



GESTÃO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS CLASSIFICADOS: O REAL COLÉGIO DAS ARTES

FERREIRA, Ana Teresa Vaz (1)

(1) Instituto Politécnico de Castelo Branco, vaz.ferreira@ipcb.pt

RESUMO

Considerando que o parque construído apresenta níveis relevantes de consumo de energia e emissões, resultantes das atividades de construção, utilização e gestão do edificado, a Europa traçou uma série de estratégias com o objetivo de tornar os edifícios novos ou objeto de intervenção mais eficientes no que se refere ao desempenho e eficiência energética. Porém, e pelo menos em Portugal, existe uma parcela do parque construído que está dispensado de cumprir os requisitos mínimos estabelecidos pelo Sistema de Certificação Energética, tal como é o caso dos edifícios reconhecidos como de elevado valor patrimonial. Utilizando o Real Colégio das Artes como caso de estudo, edifício pertencente ao conjunto *Universidade de Coimbra – Alta e Sofia*, inserido na Lista de Património Mundial da UNESCO em 2013, este artigo pretende mostrar as tensões e desafios resultantes de intervenções que visem o melhoramento energético destes Edifícios quando está em causa a preservação dos seus valores culturais e patrimoniais. Para tal, foi necessário fazer um levantamento das considerações europeias e nacionais, além das estratégias da UNESCO, relativas a intervenções em Património com o objetivo do desempenho e eficiência energética. Foram também analisadas algumas intervenções, em território europeu, realizadas com o objetivo de melhorar o desempenho energético do edifício, identificando-se as soluções de intervenção adotadas. Posto isto, construiu-se um quadro com um conjunto de intervenções passíveis de serem implementadas no caso de estudo, sendo que cada uma delas foi classificada com vários graus de condicionamento (inexistente, baixo, médio ou alto) à sua implementação quando se pretende conciliar desempenho, consumo e preservação do existente. A identificação destas condicionantes permitiu identificar as estratégias mais adequadas e que introduzem um menor impacto de acordo com as limitações em intervenções desta natureza.

Palavras-chave: Eficiência Energética, Património, Gestão de Energia em Edifícios Classificados.

ABSTRACT

Considering that the built environment presents relevant levels of energy consumption and emissions, resulting from the construction, use and management activities of the building, Europe has outlined several strategies aimed at turning new buildings, and buildings under interventions more efficient in terms of performance and energy. However, and at least in Portugal, there is a portion of the built environment that is excused from complying with the minimum requirements established by the energy certification system, as in the case of buildings recognized as 'high patrimonial value'. Using the Royal College of Arts as a case study, a building belonging to the University of Coimbra – Alta and Sofia, inserted in the UNESCO World Heritage List in 2013, this article intends to show the tensions and challenges resulting from interventions aimed at the energy improvement of these buildings when the preservation of their cultural and patrimonial values is concerned. To this end, it was necessary to make a survey of European and national considerations, in addition to UNESCO's strategies, relating to interventions in heritage with the objective of energy performance and efficiency. Were also analyzed some interventions, in European territory, carried out with the objective of improving the energy performance of the building,

identifying the intervention solutions adopted. Thus, a framework was constructed with a set of interventions that could be implemented in the case study, each of which was classified with varying degrees of conditioning (non-existent, low, medium or high) to its implementation when combining performance, consumption and preservation of the building. The identification of these conditions allowed us to identify the most appropriate strategies with a lower impact according to the limitations in interventions of this nature.

Keywords: Energy efficiency, heritage, energy management in classified buildings.

1 INTRODUÇÃO

O parque imobiliário é responsável por uma parte considerável das emissões de CO₂, o que impulsionou a Europa a traçar uma série de estratégias que permitissem aos edifícios serem mais eficientes ao nível energético. Porém, e pelo menos em Portugal, existe uma fracção de edifícios que está dispensado de cumprir os requisitos mínimos estabelecidos pelo Sistema de Certificação Energética (SCE), definido através do Decreto-Lei nº118/2013 de 20 de agosto de 2013, entre eles, os Edifícios de Elevado Valor Patrimonial (UNESCO, 2014).

Como descrevem algumas das Cartas da UNESCO, a preservação dos valores identitários e autênticos deve ser acautelada, principalmente numa altura em que a globalização disseminada faz com que os lugares e as comunidades percam a sua *Identidade e Autenticidade* (Carta de Veneza, 1964).

No entanto, não se aceita que a exclusão deste tipo de edifícios do SCE seja parte da solução para a preservação dos valores culturais e arquitetónicos. Aliás, nem a diretiva designada 'EPBD' (*Energy Performance of Buildings Directive*) e nem as orientações da UNESCO são esclarecedoras quando se procura informação acerca do tema. Por consequência, a legislação nacional segue sensivelmente os mesmos moldes de atuação.

2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

2.1 Europeu

Na Estratégia 2020, relativamente ao ambiente e à sustentabilidade foram estabelecidos como principais objetivos a redução de pelo menos 20% das emissões de CO₂ comparativamente a 1990, o consumo de pelo menos 20% de energia de origem renovável e o melhoramento da eficiência energética em 20%(EAPN, 2011). O objetivo (era e) é que a Europa se torne cada vez mais eficiente ao nível da gestão de recursos naturais ao mesmo tempo que aplica políticas de industrialização sustentáveis para a atual era de globalização (UE, 2016).

Para ajudar a atingir estes objetivos, a UE procedeu à criação de diretivas capazes de orientar os países no seu modo de atuação. No âmbito da energia, pode mencionar-se a diretiva europeia, tendo sido atualizada

através da Diretiva nº 2018/844 do Parlamento Europeu e do Conselho, publicada a 30 de maio de 2018.

Ao contrário da publicação de 2010, a atualização da EPBD de 2018 mostra que a gestão energética em edifícios de elevado valor patrimonial está a começar a ser equacionada, pois é referida a importância de “promover a investigação e a experimentação de novas soluções capazes de melhorar o desempenho energético dos edifícios e locais históricos, garantindo, ao mesmo tempo, a proteção e a conservação do património cultural” (EPBD, 2018. Ponto 18). Persiste, no entanto, a opção de não aplicar os requisitos mínimos de desempenho energético dispostos no Artigo 1º da Diretiva nº2010/31/UE em edifícios históricos com valor patrimonial caso estes alterem “de forma inaceitável o seu carácter ou o seu aspeto” (EPDB, 2010. Artigo 4º, alínea 2a).

2.2 Português

O SCE é o sistema que certifica “o desempenho energético de um imóvel, onde consta o cálculo dos consumos anuais de energia previstos e qualifica a quantidade do ar interior previstos e qualifica a qualidade do ar interior de um edifício ou fracção autónoma” (Certificado Energético, 2012).

A EPBD serviu de base para a criação do Decreto-Lei nº 78/2006, referente ao Sistema de Certificação Energética que inclui o Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (DL nº 79/2006) e o Regulamento das Características de Conforto Térmico de Edifícios (DL nº 80/2006). Com a atualização da Diretiva Europeia nº2010/31/UE, o diploma legislativo nacional foi igualmente atualizado dando origem ao Decreto-Lei nº118/2013 de 20 de agosto de 2013. Até à data, a legislação nacional referente à Diretiva 2018/844 de 30 de maio de 2018 não foi alterada. No entanto, em tudo o que se refere aos edifícios classificados, estes continuam excluídos do âmbito de aplicação do sistema.

3 REAL COLÉGIO DAS ARTES

3.1 Apresentação do edifício

Existem em Coimbra dois espaços físicos com o nome de Colégios das Artes: um primeiro construído na Rua da Sofia onde estava prevista a criação da Universidade; e um outro na Alta da Coimbra – o nosso objeto de estudo. Os estudos humanistas iniciaram-se no Colégio da Rua da Sofia e lá continuaram até ao ano de 1565. Mais tarde, foram passados para a Alta da cidade de Coimbra (Fernandes, 2017).

Relativamente à construção do edifício, realçam-se os anos de: 1568 como o de início da construção do Real Colégio das Artes da Alta; 1573 como a altura em que as obras foram suspensas por razões de carência económica; 1611 quando surgiram novos investimentos para dar

continuidade à construção; e 1616 como sendo o ano da inauguração oficial. Entretanto, e mesmo com o edifício ainda em construção, as primeiras aulas foram lecionadas em 1572 (UNESCO, 2013). As figuras 1 e 2 mostram aquilo que se acredita ser a volumetria original exterior e interior (respetivamente) do Real Colégio das Artes.

Figuras 1 e 2 - volumetria exterior e interior, respetivamente, do Real Colégio das Artes



Fonte: Fernandes, 2017

Quando se iniciou a reorganização dos Estatutos Universitários, desenvolvida pela Reforma Pombalina, foi feito um levantamento do existente no ano de 1772, pelas mãos do responsável pelo Gabinete de Obras da Universidade, o engenheiro inglês Guilherme Elsdén.

Apesar da Reforma Pombalina ter feito pequenas intervenções no interior do edifício, no exterior as mudanças foram mais visíveis. Por um lado, a conexão entre os Colégios das Artes e de Jesus foi demolida e a Rua dos Estudos tornou-se pública. Por outro, a cave do Colégio das Artes é descoberta, sendo que os seus cómodos passam a albergar lojas e casas para arrendar (Fernandes, 2017).

O Liceu Nacional de Coimbra instalou-se em 1840 ocupando o piso térreo (Fernandes, 2017) sendo que em 1853, foi atribuída a função hospitalar ao piso superior. Em 1855 deu-se a transferência das primeiras enfermarias para o piso superior do Colégio das Artes. Deste modo, o uso pedagógico e hospitalar coabitaram simultaneamente no mesmo edifício, algo que ia acabar por se tornar insustentável. Surgiu então a necessidade de transferir o Liceu do Colégio das Artes para outra área sendo que, em 1870, encerrar-se-ia a atividade pedagógica no edifício (UNESCO, 2013).

Contudo, alguns anos mais tarde, o professor Costa Simões apresenta um novo plano de intervenção que respeita e aceita o existente. Esta foi, de resto, a última grande transformação que ainda é visível na atualidade. As colunas, o entablamento reto e o telhado em água desapareceu para dar lugar a uma galeria com sistema de arcada suportada por colunas de ferro fundido e o pé direito do piso superior foi aumentado. Foi também nesta altura que se construiu o volume no pátio que dá acesso à cave e

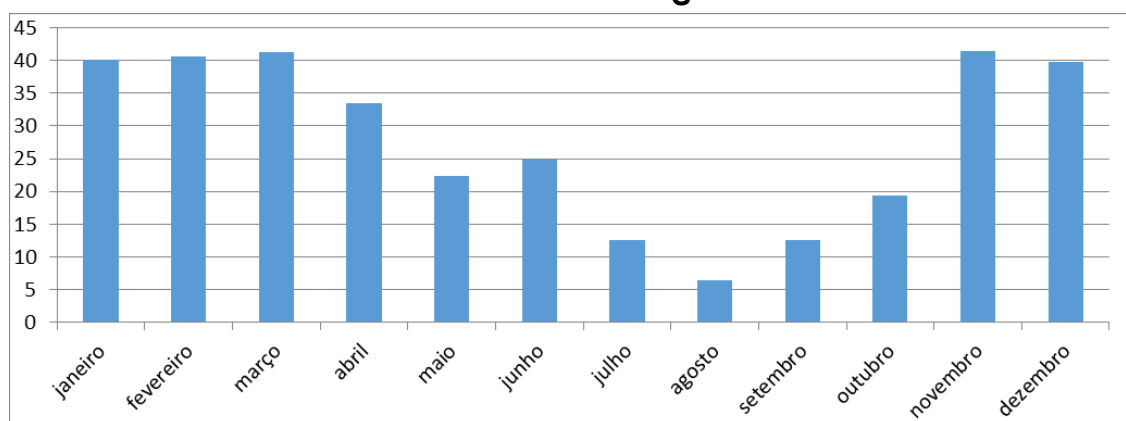
que se retiraram os frontões que existiam em cada canto do telhado. O objetivo maior das intervenções interiores era o de adequar o espaço ao nível da higiene e da salubridade. As obras começaram no início do séc. XX (FERNANDES, 2017).

3.2 Indicadores de Desempenho Energético

No que diz respeito a equipamentos elétricos, é praticamente impossível identificar e quantificar todos os existentes no Colégio das Artes pois para além de existirem vários usos no mesmo edifício, grande parte dos espaços estão interditos aos alunos. Por ser de extrema dificuldade contabilizar este tipo de equipamentos (tanto os do bar como da repografia, biblioteca, secretaria ou até mesmo os utilizados pelos alunos), mas também porque a maioria são equipamentos que podem ser facilmente substituídos, para este exercício serão apenas contabilizadas as questões construtivas tais como o método construtivo e estado de conservação do edifício, tipo de lâmpadas e o tipo de aquecimento utilizados.

Para perceber o gasto energético do Colégio das Artes, foram analisados os dados de consumo referentes ao ano civil de 2018. Concluiu-se que os meses de maior consumo foram os de novembro e março, com gastos na ordem dos 41.45kW e 41.29kW respetivamente, seguindo-se o mês de fevereiro com 40.65kW, janeiro com 40,08kW e dezembro com 39.71kW, tal como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Gráfico dos consumos energéticos mensais em 2018



Fonte: O AUTOR

À semelhança dos demais Colégios da Alta de Coimbra, os materiais utilizados nas paredes exteriores do Real Colégio das Artes foram a pedra com barramento de cal. A caixilharia das janelas, que apesar de serem estreitas são muito altas, é de madeira e possui vidro simples aplicado com massa de vidraceiro, com portadas de madeira pelo interior. Estão, na sua maioria, em mau estado de conservação. O pavimento das salas é maioritariamente em madeira e deduz-se que o teto das salas utilizadas pelos estudantes é de gesso estucado. A pedra, material maioritário na construção das paredes exteriores, é conhecida pelo seu bom

comportamento térmico não sendo elas, à partida, o elemento que está a contribuir para o desconforto térmico. Para agravar a situação, o pé-direito das salas é alto e as salas têm uma área considerável o que dificulta o controlo da sua climatização. Para amortizar esta perda de calor, é possível encontrar vários aquecedores elétricos em quase todas as salas.

4 ESTRATÉGIAS PARA A REABILITAÇÃO DO REAL COLÉGIO DAS ARTES

4.1 Metodologia de Análise

As propostas apresentadas foram organizadas em dois grupos tendo em conta o seu comportamento térmico e gasto energético. Para cada proposta é apresentado um conjunto de argumentos relativos ao melhoramento expectável assim como o impacto no edifício através das tensões e desafios e o tipo de condicionamento que apresenta para o edifício.

Fazem parte do grupo das “Soluções Passivas” todas as ações que pretendem alterar o comportamento dos utilizadores e intervenções em elementos construtivos tais como: intervenção nos vãos, na envolvente, na cobertura e até mesmo a utilização de aparelhos de climatização centralizada. Os pavimentos não foram equacionados por se tratarem de elementos entre áreas úteis.

O grupo dos “Soluções Ativas” engloba todos os equipamentos que consomem energia diretamente como a climatização, iluminação, etc. Relativamente à climatização optou-se por não se diferenciar aquecimento de arrefecimento uma vez que a maior necessidade é no aquecimento e existem equipamentos que podem suprir as necessidades em ambas as opções.

As intervenções passíveis propostas foram classificadas segundo quatro níveis de condicionamento: inexistente, baixo, médio e alto.

As intervenções com condicionamento inexistente referem-se às ações que não interferem com o uso ou com as características do edifício como as de manutenção ou comportamentais. Já as de condicionamento baixo, são as que interferem com o edifício de forma moderada tais como ações de substituição de elementos por outros idênticos. As ações de condicionamento médio são de carácter mais intrusivo. Aqui está prevista a substituição de elementos existentes por outras soluções/materiais e condições técnicas o que lhes está associado. As ações de condicionamento médio podem englobar a perda de valores culturais.

O condicionamento alto caracteriza ações que podem comprometer o uso e a identidade do edifício e exigem uma grande compatibilidade de materiais e conhecimento do edifício. Estas ações são as de maior impacto no que diz respeito à preservação e perda dos valores culturais.

4.2 Soluções Passivas – Comportamento térmico

As primeiras ações a serem propostas são a intervenção nos vãos. A primeira medida refere-se à vedação das frestas existentes. Esta correção contribui apenas para a diminuição das renovações de ar não possuindo nenhum tipo de condicionamento. Numa segunda sugestão propõe-se a reparação das peças de madeira danificadas, sendo que esta solução contribui para a redução das renovações de ar e aproximará o coeficiente térmico da caixilharia aos valores originais. Esta proposta tem um condicionamento baixo.

Ainda equacionando a reabilitação da caixilharia, poderá propor-se a substituição dos vidros simples por vidros duplos. Com esta sugestão é possível reduzir o coeficiente térmico do vidro (em função do novo que se coloque) e as renovações de ar.

Com um condicionamento médio, e visando a preservação dos vãos existentes, pode equacionar-se a colocação de uma segunda janela pelo interior.

A última opção é a substituição integral da caixilharia. Apesar das melhorias térmicas poderem ser consideráveis, existem alterações tanto na renovação do ar como no fator solar, fração envidraçada, sombreamento, entre outros. O Quadro 1 apresenta todas as soluções, benefícios no desempenho, condicionamentos e níveis associados.

Quadro 1 – Soluções Passivas: intervenção ao nível dos vãos

Tipo de Intervenção	Comportamento térmico (melhoramento expectável)	Condicionamentos (tensões e desafios)	Nível de condicionamento
Vedação de frestas existentes	Reduz renovação de ar	Sem condicionamento	Inexistente
Reparação de peças de madeira danificadas	Reduz renovação de ar, aproxima a caixilharia do seu U real (e original)	Exige mão de obra especializada e compatibilidade de materiais	Baixo
Substituição de vidro simples por vidro duplo	Reduz renovação de ar, reduz U e altera fator solar	Exige mão de obra especializada e compatibilidade de materiais	Médio
Colocação de 2ª janela pelo interior	Reduz U (em função do tipo definido) e reduz renovações de ar	Exige mão de obra especializada e compatibilidade de materiais	Médio
Substituição da caixilharia	Reduz U (em função do novo tipo), alteração	Compromete a preservação do existente	Alto

	de fator solar, área envidraçada, sombreamento, etc		
--	---	--	--

No que diz respeito à envolvente, a intervenção mais básica e sem condicionantes é a correção de fissuras e humidades cujo impacto é o de melhoramento da qualidade do ar interior. Esta ação pode ou não melhorar o comportamento térmico da parede.

Pode também proceder-se à aplicação de isolamento térmico pelo interior. Esta medida aumenta o desempenho térmico da parede e reduz as trocas de energia. Esta proposta tem um condicionamento baixo no que respeita à valorização patrimonial.

Quadro 2 – Soluções Passivas: intervenção na cobertura

Tipo de Intervenção	Comportamento térmico (melhoramento expectável)	Condicionamentos (tensões e desafios)	Nível de condicionamento
Correção de fissuras e humidades (sejam infiltrações ou condensações superficiais)	Melhora a qualidade do ar interior, possível melhoramento no comportamento térmico da parede	Sem condicionamento	Inexistente
Aplicação de isolamento térmico pelo interior	Reduz a inércia térmica, melhora desempenho térmico, aumenta conforto interior	Pode intensificar pontes térmicas na zona dos vãos	Baixo
Aplicação do isolamento térmico pelo exterior	Melhora desempenho térmico, aumenta inércia térmica, diminui pontes térmicas	Exige compatibilidade de materiais, compromete valor arquitetónico do edifício	Alto

Também existe a possibilidade de isolar termicamente o edifício pelo exterior. Esta proposta aumenta o desempenho térmico, aumenta a inércia térmica e corrige pontes térmicas existentes. Esta é uma medida de condicionamento alto. O Quadro 2 apresenta a análise relacionada com a intervenção na envolvente opaca.

Durante esta pesquisa não foi possível visitar a cobertura do Real Colégio das Artes. Por tal esta não será equacionada para este estudo.

Quadro 3 – Soluções Passivas: climatização

Tipo de Intervenção	Comportamento térmico (melhoramento expectável)	Condicionamentos (tensões e desafios)	Nível de condicionamento
Substituição aquecedores infravermelhos por aquecedores a óleo	Produz calor de maneira mais constante, menor consumo energético	Mais lento no arranque, pode comprometer o conforto térmico dos utilizadores	Inexistente
Instalação sistema tipo split	Temperatura regulável, pouca rede de conduta,	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, necessita de um condensador para cada evaporador	Alto
Instalação sistema tipo multi-split	Temperatura regulável, pouca rede de conduta,	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, necessita de um condensador para cada 8 evaporadores	Alto
Instalação piso radiante	Temperatura regulável e constante (para quente), alimentado a água	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, pode alterar a cota do pavimento	Alto
Instalação teto radiante	Temperatura regulável para quente e frio, alimentado a água	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, possuem sistema centralizado	Médio

O Quadro 3 apresenta a última sugestão relativa a este grupo: a climatização, propondo-se a substituição dos aquecedores infravermelhos por aquecedores a óleo, ou outros com desempenho energético superior. Estes segundos, apesar de mais caros e com um arranque de produção de calor mais lento, produzem calor de maneira mais constante e consomem menos energia. Para uma climatização mais eficaz podem

instalar-se sistemas centralizados mono ou multisplit que exigem poucas redes de conduta. O que difere as duas opções (mono ou multisplit) é a quantidade de condensadores por cada evaporadora. Dado o impacto intrusivo e no aspeto exterior do edifício, esta medida é classificada com alto condicionamento na conservação do património.

Existem ainda outras duas opções mais discretas que podem ser implementadas: o piso radiante (de condicionamento alto) ou teto radiante (de condicionamento médio).

4.3 Soluções Ativas – Gastos Energéticos

Relativamente à iluminação, propõem-se ações cujo condicionamento é inexistente tais como a substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas de baixo consumo. Uma segunda medida será a instalação de sensores presenciais em locais estratégicos como instalações sanitárias ou vãos de escadas; e sensores de claridade em locais como salas de aulas, corredores ou sala de convívio. Esta medida pode não ser compatível com todas as salas de aula. As sugestões relacionadas com alterações ao nível da iluminação são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Soluções Ativas: iluminação

Tipo de Intervenção	Comportamento térmico (melhoramento expectável)	Condicionamentos (tensões e desafios)	Nível de condicionamento
Substituir lâmpadas incandescentes por umas de baixo consumo	Diminuição de consumos de energia	Sem condicionamento	Inexistente
Instalação de sensores de movimento em locais estratégicos (escadas e IS)	Diminuição de consumos de energia	Sem condicionamento	Inexistente
Instalação de sensores de claridade	Diminuição de consumos de energia	Exige compatibilidade de materiais, pode não ser adequado a todas as salas	Inexistente

A última opção deste grupo diz respeito ao investimento em energias renováveis (neste caso solar) cujo objetivo é a diminuição da dependência da energia da rede e a diminuição dos custos do consumo energético (diretamente da rede).

A primeira solução é a mais usual: a instalação de painéis fotovoltaicos ou na cobertura do Real Colégio das Artes ou num outro espaço próximo com boa exposição solar. Em alternativa aos painéis, que de resto causam um grande impacto independentemente do local onde são instalados, são propostas outras duas opções: os vidros e as telhas fotovoltaicas. Tanto os vidros como as telhas fotovoltaicas são elementos que possuem células incorporadas cujo comportamento é semelhante ao dos painéis fotovoltaicos diferindo entre si a capacidade de produção de energia. Estas opções são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Soluções Ativas: produção de energia

Tipo de Intervenção	Comportamento térmico (melhoramento expectável)	Condicionamentos (tensões e desafios)	Nível de condicionamento
Instalação painéis fotovoltaicos na cobertura	Diminuição da dependência da energia da rede pública	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, impacto visual moderado	Alto
Instalação painéis fotovoltaicos fora do perímetro do edifício	Diminuição da dependência da energia da rede pública	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, restrição de uso na área de instalação dos painéis	Alto
Instalação telhas fotovoltaicas	Diminuição da dependência da energia da rede pública	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, impacto visual moderado	Alto
Instalação de vidros fotovoltaicos nas janelas	Diminuição da dependência da energia da rede pública	Exige mão de obra especializada, compatibilidade de materiais, poderá obrigar a substituir toda a caixilharia, impacto visual elevado	Alto

5 CONCLUSÕES

Em intervenções deste género é importante definir quais são os parâmetros de eficiência energia que se pretendem atingir. A partir daí, estudam-se um conjunto de estratégias que equilibrem os objetivos da eficiência energética e a preservação dos valores culturais. No entanto, não é possível haver intervenção sem que sejam perdidos alguns elementos culturais (MIRANDA, 2015).

Com este exercício concluiu-se que é possível melhorar energeticamente o Real Colégio das Artes sem que este sofra uma grande descaracterização. Contudo, e como foi possível analisar através das propostas, as intervenções com maior impacto são as que, eventualmente, terão uma melhor eficiência energética.

Independentemente do consumo energético do edifício, é sempre conveniente considerar o investimento nas energias renováveis principalmente se em causa estiver a gestão da energia em edifícios de elevado valor patrimonial onde as intervenções podem interferir diretamente com os valores culturais e históricos.

REFERÊNCIAS

- UNIÃO EUROPEIA – EUROSTAT (UE). **Smarter, greener more inclusive? Indicators to support the Europe 2020 Strategy**. 2016. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7566774/KS-EZ-16-001-EN-N.pdf/ac04885c-cfff-4f9c-9f30-c9337ba929aa>> Acesso em: 27 out. 2019.
- EUROPA. **Diretiva 2018/844/UE do Parlamento Europeu e do Conselho**. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Disponível em: <[http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/DiplomasEstruturantesSetoriais/DIRETIVA%20\(UE\)%202018_844.pdf](http://www.erse.pt/pt/legislacao/diplomas/Documents/DiplomasEstruturantesSetoriais/DIRETIVA%20(UE)%202018_844.pdf)>. Acesso em: 10 de set. 2019.
- EUROPA. **Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho**. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>>. Acesso em: 10 de set. 2019.
- GONÇALVES, M.A.L. **Eficiência Energética em Edifícios Reabilitados**. 2015. Dissertação para obtenção do grau Mestre de Arquitetura – Faculdade de Arquitetura do Instituto Superior Técnico de Lisboa, Lisboa.
- MIRANDA, J.F.T. **Arquitetura, Património e Autenticidade – Autenticidade na Reabilitação do Património Histórico**. 2015. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Arquitetura, Conservação e Reabilitação – Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- FERNANDES, J.F.R. **Uso da Realidade Virtual na Leitura da História – Recriação do Colégio ds Artes na Alta de Coimbra na sua situação Pré-Reforma Pombalina (1759-1772)**. 2017. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Carta de Veneza - II Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos/ICOMOS**. 1964. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/cartas-e-convencoes-internacionais-sobre-patrimonio/>> Acesso em: 10 set. 2019.

UNIÃO EUROPEIA (UE). **Acção Climática**. 2014. Disponível em: <<https://poseur.portugal2020.pt/media/38217/a%C3%A7%C3%A3o-clim%C3%A1tica.pdf>> Acesso em: 08 agos. 2019.

EUROPEAN ANTI POVERTY NETWORK (EAPN). **A Estratégia Europa 2020**. 2011.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Universidade de Coimbra – Alta e Sofia**. 2013. Disponível em: <<http://www.issuu.com/unescouc>> Acesso em: 28 jun. 2019.