

ECO_ELPRE: Incentivando opções ambientalmente mais sustentáveis na reabilitação de edifícios ao longo do seu ciclo de vida

Joana Mourão, Patrícia Lourenço, Nadir Bonaccorso & Gabriela Barbosa
CITUA, CIAUD

Sumário executivo

Análise:

- A Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios, adotada em 2021 e monitorizada até 2024, indica que a poupança alcançada em emissões de carbono no setor se deve ao aumento do uso de energia renovável no fornecimento da rede elétrica, e não diretamente ao desempenho dos edifícios.
- A maior parte das intervenções em edifícios, apoiadas pelo Fundo Ambiental no âmbito da ELPRE, promoveram a eficiência energética, e reduziram a pegada de **carbono operacional** dos edifícios, por via da renovação de componentes e equipamentos, mas não por via da otimização do seu desempenho bioclimático.
- Estas intervenções financiadas não asseguraram baixos níveis de energia e de emissões de carbono dos materiais, pelo que não reduziram a pegada de **carbono incorporado** dos edifícios e seus materiais, e nem sempre garantiram conforto térmico passivo, qualidade do ar interior e reduzidos custos de ciclo de vida.
- A ECO HELPRE indica que a renovação de componentes pode não ser suficiente para melhorar a sustentabilidade dos edifícios e das fracções habitacionais e deve ser abordada no quadro da sua reabilitação integrada, considerando o conforto, a habitabilidade, a energia, os materiais e a água.

Recomenda-se:

- Produção de um quadro metodológico unificado de ACV aplicável à reabilitação de edifícios.
- Criação de observatórios locais de reabilitação sustentável.
- Crédito verde de reabilitação habitacional.
- Formação e capacitação dos profissionais e decisores do setor.
- Balcão-Único e passaporte de renovação de edifícios.
- Promoção de uma melhor articulação entre a renovação de componentes e a reabilitação espaço-funcional.
- Promoção de uma melhor sinergia entre renovação energética e hídrica de componentes
- Experimentação em edifícios-piloto.

Destinatários: Agências de energia e Entidades da Política Pública de Habitação e Reabilitação de Edifícios

1 Contexto e Enquadramento

Cerca de 85% dos edifícios europeus foram construídos antes de 2000 e 75% do total apresentam baixo desempenho energético (1).

Em Portugal, a situação é semelhante: 80% do edificado é anterior a 2000 (2) e 66% dos edifícios possuem certificação energética igual ou inferior a C, o que reforça a urgência de

intervenções de renovação que melhorem o seu desempenho energético (3).

Face ao agravamento dos impactos das alterações climáticas, em particular no que diz respeito à disponibilidade e gestão de recursos hídricos, a **eficiência hídrica dos edifícios**, assume uma importância crescente, mas as intervenções de renovação, apoiadas pelas políticas públicas em análise, não têm sido suficientes para uma efetiva redução de consumo de água.

No contexto do Pacto Ecológico Europeu, publicado em 2020, existe um enquadramento político favorável para aprofundar e acelerar a renovação energética e hídrica dos edifícios em Portugal.

Em linha com os compromissos europeus de descarbonização e eficiência energética, o Governo português aprovou, em 2021, a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE), com o objetivo de orientar e acompanhar a renovação do parque imobiliário nacional.

O nível de ambição da ELPRE portuguesa pode ser considerado elevado (4) uma vez que quase dois terços do parque edificado nacional foram construídos antes da introdução dos requisitos de eficiência energética para edifícios. e, portanto, este está envelhecido, especialmente no setor residencial.

A ELPRE constituiu o principal instrumento nacional para promover uma renovação sustentável dos edifícios, compatibilizando metas energéticas e a valorização do património construído (5).

Porém, o setor dos edifícios em Portugal tem vindo a ser descarbonizado principalmente devido à transição do setor da produção de energia, agora com um maior contributo de renováveis, e não como resultado direto das ações de renovação do parque edificado, conforme demonstram os indicadores da ELPRE (5).

As políticas de renovação do edificado a nível Europeu têm o enquadramento da Diretiva europeia do desempenho energético dos edifícios (EPBD, 2024) (1), onde foi recentemente proposto um novo indicador baseado no Potencial de Aquecimento Global (PAG), que se exprime em kg de emissões equivalentes de dióxido de carbono (CO₂eq).

Este indicador resulta da aplicação do método de avaliação do desempenho ambiental de

ciclo de vida dos edifícios, que permite, entre outros, avaliar as emissões de dióxido de carbono ao longo de diversas fases do ciclo de vida dos edifícios.

Adicionalmente o *New European Bauhaus Compass* (6) enquadra projetos de sustentabilidade do ambiente construído. A nível nacional o enquadramento é dado pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), em vigor (3) e pelos Programas de financiamento do Fundo Ambiental (7).

Problemas gerais na aplicação da ELPRE

Desde 2021, as intervenções de renovação energética dos edifícios têm promovido a eficiência energética e têm conseguido reduzir a **pegada de carbono dos edifícios** (5)

“a análise global dos resultados sugere que aparentemente o setor dos edifícios está a “descarbonizar” pelas alterações a montante na produção de energia, sendo necessário reforçar o investimento na reabilitação energética do parque de edifícios existentes” (7º Relatório de Progresso-ELPRE, 2024, p.10)

Estas intervenções não asseguraram baixos níveis de energia e de **emissões de carbono incorporados** nos materiais, e nem sempre garantiram conforto térmico e qualidade do ar interior.

As intervenções de renovação energética, por vezes, criaram até efeitos indesejados associados a uma maior estagnidade das habitações, com o surgimento de problemas de humidades e patologias associadas a condensações, particularmente quando existe ventilação insuficiente, resultando em **desconforto ambiental**.

Por outro lado, identificaram-se casos em que, na substituição de sistemas e equipamentos para opções mais eficientes, o cidadão (ou o consumidor) não foi informado como utilizá-lo, tendo um efeito inverso ao esperado, aumentando consumos e custos energéticos (ver indicador 8 da Tabela 1).

Assim, destacam-se os seguintes problemas:

- **Pegada de carbono** e contributo para o aumento de emissões de Gases com Efeito de Estufa, com o respetivo potencial de aquecimento global;
- **Pobreza energética** num país de baixos rendimentos;
- **Desconforto ambiental**, em particular na habitação.

No incentivo e na avaliação das medidas de renovação de edifícios para enfrentar estes problemas deverão ser tidas em conta as seguintes áreas de intervenção:

- o **conforto passivo** (soluções para o conforto higro-térmico sem necessidade de recurso a equipamentos elétricos, permitindo uma redução efectiva do consumo de energia operacional)
- a **Análise do Ciclo de Vida** (ACV) (que permite medir a energia e potencial de aquecimento global incorporados nos materiais, valorizando as soluções de reutilização e materiais de construção de baixo impacte ambiental)
- a **eficiência hídrica**, potenciando a sua sinergia com a eficiência energética
- a **suficiência de recursos**, com incentivos à mudança nos padrões de consumo
- a **resiliência climática**, promovendo a adaptação dos edifícios.

2 Análise da política de renovação energética de edifícios

Este capítulo apresenta uma análise da renovação dos edifícios em Portugal identificando: fragilidades internas da ELPRE, barreiras técnicas e financeiras externas; desafios; e oportunidades de melhoria.

O objetivo central da ELPRE foi tornar os edifícios energeticamente mais eficientes, contribuindo para:

- a redução da **fatura energética** e da dependência de combustíveis fósseis;
- a melhoria do **conforto térmico** e da qualidade do ambiente interior;
- a promoção da **saúde pública** e do bem-estar;
- o aumento da **produtividade laboral**; e,
- a mitigação da **pobreza energética**.

A ELPRE propôs quatro pacotes de medidas, orientados para o conforto e eficiência (5): combate à pobreza energética através da melhoria do isolamento térmico; substituição de iluminação e sistemas ineficientes; aposta na produção descentralizada de energia com recurso a renováveis; e, antecipação de uma maior exigência de conforto por parte das gerações futuras.

Os resultados da ELPRE foram monitorizados ao longo de quatro anos (de 2020 a 2024), com os seus indicadores de progresso, sete até à data (8). Na Tabela 1 as percentagens em cada

indicador são referentes à sua trajetória, no ano de 2023, face ao valor base de 2018, em relação às metas estabelecidas para 2030 (9).

Apesar dos progressos alcançados em algumas áreas, o impacto das medidas tem sido, até à data, menos expressivo do que o esperado (10), o que aponta para a necessidade de **reforçar a coordenação, o financiamento e a adaptação** das intervenções financiadas (9).

Uma melhoria potencial da ELPRE consiste em apresentar o parque edificado nacional de forma mais clara e completa (4), o que aponta para a necessidade de o conhecer e caracterizar melhor.

Tabela 1: Indicadores de Progresso da ELPRE (8)

INDICADORES DE PROGRESSO ELPRE	Evolução face à referência (2018)	
	2023	Meta 2030
Parque de Edifícios Total		
1. Consumo de Energia Primária	-6,5%	-11%
2. Produção de energia renovável local	25,5%	11%
3. Produção de energia renovável total	24,1%	68%
4. Redução de emissões de CO2eq	45,7%	15%
5. Área de edifícios renovados	3,9%	49%
6. Percentagem de edifícios renovados	16,2%	69%
7. Horas de desconforto	-0,54%	26%
8. Poupança com as despesas de energia	-0,6%	29%

Embora possa ainda ser publicado um 8º relatório da ELPRE é expectável que este seja o último, uma vez que a EPBD será transposta em Maio de 2026 para a legislação nacional e o Plano Nacional de Renovação de Edifícios (PNRE) irá substituir a estratégia nacional anterior, a ELPRE.

O PNRE está atualmente em elaboração por um grupo de trabalho criado para o efeito, coordenado pela ADENE, e que integra também o gabinete da secretaria de Estado da Energia e da Habitação, o que constitui uma oportunidade para a integração intersectorial de políticas. Os conteúdos do PNRE ainda não são públicos.

2.1 Fragilidades das políticas de renovação energética dos edifícios

Redução das emissões baseada no fornecimento energético

No âmbito da ELPRE, as políticas de renovação do edificado foram monitorizadas considerando fatores externos ao setor da construção e reabilitação de edifícios, como a descarbonização do fornecimento de energia elétrica. Efetivamente, parte das reduções nas emissões reportadas pelos relatórios da ELPRE retratam não a eficiência dos edifícios, mas sim a descarbonização da rede de fornecimento de energia (5) (ver indicadores 1 a 4 da Tabela 1).

Ênfase na energia operacional

A renovação energética decorrente da ELPRE centrou-se nas necessidades e consumos energéticos durante a fase operacional do edifício (aquecimento, arrefecimento, iluminação e ventilação). Esta abordagem exclui outras fases do ciclo de vida dos edifícios com impacto em termos de energia e emissões, como a das próprias obras de renovação, que implicam energia incorporada nos materiais de construção, na demolição, reciclagem e reutilização (as emissões incorporadas podem chegar a representar metade do total das emissões) (Figura 1) (11). Este foco na energia operacional, e nos equipamentos, encontra-se refletido na escolha dos indicadores de progresso da ELPRE e no mau desempenho nos indicadores relativos à renovação de edifícios (ver indicadores 5 a 8 da Tabela 1).



Figura 1: Repartição entre as emissões de carbono nas fases operacional e incorporada dos edifícios – in World Building Sustainable Council

Desconsideração da energia incorporada

Muitas das soluções implementadas para melhorar a eficiência energética nos edifícios, possuem elevadas emissões de dióxido de

carbono na sua produção, transporte e fim de vida. Por exemplo, a aplicação de materiais sintéticos para o isolamento da envolvente térmica do edifício, embora reduza a energia operacional, implica elevada energia incorporada, quer na etapa de produção, quer na etapa do final da sua vida útil (eventual deposição como resíduo).

A análise de ciclo de vida (ACV) dos edifícios permite quantificar o potencial de redução global das emissões de CO₂, tanto operacionais como incorporadas, o que permite a tomada de decisões com base em informação mais completa. Porém, a ausência de metodologias padronizadas para quantificar a pegada de carbono na totalidade do ciclo de vida da renovação de edifícios (juntando energia operacional e incorporada) constitui uma fragilidade face ao objetivo de reduzir a intensidade carbónica global dos edifícios e da sua renovação.

Dissociação entre a renovação energética e a reabilitação do edificado

A transformação do edificado incentivada pelas políticas recentes, no âmbito da ELPRE (5), tem sido orientada para a introdução de equipamentos e renovação energética de componentes do edifício (eg. substituição de janelas ou adição de isolamento na envolvente) e não para a reabilitação arquitetónica integrada de fracções ou edifícios.

As obras de renovação energética enquadram-se na categoria de obras de alteração (11), embora parte destas estejam isentas de licenciamento, e na prática não fiquem sujeitas às regras e princípios deste regime.

Existe, assim, uma dissociação entre este quadro regulamentar e as práticas de renovação energética dos edifícios, que nem sempre asseguram a proteção do património, ou a sustentabilidade ambiental, nas implicações para além da eficiência energética operacional.

Predomínio dos equipamentos

De acordo com os dados do Fundo Ambiental (10), registaram-se poucas candidaturas a financiamentos destinados a medidas bioclimáticas e de eficiência hídrica (Figura 2), evidenciando a necessidade de reforçar o conhecimento técnico e a literacia ambiental nesta área, bem como reorientar as políticas para a redução efetiva de consumo de recursos

(63,3% dos fundos atribuídos referem-se a equipamentos).

Figura 2: Top 3 das candidaturas por tipologia

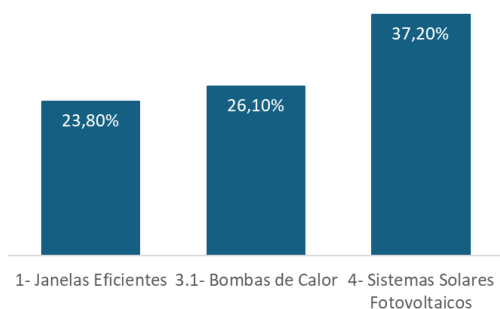


Tabela 2: Distribuição de atribuição de incentivos do Fundo Ambiental em função da tipologia

Nº de candidaturas ao Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis II (PAE+S II)	
Tipologia 1 Janelas eficientes	16 782 (23,8%)
Tipologia 2.1 Isolamento em coberturas e/ou pavimentos	380 (0,5%)
Tipologia 2.2 Isolamento em paredes	506 (0,7%)
Tipologia 2.3 Portas de entrada	375 (0,5%)
Tipologia 3.1 Bombas de Calor	18 418 (26,1%)
Tipologia 3.2 Sistemas solares térmicos	2 115 (3,0%)
Tipologia 3.3 Caldeiras e recuperadores a biomassa	5 147 (7,3%)
Tipologia 4 Sistemas Solares Fotovoltaicos	26 197 (37,2%)
Tipologia 5.1 Dispositivos de uso eficiente de água	513 (0,7%)
Tipologia 5.2 Sistemas inteligentes de consumo de água	9 (0,0%)
Tipologia 5.3 Sistemas de aproveitamento de águas pluviais	0 (0,0%)
Tipologia 6 Arquitetura bioclimática	13 (0,0%)

Pouca ênfase na eficiência hídrica

Existem medidas de renovação que resultam numa redução de consumo de água quente, outras que reduzem o consumo de água em geral, e outras que cumulativamente potenciam a redução do consumo de energia.

A reutilização de águas cinzentas ou a captação de águas pluviais permitem a redução de consumo de água. Já as medidas como o isolamento das tubagens de água quente reduzem o consumo de energia e de água. E a utilização de equipamentos eficientes de AQS podem reduzir o consumo de energia

para aquecimento de água, e o próprio consumo de água.

Embora a ELPRE mencione a integração de medidas de eficiência hídrica e de aproveitamento de fontes alternativas de água, a eficiência hídrica não tem sido prioritária nas práticas incentivadas pelo Fundo Ambiental, refletidas nos indicadores da ELPRE.

2.2 Barreiras na renovação e reabilitação dos edifícios

Experiência e conhecimento

A experiência limitada em reabilitação de edifícios, nomeadamente no que se refere à renovação energética e à utilização de materiais de baixo carbono, e a ausência de utilização de instrumentos como as avaliações de ciclo de vida para a reabilitação, dificultam a compreensão e a contabilização da mitigação dos impactos ambientais das intervenções em edifícios existentes. Este défice de conhecimento e especialização técnica dos profissionais do setor da construção, constitui uma barreira a uma renovação/reabilitação comprometida com a redução do uso de energia e da “pegada carbónica”.

Por outro lado, muitos cidadãos desconhecem os benefícios reais das intervenções para a baixa energia e baixo carbono, os incentivos disponíveis e as tecnologias mais adequadas para o seu tipo de edifício.

Investimento inicial elevado

Uma outra barreira à renovação energética das componentes nos edifícios e suas frações é o custo inicial das intervenções a cargo dos proprietários.

Melhorias como adição de isolamento térmico, substituição de caixilharias, implementação de sistemas para sombreamento, instalação de bombas de calor ou painéis solares implicam investimentos elevados. Apesar das poupanças energéticas se materializarem a médio e longo prazo, a falta de retorno a curto prazo e a perceção de risco financeiro podem desincentivar proprietários.

Nos contextos urbanos com elevado número de edifícios em copropriedade, a falta de consenso entre condóminos sobre a disponibilidade de investimento e sobre as melhorias a efetuar agrava a dificuldade de

mobilizar recursos para a renovação dos edifícios.

Apoio financeiro após renovação

Muitos programas de incentivo à eficiência energética baseiam-se em reembolsos ou subsídios a posteriori. Este modelo, embora reduza riscos de fraude, limita o acesso aos apoios a quem não dispõe de capital próprio para adiantar o investimento, o que exclui grande parte das famílias de rendimentos médios e baixos. Adicionalmente, a burocracia e morosidade dos processos de reembolso desmotivam muitos potenciais beneficiários (12).

Falta de apoio técnico

A ausência de uma visão integrada entre eficiência energética, conforto ambiental e bem-estar humano leva a soluções parciais e, por vezes, contraproducentes.

Em muitos casos, as renovações foram implementadas sem acompanhamento técnico adequado, o que resultou em problemas de conforto térmico e de qualidade do ambiente interior (QAI). Intervenções mal planeadas, como o reforço do isolamento sem a promoção de ventilação controlada, podem causar condensação, surgimento de bolor e acumulação de poluentes interiores, prejudicando a saúde dos ocupantes (12).

A falta de fiscalização agrava o problema, revelando uma lacuna entre a teoria das políticas energéticas e a sua execução prática.

2.3 Desafios para o futuro

Resiliência Climática

As alterações climáticas colocam uma pressão crescente sobre o conforto ambiental nos edifícios e o aumento da frequência de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, inundações e tempestades. Este novo contexto exige uma nova abordagem para os edifícios, focada na sua resiliência climática.

Os edifícios não devem apenas ser eficientes em energia, mas devem também ser capazes de manter condições de conforto e segurança sob stress climático. Isto implica integrar princípios de adaptação climática na reabilitação, como a ventilação natural, o sombreamento passivo, uso de materiais resistentes a variações térmicas e a drenagem

natural (permitindo a infiltração da água no solo).

A ausência de políticas de renovação que considerem a resiliência climática, ameaça comprometer os investimentos feitos na eficiência energética e na qualidade habitacional a médio e longo prazo.

Suficiência energética e de recursos

O conceito de suficiência oferece uma abordagem sistémica para o ambiente construído. Na Europa significa, acima de tudo, *“fazer o melhor uso dos edifícios já existentes”*, considerando que 25% da habitação se encontra subutilizada e a taxa média de ocupação de escritórios ronda apenas os 57% (13). Esta abordagem implica uma mudança nos padrões de consumo de recursos, e de uso dos edifícios, (12) (13) e propõe soluções que não consomem energia (14), como limitar áreas de construção excessivas, promover o uso partilhado de espaços e equipamentos, evitar desperdícios energéticos ou potenciar um bom desempenho bioclimático dos edifícios, e suas frações habitacionais.

O desafio atual é combinar medidas de eficiência com medidas de suficiência e energias renováveis, criando edifícios que, em termos absolutos, necessitem de menos recursos, em particular de energia, para garantir conforto e funcionalidade e possam ter emissões de carbono quase nulas.

Aumento da necessidade de arrefecimento

O aquecimento global e a urbanização intensa estão a inverter o perfil de consumo energético em edifícios: se historicamente a prioridade era o aquecimento, agora o arrefecimento torna-se um desafio central, especialmente nas cidades do sul da Europa (14).

O aumento da temperatura média e das ondas de calor levam a uma adoção crescente de sistemas de climatização ativa (ar condicionado), o que pode anular os ganhos obtidos na eficiência energética, por criar consumos anteriormente inexistentes.

Para enfrentar este cenário, é essencial investir em estratégias passivas, para além do isolamento, direcionadas para o arrefecimento, como o sombreamento, a ventilação cruzada, arrefecimento pelo solo, chaminés solares, coberturas ventiladas, coberturas verdes e

materiais de alta refletância e com inércia térmica.

Dados sobre a eficiência energética

Uma barreira persistente ao planeamento eficaz das políticas públicas é a escassez e fragmentação de dados sobre o desempenho energético real dos edifícios. Os modelos teóricos ou certificações energéticas não refletem o consumo real nos edifícios (12).

Esta lacuna de informação impede a monitorização do impacto das políticas, dificulta a identificação de prioridades de intervenção e reduz a confiança dos investidores e cidadãos.

O futuro da renovação energética poderá beneficiar da digitalização do setor, através de bases de dados interoperáveis, sensores IoT e plataformas de gestão energética capazes de gerar informação em tempo real e orientar decisões baseadas em evidência.

Assim, a recolha e tratamento de dados sobre o consumo real é um desafio e também uma oportunidade de inovação nesta matéria.

Escalas de Intervenção

A suficiência de recursos e a resiliência climática terão que ser abordadas a várias escalas, para garantir a eficácia das medidas e o bem estar das comunidades.

Assim, as medidas e incentivos deverão considerar abordagens que vão desde a escala do fogo e propriedade particular, ao condomínio, bairro e freguesia, e ao município e estratégias intermunicipais, considerando ainda que as medidas a priorizar poderão não ser as mesmas em todo o território nacional.

Capacitação e Literacia

Apesar da crescente atenção dada à transição energética, o défice de literacia técnica e energética continua a ser um dos maiores entraves à sua eficaz implementação.

Persistem falhas tanto na formação dos profissionais de construção, que muitas vezes carecem de competências em renovação e reabilitação sustentável, como na capacitação dos cidadãos, que desconhecem as soluções e incentivos disponíveis, bem como o quadro de referência sobre emissões de carbono equivalente e mitigação e adaptação climática.

A superação destes desafios exigirá investimento em formação técnica, certificação de competências e transferência de conhecimento entre academia, setor privado e administração pública.

2.4 Oportunidades de inovação

New European Bauhaus (NEB)

Esta iniciativa europeia (6) pretende ser um facilitador da transição ecológica do ambiente construído, contribuindo para um futuro mais sustentável tendo em conta os princípios de sustentabilidade, inclusão e estética.

A sustentabilidade é considerada desde os objetivos climáticos até à circularidade dos recursos, à redução da poluição e à preservação da biodiversidade. A inclusão enfatiza a igualdade de oportunidades e o acesso universal a espaços e habitação a preços acessíveis. Por fim, a valorização da estética procura criar ambientes que contribuam para o bem-estar físico e mental das pessoas.

Introdução de ferramentas ACV

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) (Tabela 5), surge como uma ferramenta para quantificar os impactes ambientais associados às várias fases de vida de um edifício, desde a extração de matérias-primas e construção até à utilização, manutenção e eventual demolição ou reutilização. Esta abordagem permite fundamentar decisões que minimizem simultaneamente a energia incorporada e a operacional, e promovam uma utilização mais eficiente dos recursos.

Embora as ferramentas de avaliação de impactes ambientais e de emissões no ciclo de vida de produtos da construção e edifícios estejam a evoluir para uma abordagem comum, estas apresentam uma complexidade e lidam com uma quantidade de informação muito elevada, podendo facilmente resultar em interpretações erróneas.

Para viabilizar o uso destas ferramentas e bases de dados de forma fidedigna, a União Europeia e os Estados Membros deverão produzir fatores de emissão padronizadas de Potencial de Aquecimento Global por m², o que implicará ainda um trabalho de investigação significativa, bem como uma articulação com bases de dados credíveis (eg. DAPHabitat e EPD Hub)

A secção 3.2 procura demonstrar o potencial da ACV como instrumento de apoio à decisão na reabilitação de edifícios para contribuir para políticas públicas mais integradas e sustentáveis no setor da reabilitação de edifícios. Nesta secção serão focadas as etapas iniciais (A1-A4) e finais (C-D) do ciclo de vida de alguns produtos da construção, normalmente utilizados na reabilitação energética dos edifícios.

Novos Planos de Renovação dos Edifícios

A EPBD de 2024 (1) introduziu a obrigatoriedade de cada Estado-Membro elaborar um Plano Nacional para a Renovação de Edifícios (PNRE), para assegurar que, até 2050, o parque edificado europeu seja eficiente energeticamente e totalmente descarbonizado.

À luz da nova EPBD (2024), Portugal terá de desenvolver o seu próprio PNRE, a partir de uma estrutura comum aos Estados Membros, e este irá substituir a estratégia nacional anterior, a ELPRE (a partir de 31 dezembro de 2026).

O PNRE é uma oportunidade para a inovação em sustentabilidade energética dos edifícios e resolução dos problemas, fragilidades e barreiras aqui referidos.

As metas do PNRE deverão ser orientadas para a valorização dos recursos existentes, evitando o consumo de recursos e incentivando práticas construtivas inovadoras e mais sustentáveis.

Passaportes de Renovação de Edifícios

O Passaporte de Renovação de Edifícios, de acordo com a EPBD 2024, é um roteiro adaptado à renovação profunda de cada edifício, estruturado num número limitado de etapas que permitem uma melhoria significativa e progressiva do desempenho energético. Ao mesmo tempo, representa uma oportunidade de disponibilizar apoio técnico personalizado, orientando o proprietário na escolha de soluções mais eficientes do ponto de vista energético e ambiental, alinhadas com as necessidades do edifício sem esquecer as metas climáticas europeias.

O Passaporte de materiais (também designado passaporte digital de produto) incide sobre os produtos e sistemas de construção, reunindo informação detalhada sobre as suas características, desempenho, circularidade e impacte ambiental, facilitando escolhas mais

sustentáveis e a futura reutilização ou reciclagem desses materiais.

Adaptação climática

A necessidade de adaptação climática, abre a oportunidade para a reabilitação de edifícios, impulsionando o desenvolvimento e a adoção de soluções construtivas inovadoras. Algumas das medidas políticas e soluções técnicas recomendadas, em seguida apresentadas, permitem responder simultaneamente às exigências climáticas e energéticas.

3 Recomendação e exemplificação de intervenções

3.1 Medidas administrativas e soluções técnicas

Este capítulo identifica medidas administrativas e soluções técnicas que permitem reduzir significativamente o consumo de energia, o uso de materiais - e as emissões de carbono associadas - e ainda o desperdício de água, no setor da construção e reabilitação, de acordo com o estado da arte (15,16) e com a visão partilhada da equipe e seus consultores (ver relatório de execução do projeto).

Como medidas administrativas (Tabela 3), destacam-se os incentivos financeiros à renovação energética, os programas de certificação ambiental e os regulamentos que viabilizam a eficiência de recursos e redução de emissões no ciclo de vida dos edifícios.

Tabela 3: Medidas administrativas

Incentivos e fiscalidade
Reduções fiscais para reabilitação com baixo carbono comprovado*
Agravamento do custo dos resíduos de demolição
Subsidição da reincorporação de componentes provenientes da economia circular
Subsidição da recolha-armazenagem catalogada de materiais (bancos materiais)
Apoio à inovação tecnológica (materiais e sistemas)
Regulamentação e assessoria
Revisão da regulamentação da reabilitação de edifícios
Promoção de auditorias pré-demolição
Definição de % mínima obrigatória de reuso direto de componentes em obras públicas
Promoção de auditorias hídricas (eg. Aqua+)
Assessoria técnica pública em balcões únicos
Limites de referência de emissões de ciclo de vida (PAG)*

Certificação e informação
Calculadora de carbono específica para avaliação comparativa de ciclo de vida (ACV) na reabilitação*
Certificação ambiental (eg. enquadramento Level's)
Certificação das componentes (registo em Declaração Ambiental de Produto - DAP)
Passaportes de renovação de edifícios
Certificação de empreiteiros
Formação de projetistas
Faturas dos consumos de energia e água com metas de referência
<i>*implicam estabilização das metodologias e unidades de medição do carbono (ver síntese das recomendações)</i>

Como soluções técnicas (Tabela 4), destacam-se a aplicação de princípios de projeto passivo e bioclimático, a utilização de materiais de baixo impacte ambiental, a integração de energias renováveis e a incorporação de sistemas de gestão inteligente de consumos.

Tabela 4: Soluções técnicas

Eficiência e suficiência energética
Isolamento térmico da cobertura (3.2)
Isolamento térmico de paredes (3.2)
Promoção da ventilação cruzada (3.3)
Sombreamento de vãos e fachadas (3.3)
Varandas de transição climática interior-exterior
Equipamentos de climatização eficiente
Comunidades de energia renovável
Materiais e sistemas construtivos
Materiais de baixo carbono incorporado (3.2)
Materiais de base natural (tradicionais e inovadores)
Materiais reciclados/ reutilizados/ locais/ com DAP
Reutilização direta ou recuperação de componentes
Pré-fabricação modular na renovação
Eficiência hídrica e resiliência climática
Drenagem natural (caixas, poços, valas de infiltração)
Recolha e aproveitamento de águas pluviais
Fitodepuração de águas cinzentas
Reutilização de águas cinzentas (usos não potáveis)
Dispositivos eficientes (autoclismos e torneiras com sensor)
Contadores inteligentes (com deteção de fugas)
Sistemas de água quente sanitária (AQS) eficientes (com circulação e retorno)

3.2 Soluções de isolamento térmico

A análise de impactes ambientais do ciclo de vida de um produto, segue as normas ISO

14040/14044 e EN15804, é dividida em módulos que representam as diferentes etapas de um produto (Tabela 5):

- A1 a A3 abrangem a produção, desde a extração das matérias-primas até a fabricação.
- Os módulos A4 e A5 referem-se à construção, incluindo transporte até à obra e construção/instalação.
- B1 a B7 tratam da fase de utilização, contemplando manutenção, reparações, substituições e consumos de energia e água.
- C1 a C4 correspondem ao fim de vida, com desmontagem, transporte, tratamento e eliminação dos resíduos.
- D, corresponde às benefícios ambientais resultantes da potencial reutilização ou reciclagem dos resíduos gerados pelo produto (esta etapa é menos frequentemente considerada).

Tabela 5: Módulos ACV - ISO 14040/14044 (17)

Fase do produto (A1-A3)	Fase de construção (A4-A5)	Fase de utilização (B1-B5)	Fase de Fim de Vida (C1-C4)
Fornecimento de Matérias-Primas Transporte Fabrico	Transporte Construção Instalação	Utilização Manutenção Reparação Remodelação	Desconstrução/ demolição Transportes Tratamento de resíduos Eliminação
B6: Energia Operacional			

A análise distingue entre materiais isolantes convencionais, amplamente utilizados na construção em Portugal, e soluções emergentes de baixo ou negativo carbono incorporado, baseadas em recursos naturais renováveis.

De seguida, compara-se o potencial de aquecimento global de vários materiais isolantes, considerando apenas os módulos A1-A3 e o transporte (A4) das soluções aplicadas no isolamento da cobertura (Figura 4) e das paredes exteriores, quer pelo exterior (Figura 5), quer pelo interior (Figura 6).

Os materiais isolantes são avaliados em termos de carbono incorporado, dada a sua crescente relevância, e em cenários que asseguram a mesma resistência térmica, garantindo igual contributo para o carbono operacional. Considerou-se um tempo de vida útil de 50 anos, e os resultados são apresentados em kgCO₂eq.

As soluções analisadas incluem, por um lado, os materiais mais comuns na construção em Portugal, como o XPS e os sistemas ETICS com EPS, e, por outro, opções inovadoras com

materiais de base natural, como cortiça, cânhamo, palha, algodão e lã.

Foram ainda consideradas argamassas térmicas ecológicas aplicadas pelo interior das paredes, adequadas a situações que exigem a preservação da fachada existente e maior facilidade de execução.

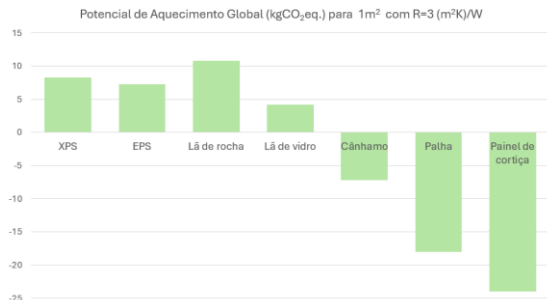


Figura 3: Comparação de materiais de isolamento (18)

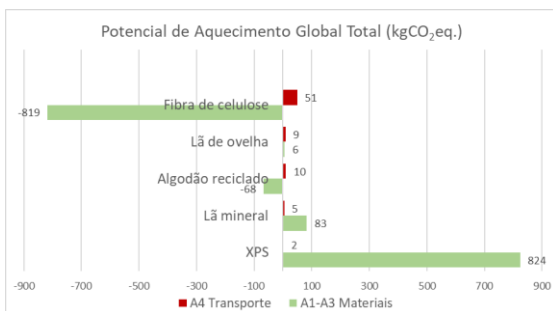


Figura 4: ACV de isolamentos da cobertura (kgCO₂eq)

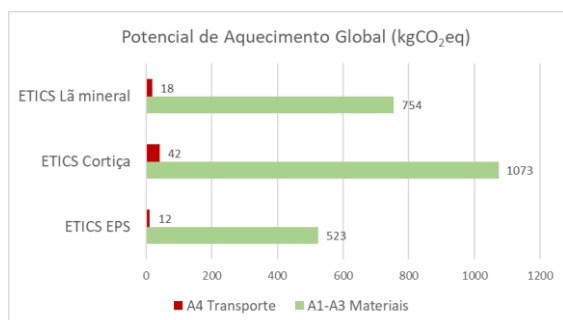


Figura 5: ACV de isolamentos das paredes pelo exterior (kgCO₂eq)

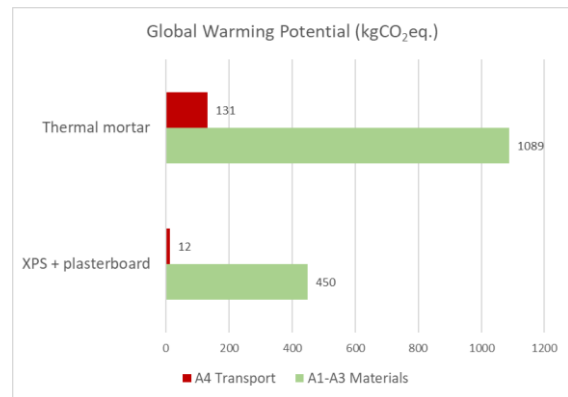


Figura 6: ACV de isolamentos das paredes pelo interior (kgCO₂eq)

3.3 Soluções de sombreamento e ventilação

Nesta secção destacam-se soluções referentes ao conforto passivo que se consideram económicas e prioritárias face à mudança climática.

De seguida ilustram-se elementos de sombreamento (Figura 7), como toldos ou estores oblíquos reguláveis (Figura 8), na fachada ou verticais em varanda (Figura 9) que aumentam o controlo solar e reduzem as necessidades energéticas de arrefecimento.

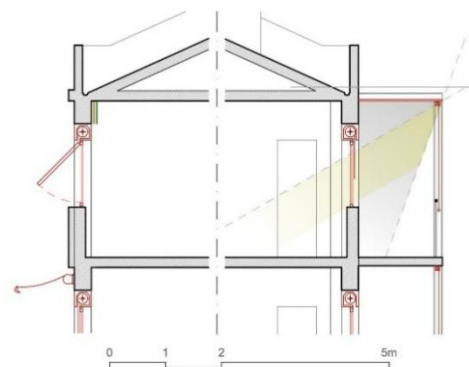


Figura 7: Corte das soluções de sombreamento

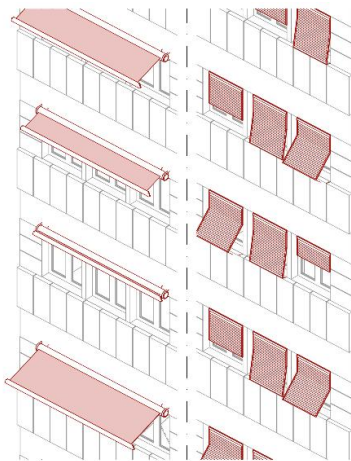


Figura 8: Estores/toldos reguláveis

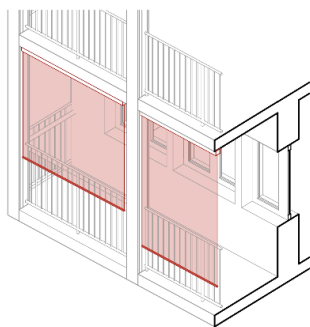


Figura 9: Estores/toldos verticais em varanda

Adicionalmente, destacam-se ainda soluções simples, mas igualmente prioritárias, de ventilação passiva cruzada, com a introdução de grelhas de ventilação nas fachadas (nas paredes ou caixilhos) (V1), ou com apoio mecânico (V2) (Figura 10).

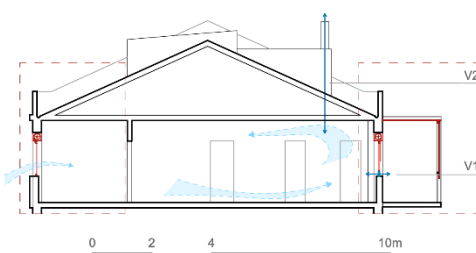


Figura 10: Corte das soluções de ventilação

4 Recomendações

4.1 Informação e comunicação sobre sustentabilidade e carbono na reabilitação de edifícios

Recomenda-se promover ações de educação e governança nomeadamente:

- Programas de literacia energética e ambiental em escolas, municípios e associações locais;
- Campanhas de comunicação sobre os benefícios da reabilitação de edifícios sustentáveis e baixo carbono;
- Criação de **observatórios locais de reabilitação sustentável** para recolha de dados, monitorização e boas práticas;

No âmbito técnico, relativo a mais informação e literacia na matéria, recomenda-se:

- a criação de um grupo de trabalho técnico-científico, com representantes da academia, indústria, ordens profissionais e da administração pública, responsável por definir um **quadro metodológico unificado de ACV aplicável à reabilitação**,
- A articulação do novo sistema de certificação energética e de medição de carbono (Potencial de Aquecimento Global, decorrente da nova EPBD, alinhando-se com o novo PNRE.
- a **capacitação de técnicos e decisores** públicos em metodologias de ACV, economia circular e gestão energética.

4.2 Incentivo à adoção de soluções técnicas integradas

- Criação de linhas de apoio e **crédito verde** com taxas bonificadas para intervenções de **reabilitação habitacional** com redução de emissões de carbono;
- Promoção da articulação entre a renovação de componentes e a **reabilitação espaço-funcional** e entre **renovação energética e hídrica**;
- Incentivos complementares à economia circular, incluindo benefícios fiscais para quem recorra a materiais reutilizados, reciclados ou de origem local;
- **Balcões Únicos**, que garantam a apoio técnico e a adoção de soluções que melhor respondem às necessidades do edifício ou fração e garantam uma reabilitação energética eficaz e integrada de acordo com as necessidades dos ocupantes e as metas da União Europeia;
- Atribuição dos incentivos de acordo com as recomendações do **Passaporte de Renovação** de edifícios;
- Apoios à inovação e **experimentação em edifícios-piloto**, permitindo testar soluções replicáveis;

- Comunidades de energia que adotem estratégias de reabilitação e energia partilhada à escala local.

5 Conclusões

- A implementação de medidas de eficiência energética na reabilitação de edifícios tem se concentrado na redução do consumo de energia durante a utilização dos edifícios.
- Este foco na eficiência operacional não tem assegurado reduções absolutas de consumos, que, paradoxalmente, continuam a aumentar, resultando em emissões de carbono e alterações climáticas.
- As políticas públicas em Portugal deverão evoluir para uma abordagem que considere os impactes ambientais associados aos materiais, aos processos construtivos, à reabilitação e ao fim de vida do edificado, para além da sua climatização.
- Para o setor da construção alcançar **uma melhor capacidade de resposta às alterações climáticas**, quer em termos de mitigação quer de adaptação, é necessário introduzir as variáveis associadas ao carbono incorporado nas fases de construção, manutenção e fim de vida ou reutilização - e também à eficiência hídrica e suficiência energética.
- No quadro do IPCC (13), as medidas da suficiência têm vindo a ser apontadas como a solução para o consumo excessivo de energia e recursos. Em articulação com as energias de fonte renovável e com a eficiência energética, estas medidas podem reduzir o consumo de energia e emissões.
- A crescente consciencialização sobre a pegada de carbono de **todo o ciclo de vida dos edifícios** evidencia a necessidade de políticas que integrem tanto as emissões operacionais quanto as

incorporadas, com base no referencial de ciclo de vida.

- O quadro de referência para esta integração de diversas fases do ciclo de vida é complexo, e não se encontra estabilizado nem na União Europeia nem em Portugal.
- A renovação energética e reabilitação arquitetónica, em simultâneo, tornam premente a necessidade de sistematizar o **conhecimento sobre o parque edificado** nacional, na sua diversidade tipológica e construtiva, para articular, de forma mais eficaz a renovação energética e hídrica dos componentes com a reabilitação espaço-funcional de edifícios e frações, em particular os habitacionais ou reconvertidos para esse uso.
- A otimização da utilização dos edifícios existentes, pressuposto dos Planos Nacionais de Renovação dos Edifícios (PNRE), pode reduzir a necessidade de alocação de solo e de construção nova.
- Os PNRE deverão permitir que a reutilização funcional do edifício seja combinada com a sua renovação energética e hídrica, conduzindo a uma efetiva redução do seu potencial de aquecimento global e a um efetivo reuso de edifícios subutilizados.
- De notar que o recente Plano Europeu de Habitação a Preços Acessíveis (19) refere que: "**Maximizar a utilização eficiente do parque imobiliário existente, evitando demolições e resíduos desnecessários, deverá ser uma das prioridades, a par da construção de novas habitações. Tal inclui a renovação dos edifícios ineficientes e a sua reorientação, assim como a reutilização de imóveis desocupados, e a regulamentação do arrendamento de curta duração quando este concorre com a habitação a longo prazo**".

6 Referências

1. EPBD 2024/1275 [Internet]. [cited 2024 Dec 9]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj>
2. LNEG. O parque habitacional - análise e evolução: 2011-2021 [Internet]. INE; 2024.

Available from: [www: <url:https://www.ine.pt/xurl/pub/436990434>](http://www.ine.pt/xurl/pub/436990434). ISBN 978-989-25-0707-1

3. Energy Performance Certificates [Internet]. [cited 2025 Nov 24]. SCE. Available from: <https://www.sce.pt/>
4. Analysis of the national long-term renovation strategies. Brussels: EUROPEAN COMMISSION; 2022 Nov p. 270. (COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT). Report No.: SWD(2022) 375 final.
5. ELPRE-Resolução do Conselho de Ministros n.º 8-A/2021 | DR [Internet]. Available from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/8-a-2021-156295372>
6. Use the Compass - New European Bauhaus - European Union [Internet]. [cited 2025 Oct 29]. Available from: https://new-european-bauhaus.europa.eu/tools-and-resources/use-compass_en
7. Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente [Internet]. [cited 2025 Nov 24]. Available from: <https://www.fundoambiental.pt/>
8. 1-º-relatório-grupo-coordenação-elpre_nov2021.pdf [Internet]. [cited 2025 Nov 18]. Available from: https://www.dgeg.gov.pt/media/r5hmfu1g/1-%C2%BA-relat%C3%B3rio-grupo-coordena%C3%A7%C3%A3o-elpre_nov2021.pdf
9. 7.o-Relatorio-Grupo-Coordenacao-ELPRE_Nov2024.pdf [Internet]. [cited 2025 Oct 30]. Available from: https://www.adene.pt/wp-content/uploads/2024/12/7.o-Relatorio-Grupo-Coordenacao-ELPRE_Nov2024.pdf
10. relatorio-final-paes-ii_9fev_f_c-anexos1.aspx [Internet]. [cited 2025 Nov 18]. Available from: https://www.fundoambiental.pt/ficheiros/2023/relatorio-final-paes-ii_9fev_f_c-anexos1.aspx
11. República D da. Diário da República. [cited 2025 Nov 18]. Decreto-Lei n.º 95/2019. Available from: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/95-2019-123279819>
12. BPIE, Directorate-General for Environment (European Commission), KU Leuven, Ramboll, Le Den X, Steinmann J, et al. Supporting the development of a roadmap for the reduction of whole life carbon of buildings: final report [Internet]. Publications Office of the European Union; 2023 [cited 2024 Dec 8]. Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/634412>
13. Sufficiency in the National Building Renovation Plans: Recommendations for Member States < BPIE - Buildings Performance Institute Europe [Internet]. BPIE - Buildings Performance Institute Europe. [cited 2026 Jan 20]. Available from: <https://www.bpie.eu/publication/sufficiency-in-the-national-building-renovation-plans-recommendations-for-member-states/>
14. Cabeza LF, Bai Q, Bertoldi P, Kihila JM, Lucena AFP, Mata É, et al. Buildings. In: Shukla PR, Skea J, Slade R, Al Khourdajie A, van Diemen R, McCollum D, et al., editors. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press; 2022. p. 953–1048.
15. Almeida M, Ascione F, Bianco N, Iovane T, Mastellone M, Mateus R. Weights of embodied energy and carbon emissions in an energy retrofit of the building envelope: Assessment for a Mediterranean residential building. 2023 8th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech) [Internet]. 2023 June 20 [cited 2023 Nov 8];1–6. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10193139/>
16. Almeida M, Ferreira M. Cost effective energy and carbon emissions optimization in building renovation (Annex 56). In: Energy and Buildings [Internet]. 2017 [cited 2023 Nov 8]. p. 718–38. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378778817317565>
17. ISO 14040:2006(en), Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework [Internet]. [cited 2025 Nov 12]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en>
18. Livia Cosentino, Jorge Fernandes, Ricardo Mateus. The contribution of bio-based materials for resilient thermal comfort and regenerative architecture. In Instituto Superior Técnico; 2025 [cited 2026 Jan 20]. Available from: <https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/BHzCpHKANjX8llm4SUzgT-xe3DKq2460ggmy>
19. European Affordable Housing Plan | Housing [Internet]. [cited 2026 Jan 1]. Available from: https://housing.ec.europa.eu/document/756915b5-d1b1-4bde-ac82-03532d2d3d90_en

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO:

Mourão, J., Lourenço, P., Bonaccorso N., & Barbosa G. (2026). *Incentivar opções ambientalmente mais sustentáveis de reabilitação de edifícios no longo do seu ciclo de vida* S4P-24 Policy Brief 6700/2024. PLANAPP – Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas.

CONTACTO

science4policy@planapp.gov.pt

COPYRIGHT

© PLANAPP, 2026



[Ciência para as políticas públicas](#)



[PLANAPP](#)



[Newsletter](#)



[PLANAPP](#)



[@planapp](#)



[PLANAPP podcasts](#)



Este *policy brief* foi desenvolvido no âmbito do Science4Policy 2024 (S4P-24): Concurso de Estudos de Ciência para as Políticas Públicas, uma iniciativa do Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas (PLANAPP), em parceria com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), financiada pelo Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal. Linha temática S4P-24/29: Transição climática e sustentabilidade dos recursos / Estratégia de longo prazo para a renovação dos edifícios de Portugal (ELPRE): Implicações para a habitabilidade, conforto e salubridade na reabilitação de edifícios.

O conteúdo é da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não vincula nem compromete o PLANAPP nem a FCT.