

Guia SCE – Medidas de Melhoria (REH)

Medidas de Melhoria (REH)

13-Mar-20



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MELHORIA.....	2
2.1	Correção de patologias construtivas.....	4
2.2	Redução das necessidades energia pela melhoria da envolvente	6
2.3	Melhoria da eficiência dos sistemas técnicos.....	7
2.4	Implementação de sistemas com recurso a fontes de energia renováveis.....	8
3.	IMPACTO DAS MEDIDAS DE MELHORIA NO CONSUMO DE ENERGIA	10
4.	IMPACTO DAS MEDIDAS DE MELHORIA NA CLASSE ENERGÉTICA	16
5.	ATUALIZAÇÃO DO CE POR IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE MELHORIA.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Hierarquia de medidas de melhoria, Despacho n.º 7113/2015.....	3
Figura 2 – Cálculo dos custos de exploração no âmbito do REH.	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de patologias construtivas.	5
Tabela 2 – Exemplo: Cenário inicial.	16
Tabela 3 – Necessidades de energia útil após a implementação da Medida de Melhoria 1.	18
Tabela 4 – Consumo de energia final e primária após Medida de Melhoria 1.	19
Tabela 5 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 2.	20
Tabela 6 – Consumo de energia final e primária após Medida de Melhoria 2.	21
Tabela 7 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 3.	22
Tabela 8 – Necessidades de energia final e primária após Medida de Melhoria 3.	23
Tabela 9 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 4.	24
Tabela 10 – Energia final e primária após Medida de Melhoria 4.	25
Tabela 11 – Necessidade de energia útil após todas as Medidas de Melhoria.	26
Tabela 12 – Energia final e primária após todas as Medidas de Melhoria.	27
Tabela 13 – Exemplo: Cenário Inicial vs cenário final.	28
Tabela 14 – Energia final, investimento, poupanças e período de retorno.	29

1. INTRODUÇÃO

Para efeitos de emissão do certificado energético (CE) é obrigatória a identificação de medidas de melhoria sempre que exista potencial para a sua implementação, salvo justificação com base em critérios técnicos, funcionais ou arquitetónicos.

O histórico da construção em Portugal, e a ausência de legislação que regulamentasse as condições térmicas dos edifícios até à década de 90, contribuíram para um parque edificado com condições deficientes de qualidade térmica. Estima-se que cerca de 3,8 milhões de fogos tenham sido construídos até à entrada em vigor da primeira legislação da térmica em edifícios, o primeiro Regulamento das Características do Comportamento Térmico em Edifícios (RCCTE) publicado pelo Decreto-Lei n.º 40/90, de 6 de fevereiro.

No entanto, o aumento das exigências de conforto térmico associadas a um aumento do poder de compra, tem vindo a contribuir para o aumento do consumo de energia associado a equipamentos de climatização e, nesse sentido, é necessário cada vez mais dotar os edifícios de soluções construtivas e sistemas técnicos mais eficientes, e que promovam as condições de conforto e salubridade.

Em suma, Portugal apresenta ainda um parque edificado com enorme potencial para aumento da eficiência energética e melhoria do conforto dos seus utilizadores. Nesse sentido, as medidas de melhoria identificadas no certificado energético surgem como uma ferramenta de reabilitação, servindo esta obrigatoriedade para que o proprietário, caso pretenda, consiga melhorar o seu imóvel, com os seguintes objetivos: anular patologias existentes, aumentar o conforto dos seus utilizadores, diminuir os custos de exploração e, como consequência, aumentar a classe energética do edifício.

2. IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MELHORIA

Onde atuar? Como atuar? Quais as vantagens? Quais as dificuldades? Qual o custo, a poupança e o período de retorno do investimento? São algumas das questões que os proprietários querem ver esclarecidas e que o CE deve ajudar a responder.

Na identificação das medidas de melhoria deverá ter-se em conta a viabilidade técnica e legal de cada medida, tendo sempre de cumprir os requisitos mínimos para o desempenho energético dos edifícios à data da implementação. Contudo, a identificação das medidas de melhoria não deve ter em conta a sua viabilidade económica, isto é, caso seja identificada uma medida que contribua para o aumento do conforto térmico, ou melhoria da qualidade do ar, mesmo que o período de retorno do investimento seja elevado, esta deve ser identificada no CE, cabendo ao proprietário a decisão de a implementar ou não.

Obrigatoriamente, na proposta de medidas de melhoria o Perito Qualificado (PQ) deve ter em conta os requisitos aplicáveis, não podendo em circunstância alguma propor uma medida que não cumpra requisitos, salvo nas situações de impossibilidade técnica ou funcional, ou em edifícios em que o PQ preveja a existência de eventuais constrangimentos, como é o caso dos imóveis classificados ou inseridos em zonas classificadas, devendo as situações de exceção serem validadas pela entidade licenciadora.

Para cada medida de melhoria e para o global das medidas, deverão ser apresentadas as seguintes informações

- Descrição de forma detalhada sugerindo-se a referência a toda a informação relevante para a caracterização da mesma com elementos que sejam úteis e orientadores no sentido da respetiva implementação, nomeadamente:
 - Características técnicas e/ou propriedades dos materiais ou sistemas;
 - Quantidades, dimensões e/ou capacidades;
 - Aspetos prévios e eventuais condicionantes técnicas, legais ou práticas à execução da medida, como o caso de licenças, autorizações, ou outros elementos relevantes;
 - Requisitos ou recomendações de instalação, operação e manutenção;
- Indicadores energéticos e informação de investimento - N_{ic} , N_{vc} , Q_a , N_{tc} e N_t , quantidade total (aplicável a cada medida individualmente), custo de investimento (sem IVA), redução da fatura (sem IVA) e emissões de CO₂;
- Indicadores de desempenho - valor de referência e valor do edifício em kWh/(m².ano) bem como a percentagem de energia renovável para as funções de aquecimento, de arrefecimento e de águas quentes sanitárias (AQS);

- Benefícios associados à medida (aplicável a cada medida individualmente) – redução das necessidades de energia, melhoria das condições de conforto térmico, melhoria das condições de condicionamento acústico, prevenção ou redução das patologias, melhoria da qualidade do ar interior, melhoria das condições de segurança, facilidade de implementação, promoção de energia proveniente de fontes renováveis ou melhoria da qualidade visual e prestígio;
- Classe após todas as medidas de melhoria propostas (aplicável ao global das medidas de melhoria)

Na sugestão ou descrição de qualquer medida de melhoria, não deve ser feita referência explícita a marcas e/ou modelos de materiais ou sistemas.

As medidas de melhoria devem ser estudadas e apresentadas pelo PQ segundo a hierarquia presente no Despacho n.º 7113/2015, de 29 de junho, nomeadamente:

- 1) Correção de patologias construtivas que possam comprometer o conforto térmico ou a salubridade dos espaços;
- 2) Melhoria da envolvente (incluindo paredes, coberturas, pavimentos e janelas) que permita uma redução das necessidades nominais de energia útil;
- 3) Melhoria da eficiência dos sistemas técnicos;
- 4) Implementação de sistemas com recurso a fontes de energia renovável.

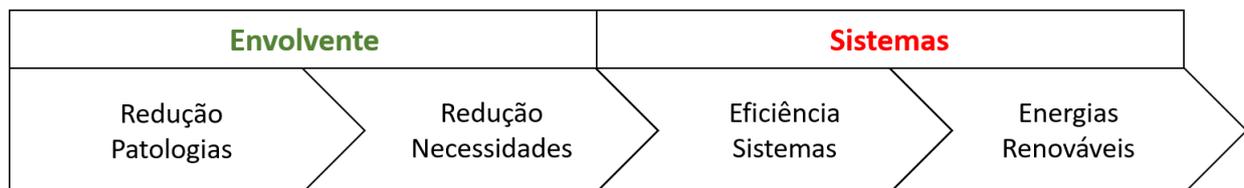


Figura 1 – Hierarquia de medidas de melhoria, Despacho n.º 7113/2015.

O PQ deverá alertar o proprietário para que, aquando da implementação da medida de melhoria, deverá confirmar eventuais alterações à legislação com impacto nos requisitos dos elementos a intervir, de forma a adaptar a medida de melhoria proposta aos requisitos em vigor na data da implementação.

2.1 CORREÇÃO DE PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

Ao realizar a visita obrigatória à fração ou ao edifício, são muitas vezes evidentes patologias resultantes de uma construção menos eficiente, como por exemplo as patologias decorrentes de condensações provenientes da ausência ou de uma espessura inadequada de isolamento térmico, ou de uma ventilação insuficiente.

As patologias em elementos construtivos vão, sem dúvida, ser alvo de intervenções por parte dos proprietários ou futuros proprietários. Desta forma, já que o elemento vai ser intervencionado, pretende-se que o desempenho energético seja uma preocupação. Por outro lado, desde a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 194/2015, as intervenções nos edifícios, quer sejam na envolvente térmica ou nos sistemas, têm obrigatoriamente de cumprir requisitos e, face ao desconhecimento técnico por parte dos proprietários que realizam obras nas suas habitações, as medidas de melhoria identificadas no CE são essenciais para evitar situações de incumprimento. Nesse sentido, as medidas de melhoria devem estar descritas de forma a conter indicações claras, como por exemplo o valor mínimo da espessura de isolamento a colocar, sendo que, em caso de colocação de uma espessura inferior, a intervenção será considerada não regulamentar e não poderá ser emitido o respetivo CE.

Na tabela seguinte, são apresentados alguns exemplos de patologias construtivas, podendo estas ser corrigidas através da aplicação de isolamento térmico na envolvente, da impermeabilização da envolvente, substituição de vãos envidraçados degradados, da instalação ou reforço da ventilação existente, consoante o tipo de patologia.

Tabela 1 – Exemplos de patologias construtivas.

<p>Fungos na cobertura e paredes exteriores</p>	
<p>Infiltrações/acumulação de água</p>	
<p>Deterioração de coberturas e paredes em madeira</p>	
<p>Destacamento ou deformações no revestimento</p>	
<p>Degradação de caixilharia do vão envidraçado por perda de estanquicidade</p>	

Exemplo: Descrever a medida de melhoria para a instalação de um ventilador axial em instalação sanitária interior (sem janelas) de uma moradia da tipologia T2 que apresenta fungos na cobertura dessa divisão.

Resolução: Instalação de um ventilador axial na instalação sanitária da habitação, com 20 W de potência, contribuindo para a renovação do ar, com 98 m³/h de caudal de extração, associado a um relógio com programador horário instalado no quadro elétrico, com funcionamento diário de 4 horas.

O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria é de 120 € e inclui a obra de adaptação das instalações. A aplicação desta medida de melhoria, apesar de conduzir a um aumento do consumo de energia elétrica do edifício, permite melhorar as condições de conforto e de salubridade no mesmo, corrigindo a patologia existente. Uma ventilação adequada permite prevenir situações de doenças ao nível do foro respiratório e conseqüentemente uma redução indireta nas despesas de saúde. A implementação desta medida enquadra-se numa intervenção pelo que, antes da operação, deve o proprietário confirmar se existiu alguma alteração da legislação relacionada com os requisitos mínimos aplicáveis.

2.2 REDUÇÃO DAS NECESSIDADES ENERGIA PELA MELHORIA DA ENVOLVENTE

A prioridade a seguir à correção de patologias no imóvel será a intervenção na sua envolvente, a fim de serem reduzidas as necessidades de energia útil para aquecimento e arrefecimento do espaço interior das habitações, diminuindo, conseqüentemente, a necessidade de atuação dos sistemas técnicos para suprir estas necessidades de energia, bem como os custos de energia e emissões de CO₂ associados a estes.

Este tipo de intervenção poderá ser feito ao nível da envolvente opaca exterior e interior com a aplicação/reforço de isolamento térmico nos elementos opacos verticais e horizontais, correção de pontes térmicas planas, pintura de elementos opacos exteriores de cor clara para aumento da reflexão solar, ou instalação/substituição de portas com melhor desempenho térmico. Ao nível da envolvente envidraçada as intervenções poderão ser feitas através da instalação/substituição de vãos envidraçados com coeficientes de transmissão térmica com melhor desempenho energético, instalação/substituição de vidros com fatores solares com melhor desempenho energético, instalação/substituição de proteções solares ou instalação de dispositivos de sombreamento.

Exemplo: Descrever a medida de melhoria para a aplicação de isolamento térmico pelo exterior das paredes exteriores de uma habitação unifamiliar, situada na zona climática I1, com revestimento aplicado sobre o isolante em paredes exteriores. O coeficiente de transmissão térmica das paredes existentes em questão é de $1,39 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Resolução: Aplicação de 5 cm de isolamento térmico poliestireno extrudido (XPS) ($\lambda = 0,037 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$) nas paredes exteriores. A colocação de isolamento térmico contribui para uma redução do coeficiente de transmissão térmica para um valor de $0,48 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, abaixo do requisito mínimo aplicável para a zona climática I1 de $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$. A solução é constituída por uma camada de base de 2 mm que deverá ser aplicada sobre a parede (que deverá ter um tratamento prévio de limpeza), rede de fibra de vidro, sobre esta uma nova camada de base com 2 mm, com aplicação de primário e, finalmente, a camada de revestimento delgado com 1 mm e acabamento em pintura de cor branca. O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria foi de 9200 €, sendo a redução anual de energia de 450 €. Apesar do período de retorno elevado, esta medida reduz as perdas térmicas e elimina as condensações verificadas no interior da habitação, melhorando as condições de conforto e salubridade dos espaços, podendo ainda prevenir situações de doenças ao nível do foro respiratório e consequentemente conduzir a uma redução indireta nas despesas de saúde. A implementação desta medida enquadra-se numa intervenção pelo que, antes da operação, deve o proprietário confirmar se existiu alguma alteração da legislação relacionada com os requisitos mínimos aplicáveis.

2.3 MELHORIA DA EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS TÉCNICOS

Após a apresentação de medidas de melhoria que permitem a redução das necessidades de energia pela melhoria da envolvente deverá ser avaliada a intervenção nos sistemas técnicos, melhorando a sua eficiência ou reduzindo as perdas de energia, de forma a diminuir os consumos de energia final, os custos e as emissões de CO_2 associados.

Estas medidas referem-se mais concretamente à instalação/substituição de sistemas técnicos mais eficientes para aquecimento, arrefecimento, ventilação e preparação das águas quentes sanitárias, à aplicação/reforço de isolamento nas tubagens e/ou condutas do sistema ou nos depósitos de acumulação, instalação/substituição de chuveiros ou sistemas de duche de elevada eficiência hídrica e à realização de manutenção preventiva dos sistemas técnicos.

Caso não existam sistemas técnicos instalados deverá ser equacionada a proposta de instalação dos mesmos, a fim de contribuir para a melhoria do conforto térmico na fração ou edifício. A proposta de instalação de sistemas informa o proprietário sobre a solução mais adequada em termos de eficiência, além de dar a garantia de que os equipamentos a instalar cumprem com os requisitos regulamentares em vigor.

Exemplo: Descrever a medida de melhoria para a substituição de um esquentador a gás propano por um equipamento com melhor eficiência para preparação das águas quentes sanitárias.

Resolução: Substituição do atual sistema para preparação das águas quentes sanitárias por um novo esquentador estanque com tecnologia de condensação, alimentado a gás propano, com 23,6 kW de potência nominal e eficiência de 1,01 (101%). Deve dispor de ignição eletrónica e modulação automática de chama. O controlo do equipamento deve ser efetuado através de um display digital LCD para seleção de temperatura e diagnóstico de anomalia. O custo de investimento para esta medida de melhoria será aproximadamente de 780 € e a redução anual estimada nos custos de energia de 210 €. A implementação desta medida enquadra-se numa intervenção pelo que, antes da operação, deve o proprietário confirmar se existiu alguma alteração da legislação relacionada com os requisitos mínimos aplicáveis.

2.4 IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS COM RECURSO A FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS

Por fim, deverão ser propostas medidas para a instalação de sistemas com recurso a fontes de energia renovável, promovendo a produção de energia localmente (principalmente para autoconsumo) e a redução de utilização de energia proveniente da rede, diminuindo as emissões de CO₂ e os custos associados ao consumo de energia da fração ou edifício.

Estas medidas incluem a proposta de sistemas de produção de energia térmica para aquecimento, arrefecimento e AQS, como por exemplo a instalação de sistema solar térmico, caldeira a biomassa ou bombas de calor. Similarmente, também podem ser identificadas medidas de melhoria que proponham sistemas exclusivamente destinados para produção de energia elétrica para autoconsumo, incluindo a instalação de sistemas fotovoltaicos, aerogeradores e/ou sistemas de aproveitamento da energia geotérmica ou hídrica.

Exemplo: Descrever a medida de melhoria para a instalação de sistema solar térmico.

Resolução: Instalação de sistema solar térmico individual termossifão, para preparação de águas quentes sanitárias, composto por 2 coletores solares planos, com uma área total de 4,2 m², instalados na cobertura plana com azimute sul e inclinação de 35°, contribuindo para um E_{ren} de 2155 kWh/ano (superior ao E_{ren} padrão de 1667 kWh). O depósito de armazenamento associado ao sistema solar, localizado no interior dos arrumos e instalado na posição vertical, deverá ter capacidade de acumulação de 280 litros, possuir resistência elétrica como apoio, relógio programável e acessível (para a atuação da resistência) e permutador de calor com eficácia de 35%. Os coletores deverão ser certificados com a Norma EN 12976 ou com a norma EN 12975. O custo de investimento para esta medida de melhoria será aproximadamente de 2500 € e a redução

anual estimada nos custos de energia de 350 €. A implementação desta medida enquadra-se numa intervenção pelo que, antes da operação, deve o proprietário confirmar se existiu alguma alteração da legislação relacionada com os requisitos mínimos aplicáveis.

3. IMPACTO DAS MEDIDAS DE MELHORIA NO CONSUMO DE ENERGIA

Para a determinação do período de retorno do investimento das medidas de melhoria propostas é necessário estimar:

- O custo do investimento;
- A quantidade e o custo de energia final antes da implementação da medida;
- A quantidade e o custo de energia final após a implementação da medida.

Assim, e de acordo com o ponto 2, do anexo I, do Despacho nº 15793-L/2013, o período de retorno simples (PRS) do investimento é calculado através da relação entre o custo da totalidade do investimento (C) [€] e a poupança anual (P) [€/ano] resultante da aplicação da medida de melhoria em estudo, ou seja, da diferença entre o custo de exploração inicial (cenário inicial, anterior à implementação da medida de melhoria) e o custo de exploração final (cenário após a implementação da medida). Desta forma, o proprietário poderá analisar o impacto da implementação de cada uma das medidas propostas.

$$PRS = \frac{C}{P} = \frac{C}{(\text{Custo exploração}_{\text{inicial}} - \text{Custo exploração}_{\text{final}})} \text{ [anos]}$$

O custo do investimento das medidas de melhoria deverá estar assente nos valores atuais de mercado, para as soluções previstas, não devendo ser considerado o valor do IVA. Os custos de exploração são estimados com base nos consumos de energia final do edifício e nos custos associados a cada fonte de energia.

Portanto, os custos de exploração resultam da soma dos custos associados ao consumo de energia final (necessidades de energia útil afetadas das eficiências dos respetivos sistemas) para aquecimento, arrefecimento, preparação das águas quentes sanitárias e consumo de ventiladores da habitação, a partir das várias fontes de energia, subtraindo os custos associados à energia produzida a partir de fontes de energia renovável. Assim, reduzindo as necessidades de energia útil e aumentando as eficiências dos sistemas com a implementação das medidas de melhoria, haverá um menor consumo de energia final e um menor custo de exploração.

$$\begin{aligned}
 & \text{Custo de exploração [€/ano]} \\
 & = \\
 & \text{Energia Final Aquecimento} \quad \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{i,k} \cdot N_{ic}}{\eta_k} \right) \cdot A_p \cdot \text{custo energia}_j \\
 & + \\
 & \text{Energia Final Arrefecimento} \quad \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{v,k} \cdot N_{vc}}{\eta_k} \right) \cdot A_p \cdot \text{custo energia}_j \\
 & + \\
 & \text{Energia Final AQS} \quad \sum_j \left(\sum_k \frac{f_{a,k} \cdot Q_a / A_p}{\eta_k} \right) \cdot A_p \cdot \text{custo energia}_j \\
 & + \\
 & \text{Energia Ventiladores} \quad \sum_j \left(\frac{W_{vm,j}}{A_p} \right) \cdot A_p \cdot \text{custo energia}_j
 \end{aligned}$$

Figura 2 – Cálculo dos custos de exploração no âmbito do REH.

Onde:

N_{ic} – Necessidades de energia útil para aquecimento [kWh/(m².ano)];

$f_{i,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para aquecimento supridas pelo sistema k;

N_{vc} – Necessidades de energia útil para arrefecimento [kWh/(m².ano)];

$f_{v,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para arrefecimento supridas pelo sistema k;

Q_a / A_p – Necessidades de energia útil para preparação de AQS por área interior útil de pavimento [kWh/(m².ano)];

$f_{a,k}$ – Parcela das necessidades de energia útil para preparação de AQS supridas pelo sistema k;

η_k – Eficiência do sistema k, que toma valor 1 no caso de sistemas para aproveitamento de fontes de energia renovável, à exceção de sistemas de queima de biomassa sólida em que deve ser usada a eficiência do sistema de queima;

j – Todas as fontes de energia, incluindo as de origem renovável;

W_{vm} – Energia elétrica necessária ao funcionamento dos ventiladores [kWh/ano];

A_p – Área interior útil de pavimento [m²].

Para os custos da energia, a aplicar nos cálculos relativos à análise económica das medidas, recomenda-se a utilização dos tarifários (em vigor à data da emissão do CE) associados a cada uma das formas de energia consumidas na fração ou edifício.

No entanto, caso o PQ não tenha acesso aos tarifários poderá recorrer aos seguintes preços indicativos:

- Eletricidade: 0,16 €/kWh;
- Gasóleo: 0,15 €/kWh;
- Gás natural: 0,09 €/kWh;
- Gás propano: 0,19 €/kWh;
- Gás butano: 0,19 €/kWh;
- Lenha: 0,03 €/kWh;
- Pellets: 0,06 €/kWh;
- Outras renováveis: 0,00 €/kWh.

Existem também outras fontes de informação, nomeadamente, o Observatório da Energia¹, o site da DGEG² ou a base de dados (tarifa regulada) do portal Poupa Energia³.

Sempre que se justifique, o PQ poderá informar o proprietário sobre a existência de programas de incentivos que se encontrem em vigor para o apoio à implementação das medidas de melhoria propostas. Os programas de carácter nacional podem ser consultados no site⁴ do SCE, sendo que o proprietário poderá ainda informar-se junto do seu município de forma a verificar a existência de benefícios fiscais (IMI e IMT) apenas de aplicação local.

¹ <https://www.observatoriodaenergia.pt/pt/energia-em-numeros/>

² <http://www.dgeg.gov.pt/>

³ <https://poupaenergia.pt/tarifarios>

⁴ <https://www.sce.pt/certificacao-energetica-de-edificios/investidores/>

Exemplo: Calcular o investimento, a redução no consumo energético, a redução na fatura energética e o período de retorno simples do investimento da medida de melhoria na envolvente pela colocação de 5 cm de isolamento poliestireno extrudido (XPS) pelo interior das paredes exteriores e acabamento em placa de gesso cartonado com 1,6 cm. Este elemento passa a ter o coeficiente de transmissão térmica superficial de $0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$. A medida de melhoria será aplicada à envolvente de uma habitação, sem sistemas de climatização, com um termoacumulador para AQS (rendimento = 0,95), com $A_p = 82,35 \text{ m}^2$, área de intervenção de $40,5 \text{ m}^2$, sendo o preço do isolamento 6 €/m^2 e o do acabamento 21 €/m^2 .

Necessidades de energia útil Situação inicial		→	Necessidades de energia útil Situação final	
Aquecimento	47,71 kWh/(m ² .ano)		Aquecimento	36,53 kWh/(m ² .ano)
Arrefecimento	12,34 kWh/(m ² .ano)		Arrefecimento	13,86 kWh/(m ² .ano)
AQS	21,65 kWh/(m ² .ano)		AQS	21,65 kWh/(m ² .ano)
Ventilação	0 kWh/(m ² .ano)		Ventilação	0 kWh/(m ² .ano)
E_{ren}	0 kWh/ano		E_{ren}	0 kWh/ano

Resolução:

1º passo – Calcular o valor do investimento

$$\text{Custo investimento} = \text{área de intervenção} \times \text{custo intervenção por área} = 40,5 \times (6 + 21) = \mathbf{1093,50 \text{ €}}$$

2º passo – Calcular a energia final antes da aplicação da medida de melhoria

Para transformar as necessidades de energia útil em energia final será preciso afetar às necessidades de energia útil as eficiências energéticas dos sistemas que as suprimem. Dado não existirem sistemas de climatização instalados, os valores a considerar para a eficiência energética dos sistemas de aquecimento e arrefecimento são os abaixo indicados, conforme Tabela I.03 da Portaria n.º 349-B/2013, com as suas alterações:

Aquecimento – 1 (resistência elétrica);

Arrefecimento – EER 3 (bomba de calor).

Assim, a energia final é obtida conforme as expressões presentes na figura 2, mas sem aplicar o custo efetivo da energia.

$$\begin{aligned} \text{Energia Final}_{\text{Cenário inicial}} &= \left(\left(\frac{1 \times 47,71}{1} + \frac{1 \times 12,34}{3} + \frac{1 \times 21,65}{0,95} + 0 \right) \times 82,35 \right) = (74,61 \times 82,35) \\ &= \mathbf{6144,13kWh/ano} \end{aligned}$$

3º passo – Calcular o custo de exploração antes da aplicação da medida de melhoria

O custo de exploração é obtido aplicando o custo específico de energia para cada fonte de energia ao respetivo consumo de energia final. Neste exemplo, dado apenas haver consumo de energia elétrica, o custo da energia elétrica será aplicado à totalidade da energia final calculada no ponto anterior.

$$\text{Custo exploração}_{\text{Cenário inicial}} = 6144,13 \times 0,16 = \mathbf{983,06€/ano}$$

Na ausência de informação, foi utilizado o custo de energia apresentado na secção 3 do presente guia.

4º passo – Calcular a energia final após a aplicação da medida de melhoria

$$\begin{aligned} \text{Energia Final}_{\text{Cenário final}} &= \left(\left(\frac{1 \times 36,53}{1} + \frac{1 \times 1 \times 13,86}{3} + \frac{1 \times 21,65}{0,95} + 0 \right) \times 82,35 \right) = (63,94 \times 82,35) \\ &= \mathbf{5265,46kWh/ano} \end{aligned}$$

5º passo – Calcular o custo de exploração após a aplicação da medida de melhoria

$$\text{Custo exploração}_{\text{cenário final}} = 5265,46 \times 0,16 = \mathbf{842,47\text{€/ano}}$$

6º passo – Calcular a redução no consumo de energia

$$\begin{aligned} \text{Redução consumo energia} &= \text{Energia final}_{\text{inicial}} - \text{Energia final}_{\text{final}} = (6144,13 - 5265,46) \\ &= \mathbf{878,67kWh/ano} \end{aligned}$$

7º passo – Calcular a redução na fatura energética (poupança)

$$\begin{aligned} \text{Redução fatura energética} &= \text{Custo exploração}_{\text{inicial}} - \text{Custo exploração}_{\text{final}} = (983,06 - 842,47) \\ &= \mathbf{140,59\text{€/ano}} \end{aligned}$$

8º passo – Calcular o período de retorno simples do investimento

$$\text{PRS} = \frac{C}{P} = \frac{1093,50}{140,59} = \mathbf{7,8 \text{ anos}}$$

4. IMPACTO DAS MEDIDAS DE MELHORIA NA CLASSE ENERGÉTICA

Para além da informação de investimento referida anteriormente, é também necessário verificar o impacto que estas têm na classe energética da fração ou edifício, calculando o rácio de classe energética (R_{Nt}) após a implementação de cada medida de melhoria e para o global das melhorias.

$$R_{Nt} = \frac{N_{tc}}{N_t}$$

Onde N_{tc} e N_t representam, respetivamente, as necessidades nominais de energia primária e o limite regulamentar para as necessidades nominais anuais de energia primária e são obtidas conforme apresentado no guia “4.4 Guia SCE – Indicadores de Desempenho (REH)”.

Exemplo: Moradia unifamiliar T3 ($A_p = 145 \text{ m}^2$) com construção datada dos anos 70, soluções construtivas sem isolamento, vãos envidraçados com vidro simples, com produção de AQS garantida por um esquentador a gás propano (rendimento = 0,60) e sem sistemas de climatização. Deverá o PQ propor as medidas de melhoria, apresentando as mesmas por prioridade, bem como a classe energética, emissões de CO_2 , custo de investimento e

Resolução: Depois do cálculo do desempenho energético da referida habitação, obteve-se a classe energética D e os seguintes indicadores:

Tabela 2 – Exemplo: Cenário inicial.

Cenário inicial	
N_{ic}	85,36 kWh/(m ² .ano)
N_{vc}	43,99 kWh/(m ² .ano)
Q_a	2377,29 kWh/ano
δ	1
W_{vm}	0 kWh/ano
E_{ren}	0 kWh/ano
N_i	59,03 kWh/(m ² .ano)
N_v	16,47 kWh/(m ² .ano)

Cenário inicial	
N_{tc}	277,38 kWh _{EP} /(m ² .ano)
N_t	179,70 kWh _{EP} /(m ² .ano)
R_{Nt}	1,54
Classe	D
Emissões CO ₂	5,89

1º Passo – Definir as medidas de melhoria a propor e calcular os custos de investimento para cada

As medidas de melhoria a propor para esta habitação serão:

- 1) Substituição da caixilharia (investimento estimado de 3100 €);
- 2) Aplicação de isolamento térmico nas paredes, pavimentos e coberturas com requisitos (investimento estimado de 7300 €);
- 3) Substituição do esquentador por equipamento mais eficiente (rendimento = 0,90 e investimento estimado de 750 €);
- 4) Instalação de um sistema solar térmico para preparação de AQS ($E_{ren} = 1827$ kWh/ano e investimento estimado de 1800€).

Com a implementação destas medidas, o PQ reduz inicialmente as necessidades de energia por melhoria dos coeficientes de transmissão térmica e dos fatores solares. Posteriormente, ao substituir o esquentador, consegue-se reduzir os consumos de energia por aumento da eficiência. Por fim, propõe-se a instalação de equipamentos de fontes de energia renovável que irão fornecer energia gratuita (custo de exploração nulo), promovendo assim a redução das emissões e redução dos custos associados à fatura energética.

Nota: A identificação destas medidas não exclui outras que o PQ possa identificar.

Em todas as medidas, as soluções propostas cumprem, obrigatoriamente, os requisitos.

➤ **Medida Melhoria 1)**

2º passo – Calcular a classe energética após a implementação da Medida de Melhoria 1

Após ter sido feito o cálculo do desempenho energético da habitação, atualizando os elementos a intervencionar com as soluções previstas na medida de melhoria, nomeadamente coeficiente de transmissão térmica e fator solar dos vãos envidraçados, foram obtidos os valores da tabela abaixo.

Tabela 3 – Necessidades de energia útil após a implementação da Medida de Melhoria 1.

Medida Melhoria 1	
Necessidades de energia útil	
N _{ic}	77,62 kWh/(m ² .ano) ↓
N _{vc}	44,27 kWh/(m ² .ano) ↑
Q _a	2377,29 kWh/ano ☰
δ	1 ☰
W _{vm}	0 kWh/ano ☰
E _{ren}	0 kWh/ano ☰
N _i	59,03 kWh/(m ² .ano) ☰
N _v	16,47 kWh/(m ² .ano) ☰

$$N_{tc} = \left(\frac{1 \times 77,62}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 44,27}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,60} \times 1 \right) + 0 - 0 = 194,05 + 36,89 + 27,33$$

$$= 258,27 \text{ kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$$

$$N_t = \left(\frac{1 \times 59,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 16,47}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,891} \times 1 \right) = 147,58 + 13,73 + 18,40$$

$$= 179,71 \text{ kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$$

$$R_{Nt} = \frac{258,27}{179,71} = 1,44 \quad \longrightarrow \quad \text{Classe C}$$

3º passo – Calcular as emissões de CO₂ após a implementação da Medida de Melhoria 1.

Para o cálculo das emissões de CO₂ afetaram-se os valores parciais de energia final (obtidos através das necessidades de energia afetadas das eficiências energéticas dos sistemas que as suprimem e da área interior útil de pavimento do edifício) pelos respetivos fatores de conversão de energia final para energia primária, constantes nos pontos 1 e 2, do Despacho n.º 15793-D/2013, de 3 de dezembro.

Tabela 4 – Consumo de energia final e primária após Medida de Melhoria 1.

	Eletricidade		Gás propano	
	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]
Aquecimento	11 255	28 138	0	0
Arrefecimento	21 40	5 350	0	0
AQS	0	0	3 963	3 963
Total	13 395	33 488	3 963	3 963

Em seguida, afetaram-se os valores de energia primária pelos fatores de conversão de energia primária para emissões de CO₂, constantes no ponto 3, do Despacho n.º 15793D/2013, de 3 de dezembro.

Note-se que, no cálculo das emissões de CO₂, os fatores de conversão foram alterados de kg_{CO2} para ton_{CO2} dividindo estes por 1000.

$$\text{Emissões CO}_2 = \left(33488 \times \frac{0,144}{1000} \right) + \left(3963 \times \frac{0,170}{1000} \right) = 4,82 + 0,67 = \mathbf{5,49 \text{ ton}_{CO_2}/ano}$$

➤ **Medida Melhoria 2)**

4º passo – Calcular a classe energética após a implementação da Medida de Melhoria 2

Depois de feito o cálculo do desempenho energético com os coeficientes de transmissão térmica dos elementos verticais e horizontais opacos atualizados, foram obtidos os valores da tabela abaixo.

Tabela 5 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 2.

Medida Melhoria 2	
Necessidades de energia útil	
N _{ic}	40,03 kWh/(m ² .ano) ↓
N _{vc}	56,06 kWh/(m ² .ano) ↑
Q _a	2377,29 kWh/ano ≡
δ	1 ≡
W _{vm}	0 kWh/ano ≡
E _{ren}	0 kWh/ano ≡
N _i	59,03 kWh/(m ² .ano) ≡
N _v	16,47 kWh/(m ² .ano)

$$N_{tc} = \left(\frac{1 \times 40,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 56,06}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,60} \times 1 \right) + 0 - 0 = 100,08 + 46,72 + 27,33$$

$$= \mathbf{174,13 \text{ kWh}_{EP}/(m^2 \cdot ano)}$$

$$N_t = \left(\frac{1 \times 59,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 16,47}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,891} \times 1 \right) = 147,58 + 13,73 + 18,40$$

$$= \mathbf{179,71 \text{ kWh}_{EP}/(m^2 \cdot ano)}$$

$$R_{Nt} = \frac{174,13}{179,71} = 0,97 \quad \longrightarrow \quad \mathbf{Classe B-}$$

5º passo – Calcular as emissões de CO₂ após a implementação da Medida de Melhoria 2

Tabela 6 – Consumo de energia final e primária após Medida de Melhoria 2.

	Eletricidade		Gás propano	
	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]
Aquecimento	5 805	14 513	0	0
Arrefecimento	2 710	6 775	0	0
AQS	0	0	3 963	3 963
Total	8 515	21 288	3 963	3 963

$$\text{Emissões CO}_2 = \left(21288 \times \frac{0,144}{1000} \right) + \left(3963 \times \frac{0,170}{1000} \right) = 3,07 + 0,67 = \mathbf{3,74 \text{ ton}_{CO_2}/ano}$$

➤ **Medida Melhoria 3)**

6º passo – Calcular a classe energética após a implementação da Medida de Melhoria 3

Após ter sido feito o cálculo do desempenho energético, utilizando o novo sistema para preparação de AQS, as necessidades de energia útil não se alteraram em relação ao cenário inicial, uma vez que apenas alterou a eficiência energética do sistema.

Tabela 7 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 3.

Medida de Melhoria 3	
Necessidades de energia útil	
N _{ic}	85,36 kWh/(m ² .ano) 
N _{vc}	43,99 kWh/(m ² .ano) 
Q _a	2377,29 kWh/ano 
δ	1 
W _{vm}	0 kWh/ano 
E _{ren}	0 kWh/ano 
N _i	59,03 kWh/(m ² .ano) 
N _v	16,47 kWh/(m ² .ano) 

$$N_{tc} = \left(\frac{1 \times 85,36}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 43,99}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,90} \times 1 \right) + 0 - 0 = 213,40 + 36,66 + 18,22$$

$$= 268,28 \text{ kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$$

$$N_t = \left(\frac{1 \times 59,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 16,47}{3} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times \frac{2377,29}{145}}{0,891} \times 1 \right) = 147,58 + 13,73 + 18,40$$

$$= 179,71 \text{ kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{ano})$$

$$R_{Nt} = \frac{268,28}{179,71} = 1,49 \quad \longrightarrow \quad \text{Classe C}$$

7º passo – Calcular as emissões de CO₂ após a implementação da Medida de Melhoria 3

Tabela 8 – Necessidades de energia final e primária após Medida de Melhoria 3.

	Eletricidade		Gás propano	
	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]	Energia Final [kWh/ano]	Energia Primária [kWh _{EP} /ano]
Aquecimento	12 377	30 943	0	0
Arrefecimento	2 126	5 315	0	0
AQS	0	0	2 642	2 642
Total	14 503	36 258	2 642	2 642

$$\text{Emissões CO}_2 = \left(36258 \times \frac{0,144}{1000} \right) + \left(2642 \times \frac{0,170}{1000} \right) = 5,22 + 0,45 = 5,67 \text{ ton}_{\text{CO}_2}/\text{ano}$$

➤ **Medida Melhoria 4)**

8º passo – Calcular a classe energética após a implementação da Medida de Melhoria 4

Depois de ter sido feito o cálculo do desempenho energético, utilizando o novo sistema para preparação das águas quentes sanitárias, as necessidades de energia útil não se alteraram em relação ao cenário inicial, uma vez que apenas se acrescentou a contribuição do sistema solar térmico, diminuindo a parcela da intervenção do esquentador.

Tabela 9 – Necessidades de energia útil após Medida de Melhoria 4.

Medida de Melhoria 4	
Necessidades de energia útil	
N _{ic}	85,36 kWh/(m ² .ano) 
N _{vc}	43,99 kWh/(m ² .ano) 
Q _a	2377,29 kWh/ano 
δ	1 
W _{vm}	0 kWh/ano 
E _{ren}	1827 kWh/ano 
N _i	59,03 kWh/(m ² .ano) 
N _v	16,47 kWh/(m ² .ano) 

$$N_{tc} = \left(\frac{1 \times 85,36}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 43,99}{3} \times 2,5 \right) + \left(\left(\frac{0,23 \times \frac{2377,29}{145}}{0,60} \times 1 \right) + \left(\frac{0,77 \times \frac{2377,29}{145}}{1} \times 1 \right) \right) + 0$$

$$- \frac{1827}{145} \times 1 = 213,40 + 36,66 + 18,91 - 12,60 = \mathbf{256,37 \text{ kWh}_{EP}/(m^2 \cdot \text{ano})}$$

$$N_t = \left(\frac{1 \times 59,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 16,47}{3} \times 2,5 \right) + \left(\left(\frac{0,23 \times \frac{2377,29}{145}}{0,891} \times 1 \right) + \left(\frac{0,77 \times \frac{2377,29}{145}}{0,60} \times 1 \right) \right)$$

$$= 147,58 + 13,73 + 25,27 = \mathbf{186,58 \text{ kWh}_{EP}/(m^2 \cdot \text{ano})}$$

$$R_{Nt} = \frac{256,37}{186,58} = 1,37 \quad \longrightarrow \quad \mathbf{Classe C}$$

9º passo – Calcular as emissões de CO₂ após a implementação da Medida de Melhoria 4

Tabela 10 – Energia final e primária após Medida de Melhoria 4.

	Eletricidade		Gás propano		Solar	
	Energia Final	Energia Primária	Energia Final	Energia Primária	Energia Final	Energia Primária
	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]
Aquecimento	12 377	30 943	0	0	0	0
Arrefecimento	2 126	5 315	0	0	0	0
AQS	0	0	911	911	1 827	1 827
Total	14 503	36 258	911	911	1 827	1 827

$$\text{Emissões CO}_2 = \left(36259 \times \frac{0,144}{1000} \right) + \left(911 \times \frac{0,170}{1000} \right) + \left(1827 \times \frac{0}{1000} \right) = 5,22 + 0,15 + 0 = \mathbf{5,37 \text{ ton}_{CO_2}/ano}$$

➤ **Cenário final**

10º passo – Calcular a classe energética após a implementação de todas as medidas

Por fim, e refeito o cálculo do desempenho energético com todas as alterações ao cenário inicial em simultâneo, foram obtidos os valores da tabela abaixo.

Tabela 11 – Necessidade de energia útil após todas as Medidas de Melhoria.

Medida Melhoria Total	
Necessidades de energia útil	
N _{ic}	32,29 kWh/(m ² .ano) ↓
N _{vc}	56,34 kWh/(m ² .ano) ↑
Q _a	2377,29 kWh/ano ≡
Δ	1 ≡
W _{vm}	0 kWh/ano ≡
E _{ren}	1827 kWh/ano ≡
N _i	59,03 kWh/(m ² .ano) ≡
N _v	16,47 kWh/(m ² .ano) ≡

$$N_{tc} = \left(\frac{1 \times 32,29}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 56,34}{3} \times 2,5 \right) + \left(\left(\frac{0,23 \times \frac{2377,29}{145}}{0,90} \times 1 \right) + \left(\frac{0,77 \times \frac{2377,29}{145}}{1} \times 1 \right) \right) + 0$$

$$- \frac{1827}{145} \times 1 = 80,73 + 46,95 + 16,81 - 12,60 = \mathbf{131,89 kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)}$$

$$N_t = \left(\frac{1 \times 59,03}{1} \times 2,5 \right) + \left(\frac{1 \times 1 \times 16,47}{3} \times 2,5 \right) + \left(\left(\frac{0,23 \times \frac{2377,29}{145}}{0,891} \times 1 \right) + \left(\frac{0,77 \times \frac{2377,29}{145}}{0,90} \times 1 \right) \right)$$

$$= 147,58 + 13,73 + 18,26 = \mathbf{179,57 kWh_{EP}/(m^2 \cdot ano)}$$

$$R_{Nt} = \frac{131,89}{179,57} = 0,73 \quad \longrightarrow \quad \mathbf{Classe B}$$

11º passo – Calcular as emissões de CO₂ após a implementação de todas as medidas

Tabela 12 – Energia final e primária após todas as Medidas de Melhoria.

	Eletricidade		Gás propano		Solar	
	Energia Final	Energia Primária	Energia Final	Energia Primária	Energia Final	Energia Primária
	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]	[kWh/ano]	[kWh _{EP} /ano]
Aquecimento	4682	11705	0	0	0	0
Arrefecimento	2723	6808	0	0	0	0
AQS	0	0	608	608	1827	1827
Total	7405	18513	608	608	1827	1827

$$\text{Emissões CO}_2 = \left(18513 \times \frac{0,144}{1000}\right) + \left(608 \times \frac{0,170}{1000}\right) + \left(1827 \times \frac{0}{1000}\right) = 2,67 + 0,10 + 0 = \mathbf{2,77 \text{ ton}_{CO_2}/\text{ano}}$$

12º passo – Calcular a redução na fatura energética e o período de retorno simples do investimento para cada medida e para o global das medidas de melhoria

O impacto ao nível energético e económico das medidas de melhoria na habitação, calculados nos passos anteriores, resumem-se nas tabelas abaixo.

Os valores da fatura energética foram obtidos aplicando os custos de energia (mencionados na secção 3 do presente guia) aos consumos de energia final por fonte de energia.

Em seguida calculou-se a redução na fatura, somando a diferença entre a fatura energética do cenário inicial e da medida em questão para cada fonte de energia.

Por fim calculou-se o período de retorno simples do investimento, dividindo o custo de investimento pela redução na fatura de cada medida.

Tabela 13 – Exemplo: Cenário Inicial vs cenário final.

	Cenário inicial	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Cenário final
N_{ic} [kWh/(m ² .ano)]	85,36	77,62	40,03	85,36	85,36	32,29
N_{vc} [kWh/(m ² .ano)]	43,99	44,27	56,06	43,99	43,99	56,34
Q_a [kWh/ano]	2377,29	2377,29	2377,29	2377,29	2377,29	2377,29
W_{vm} [kWh/ano]	0	0	0	0	0	0
E_{ren} [kWh/ano]	0	0	0	0	1827	1827
N_i [kWh/(m ² .ano)]	59,03	59,03	59,03	59,03	59,03	59,03
N_v [kWh/(m ² .ano)]	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47
N_{tc} [kWh _{EP} /(m ² .ano)]	277,38	258,27	174,13	268,28	256,37	131,89
N_t [kWh _{EP} /(m ² .ano)]	179,71	179,71	179,71	179,71	186,58	179,57
R_{Nt}	1,54	1,44	0,97	1,49	1,37	0,73
Classe	D	C	B-	C	C	B
Emissões CO_2 [tonCO ₂ /kWh]	5,89	5,50	3,74	5,67	5,33	2,77

Tabela 14 – Energia final, investimento, poupanças e período de retorno.

		Cenário inicial	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Cenário final
Investimento [€]		-	3 100	7 300	750	1 800	12 950
Consumo energia final [kWh/ano]	Eletricidade	14 503	13 395	8 515	14 503	14 503	7 405
	Gás Propano	3 963	3 963	3 963	2 642	911	608
	Solar	0	0	0	0	1 827	1 827
Fatura energética [€/ano]	Eletricidade	2 320	2 143	1 362	2 320	2 320	1 185
	Gás Propano	753	753	753	502	173	116
	Solar	0	0	0	0	0	0
Redução na fatura [€/ano]		-	177	958	251	580	1773
PRS [anos]		-	17,5	7,6	3,0	3,1	7,3

A informação relativa ao investimento, redução na fatura energética e classe energética após cada melhoria constará explicitamente no certificado energético do edifício.

5. ATUALIZAÇÃO DO CE POR IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS DE MELHORIA

Após a implementação das medidas de melhoria identificadas no certificado energético de um imóvel é possível efetuar a renovação do CE por implementação de medidas de melhoria, sem custos de taxa de registo, desde que sejam cumpridas, cumulativamente, as condições, constantes no ponto 3.1, do Anexo IV, da Portaria n.º 349-A/2013:

- 1) O certificado original ainda se encontre dentro do respetivo prazo de validade;
- 2) A(s) medida(s) implementada(s) tenha(m) levado a uma melhoria da classe energética;
- 3) A classificação final, após as medidas implementadas, seja igual ou melhor que B-.

Ciclo de validação do documento

Histórico de Alterações

Versão	Data de aprovação	Descrição
V1	13-03-2020	Primeira versão pública

Lista de Distribuição

Público