R.U.-I.S.
REABILITAÇÃO URBANA
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL

JORNADAS DE INOVAÇÃO

AICCOPN
Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas

NOVOS PRODUTOS E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

AUDITÓRIO DA AICCOPN

14H30 - 18H30

Cofinanciado por:
COMPETE 2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

R.U.-I.S.
REABILITAÇÃO URBANA
INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL

JORNADAS DE INOVAÇÃO

AICCOPN
Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas

J4 | CONFORTO E ENERGIA NA REABILITAÇÃO. SOLUÇÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E AUTOCONSUMO

AUDITÓRIO DA AICCOPN

- 8 MARÇO -

Cofinanciado por:
COMPETE 2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

CONFORTO E ENERGIA NA REABILITAÇÃO:

Vamos estudar os sistemas construtivos e os equipamentos a instalar para melhorar o conforto no:

- Aquecimento ambiente
- Arrefecimento ambiente
- Aquecimento de águas sanitárias

DEMONSTRAR A CAPACIDADE DE EQUIPAR O EDIFÍCIO PARA DIMINUIR A FATURA ENERGÉTICA:

A DIMINUIÇÃO DA FATURA ENERGÉTICA CONSEGUE-SE ATRAVÉS DA CONJUGAÇÃO DAS SEGUINTES CONDIÇÕES:

1. Otimizar os isolamentos térmicos e proteções solares das envolventes – **Diminuição das necessidades de energia para aquecimento e arrefecimento**;
2. Instalação de equipamentos convencionais para climatização e AQS muito eficientes – **Diminuição dos consumos de energia para as necessidades energéticas pré-definidas;**
3. Instalação de sistemas de autoprodução de energia solar térmica e de energia elétrica – Utilização de energias renováveis, logo sem custo.

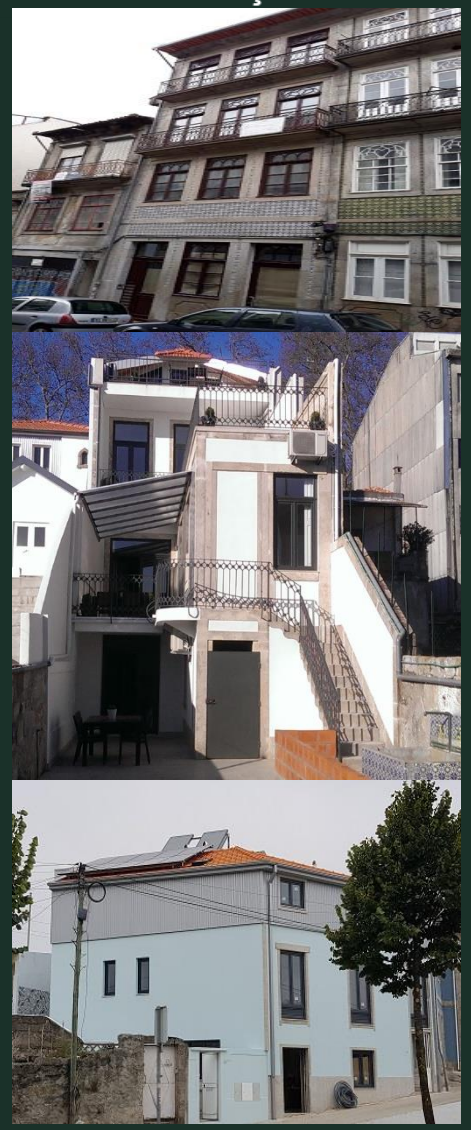
PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIA DA ADOÇÃO DESTAS TRÊS CONDIÇÕES:

1. **Diminuição, ou mesmo, anulação da fatura anual de energia elétrica;**
2. **Melhoria substancial da classe energética da fração ou imóvel.**

ESTUDO DE TRÊS HIPÓTESES DE REABILITAÇÃO

Foram consideradas, neste estudo, três hipóteses relativas ao estudo de equipamentos para reabilitação:

- Instalar equipamentos para reposição das condições mínimas de conforto – RENOVAÇÃO **TRADICIONAL**
- *Investimento mínimo / Consumo energético máximo*
- Estudar equipamentos que cumpram com **a legislação atual** de **eficiência energética - GRANDE RENOVAÇÃO STANDARD**
- *Investimento médio / Consumo energético médio*
- Estudar **equipamentos muito eficientes** os quais associados a exequíveis **sistemas de produção de energia** permitem obter uma **habitação de necessidades de energia quase nulas: GRANDE RENOVAÇÃO NZEB**
- *Investimento maior / Consumo energético mínimo*



QUAL O ENQUADRAMENTO URBANÍSTICO DAS OBRAS DE REABILITAÇÃO?

O enquadramento do edifício enquanto renovação ou grande renovação deve ter em conta a estimativa do custo total da obra, assinada pelo coordenador do projeto, de acordo com as condições seguintes:
a) Renovação – Estimativa do custo total da obra ≤ 0,25 x Ve;
b) Grande renovação – Estimativa do custo total da obra > 0,25 x Ve.

Nota: Ve – Valor da totalidade do edifício [€].

(Fonte: artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro)

QUAL A FORMA DE LICENCIAR, NO URBANISMO, AS OBRAS DE REABILITAÇÃO?

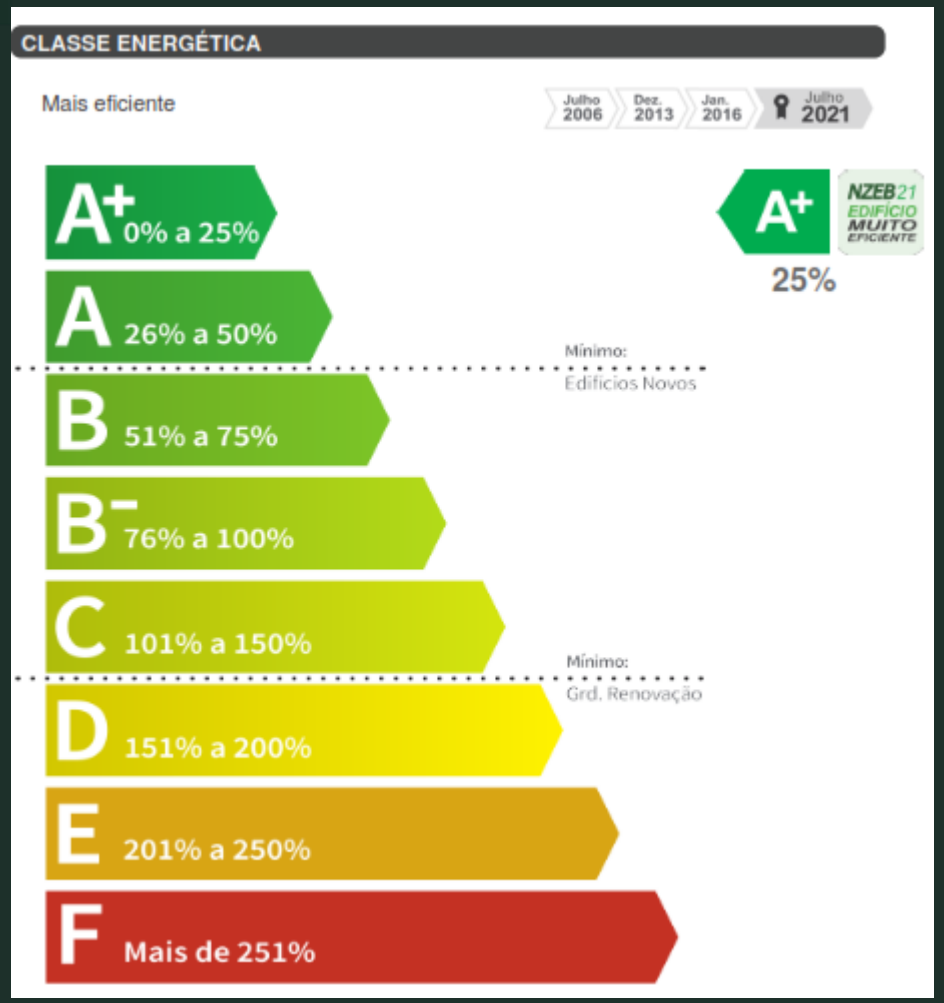
a) Renovação – Não necessita de estudo de térmica – Necessita de certificado energético final, é aceite qq classe;
b) Grande renovação – Necessita de estudo de térmica com pré-certificado - Necessita de certificado energético final.

Para licenciamento (construção e utilização) de uma grande renovação, a classe energética mínima é C, pode ir até ao A+.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS DIFERENTES TIPOS DE REABILITAÇÃO

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS	**TRADICIONAL**	**GRANDE RENOVAÇÃO STANDARD**	**GRANDE RENOVAÇÃO NZEB**
FACHADAS	ISOLAM. C/ 4CM ESP.	ISOLAM. C/ 6CM ESP.	ISOLAM. C/ 10 CM ESP.
COBERTURAS	ISOLAM. C/ 6CM ESP.	ISOLAM. C/ 8CM ESP.	ISOLAM. C/ 12 CM ESP.
JANELAS	VIDRO DUPLO CX 6MM	ALUM. CT. VD CX 12MM	ALUM. CT. VD CX 16MM ONE
EQUIPAMENTOS INSTALADOS			
AQUECIMENTO	RADIADORES ELÉTRICOS	A/C STANDARD	A/C ELEVADA EFICIÊNCIA
ARREFECIMENTO	NÃO APLICÁVEL	A/C STANDARD	A/C ELEVADA EFICIÊNCIA
AQS RENOVÁVEL	NÃO APLICÁVEL	PAINEL STANDARD = 65%	PAINEL ELEVADA EFICIÊNCIA >75%
AQS CONVENCIONAL	TERMOACUMUL. ELÉTRICO	TERMOACUMUL. ELÉTRICO	BOMBA CALOR AQS
AUTOPRODUÇÃO ELÉTRICA	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL	PAINÉIS PHV Pª ARREF. AQS, USOS GERAIS
CLASSE ENERGÉTICA	**C / D**	**B / B-**	**A+** COM PHV, **A** SEM PHV
Nota: Tradicional sem isolamentos térmicos a classe cai para E.			

EM QUE CONSISTEM AS CLASSES ENERGÉTICAS?



A CLASSE ENERGÉTICA É DEFINIDA PELA PERCENTAGEM DA COMBINAÇÃO DOS CONSUMOS ANUAIS EM AQUECIMENTO, ARREFECIMENTO E AQS EM RELAÇÃO A VALORES DE REFERÊNCIA PARA CADA UM DESSES TRÊS TIPOS DE CONSUMOS

VEJAMOS COM TRÊS EXEMPLOS, QUAIS AS DIFERENÇAS NOS CONSUMOS ANUAIS DE ENERGIA, PARA CADA TIPO DE REABILITAÇÃO

T2 COM ÁREA ÚTIL DE 80m²	LIMITE (Kwh/m².ano)	LIMITE (Kwh.ano)	**TRADICIONAL** (Kwh.ano)	**GR STANDARD** (Kwh.ano)	**GR NZEB** (Kwh.ano)
AQUECIMENTO	38,0	3040	4960	3360	1200
ARREFECIMENTO	9,1	728	1440	640	400
AQS	-	1783	2073	1322	418
TOTAL	-	**5551**	**8473**	**5322**	**2018**
CUSTO ANUAL COM 1 KWH = 0,20€		**1 110,20 €**	**1 694,65 €**	**1 064,44 €**	**403,58 €**

Nota: Os consumos baseiam-se nos três seguintes pressupostos:

a) As habitações mantêm-se aquecidas à temperatura constante de 18°C na estação de aquecimento;
b) As habitações são arrefecidas à temperatura constante de 25°C na estação de arrefecimento;
c) São quantificados Tn+1 moradores que consomem, por dia, 40 litros de AQS cada um.

OS CONSUMOS DE ENERGIA PARA AQUECIMENTO, ARREFECIMENTO E AQS DEPENDEM DE:

- ISOLAMENTOS TÉRMICOS – CONTROLO DE PERDAS ENERGÉTICAS PELA ENVOLVENTE;
- VÃOS ENVIDRAÇADOS – CONTROLO DA ÁREA E ESCOLHA DO VIDRO PARA INVERNO E PARA VERÃO;
- PROTEÇÕES SOLARES NOS VÃOS ENVIDRAÇADOS – CONTROLO DE GANHOS SOLARES NO VERÃO;
- AUTOPRODUÇÃO DE ENERGIA PARA ÁGUAS SANITÁRIAS;
- ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS RESULTANTES DE ENERGIA SOLAR;
- EFICIÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS CONVENCIONAIS DE PRODUÇÃO DE AQS;
- EFICIÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS CONVENCIONAIS DE CLIMATIZAÇÃO;
- AUTOPRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA:
  - SISTEMAS DE AQUECIMENTO AMBIENTE;
  - SISTEMAS DE ARREFECIMENTO AMBIENTE;
  - SISTEMAS DE AQS;
- **ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA COM ORIGEM NA ENERGIA SOLAR**.

QUAIS AS OPÇÕES TOMADAS NO QUE DIZ RESPEITO À EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS?

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS	TRADICIONAL	GRANDE RENOVAÇÃO ST.	GRANDE RENOVAÇÃO NZEB
ISOLAM. FACHADAS	Granito 60 cm sem isol. ☆☆☆☆☆	Granito 30 cm 5cm XPS pladur. ★★★☆☆	Granito 30 cm 10cm XPS pladur. ★★★★★
ISOLAM. COBERTURAS	XPS 8cm sobre pladur ★★★★★	Telha XPS 6cm sobre OSB ★★★☆☆	Telha XPS 8cm OSB cx ar MW 6cm pladur ★★★★★
VÃOS ENVIDRAÇADOS	Vidro duplo cx 6mm ★★★☆☆	Vidro duplo cx 14mm PLC ★★★★☆	Alum. CT. Vidro duplo cx 16mm One ★★★★★
% ÁREA VÃOS / Au	20% ★★★☆☆	12% ★★★★★	15% ★★★★★
PROTEÇÕES SOLARES	Portadas int.madeira claras ★★★☆☆	Portadas int. madeira claras ★★★☆☆	Portadas interiores madeira claras ★★★☆☆
AUTOPROD. ENERGIA AQS	Não existe	Termossifão 1 painel ef. 66% ★★☆☆☆	Circ. Forç. 1 painel 2,5m² ef. 81% ★★★★★
CONVENCIONAL AQS	Termoacumulador elétrico 80 litros ★☆☆☆☆	Termossifão 200 litros ★★☆☆☆	Bomba calor 250 litros ★★★★★
AUTOPROD. ENERGIA ELÉTR.	Não existe	Não existe	10 un. LG Neon 2, 5000 kWh anuais ★★★★★
ARMAZEN. ENERGIA ELÉTR.	Não existe	Não existe	Bateria 7,8 kWh ★★★★★

QUAIS AS OPÇÕES TOMADAS NO QUE DIZ RESPEITO À EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS?

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS	TRADICIONAL	GRANDE RENOVAÇÃO ST.	GRANDE RENOVAÇÃO NZEB
ISOLAM. FACHADAS	Granito 60 cm sem isol. ☆☆☆☆☆	Granito 30 cm 5cm XPS pladur. ★★★☆☆	Granito 30 cm 10cm XPS pladur. ★★★★★
ISOLAM. COBERTURAS	XPS 8cm sobre pladur ★★★★★	Telha XPS 6cm sobre OSB ★★★☆☆	Telha XPS 8cm OSB cx ar MW 6cm pladur ★★★★★
VÃOS ENVIDRAÇADOS	Vidro duplo cx 6mm ★★★☆☆	Vidro duplo cx 14mm PLC ★★★★☆	Alum. CT. Vidro duplo cx 16mm One ★★★★★
% ÁREA VÃOS / Au	20% ★★★☆☆	12% ★★★★★	15% ★★★★★
PROTEÇÕES SOLARES	Portadas int. madeira claras ★★★☆☆	Portadas int. madeira claras ★★★☆☆	Portadas interiores madeira claras ★★★☆☆
AUTOPROD. ENERGIA AQS	Não existe	Termossifão 1 painel ef. 66% ★★☆☆☆	Circ. Forç. 1 painel 2,5m² ef. 81% ★★★★★
CONVENCIONAL AQS	Termoacumulador elétrico 80 litros ★☆☆☆☆	Termossifão 200 litros ★★☆☆☆	Bomba calor 250 litros ★★★★★
CLIMATIZAÇÃO	Aquecedores elétricos ☆☆☆☆☆	Bomba de Calor Económ. COP = 2,50 ★★★☆☆	Bomba de Calor mto. Eficiente COP = 4,70 ★★★★★
AUTOPROD. ENERGIA ELÉTR.	Não existe	Não existe	10 un. LG Neon 2, 5000 kWh anuais ★★★★★
ARMAZEN. ENERGIA ELÉTR.	Não existe	Não existe	Bateria 7,8 kWh ★★★★★

QUAL A CLASSE ENERGÉTICA FINAL DESTES 3 CASOS DE ESTUDO E QUAL A SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA?

Certificar é Valorizar — CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação

SCE165716228
Válido até 09/01/2028

IDENTIFICAÇÃO POSTAL
Morada R ALMADA, 517, 3º TRAS,
Localidade PORTO
Freguesia CEDOFEITA,ILDEFONSO,SÉ,MIRAGAIA,NICOLAU,VITÓRIA
Concelho PORTO GPS 41.151849, -8.612102

IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL
Conservatória do Registo Predial de PORTO
Nº de Inscrição na Conservatória 1598
Artigo Matricial nº 2706 Fração Autónoma 3TRS

INFORMAÇÃO ADICIONAL
Área Total de Pavimento 100,90 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 obteria nas condições mínimas (com base em valores de referência ou requisitos aplicáveis para o ano assinalado) a que estão obrigados os edifícios novos. Saiba mais 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: 47 kWh/m².ano; Edifício: 76 kWh/m².ano; Renovável - % — 60% MENOS eficiente que a referência

Arrefecimento Ambiente — Referência: 3,0 kWh/m².ano; Edifício: 6,0 kWh/m².ano; Renovável - % — 98% MENOS eficiente que a referência

Água Quente Sanitária — Referência: 19 kWh/m².ano; Edifício: 22 kWh/m².ano; Renovável - % — 17% MENOS eficiente que a referência

CLASSE ENERGÉTICA

Mais eficiente — Jul/Ago 2006 | Dez. 2013 | Dezembro 2016 | Jul/Ago 2021

A+ 0% a 25%
A 26% a 50%
B 51% a 75%
B- 76% a 100%
Mínimo: Edifícios Novos
C 101% a 150%
Mínimo: Grandes Intervenções
D 151% a 200%
E 201% a 250%
F Mais de 251%

C 150%

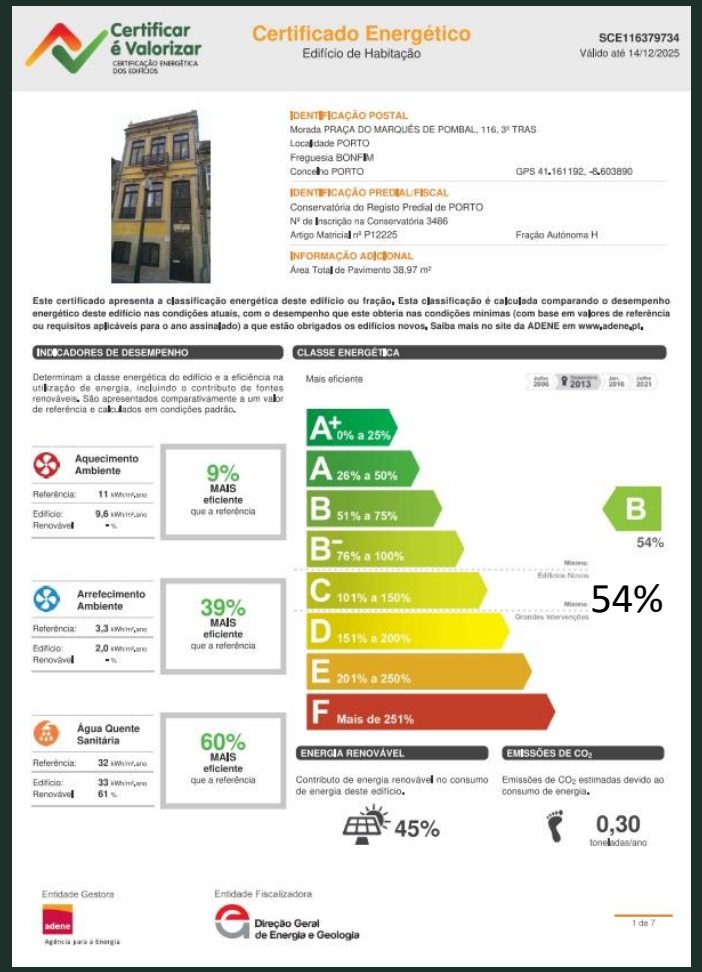
150%

ENERGIA RENOVÁVEL
Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.
0%

EMISSÕES DE CO_2
Emissões de CO_2 estimadas devido ao consumo de energia.
3,76 toneladas/ano

Entidade Gestora: adene Agência para a Energia
Entidade Fiscalizadora: Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 7



Certificar é Valorizar — CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação

SCE116379734
Válido até 14/12/2025

IDENTIFICAÇÃO POSTAL
Morada PRAÇA DO MARQUÊS DE POMBAL, 116, 3º TRAS
Localidade PORTO
Freguesia BONFIM
Concelho PORTO GPS 41.161192, -8.603890

IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL
Conservatória do Registo Predial de PORTO
Nº de Inscrição na Conservatória 3486
Artigo Matricial nº P12225 Fração Autónoma H

INFORMAÇÃO ADICIONAL
Área Total de Pavimento 38,97 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 obteria nas condições mínimas (com base em valores de referência ou requisitos aplicáveis para o ano assinalado) a que estão obrigados os edifícios novos. Saiba mais 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: 11 kWh/m².ano; Edifício: 9,6 kWh/m².ano; Renovável - % — 9% MAIS eficiente que a referência

Arrefecimento Ambiente — Referência: 3,3 kWh/m².ano; Edifício: 2,0 kWh/m².ano; Renovável - % — 39% MAIS eficiente que a referência

Água Quente Sanitária — Referência: 32 kWh/m².ano; Edifício: 33 kWh/m².ano; Renovável 61 % — 60% MAIS eficiente que a referência

CLASSE ENERGÉTICA

Mais eficiente — Jul/Ago 2006 | Dezembro 2013 | Jan. 2016 | Jul/Ago 2021

A+ 0% a 25%
A 26% a 50%
B 51% a 75%
B- 76% a 100%
Mínimo: Edifícios Novos
C 101% a 150%
Mínimo: Grandes Intervenções
D 151% a 200%
E 201% a 250%
F Mais de 251%

B 54%

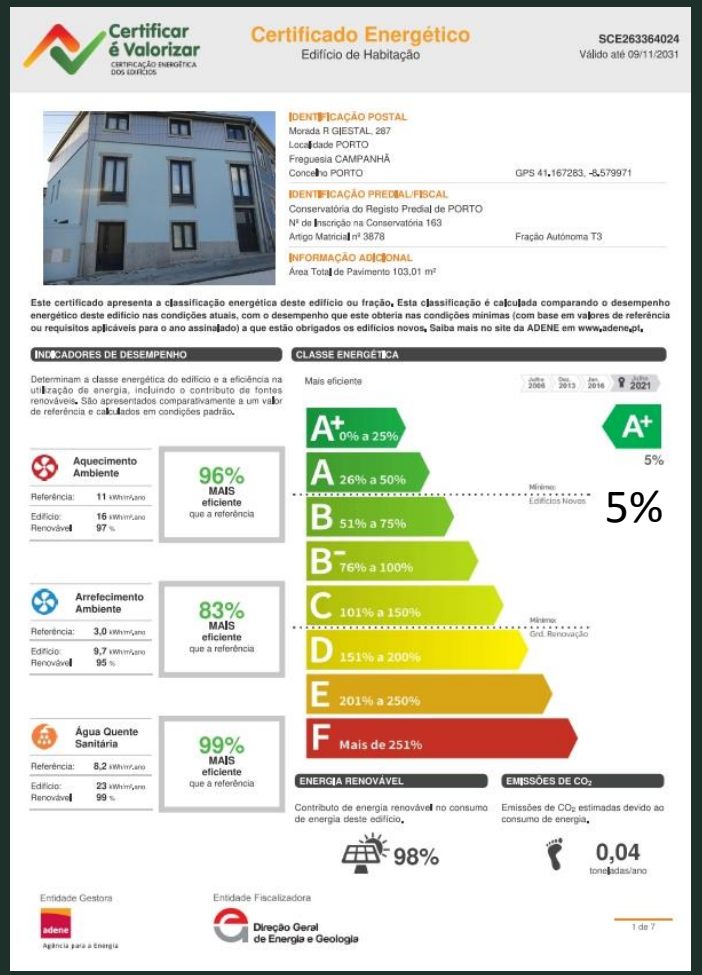
54%

ENERGIA RENOVÁVEL
Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.
45%

EMISSÕES DE CO_2
Emissões de CO_2 estimadas devido ao consumo de energia.
0,30 toneladas/ano

Entidade Gestora: adene Agência para a Energia
Entidade Fiscalizadora: Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 7



Certificar é Valorizar — CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

Certificado Energético
Edifício de Habitação

SCE263364024
Válido até 09/11/2031

IDENTIFICAÇÃO POSTAL
Morada R GIESTAL, 287
Localidade PORTO
Freguesia CAMPANHÃ
Concelho PORTO GPS 41.167283, -8.579971

IDENTIFICAÇÃO PREDIAL/FISCAL
Conservatória do Registo Predial de PORTO
Nº de Inscrição na Conservatória 163
Artigo Matricial nº 3878 Fração Autónoma T3

INFORMAÇÃO ADICIONAL
Área Total de Pavimento 103,01 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 obteria nas condições mínimas (com base em valores de referência ou requisitos aplicáveis para o ano assinalado) a que estão obrigados os edifícios novos. Saiba mais 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: 11 kWh/m².ano; Edifício: 16 kWh/m².ano; Renovável 97 % — 96% MAIS eficiente que a referência

Arrefecimento Ambiente — Referência: 3,0 kWh/m².ano; Edifício: 9,7 kWh/m².ano; Renovável 95 % — 83% MAIS eficiente que a referência

Água Quente Sanitária — Referência: 8,2 kWh/m².ano; Edifício: 23 kWh/m².ano; Renovável 99 % — 99% MAIS eficiente que a referência

CLASSE ENERGÉTICA

Mais eficiente — Jul/Ago 2006 | Dez. 2013 | Jan. 2016 | Jul/Ago 2021

A+ 0% a 25%
A 26% a 50%
Mínimo: Edifícios Novos
B 51% a 75%
B- 76% a 100%
C 101% a 150%
Mínimo: Grd. Renovação
D 151% a 200%
E 201% a 250%
F Mais de 251%

A+ 5%

5%

ENERGIA RENOVÁVEL
Contributo de energia renovável no consumo de energia deste edifício.
98%

EMISSÕES DE CO_2
Emissões de CO_2 estimadas devido ao consumo de energia.
0,04 toneladas/ano

Entidade Gestora: adene Agência para a Energia
Entidade Fiscalizadora: Direção Geral de Energia e Geologia

1 de 7

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS ENERGETICAMENTE EFICIENTES – VAMOS COMPARAR

	FACHADAS		
DESCRIÇÃO DA ENVOLVENTE	Reboco com 2cm, granito de 60 cm e revestimento interior em gesso projetado com 1,5 cm.	Reboco com 2cm, granito de 40 cm, isolamento em XPS de **4cm**, caixa-de-ar de 1cm e revestimento interior em placas de gesso cartonado com 1,3cm.	Reboco armado com 1cm, placas de XPS com 6cm, granito com 30cm, caixa-de-ar de **8cm** com placas de lã mineral de 6cm, revestimento interior em placas de gesso cartonado com 1,3cm.
U DA SOLUÇÃO (W/m².ºC)	2,30	0,60	0,28
POUPANÇA ENERGÉTICA (em W/m² de fachada)		-1,70	-2,02
POUPANÇA EM %		**-74%**	**-88%**

MELHOR OPÇÃO – INVESTIR NA **ESPESSURA** DO ISOLAMENTO TÉRMICO

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS ENERGETICAMENTE EFICIENTES – VAMOS COMPARAR

	COBERTURAS		
DESCRIÇÃO DA ENVOLVENTE	Inclinada em telha, isolamento térmico em XPS com **4cm**, placa OSB com 18mm, caixa-de-ar, placa de gesso cartonado com 1,3cm.	Interior em XPS com **5cm** sobre OSB com 12mm, caixa-de-ar com 20 cm e placa de gesso cartonado com 1,5 cm.	Telha, sub-telha Onduline, isolamento térmico com XPS de **6cm**, OSB com 1,5cm, caixa de ar com 5cm, manta de lã de rocha de **6cm**, revestimento interior com placas de gesso cartonado com 1,3cm.
U DA SOLUÇÃO ($W/m^2.ºC$)	0,77	0,60	0,26
POUPANÇA ENERGÉTICA (em W/m^2 de fachada)		-0,17	-0,51
POUPANÇA EM %		**-22%**	**-66%**

MELHOR OPÇÃO – INVESTIR NA **ESPESSURA** DO ISOLAMENTO TÉRMICO

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS ENERGETICAMENTE EFICIENTES – VAMOS COMPARAR

	VÃOS ENVIDRAÇADOS - ISOLAMENTO TÉRMICO		
DESCRIÇÃO DA CAIXILHARIA	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo corrente **cx 6mm**, blackout's claros.	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo corrente **cx 12mm**, portadas interiores de madeira claras	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo cx **14mm Climaguard Premium** 6mm, portadas interiores de madeira claras.
U DA SOLUÇÃO (W/m².ºC)	2,90	2,30	1,00
POUPANÇA ENERGÉTICA (em W/m² de caixilho)		-0,60	-1,90
POUPANÇA EM %		**-21%**	**-66%**

MELHOR OPÇÃO – INVESTIR NA **QUALIDADE** DOS VIDROS

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS ENERGETICAMENTE EFICIENTES – VAMOS COMPARAR

	VÃOS ENVIDRAÇADOS - FATOR SOLAR			
DESCRIÇÃO DA CAIXILHARIA	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo corrente cx 6mm, **blackout interior** claro.	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo corrente cx 12mm, **portadas interiores** de madeira claras	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo cx 14mm Climaguard Premium 6mm, **portadas interiores** de madeira claras.	Vãos de abrir caixilharia em madeira, com vidro duplo cx 14mm Climaguard Premium 6mm, **portadas <u>exteriores</u>** de madeira claras.
G DA SOLUÇÃO	0,39	0,35	0,20	**0,04**
VARIAÇÃO DO FATOR SOLAR		-0,04	-0,19	**-0,35**
POUPANÇA EM %		-10%	-49%	**-90%**

MELHOR OPÇÃO – CONSIDERAR PRIORITARIAMENTE PROTEÇÕES SOLARES **EXTERIORES**

SOLUÇÕES PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EQUIPAMENTOS – VAMOS COMPARAR

	COLETORES SOLARES TÉRMICOS TERMOSSIFÃO		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE COLETOR SOLAR	Termossifão com painel standard de 2,0 m² e acumulador horizontal exterior de **150 litros**	Termossifão com painel standard de 2,0 m² e acumulador horizontal exterior de **200 litros**	Termossifão com **2 painéis standard de 2,0 m²** cada e acumulador horizontal exterior de 200 litros
GANHOS ANUAIS EM KWH	1058,00	1062,00	1245,00
VARIAÇÃO DOS GANHOS ANUAIS		+4,00	+187,00
MELHORIA EM %		+0%	+18%

MELHOR OPÇÃO – ESTUDAR **PREVISÃO DE CONSUMOS** DE AQS

SOLUÇÕES PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EQUIPAMENTOS – VAMOS COMPARAR

	COLETORES SOLARES TÉRMICOS – ACUMULAÇÃO INTERIOR		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE COLETOR SOLAR	Coletor com painel **standard** de **2,0 m²** e acumulador vertical interior de **100** litros	Coletor com painel **standard** de **2,0 m²** e acumulador vertical interior de **200** litros	Coletor com painel **eficiente** de **2,5 m²** e acumulador vertical interior de **200** litros
GANHOS ANUAIS EM KWH	1135,00	1175,00	1327,00
VARIAÇÃO DOS GANHOS ANUAIS		+40,00	+192,00
MELHORIA EM %		+4%	**+17%**

MELHOR OPÇÃO – CONSIDERAR **COLETOR SOLAR EFICIENTE**

SOLUÇÕES PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EQUIPAMENTOS – VAMOS COMPARAR

	AQS CONVENCIONAL SEM COLETOR SOLAR		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE AQS	Termoacumulador elétrico **standard**	Termoacumulador com **elevado isolamento**	**Bomba de calor AQS eficiente**
CONSUMO ANUAL EM KWH	2073,00	1877,00	**545,00**
VARIAÇÃO DOS CONSUMOS ANUAIS		-196,00	-1528,00
POUPANÇA EM %		-9%	**-74%**

	AQS CONVENCIONAL COM COLETOR SOLAR EFICIENTE		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE AQS	Termoacumulador elétrico **standard**	Termoacumulador com **elevado isolamento**	**Bomba de calor AQS eficiente**
CONSUMO ANUAL EM KWH	530,00	480,00	**140,00**
VARIAÇÃO DOS CONSUMOS ANUAIS		-50,00	-390,00
POUPANÇA EM %		-9%	**-74%**

MELHOR OPÇÃO – BOMBA DE CALOR AQS + COLETOR SOLAR GASTA 140 KWH ANUAIS PARA AQS (T2)

SOLUÇÕES PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EQUIPAMENTOS – VAMOS COMPARAR

	AQUECIMENTO AMBIENTE COM SOLUÇÃO MUITO EFICIENTE (COP = 4,70)		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO CONSTRUTIVA	TRADICIONAL	GRANDE RENOVAÇÃO STANDARD	GRANDE RENOVAÇÃO NZEB
CONSUMO ANUAL EM KWH	1608,51	785,11	330,43
VARIAÇÃO CONSUMO ANUAL		-823,40	-1278,09
POUPANÇA EM %		-51%	-79%

	AQUECIMENTO AMBIENTE EM CONSTRUÇÃO MUITO EFICIENTE		
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE AQUECIMENTO	Aquecedores elétricos **COP = 1**	Bomba de calor piso radiante **COP = 3,26**	Ar condicionado eficiente **SCOP = 4,70**
CONSUMO ANUAL EM KWH	1600,00	491,00	330,43
VARIAÇÃO DOS CONSUMOS ANUAIS		-1109,00	-1269,57
POUPANÇA EM %		-69%	-79%

SOLUÇÕES PARA AUTOPRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

SITUAÇÃO **A**: SEM ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA (SEM BATERIAS)

NUMA SITUAÇÃO SEM ARMAZENAMENTO, SÓ PODE EXISTIR CONSUMO DIURNO

O CONSUMO DIURNO DE ENERGIA ELÉTRICA É LIMITADO:

- PARA AQUECIMENTO, DEVIDO AO SEU USO NO OUTONO, INVERNO E PRIMAVERA, O CONSUMO É MAIORITARIAMENTE NOTURNO – **POUCO EFICIENTE**
- PARA ARREFECIMENTO, DEVIDO AO SEU USO NA ESTAÇÃO DE CALOR, O SEU USO É MAIORITARIAMENTE DIURNO – **MUITO EFICIENTE**
- PARA AQS, O SEU USO É MISTO – PARTE NOTURNO, PARTE DIURNO – **MÉDIO EFICIENTE**
- PARA USOS GERAIS, O SEU USO É DIMINUTO, DURANTE O DIA OS MORADORES SAEM

PARA OS USOS DESCRITOS, E PARA UMA HABITAÇÃO TIPO T2 MÉDIA, **UM PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO COM 1,65 M² E 350 W DE POTÊNCIA MÁXIMA** É SUFICIENTE

SOLUÇÕES PARA AUTOPRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

SITUAÇÃO **B**: COM ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA (COM BATERIAS)

NUMA SITUAÇÃO COM ARMAZENAMENTO, PODE EXISTIR CONSUMO NOTURNO

É POSSÍVEL DIMENSIONAR UM CONJUNTO DE PAINÉIS SOLARES:

- PARA AS NECESSIDADES DE AQUECIMENTO ANUAIS
- PARA AS NECESSIDADES DE ARREFECIMENTO ANUAIS
- PARA AS NECESSIDADES DE AQS DO SISTEMA ELÉTRICO CONVENCIONAL
- E AINDA UMA PARCELA PARA USOS GERAIS

PARA OS USOS DESCRITOS, E PARA UMA HABITAÇÃO ESPECÍFICA DE TIPOLOGIA T3 FOI EXECUTADO UM PROJETO COM DEZ PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS COM 1,65 M² E 350 W DE POTÊNCIA MÁXIMA CADA, COM UMA BATERIA DE 7,6 KWH.

NESTE PROJETO, ESTÁ PREVISTO QUE A HABITAÇÃO VÁ PEDIR ENERGIA À REDE NO INVERNO NAS ÉPOCAS DE MAIOR CONSUMO E VÁ FORNECER ENERGIA À REDE NAS ÉPOCAS DE MAIOR PRODUÇÃO E MENOR CONSUMO

RESULTADO: SALDO POSITIVO – NECESSIDADES ANUAIS NULAS DE ENERGIA

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- É POSSÍVEL CONSTRUIR E EQUIPAR DE FORMA EFICIENTE, DE FORMA A BAIXAR SUBSTANCIALMENTE O CONSUMO ENERGÉTICO
- ESTA DIMINUIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA BAIXA A FATURA MENSAL DOS CONSUMIDORES E MELHORA A CLASSE ENERGÉTICA DO PATRIMÓNIO EDIFICADO
- RESTA A QUESTÃO PRINCIPAL:
  - QUANTO CUSTA?

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- AS EMPRESAS, MELHOR DO QUE NINGUÉM SABEM OS CUSTOS INERENTES AOS PROCESSOS DE REABILITAÇÃO ATRÁS DEFINIDOS, OS QUAIS SE PODEM RESUMIR NO SEGUINTE:
  - OS CUSTOS EM ISOLAMENTOS TÉRMICOS SÃO BAIXOS;
  - OS CUSTOS EM JANELAS E VIDROS EFICIENTES SÃO MÉDIOS;
  - OS CUSTOS EM EQUIPAMENTOS DEPENDEM DO PERÍODO DE RETORNO DO INVESTIMENTO;

- O PERÍODO DE RETORNO DO INVESTIMENTO, SE FOR ATÉ 5/6 ANOS, É ACEITÁVEL. TENDO EM CONTA O PREVISÍVEL AUMENTO DO CUSTO DA ENERGIA, OS GANHOS, APÓS ESSE PERÍODO, SERÃO SUBSTANCIAIS.

- QUANTO ÀS BATERIAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA, SÃO UMA QUESTÃO DE OPÇÃO, ATÉ APARECER UMA TECNOLOGIA DE ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO ECONÓMICA E DURADOURA.

GRATO PELA VOSSA ATENÇÃO!