

# GESTÃO & GERENCIAMENTO

ISSN 2447-1291

Ano 4 - n° 8 - Edição Especial

*Bem-vindos ao*



**PATORREB 2018**

# SUMÁRIO

- 13 | MENSURAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE PATOLOGIAS NA DEGRADAÇÃO EM ARGAMASSA
- 24 | PATRIMÔNIO ART DÉCO EM CARAZINHO/RS: RECONHECIMENTO, VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO
- 37 | A SUSTENTABILIDADE COMO ELEMENTO CENTRAL DA REABILITAÇÃO: A RESPOSTA AOS DESAFIOS EUROPEUS
- 51 | UM COMPARATIVO EM NÍVEIS DE CONSISTÊNCIA DE ADITIVOS PLASTIFICANTE E SUPERPLASTIFICANTE EM FUNÇÃO DO TEMPO DE MISTURA
- 66 | CAMBIOS DE USO EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES OBSOLETOS. ANÁLISIS DE 18 INTERVENCIONES EN CATALUNYA
- ENTORNO DE BEM CULTURAL E AÇÃO MERCADOLÓGICA: CAUSA E CONSEQUÊNCIA DE ARRUINAMENTO 05
- DIRETRIZES PARA A SUSTENTABILIDADE EM OBRAS DE REABILITAÇÃO E REFORMA 18
- RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE RENOVAÇÃO DE AR E AS CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO PORTUGUESA 31
- SOFTWARE DE APOIO À REABILITAÇÃO TÉRMICA DE EDIFÍCIOS UTILIZANDO CORTIÇA 44
- RECUPERAÇÃO DO PALÁCIO DE QUELUZ: ONDE D. PEDRO NASCEU E ESCOLHEU MORRER 57

## GESTÃO & GERENCIAMENTO

ISSN 2447-1291

**Gestão & Gerenciamento** é uma publicação quadrimestral do **NPPG/PolI/UFRJ**, de distribuição gratuita e circulação nacional, com o objetivo editorial de fomentar o conhecimento nas áreas de Gestão e Gerenciamento. A distribuição da revista se destina aos profissionais, professores e alunos vinculados à gestão corporativa e ao ensino do gerenciamento de empreendimentos. Os números

editados serão disponibilizados na web. Serão aceitas contribuições de artigos inéditos que deverão obedecer às instruções contidas no encarte desta publicação. **Supervisão Editorial:** Eduardo Linhares Qualharini (qualharini@poli.ufrj.br); **Conselho Editorial:** André Baptista Barcaui, Assed Naked Haddad, Derci Prado, Eduardo Linhares Qualharini, Elaine Garrido Vazquez, João Carlos Gonçalves Lanzinha, Nelson Porto Ribeiro, Vasco Manuel A. Peixoto de Freitas; **Jornalista Responsável e Edição:** Lúcia Beatriz Torres (JP28418-RJ); **Diagramação:** Hugo Zambickis de Araujo Silva; **Colaboradores:** Ana Claudia Cruz Henrique da Silva, Ana Paula Nascimento Menezes, Anderson Rodrigues Gaetano, Desirée Alves de Castro Martins, Fernanda Viviani, Gustavo Milan Cesar de Almeida, Ian Gonçalves Vieira, Luiz Henrique Costa Oscar, Maiane Ramos da Silva, Mariana Chaves Pregana e Tarcisio de Aguiar Ferreira.

# ENTORNO DE BEM CULTURAL E AÇÃO MERCADOLÓGICA: CAUSA E CONSEQUÊNCIA DE ARRUINAMENTO

*Guilherme Valle Loures Brandão*

*Claudia dos Reis Paiva*

*Wilian Daniel Henriques do Amaral*

*Jéssica de Fátima Rososne Alves*

**J**uiz de Fora é uma jovem cidade mineira que completa os seus 167 anos chegando próxima a atingir 565.000,00 habitantes. Teve sua fundação ligada à mineração, porém foi a industrialização que a colocou no patamar de Manchester Mineira. O eixo central da cidade, formado pelo triângulo das primeiras vias abertas (atualmente, Avenida Barão do Rio Branco, Avenida Itamar Franco e Avenida Getúlio Vargas), é até hoje referência em comércio e serviços, nessa área que se estabeleceu grande número de imigrantes e ainda que se desenvolveu a característica das galerias que tomam a cidade um shopping a céu aberto.

Porém, antes mesmo de existir o estabelecimento de uma malha urbana regular em Juiz de Fora, foi no Bairro Alto dos Passos que se deu um dos primeiros núcleos de habitação de determinadas características socioculturais, que segundo Genovez (1998), bem distintas daquelas que se encontravam no triângulo central da cidade, as habitações eram erguidas e povoadas por famílias que já possuíam profundas raízes na localidade. Primeiro, fazendas, chácaras até que viessem os palacetes em meio a urbanização crescente.

A lógica de ocupação urbana na área do Alto dos Passos se deu entre fins do século XIX, e se estende até atualmente com radicais transformações, que agora acontecem influenciadas pelo mercado imobiliário. A implantação da edificação em foco é a partir Barão do Rio Branco, avenida de 3350 metros de extensão em linha reta que é a primeira estrada de rodagem de Juiz de Fora, antes da resolução 672 de 1912 era denominada Rua Direita.

A Avenida foi comparada, desde seus primórdios, aos bulevares de Paris. Em sua extensão eram significativos os números de profissionais liberais, templos religiosos, entidades e de famílias abastardas. Para Genovez (1998) a Rua Direita "era o lugar simbólico do poder, do empreendimento, da ousadia e do luxo. Era, e ainda é, símbolo puro de status. Morar lá significava receber todas estas atribuições; significava ser poderoso, bem-nascido, empreendedor e ousado".

O reconhecimento e proteção de determinados bens materiais e imateriais efetivados através dos exercícios legais de tombamento ou registro, que acontecem por ações legais passíveis de distintos níveis

# SOFTWARE DE APOIO À REABILITAÇÃO TÉRMICA DE EDIFÍCIOS UTILIZANDO CORTIÇA

*Carlos Filipe Ferreira de Oliveira  
João Carlos Gonçalves Lanzinha*

**A**tualmente observamos um mundo tecnológico, inovador, em que a cada dia nos são apresentadas novas descobertas e formas simplificadas de resolver as nossas necessidades e/ou problemas do dia-a-dia. Cada dia estamos mais informados e consciencializados de tudo aquilo que nos rodeia, em que a era digital reina no fornecimento dessa informação. Tudo é pensado de forma mais económica e eficiente possível sem descurar os padrões e regulamentos existentes. São desenvolvidas novas técnicas, melhoradas outras, permitindo inovações nos mais variados ramos, todos estas com o objetivo de acompanhar as necessidades populacionais a cada dia mais exigentes. Na mesma linha de exigência está o conforto térmico dentro das habitações.

Presentemente passamos grande parte do tempo dentro dos edifícios, seja para habitar ou para trabalhar, exigindo padrões de conforto que economicamente serão a seu tempo inoportáveis, uma vez que para garantir esta comodidade recorremos a elevados consumos

de energia. Este elevado consumo é em parte provocado pelo facto dos edifícios, principalmente os anteriores a 1990, data da criação do primeiro regulamento térmico (RCCTE) em Portugal, apresentarem um comportamento dissipativo devido à não utilização de soluções eficientes de isolamento térmico.

Objetivando esta redução de custos estabeleceu-se como principal foco de atenção do presente estudo o isolamento térmico de fachadas, pavimentos e coberturas, uma vez que é através destes elementos que ocorre maior dissipação de energia. Tendo como base o Regulamento do Desempenho Energético de Edifícios de Habitação (REH), atualmente em vigor em Portugal, promove-se a aplicação de aglomerado negro de cortiça devido às suas propriedades: material 100% natural; reciclável; contribui para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>; suporta temperaturas entre -180°C e + 120°C; resiste a roedores; permeável ao vapor de água; grande disponibilidade em território nacional (Portugal é líder destacado na sua produção e exportação mundial).

Foi com esta linha de pensamento que surgiu a necessidade de criar um protótipo da aplicação móvel "Pocket Engineer" (1), com o objetivo de informar/consciencializar os diferentes participantes na atividade de construção e utilização dos edifícios, a implementarem medidas que melhorem o conforto ou que o mantenham sem que para isso acatem custos elevados, bem como sensibilizar para a temática da evolução tecnológica e inovação no ramo de Engenharia Civil.

Através da aplicação proposta é possível determinar a espessura ótima de cortiça com vista à garantia do nível de qualidade térmica pretendido pelo utilizador consoante a zona climática em que se encontra a habitação. Permite, então, o aumento dos padrões de conforto para as três diferentes zonas climáticas de Inverno (I1, I2, I3) estabelecidas pelo REH para Portugal consoante as necessidades nominais de energia. Numa interligação entre sustentabilidade, reabilitação térmica e evolução tecnológica, pretende-se consciencializar as entidades responsáveis para a prática de metodologias que vão ao encontro das exigências populacionais aliando a cortiça como material natural e sustentável. Como objetivo último, alerta-se para a necessidade de adaptação, mudança e acompanhamento tecnológico pelo setor de Engenharia Civil, permitindo serviços mais eficientes e, neste caso, a redução do uso de energias não renováveis para obtenção de conforto térmico.

## Edifícios e sustentabilidade

### Idade do parque edificado

Observando os dados constatados na Tabela 1, relativamente ao número de edifícios de acordo com a época de construção, constata-se que a maior parte do parque habitacional português (+ de 50%) foi construído antes da publicação do RCCTE de 1990, que marcou na regulamentação técnica o surgimento da preocupação com a redução das perdas térmicas ao nível da envolvente opaca dos edifícios.

Número de Edifícios	Época de Construção						Total
	Antes de 1946	1946 - 1960	1961 - 1970	1970 - 1980	1981 - 2000	Depois de 2000	
	512.038	387.340	408.831	588.858	1.137.318	510.006	3.544.389
Porcentagem do número de edifícios (%)	14,45	10,83	11,53	16,61	32,08	14,39	100,00

Tabela 1: Número de edifícios existentes, por época de construção, de acordo com os Censos de 2011 (2).

Desta forma, são estes os edifícios que mais requerem atenção ao nível da sua reabilitação, uma vez que são os principais contribuintes para os elevados consumos energéticos no setor habitacional. Sabendo a constituição dos elementos da envolvente destes edifícios, maioritariamente constituídos

por alvenaria de pedra, tabique, bloco normal e tijolo normal, e tendo como base as boas práticas do REH, é possível determinar as perdas térmicas provocadas por:

- Isolamento térmico insuficiente nos elementos opacos;
- Presença de humidade;
- Existência de pontes térmicas na envolvente dos edifícios;
- Baixo desempenho térmico de vão envidraçados e portas, etc.

O REH faz a divisão do território português de forma a prever as necessidades de aquecimento/arrefecimento e respetivo dimensionamento dos sistemas de climatização. O regulamento divide o país em 3 zonas de inverno (I1, I2, I3) e 3 zonas de verão (V1, V2, V3), como se pode ver na figura 1, de forma a identificar o tipo de clima para aplicação de requisitos de qualidade térmica, em que I1-V1 representa um clima mais ameno e I3-V3 representa um clima mais agreste (3).

Sabendo o zonamento climático do município em estudo, o REH apresenta valores máximos e de referência para os coeficientes de transmissão térmica dos elementos opacos. Utilizando estes coeficientes como referência, é possível garantir o cumprimento das exigências mínimas e determinar opções de reabilitação mais favoráveis através de uma comparação com os coeficientes de transmissão térmica da envolvente dos edifícios existentes, criando para tal, níveis de qualidade térmica.

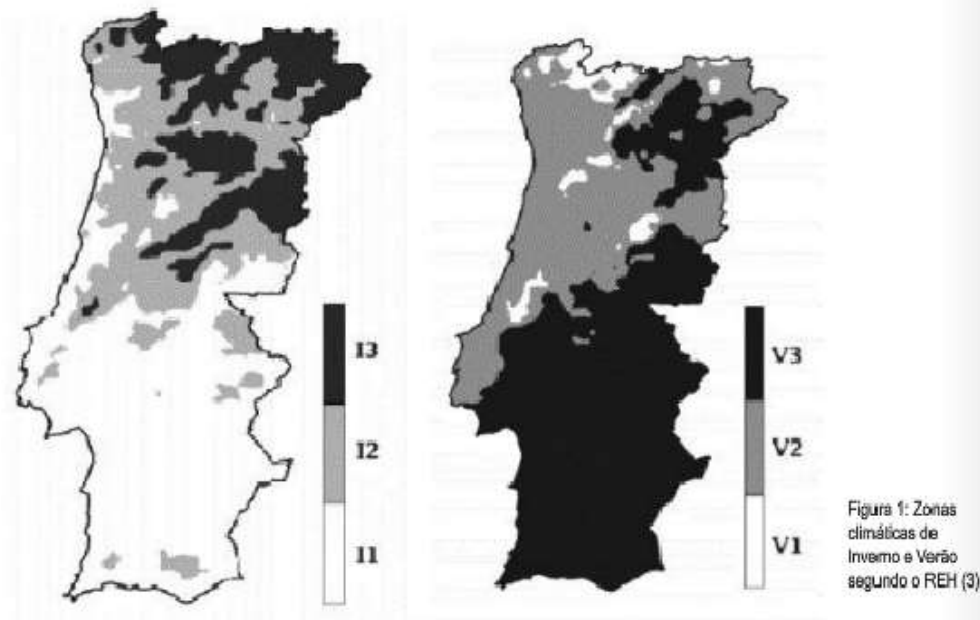


Figura 1: Zonas climáticas de Inverno e Verão segundo o REH (3)

### Níveis de qualidade térmica

O trabalho desenvolvido na tese "Reabilitação de Edifícios – Metodologia de Diagnóstico e Intervenção" (4) apoia este conceito através da definição de níveis de qualidade térmica com uma escala "positiva" (desde N1 até N5), a que podemos acoplar uma escala "negativa" (desde N-1 até N-5). Esta escala "negativa" é obtida pela multiplicação do  $U_{máx}$  por uma percentagem, enquanto a escala "positiva" é caracterizada por valores sempre inferiores ao valor do coeficiente de transmissão térmica

( $U_{máx}$ ) regulamentar. Os procedimentos de cálculo para obtenção dos níveis de qualidade sofrem alterações na atual proposta (1) uma vez que a atualização periódica dos regulamentos apresenta valores de  $U$  cada vez mais exigentes. Considerou-se que o valor máximo de  $N0$  corresponde aos valores de  $U_{máx}$  para os diferentes elementos, garantindo assim o cumprimento dos mínimos regulamentares. Como forma de melhoria da qualidade térmica considerou-se que o valor máximo de  $N4$  corresponde aos valores de  $U_{ref}$  e os níveis  $N1$ ,  $N2$ ,  $N3$  e  $N5$  são obtidos através da seguinte relação (1):

$$K = \frac{(U_{máx} - U_{ref})}{4} \quad (2.1)$$

$$N1 = U_{máx} - K \quad (2.2)$$

$$N2 = N1 - K \quad (2.3)$$

$$N3 = N2 - K \quad (2.4)$$

$$N4 = U_{ref} \quad (2.5)$$

$$N5 = U_{ref} \times 0.9 \quad (2.6)$$

em que:

$U_{máx}$  - Coeficiente de transmissão térmica máximo, em  $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

$U_{ref}$  - Coeficiente de transmissão térmica de referência, em  $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

$K$  - Fator  $K$  obtido através da subtração de  $U_{máx} - U_{ref}$  a dividir por 4 que corresponde ao número de intervalos de  $N0$  a  $N4$ , em  $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .

Com o intuito de melhor compreender estes níveis foi atribuída uma classificação, para a escala positiva, conforme ilustra a Tabela 2.

Níveis	Requisito e Critérios de avaliação
N5	Solução com um nível de qualidade <b>Excelente</b>
N4	Solução com um nível de qualidade <b>Muito Bom</b>
N3	Solução com um nível de qualidade <b>Bom</b>
N2	Solução com um nível de qualidade <b>Médio Bom</b>
N1	Solução com um nível de qualidade <b>Médio</b>
N0	Solução com um nível de qualidade <b>Mínimo Regulamentar</b>

Tabela 2:  
Classificação  
dos níveis de  
qualidade (1)

Na equação (2.1) o valor obtido através da subtração de ( $U_{máx} - U_{ref}$ ) é dividido por 4, que corresponde ao número de intervalos de N0 a N4. O valor máximo de N5 é obtido através da multiplicação de  $U_{ref}$  por uma percentagem (2.6), com objetivo de reduzir o valor de U abaixo do nível de referência. A escala negativa tem como objetivo consciencializar o quanto o valor de U das tipologias existentes está afastado dos valores mínimos regulamentares. Efetuados os cálculos para os diferentes elementos obtiveram-se os seguintes valores de U e seus níveis de qualidade correspondentes (1).

	Paredes exteriores				Pavimentos e coberturas			
	I1	I2	I3		I1	I2	I3	
Níveis de qualidade	N5	0,16	0,32	0,27	N5	0,12	0,27	0,23
	N4	0,36	0,32	0,27	N4	0,32	0,27	0,23
		0,40	0,35	0,30	N4	0,35	0,30	0,25
	N3	0,40	0,35	0,30	N3	0,35	0,30	0,25
		0,74	0,66	0,59	N3	0,58	0,48	0,41
	N2	0,74	0,66	0,59	N2	0,58	0,48	0,41
		1,08	0,98	0,88	N2	0,80	0,65	0,58
	N1	1,08	0,98	0,88	N1	0,80	0,65	0,58
		1,41	1,29	1,16	N1	1,03	0,83	0,74
	N0	1,41	1,29	1,16	N0	1,03	0,83	0,74
1,75		1,60	1,45	N0	1,25	1,00	0,90	
N-1	1,75	1,60	1,45	N-1	1,25	1,00	0,90	
	1,93	1,76	1,60	N-1	1,38	1,10	0,99	
N-2	1,93	1,76	1,60	N-2	1,38	1,10	0,99	
	2,10	1,92	1,74	N-2	1,50	1,20	1,08	
N-3	2,10	1,92	1,74	N-3	1,50	1,20	1,08	
	2,28	2,08	1,89	N-3	1,63	1,30	1,17	
N-4	2,28	2,08	1,89	N-4	1,63	1,30	1,17	
	2,45	2,24	2,03	N-4	1,75	1,40	1,26	
N-5	2,45	2,24	2,03	N-5	1,75	1,40	1,26	

Figura 2-a e Figura 2-b:  
Valores de U [ $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ ]  
em função dos níveis de  
qualidade (1)

Todos os restantes níveis de qualidade negativa (N-1 a N-5) traduzem grandes deficiências de isolamento térmico, não garantindo o cumprimento dos mínimos regulamentares e exigindo o recurso provável a sistemas de climatização para garantir os níveis de conforto considerados aceitáveis.

## A cortiça como material de construção

Numa sociedade em que procura o desenvolvimento sustentável através da aplicação de materiais ecológicos na construção, e se verifica um exponencial crescimento na procura de técnicas e materiais de isolamento térmico com vista à diminuição dos custos das necessidades energéticas e, conseqüentemente, o cumprimento da regulamentação em vigor, a cortiça apresenta-se como um forte aliado no combate à redução de GEE – gases de efeito de estufa, com características ideais e únicas para integrar o desenvolvimento de sistemas construtivos.

### Propriedades da cortiça

A composição química da cortiça confere-lhe características ótimas para a criação de isolantes térmicos, acústicos e antivibratórios. A suberina confere à cortiça a sua elasticidade e compressibilidade, sendo a componente com maior presença na composição das paredes das células (45%) (5). Esta componente permite à cortiça ter a propriedade de ser o único sólido que ao sofrer compressão de um dos lados não aumenta o volume do outro (6). A segunda componente com maior presença nas células da cortiça é a lenhina (27%), correspondendo à estrutura das paredes celulares assim como os polissacáridos (12%), conferindo-lhe rigidez (5), (6).

Os ceroides (6%) repelem a água e contribuem para a impermeabilidade a líquidos e a gases, enquanto os taninos (6%) conferem à cortiça a cor e sua proteção. A sua resistência à humidade permite-lhe assim envelhecer sem se deteriorar (6).

Estas propriedades químicas, quando em conjunto, tornam a cortiça num material com propriedades físicas e mecânicas de excelência não só para a produção de rolhas, mas também para a produção do aglomerado negro que se revela ótimo para a aplicação no setor da construção, uma vez que (5) a) suporta temperaturas entre -180°C e +120°C; b) permite o isolamento térmico e acústico em simultâneo, coeficiente de condutividade térmica de 0.040 w/mk; c) apresenta uma durabilidade

ilimitada, mantendo as características técnicas (45 a 50 anos); d) é resistente à água; e) é permeável ao vapor de água, deixando as paredes “respirar”; f) corrige as pontes térmicas das fachadas; g) em caso de incêndio não liberta gases, classe de fogo: Euroclasse E; h) é resistente aos roedores; i) é benéfico para pessoas que sofrem de alergia e de asma, uma vez que normalmente não tem elasticidade estática, não atraindo poeiras, pólen ou fibras pequenas; j) é resistente ao desgaste (cortiça: -0.09g, madeira: -0.2g e mármore: -0.93g); k) toda a sua produção é natural, não havendo emissões de CO<sub>2</sub>; l) 100% reciclável; m) absorção de água ≤ 130 kg/m<sup>3</sup>;

Estas características fazem com que a cortiça seja cada vez mais reconhecida enquanto material de revestimento/isolamento nas habitações. Inúmeras são as empresas que promovem a utilização deste material, quando aliado a outros materiais e técnicas inovadoras, desenvolvendo compostos para a sua utilização na construção civil.

### Modelo da aplicação móvel “Pocket Engineer”

A criação do protótipo da aplicação móvel “Pocket Engineer” tem como objetivo facilitar o trabalho aos intervenientes na ação de reabilitação térmica dos elementos opacos da envolvente dos edifícios de habitação, evitando-se a implementação de soluções não fundamentadas no cálculo.

Segundo um conjunto de opções interativas, será fornecida ao utilizador a solução de espessura ideal proposta para o reforço de isolamento térmico com cortiça, consoante o nível de qualidade pretendido. Para o efeito, o utilizador terá de seguir os procedimentos descritos (complementados por imagens da aplicação móvel em funcionamento) (1):

1. Escolha do município onde está implementado o edifício a reabilitar de forma a obter o zonamento climático correspondente;
2. Escolha do elemento da envolvente opaca a reabilitar termicamente (parede, pavimento e/ou cobertura);
3. Escolha da opção do elemento construtivo existente que permitirá obter o coeficiente de transmissão térmica (U) de forma automática, essencial para a classificação do nível de qualidade térmica;
4. Escolha do nível de qualidade pretendido pelo utilizador, disponibilizando a aplicação a solução construtiva aconselhada com a indicação da espessura de isolamento térmico a aplicar.

De maneira a calcular o nível de qualidade que atualmente possui, indique os seguintes detalhes:

Escolha o município desejado:

- Alvaláze
- Alvão
- Amadora
- Amarante
- Amegres
- Anadia
- Ansão
- Arcozelo de Valdevez
- Arganil
- Armamar

Continuar

Figura 3: Opção nº 1 da aplicação móvel (1)

De maneira a calcular o nível de qualidade que atualmente possui, indique os seguintes detalhes:

Escolha o município desejado:

Covilhã

Elemento construtivo a reabilitar:

- Pavimento
- Cobertura
- Paredo

Continuar

Figura 4: Opção nº 2 da aplicação móvel (1)

De maneira a calcular o nível de qualidade que atualmente possui, indique os seguintes detalhes:

Escolha o município desejado:

Covilhã

Elemento construtivo a reabilitar:

Cobertura

Tipo de Estrutura:

- Inclinada com ocupação
- Inclinada sem ocupação
- Plana

Continuar

Figura 5: Opção nº 3 da aplicação móvel (1)

De maneira a calcular o nível de qualidade que atualmente possui, indique os seguintes detalhes:

Escolha o município desejado:

Covilhã

Elemento construtivo a reabilitar:

Cobertura

Tipo de Estrutura:

Inclinada com ocupação

Tipo de construção:

- Madeira
- Laje de betão armado
- Com laje aligeira de cerâmica

Continuar

Figura 6: Opção nº 4 da aplicação móvel (1)

Introduza o nível de qualidade que pretende, sendo indicada a espessura de revestimento de cortiça requerida para tal:

Escolha o nível de qualidade desejado:

- Nível 0 - Qualidade mínima regulamentada
- Nível 1 - Alguma Qualidade
- Nível 2 - Boa Qualidade
- Nível 3 - Muito Boa Qualidade
- Nível 4 - Excelente Qualidade
- Nível 5 - Melhor Qualidade Possível

Continuar

Figura 7: Opção nº 5 da aplicação móvel (1)

Introduza o nível de qualidade que pretende, sendo indicada a espessura de revestimento de cortiça requerida para tal:

Escolha o nível de qualidade desejado:

Nível 0 - Qualidade mínima regulamentada

Nível de qualidade atual: **Nível 3**

Espessura requerida: 2,0 cm



Continuar

Figura 8: Opção nº 6 da aplicação móvel (1)

Estes procedimentos podem ser repetidos para todos os restantes elementos da envolvente opaca do edificio a reabilitar. No final é possível a extração de um ficheiro PDF do qual consta a descrição e pormenores construtivos da solução a implementar.

## Conclusões e propostas de trabalhos futuros

O presente trabalho acompanha e interliga toda a realidade atual onde a consciencialização e intervenção de todos constitui um fator chave na construção de um Planeta capaz de suportar as nossas necessidades e evolução, contribuindo para tal com práticas e medidas sustentáveis. O fenómeno das alterações climáticas há muito que é colocado em cima da mesa e os cientistas alertam para a mudança de hábitos de forma a atenuar as emissões de GEE – gases de efeito de estufa. Mais do que nunca estamos informados sobre o impacto que a utilização de combustíveis fósseis tem no bom funcionamento ecológico do nosso Planeta, onde a redução deste tipo de combustíveis contribuirá não só para minimizar o fenómeno do aquecimento global, mas também para a redução da dependência energética dos países.

Na última década, porém, a evolução tecnológica e melhoria de vida das populações, aliada a um maior grau de exigência de conforto, levou a um crescimento da procura de sistemas de climatização em Portugal. Desta forma, o setor dos edifícios passou a apresentar a mais elevada taxa de consumo energético de entre os setores da economia nacional.

Através da caracterização do parque habitacional português realizada com base na literatura existente, pôde concluir-se que o elevado consumo energético provocado pela utilização dos edifícios é, em grande parte, resultado da ausência de linhas de atuação de qualidade, nomeadamente térmica, uma vez que todos os edifícios construídos antes da regulamentação térmica de 1990 e

que não tenham sido sujeitos a obras de requalificação apresentam um défice significativo ao nível do isolamento térmico.

A necessidade de reabilitação térmica dos edifícios fica assim justificada como um tema da maior atualidade e é compreendida pelos especialistas da área como um fator essencial para o impulsionamento da economia construtiva e eficiência energética. A continuação da aplicação e estudo da temática será um fator decisivo para a redução dos consumos energéticos e contribuição para a redução dos GEE – gases de efeito de estufa.

Pelas razões apontadas sugerem-se algumas propostas para o desenvolvimento da nossa proposta (1):

- Implementação prática da aplicação móvel "Pocket Engineer" e validação da sua aplicabilidade;
- Inclusão na aplicação dos custos aproximados de intervenção e período estimado para o retorno do investimento;
- Complemento da aplicação com a consideração de outros elementos da envolvente, nomeadamente pontes térmicas planas e lineares;
- Relacionar as intervenções de reforço do isolamento térmico utilizando cortiça com a melhoria do desempenho térmico.
- Incluir no catálogo e aplicação móvel a utilização de outros materiais naturais de isolamento térmico, de preferência disponíveis no local e com emissões reduzidas na sua extração, produção, transporte e aplicação.

## Referências

- (1) Oliveira, C.F.F.; **"Soluções técnicas para a reabilitação térmica de edifícios incorporando cortiça"**. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, UBI – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2017.
- (2) Silva, C.S.N.; **"Reabilitação de Edifícios Multifamiliares das décadas de 50, 60 e 70"** – Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, UBI – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2013.
- (3) Pena N.R., Flor V., Bouga S.; **"O zonamento climático – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS) de nível III, cuja composição por municípios tem por base o Decreto-Lei no 68/2008 de 14 de abril de 2008"** pp.26-31, 2013.
- (4) Lanzinha, J.C.; **"Reabilitação de edifícios. Metodologia de diagnóstico e intervenção"** tese de doutoramento em Engenharia Civil, UBI – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2008.
- (5) <http://www.amorinisolamentos.com/>, consultado em março de 2017.
- (6) Natividade, J.V.; **"Subercultura"**, Ministério da Economia – Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, Porto, Portugal, 1950.