt