

Disponibilidade de investimento em soluções de melhoria da qualidade do ambiente interior de edifícios

Catarina Araújo, MSc

Universidade do Minho
cba@civil.uminho.pt

Manuela Almeida, PhD

Universidade do Minho
malmeida@civil.uminho.pt

Luís Bragança, PhD

Universidade do Minho
braganca@civil.uminho.pt

RESUMO

O aumento do nível de vida da sociedade verificado nas últimas décadas levou a um avanço tecnológico e ao desenvolvimento de novas práticas construtivas. Em muitos casos, estas práticas não foram desenvolvidas com consideração dos aspetos da qualidade do ambiente interior, o que levou ao surgimento de problemas construtivos. A qualidade do ambiente interior dos edifícios está relacionada com a saúde e produtividade dos ocupantes dos edifícios. Possui também repercussões nos custos de manutenção do edifício e no lucro das organizações. A norma EN 15251 indica que o custo de um ambiente interior de baixa qualidade para os utilizadores é mais elevado do que os custos energéticos do edifício. Estima-se que atualmente, devido ao atual estilo de vida, 90% da população passe 90% do seu tempo no interior de edifícios. Grande parte do parque edificado português apresenta necessidades de reabilitação. Muitas destas necessidades estão relacionadas com a fraca qualidade do ambiente interior. Após alguns anos de grave crise económica, o país encontra-se neste momento a relançar a atividade económica do sector da construção. Tendo em conta o panorama do sector, é expectável e desejável que grande parte desta atividade se foque na reabilitação. Com este estudo pretendeu-se analisar a disponibilidade de investimento dos proprietários de edifícios residenciais portugueses em soluções de melhoria da qualidade do ambiente interior. O estudo foi efetuado com recurso a entrevistas e questionários. Os resultados demonstraram que a ordem de preferência de investimento dos proprietários é a seguinte: conforto térmico, conforto acústico, qualidade do ar interior e iluminação. Verificou-se ainda que os proprietários estão disponíveis para investir cerca de duas vezes mais em conforto térmico do que em conforto acústico, cerca de duas vezes mais em conforto acústico do que em qualidade do ar e cerca de duas vezes mais em qualidade do ar do que em iluminação.

INTRODUÇÃO

Através da implementação de práticas de construção sustentável pretende-se que os impactos ambientais dos edifícios sejam minimizados mas também que os mesmos proporcionem o máximo conforto possível aos seus utilizadores. Desta forma, pretende-se que os edifícios sustentáveis possuam uma adequada qualidade do ambiente interior (QAI) sendo esta geralmente caracterizada pelo conforto conferido pelo edifício ao nível de quatro parâmetros: conforto térmico, conforto acústico, iluminação e qualidade do ar interior (Frontczak & Wargocki, 2011; Ncube & Riffat, 2012).

A qualidade do ambiente interior dos edifícios é um assunto de grande importância uma vez que está relacionada com a saúde e produtividade dos ocupantes dos edifícios (Budaiwi, 2007; Martellotta,

2011; Myhrvold, 1996; Wu, 2003) e indiretamente possui também repercussões quer nos custos de manutenção do edifício quer no lucro das organizações (Ncube & Riffat, 2012). A norma EN 15251 indica que o custo de um ambiente interior fraco para os utilizadores é mais elevado do que os custos energéticos do edifício (CEN, 2007). Para além disso, estima-se que atualmente, devido ao atual estilo de vida da população mundial, 90% da população passe 90% do seu tempo no interior de edifícios (EPA, 2004).

Portugal possui neste momento cerca de 3 500 000 de edifícios (INE, 2014). Segundo dados do INE, cerca de um terço destes edifícios possui algum tipo de necessidades de reparação (INE & LNEC, 2013). Muitas destas necessidades estão relacionadas com a fraca qualidade do ambiente interior existente no interior destes edifícios (Appleton, 2003; INH & LNEC, 2006; D. Mateus, 2013; PTPC, 2015; Saint-Gobain Weber, 2013).

Em 2003, num estudo que pretendeu analisar as causas da elevada taxa de mortalidade no Inverno em países europeus, era referido que Portugal era o país da Europa em que mais se morre de frio (Healy 2003). Em 2015, um novo estudo demonstrou que, embora os valores tenham melhorado ligeiramente, Portugal continuava a ser um dos países Europeus com taxas de mortes associadas ao frio mais elevadas (Fowler et al., 2015). Este fator está relacionado com a falta de qualidade térmica das habitações uma vez que Portugal é um dos países da Europa com clima mais ameno (Lopes, 2010).

Em 2004, a DECO efetuou um estudo com o intuito de analisar o isolamento acústico de edifícios portugueses. Foram analisados 27 edifícios localizados em Lisboa e no Porto e verificou-se que a grande maioria apresenta deficiências quer ao nível do isolamento a sons de condução aérea quer ao nível do isolamento a sons de percussão (DECO, 2004).

Por outro lado, no que se refere à iluminação, o país possui boas condições para potenciar um adequado aproveitamento da luz natural no interior dos edifícios. Contudo existem diversos aspetos que levam a que tal não aconteça: existência de obstruções em frente aos vãos envidraçados; orientações desadequadas dos vãos envidraçados; desadequação das características dos vãos envidraçados, compartimentos demasiados profundos; existência de compartimentos interiores sem acesso ao exterior; conflitos de projeto entre as várias funções dos vãos envidraçados (conforto térmico, conforto acústico, iluminação, acesso a vistas exteriores), etc. (INH & LNEC, 2006).

No que respeita à qualidade do ar interior, os principais problemas dos edifícios portugueses estão relacionados com a falta de ventilação, o que leva à existência de níveis de poluentes do ar e taxas de humidade elevadas (Appleton, 2003; INH & LNEC, 2006; Saint-Gobain Weber, 2013).

Após alguns anos de crise económica profunda, o setor da construção encontra-se atualmente a mostrar alguns sinais de crescimento. Contudo, quer devido ao estado de conservação dos edifícios, quer devido ao excessivo número de edifícios existentes, é imperativo que o setor dedique grande parte da sua atividade à reabilitação. Contudo, a decisão final sobre o tipo e a qualidade das soluções a aplicar numa operação de reabilitação cabe sempre ao proprietário do edifício.

Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares de um estudo em que se pretendeu analisar a disponibilidade de investimento que os proprietários de edifícios residenciais possuem para investir em soluções de reabilitação aplicadas à qualidade do ambiente interior de edifícios.

METODOLOGIA

De forma a atingir os objetivos propostos, o presente trabalho foi conduzido através da realização de entrevistas presenciais e de questionários distribuídos *online*. Tendo em conta o carácter exploratório da investigação, considerou-se que estes seriam métodos de investigação apropriados. Outros autores (Banfi, Farsi, Filippini, & Jakob, 2008; Osiolo, 2017; Park, Hagishima, Tanimoto, & Chun, 2013; Robinson, Simons, Lee, & Kern, 2016; Zalejska-Jonsson, 2014) cujos trabalhos se focaram na análise da disponibilidade de investimento no setor da construção, escolheram os mesmos métodos de investigação.

As entrevistas tiveram como objetivo compreender inicialmente se a estrutura das mesmas se encontrava suficientemente clara. Foram implementadas várias melhorias nesta estrutura antes de se ter partido para a fase de recolha de dados através de questionários.

As entrevistas e questionários foram aplicados a proprietários de edifícios residenciais localizados em território nacional. Apresenta-se, a título de exemplo, a pergunta relativa ao conforto térmico.

A. Conforto Térmico

Já decidiu investir 500€ para melhorar o conforto térmico, obtendo um nível mínimo aceitável de conforto. Indique o valor que estaria disposto a investir para obter cada um dos níveis de melhoria indicados

Melhoria de conforto	Investimento
E	500 €
D	
C	
B	
A	
A+	

O conforto térmico de um espaço pode ser avaliado em termos quantitativos de diversas formas. Através da temperatura operativa média, através dos índices definidos pelo método de Fanger, PMV e PPD, entre outros. Contudo, estes conceitos, não são facilmente compreendidos por alguém que não domine a área da térmica de edifícios. O mesmo se passa com o nível de isolamento das soluções construtivas, no caso do conforto acústico, com o nível de iluminação de um espaço ou com a noção da qualidade do ar interior. Por este motivo, de forma a ser possível compreender o nível de investimento que os utilizadores estão dispostos a efetuar nestes indicadores foi necessário encontrar uma escala adimensional qualitativa que possa ser posteriormente associada a um valor quantitativo de desempenho. Tendo em consideração o facto de grande parte dos utilizadores se encontrarem familiarizados com este tipo de escala, foi definida a escala de avaliação utilizada pela metodologia de avaliação da sustentabilidade SBTool PT (R. Mateus & Bragança, 2009).

Tendo em conta o âmbito do trabalho, foi proposto aos proprietários que respondessem a todas as perguntas tendo em mente um cenário de possível reabilitação das suas habitações. Desta forma, determinou-se um valor de investimento mínimo de referência que permitiria obter uma melhoria mínima de referência ao nível dos quatro indicadores relativos à qualidade do ambiente interior. Por outro lado, tendo em consideração o tipo de medidas disponíveis no mercado, foi também estabelecido um intervalo de investimento relativo a medidas de melhoria do conforto térmico, acústico, iluminação e qualidade do ar interior. A determinação deste intervalo teve como objetivo auxiliar os respondentes no momento da resposta. Na **Tabela 1** apresentam-se estes intervalos.

Tabela 1. Intervalos de investimento em cada indicador da qualidade do ambiente interior.

Indicador	Intervalo
Conforto Térmico	500 € - 30 000€
Conforto Acústico	500 € - 20 000€
Iluminação	100 € - 5 000€
Qualidade do Ar Interior	500 € - 5 000€

Amostra

Na Figura 1 apresenta-se a distribuição percentual dos edifícios incluídos na amostra por época construtiva, localização e tipologia.

No total, no presente trabalho apresentam-se os resultados obtidos em 26 entrevistas e 49 questionários.

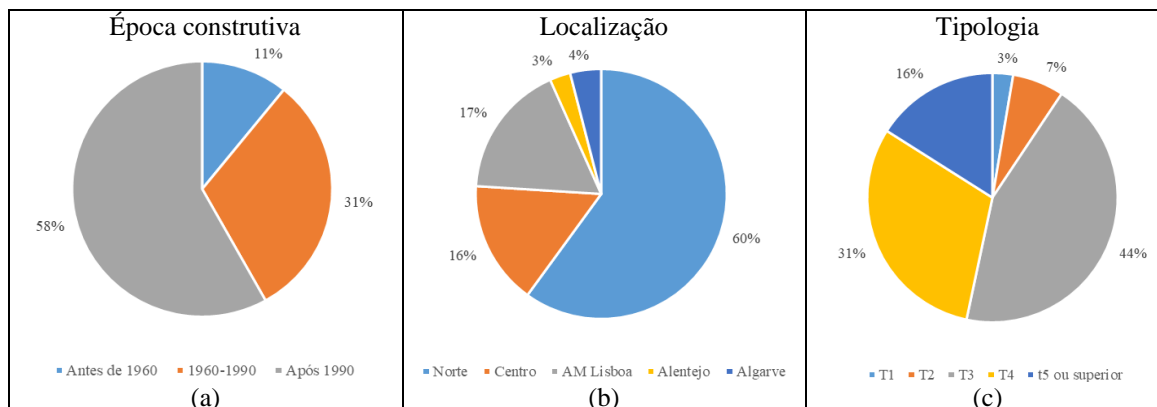


Figura 1. Percentagem de edifícios incluída na análise por época construtiva (a), por localização geográfica (b) e por tipologia (c).

Verifica-se que foram incluídos no estudo edifícios de todas as épocas construtivas e de diversas tipologias. No que respeita à localização, verifica-se que a maioria dos edifícios incluídos pertence à Região do Norte. Embora o Norte seja a região do país com maior número de edifícios, esta distribuição não vai de encontro à realidade nacional. Verifica-se assim a necessidade de se realizarem mais entrevistas para que os dados representem melhor a realidade de todo o país.

Na Figura 2 apresenta-se a distribuição dos edifícios pelo seu valor patrimonial bem como pelo rendimento do agregado familiar dos seus proprietários.

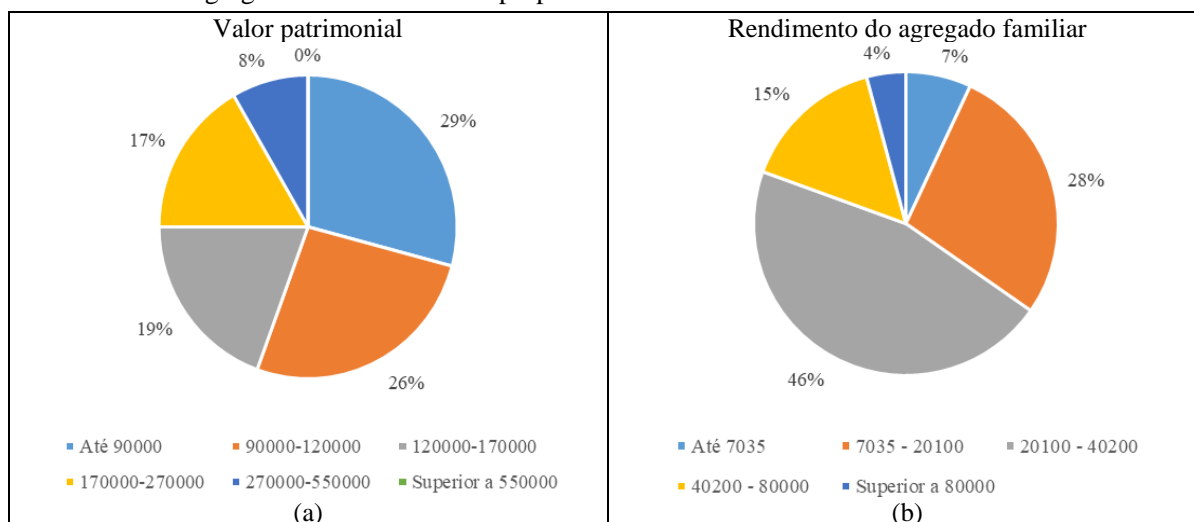


Figura 2. Valor patrimonial dos edifícios incluídos do estudo (a) e Rendimento do agregado familiar dos seus proprietários (b).

Nesta figura verifica-se que foram incluídos edifícios de diferentes valores bem como abrangidas famílias de diferentes classes sociais.

RESULTADOS

Conforto térmico

Na Figura 3 apresenta-se a média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria do conforto térmico.

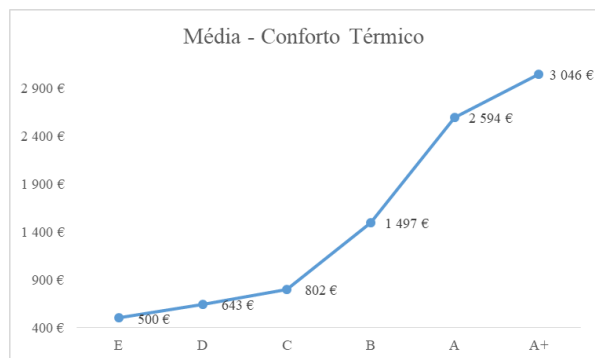


Figura 3. Média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria do conforto térmico.

Como seria de esperar, verifica-se que a disponibilidade de investimento é maior para níveis de melhoria superiores. Essa disponibilidade vai aumentando de forma ligeira para os níveis de melhoria mais baixos, verificando-se um crescimento mais acentuado a partir do nível de melhoria C. Verifica-se que para o nível de melhoria A+ as pessoas apresentam uma disponibilidade de investimento média de cerca de 3 000€.

Na **Tabela 2** apresenta-se a moda dos resultados obtidos em cada nível de melhoria bem como o número de vezes que esse valor é repetido.

Tabela 2. Moda do investimento em cada nível de melhoria e número de vezes em que esse valor se repetiu na questão relativa ao conforto térmico.

Nível de melhoria	Moda	Repetições	Porcentagem
D	500 €	47	69%
C	500 €	45	66%
B	500 €	29	43%
A	500 €	16	24%
A+	1 000 €	13	19%

A Moda corresponde ao valor que se repete mais vezes num conjunto de dados. Assim, verifica-se que até ao nível de melhoria A, o valor mais vezes repetido corresponde a 500€. Ou seja, 16 pessoas não estão dispostas a investir mais do que o mínimo, a não ser que obtenham um nível de melhoria correspondente a A+.

Na Figura 4 são apresentados os intervalos de investimento por níveis de melhoria de desempenho. Ou seja, apresenta-se o número de pessoas cujas respostas se inclui em determinado intervalo de investimento, para cada nível de melhoria de desempenho.

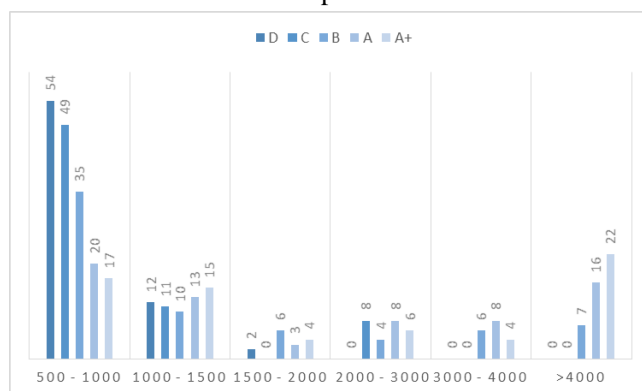


Figura 4. Intervalos de investimento por patamares de melhoria de desempenho - conforto térmico.

Observa-se que a maioria das respostas incide sobre os intervalos de investimento entre os 500€ e os 1 500€. Contudo, verifica-se que 45 pessoas afirmaram estar dispostas a investir mais de 4 000€ para obter níveis de melhoria superiores ou iguais a C.

Conforto acústico

Na Figura 5 apresenta-se a média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria do conforto acústico.

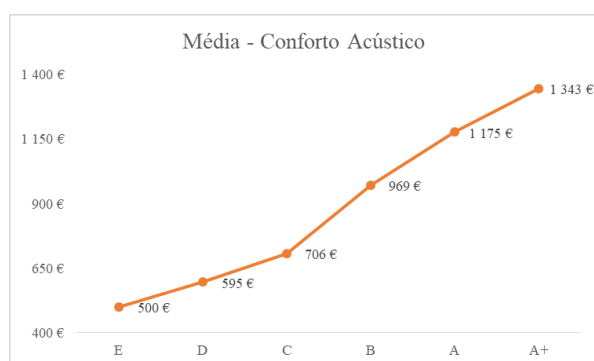


Figura 5. Média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria do conforto acústico.

Verifica-se que para o nível de melhoria A+ a média de investimento corresponde a cerca de 1 300€. À semelhança do que acontece com o conforto térmico, verifica-se um aumento da tendência de investimento mas acentuado a partir do nível C.

Na Tabela 3 apresenta-se a moda de investimento em cada nível de melhoria. Neste indicador, o valor mais repetido em todos níveis corresponde a 500 €. Verifica-se assim que 22 pessoas não estão dispostas a investir mais do que o mínimo ao nível do conforto acústico.

Tabela 3. Moda do investimento em cada nível de melhoria e número de vezes em que esse valor se repetiu na questão relativa ao conforto acústico.

Nível de melhoria	Moda	Repetições
D	500 €	48 70%
C	500 €	44 64%
B	500 €	31 45%
A	500 €	25 36%
A+	500 €	22 32%

Na Figura 6 apresenta-se o número de respostas obtidas por intervalos de investimento e níveis de melhoria de desempenho.

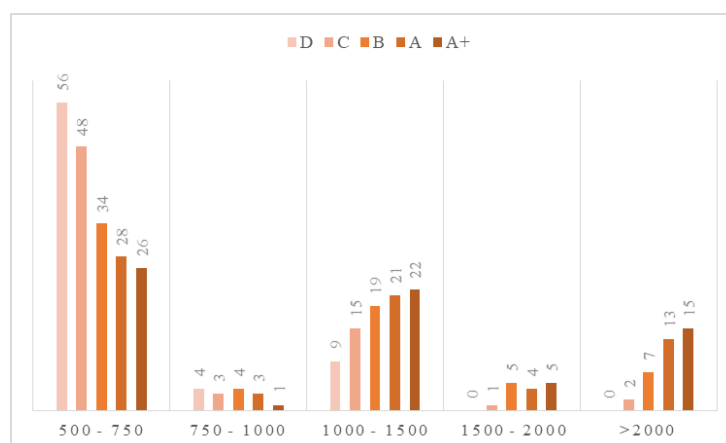


Figura 6. Intervalos de investimento por níveis de melhoria de desempenho - conforto acústico.

Nesta figura verifica-se a maioria das pessoas está disposta a efetuar apenas um pequeno investimento (250€) para melhorar o conforto acústico dos seus edifícios. Contudo, verifica-se que 2 pessoas disseram estar dispostas a investir mais de 2000€ para obter um nível de desempenho C, 7 para atingir o nível B e 28 para obter um nível igual ou superior a A.

Iluminação

A Figura 7 apresenta a média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria relativas à iluminação interior dos edifícios.

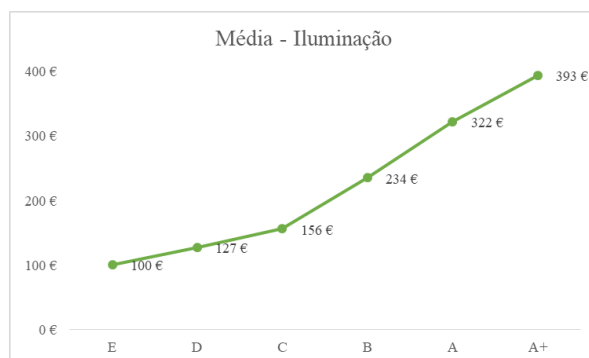


Figura 7. Média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria da iluminação.

A iluminação foi, dos quatro indicadores analisados, aquele em que as pessoas demonstraram menos interesse em investir. Embora a qualidade da iluminação dos espaços seja um aspeto muito importante em edifícios de serviços, no caso dos edifícios residenciais, esta importância diminui. A maioria das pessoas relaciona este indicador mais com uma questão de eficiência energética do que propriamente com conforto. Apesar disso, verificou-se uma disponibilidade de investimento média, no nível de melhoria mais elevado, de cerca de 400€.

Na Tabela 4 verifica-se que a moda dos resultados obtidos para todos os níveis de melhoria corresponde a 100€ (valor de investimento mínimo), sendo que 21 pessoas não se mostraram dispostas a investir mais do que este valor.

Tabela 4. Moda do investimento em cada nível de melhoria e número de vezes em que esse valor se repetiu na questão relativa à iluminação.

Nível de melhoria	Moda	Repetições
D	100 €	46
C	100 €	44
B	100 €	31
A	100 €	26
A+	100 €	21

Na Figura 8 apresentam-se as respostas obtidas por intervalos de investimento e níveis de melhoria.

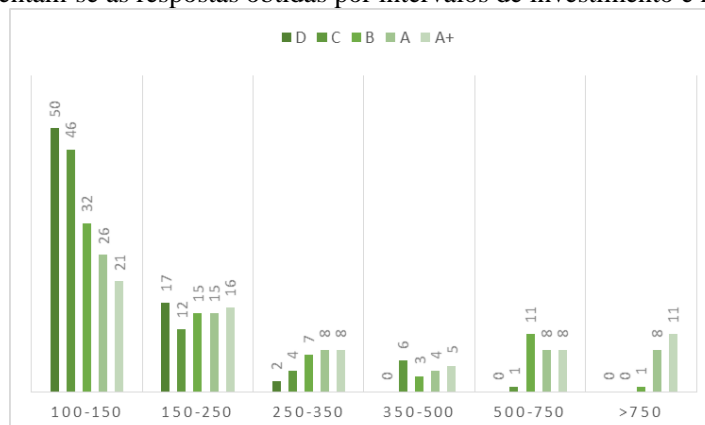


Figura 8. Intervalos de investimento por patamares de melhoria de desempenho - iluminação.

Uma vez mais verifica-se que a maioria das respostas incide sobre os intervalos de investimento mais baixos (entre 100€ e 250€). Verifica-se ainda que 1 pessoa demonstrou estar disposta a investir mais do que 750€ para obter o nível de desempenho B e 29 pessoas demonstraram estar dispostas a investir esse valor para melhorar o seu edifício ao nível A ou superior.

Qualidade do ar interior

Na Figura 9 apresenta-se a média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria da qualidade do ar interior.

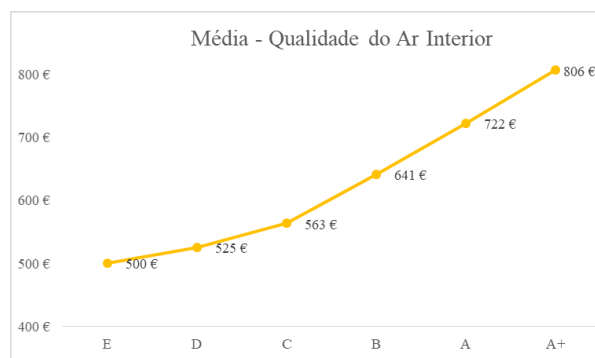


Figura 9. Média da disponibilidade de investimento em medidas de melhoria da qualidade do ar interior.

À semelhança do que acontecem em todos os indicadores anteriormente apresentados, verifica-se um aumento no crescimento da disponibilidade de investimento a partir do nível de desempenho C.

Na Tabela 5 apresenta-se a moda dos resultados obtidos. Verifica-se que este valor corresponde a 500€ em todos os níveis de desempenho. Este foi o indicador onde um maior número de pessoas afirmou não estar disposta a investir mais do que o valor mínimo.

Tabela 5. Moda da disponibilidade de investimento em cada nível de melhoria e número de vezes em que esse valor se repetiu na questão relativa à qualidade do ar interior.

Nível de melhoria	Moda	Repetições
D	500 €	46 78%
C	500 €	44 75%
B	500 €	34 58%
A	500 €	29 49%
A+	500 €	25 42%

Na Figura 10 apresentam-se as respostas obtidas por intervalos de investimento e níveis de melhoria para o indicador qualidade do ar interior.

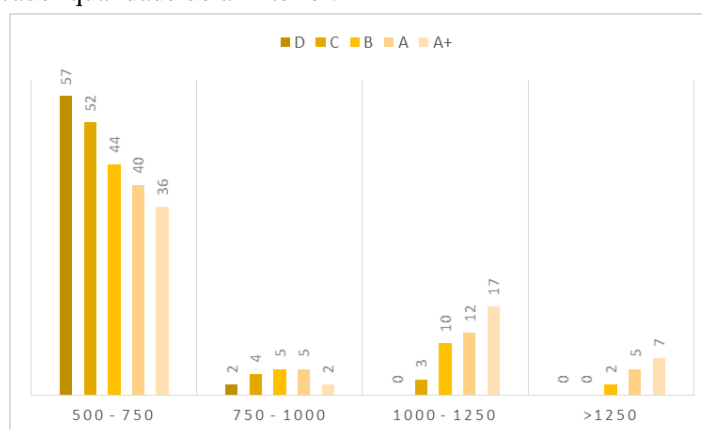


Figura 10. Intervalos de investimento por patamares de melhoria de desempenho - qualidade do ar interior.

Tal como se verificou para os restantes indicadores é possível observar que a maioria das pessoas diz estar disposta a efetuar apenas um pequeno investimento ao nível da qualidade do ar interior. Contudo, 14 pessoas afirmaram estar dispostas a efetuar um investimento superior a 1250€ para melhorar o seu edifício até ao nível B ou superior.

Qualidade do ambiente interior

Na Tabela 6 apresentam-se as médias da disponibilidade de investimento para cada indicador relativo à qualidade do ambiente interior.

Tabela 6. Moda do investimento em cada nível de melhoria e número de vezes em que esse valor se repetiu na questão relativa ao conforto acústico.

Nível de melhoria	Conforto térmico	Conforto Acústico	Qualidade do Ar Interior	Iluminação
D	500 €	500 €	500 €	100 €
C	643 €	595 €	525 €	127 €
B	802 €	706 €	563 €	156 €
A	1 497 €	969 €	641 €	234 €
A+	2 594 €	1 175 €	722 €	322 €

Observando os valores de investimento indicados para o nível de melhoria A+, verifica-se que as pessoas se encontram dispostas a investir 2.3 vezes mais em conforto térmico do que em conforto acústico, 1.7 vezes mais em conforto acústico do que em qualidade do ar interior e 2.1 vezes mais em qualidade do ar interior do que em iluminação.

CONCLUSÃO

Este estudo mostra os resultados preliminares obtidos numa campanha de entrevistas e questionários ainda em curso. São apresentados os dados obtidos em 75 respostas.

Verifica-se a necessidade de continuar a recolha de dados, especialmente nas regiões do centro e do sul do país. Contudo, os resultados obtidos permitem retirar algumas conclusões.

Analisando a média de investimento indicada, verifica-se que as pessoas se encontram dispostas a investir valores mais elevados para obtenção de uma melhoria no desempenho do seu edifício acima do nível C.

Verificou-se ainda que cerca de 30% das pessoas não tem interesse em investir mais do que o mínimo para melhorar a qualidade do ambiente interior dos seus edifícios. Contudo, verificou-se que a maioria das pessoas se encontra disposta a investir, mesmo que valores baixos, nestes aspetos.

Observou-se que a ordem de preferência de investimento ao nível dos quatro indicadores analisados é a seguinte: Conforto térmico, conforto acústico, qualidade do ar interior e iluminação. Em média, as pessoas encontram-se dispostas a investir 2 vezes mais em cada um destes indicadores em relação ao que aparece de seguida na ordem de preferência.

REFERÊNCIAS

- Appleton, J., 2003. *Reabilitação de edifícios antigos - patologias e tecnologias de intervenção* Edições Or.,
- Banfí, S. et al., 2008. Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings. *Energy Economics*, 30(2), pp.503–516. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988306000764> [Accessed October 23, 2015].
- Budaiwi, I.M., 2007. An approach to investigate and remedy thermal-comfort problems in buildings. *Building and Environment*, 42, pp.2124–2131. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132306000801>.
- CEN, 2007. EN 15251 - Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics.
- DECO, 2004. Isolamento acústico: lar ruidoso lar. Available at: <https://www.deco.proteste.pt/institucionalemedia/imprensa/comunicados/2004/isolamento-acustico-lar-ruidoso-lar> [Accessed May 10, 2016].
- EPA, 2004. Buildings and the Environment: A Statistical Summary; U.S. Environmental Protection Agency Green Building Workgroup. , 2013. Available at: <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/gbstats.pdf>.

- Fowler, T. et al., 2015. Excess Winter Deaths in Europe: a multi-country descriptive analysis. *European Journal of Public Health*, 25(2), pp.339–345. Available at: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/cku073>.
- Frontczak, M. & Wargocki, P., 2011. Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. *Building and Environment*, 46, pp.922–937. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132310003136>.
- INE, 2014. *Estatística da Construção e Habitação 2013*. I. N. de Estatística, ed., Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- INE & LNEC, 2013. O Parque habitacional e a sua reabilitação - análise e evolução 2001-2011 Instituto Nacional de Estatística & Laboratório Nacional de Engenharia Civil, eds.
- INH & LNEC, 2006. *Guia Técnico da Reabilitação Habitacional*, Instituto Nacional de Habitação Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Lopes, T. da C., 2010. *Reabilitação sustentável de edifícios de habitação*.
- Martellotta, F., 2011. Laboratory study on the effects of office noise on mental performance S. della Crociata, ed. *Forum Acusticum 2011*.
- Mateus, D., 2013. *Guia para a Reabilitação - Condicionamento acústico (compartimentação interior, fachas, coberturas e instalações técnicas)*, Projeto “Cooperar para Reabilitar” da InovaDomus. Available at: http://www.inovadomus.pt/cooperar/?page_id=195.
- Mateus, R. & Bragança, L., 2009. *Guia de Avaliação SBTTool pt - H*, iiSBE Portugal.
- Myhrvold, A.N., 1996. Indoor Environment in Schools - Pupils health and performance in regard to CO2 concentrations. E. Olvend, ed.
- Ncube, M. & Riffat, S., 2012. Developing an indoor environment quality tool for assessment of mechanically ventilated office buildings in the UK – A preliminary study. *Building and Environment*, 53, pp.26–33. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132312000121>.
- Osiolo, H.H., 2017. Willingness to pay for improved energy: Evidence from Kenya. *Renewable Energy*, 112, pp.104–112. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148117303890> [Accessed October 6, 2017].
- Park, M. et al., 2013. Willingness to pay for improvements in environmental performance of residential buildings. *Building and Environment*, 60, pp.225–233. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013231200282X> [Accessed December 4, 2015].
- PTPC, 2015. *Caderno de Síntese Tecnológica - Reflexão sobre a Estratégia para a Reabilitação em Portugal*. D. F. Henriques et al., eds.,
- Robinson, S. et al., 2016. Demand for Green Buildings: Office Tenants’ Stated Willingness-to-Pay for Green Features. *Journal of Real Estate Research*, 38(3), pp.423–452. Available at: <http://aresjournals.org/doi/abs/10.5555/0896-5803.38.3.423>.
- Saint-Gobain Weber, 2013. *Guia para a reabilitação - Tratamento de zonas afetadas por humidades, eflorescências criptoflorescências e fungos (paredes, tetos e pavimentos)*, Projeto “Cooperar para Reabilitar” da InovaDomus. Available at: http://www.inovadomus.pt/cooperar/?page_id=195.
- Wu, W., 2003. A review of the development of daylighting in schools. *Lighting Research & Technology*, 35.2.
- Zalejska-Jonsson, A., 2014. Stated WTP and rational WTP: Willingness to pay for green apartments in Sweden. *Sustainable Cities and Society*, 13, pp.46–56. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670714000432> [Accessed January 22, 2016].