

# Preservando a Tradição: Revitalização de uma Oficina de Tecelagem Artesanal no Conceito de Património Industrial

Manuel Galvão<sup>1</sup>, João Silva<sup>2</sup>, Rui Sousa<sup>3</sup>, Cristina Rodrigues<sup>4</sup>, José Teixeira<sup>5</sup>, Wellington Alves<sup>6</sup>,  
Senhorinha-Teixeira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal. Email: [manueljflgalvao@gmail.com](mailto:manueljflgalvao@gmail.com)

<sup>2</sup>MEtRICs, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal. Email: [js@dem.uminho.pt](mailto:js@dem.uminho.pt)

<sup>3</sup>Sabforma, Portugal. Email: [ruisousa@sabforma.pt](mailto:ruisousa@sabforma.pt)

<sup>4</sup>ALGORITMI, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal. Email: [crodrigues@dps.uminho.pt](mailto:crodrigues@dps.uminho.pt)

<sup>5</sup>MEtRICs, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal. Email: [jt@dem.uminho.pt](mailto:jt@dem.uminho.pt)

<sup>6</sup>CIICESI, ESTG / P. PORTO – Centro de Inovação e Investigação em Ciências Empresariais e Sistemas de Informação, Escola Superior de Tecnologia e Gestão / Instituto Politécnico do Porto. Email: [wal@estg.ipp.pt](mailto:wal@estg.ipp.pt)

<sup>7</sup>ALGORITMI, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal. Email: [st@dps.uminho.pt](mailto:st@dps.uminho.pt)

## Resumo

A defesa do património industrial surge do reconhecimento do papel da indústria no desenvolvimento tecnológico, económico e social. Os elementos tangíveis como edifícios, máquinas, centrais elétricas, linhas de comboio, em conjunto com os elementos intangíveis de “como se fazia” (testemunhos, técnicas, tradições e saberes, etc.) assumem um valor identitário em diversas comunidades, constituindo a memória de um tempo de formação de uma região ou país. O presente trabalho apresenta as principais tarefas levadas a cabo para preparar a reabertura da Oficina de Tecelagem do Instituto Monsenhor Airosa (IMA) em Braga, Portugal. Esta oficina goza de um magnífico espólio de teares Jacquard, alguns com mais de um século. A revitalização desta oficina de tecelagem artesanal compreendeu o levantamento dos requisitos e procedimentos a respeitar para que este espaço fosse certificado como Património Industrial e o cálculo do desempenho energético do edifício com vista ao futuro acolhimento de visitantes.

**Palavras-chave:** Energia em Edifícios; Indústria Têxtil; Património; Turismo Industrial.

## Abstract

The defense of industrial heritage arises from the recognition of the role of industry in technological, economic and social development. Tangible elements such as buildings, machines, power plants, train lines, together with the intangible elements of “how it was done” (testimonies, techniques, traditions and knowledge, etc.) assume an identity value in different communities, constituting memory of a time of formation of a region or country. This work presents the main tasks carried out to prepare the reopening of the Weaving Workshop of the Instituto Monsenhor Airosa (IMA) in Braga, Portugal. This workshop has a magnificent collection of Jacquard looms, some dating back more than a century. The revitalization of this artisanal weaving workshop included the survey of the requirements and procedures to be followed for this space to be certified as Industrial Heritage and the calculation of the building's energy performance with a view to future reception of visitors.

**Keywords:** Energy in Buildings; Textile industry; Patrimony; Industrial Tourism.

## 1. Introdução

A revitalização dos edifícios é um tema atual, mas que na maior parte dos casos está ligado aos edifícios de habitação e serviços dada a imperativa redução de necessidades energéticas e respetivos custos, bem como a crescente concentração da malha urbana e consequente necessidade de valorizar o edificado existente [1].

As redes de turismo industrial são iniciativas de divulgação e promoção das oportunidades de turismo industrial e desempenham um papel crucial na aproximação e despertar o interesse do turista [2]. Em Portugal, dois notáveis museus têxteis, que integram uma rede deste tipo, são o Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior, na Covilhã, e o Museu da Indústria Têxtil da Bacia do Ave, em Famalicão. Ambos desempenham papéis cruciais na preservação e promoção da rica herança

industrial das suas regiões. Situados em áreas historicamente ligadas à indústria têxtil, estas instituições contribuem para a preservação da memória histórica, enriquecendo, assim, a identidade cultural e promovendo o conhecimento da população.

Em particular na oficina de tecelagem do IMA, encontram-se diversos exemplares de Teares Jacquard. Neste tear, um sistema de cartões perfurados define o levantamento da cala (o espaçamento resultante da separação dos fios longitudinais do tecido), por meio de agulhas-leitoras. Um cartão corresponde a uma passagem e não há limites à sua utilização, ainda que esta defina o detalhe e a densidade da trama. Assim sendo, há levantamento do fio da teia onde há furos no cartão, pois a “grifa” eleva os ganchos respetivos. Não há elevação se as agulhas-leitoras forem pressionadas, por não haver perfuração no cartão, movendo os ganchos para que não tenham contacto com as “facas” da “grifa”. Esta dualidade na perfuração estabelece um código binário que veio a revolucionar o mundo da análise de dados e computação, tendo influenciado Charles Babbage no seu desenvolvimento da máquina analítica. Estes teares são, pois, exemplares de grande nível do período industrial têxtil em que se inseriram, o que justifica a sua preservação e exibição em condições dignas.

Para o efeito, o caso em estudo, analisou a viabilidade da criação de um espaço de exibição do espólio segundo um modelo de economia circular, que promove a mínima extração de recursos naturais e impacto ambiental, pela extensão de utilização ou até por reutilização adaptativa [3]. Ao invés da idealização de um espaço novo, a revitalização de edifícios surge como uma medida interessante, com potencial para reduzir o valor de gases com efeito de estufa emitidos ao longo do ciclo de vida de uma estrutura. Consideram-se as emissões de CO<sub>2</sub> desde a extração das matérias-primas, usadas na fase de construção, até ao fim de vida do edifício, após vários anos de utilização [4]. Ademais, adotar este tipo de medidas traz consigo os benefícios evidentes da conservação de um edifício histórico, como a preservação da identidade local e a salvaguarda de património arquitetónico [5]. Aliado a estes potenciais efeitos positivos no espetro ambiental e sociocultural, existe também o efeito económico que subjaz a atividade em torno do património, neste caso, de carácter turístico [1]. O património industrial pode justificar a criação de oferta de turismo cultural, um importante meio de geração de riqueza para diversas nações, que assenta na utilização e valorização de recursos históricos, com o objetivo de os passar às gerações vindouras [6]. No caso das instalações onde os ativos são visitados ser onde outrora decorreram atividades industriais, tendo havido um intervalo de tempo entre a paragem da produção e a transformação do espaço para o desenvolvimento exclusivo de atividades turísticas, o espaço pode ser denominado de “Organização de Turismo Pós-Produção” [7].

Assim sendo, o caso abordado neste trabalho foca-se na valorização de um património ligado ao turismo industrial do setor têxtil que ainda hoje é um importante setor na região norte de Portugal. O tratamento deste tema do turismo industrial sob uma visão mais tecnológica, permitirá valorizar aspetos como a maquinaria presente na oficina (teares Jacquard com cartões perfurados) e os gastos energéticos que ajudarão à futura inserção desta Oficina de Tecelagem na Rede Portuguesa de Turismo Industrial (RPTI).

Num país como Portugal, onde a industrialização ocorreu tardiamente, o conceito de património industrial e a revitalização das máquinas e oficinas de trabalho é ainda um objetivo a atingir e a difundir. O presente trabalho apresenta um levantamento prático e pormenorizado, pouco comum, dos requisitos que o espaço em causa deve ainda trabalhar para obter a sua certificação como Património industrial e apresenta os custos energéticos do uso dinâmico do edifício pelos ocupantes, permitindo decisões mais racionais sobre a futura revitalização.

## 2. Metodologia

Embora a história do IMA e da sua oficina de tecelagem (apresentados na Figura 1) na sua missão de regeneração social e combate à pobreza tenha sido objeto de estudos anteriores [3], a importância dos teares e o enquadramento da Oficina de Tecelagem com o conceito de património industrial foi efetuado estudando os critérios obrigatórios da integração deste património na RPTI. Foram feitos levantamentos de equipamentos, procedimentos e condições da envolvente em termos de legislação, de digitalização da informação, de segurança do local e aspetos ligados à mobilidade dos utentes.

Estabeleceram-se as condições para a simulação dinâmica do edifício, fazendo um levantamento do edifício, materiais, gastos energéticos das máquinas e iluminação. Foram também identificados os principais aspetos a ter em conta na restauração exterior do edifício, visando a sua preservação.

As próximas secções detalham ambas as abordagens.

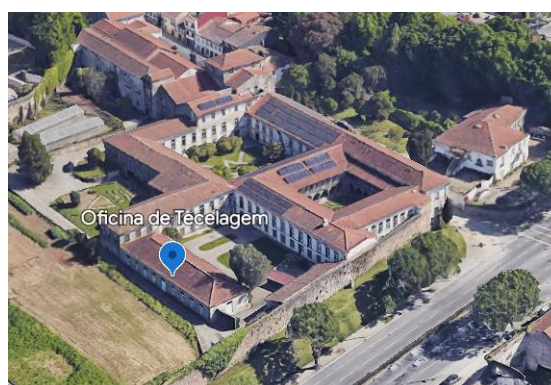


Figura 1. Oficina de Tecelagem e imediações do IMA. Fonte: Google Earth.

## 2.1. Levantamento dos Critérios de Conformidade para Turismo Industrial

Pela particularidade da história que protagonizou na moldagem de centenas de vidas, bem como pelo bom estado de conservação da maquinaria e dos produtos, a Oficina de Tecelagem merece ser valorizada como património industrial. De modo a garantir qualidade na visita ao Centro Interpretativo importa, ainda assim, facilitar a interpretação do processo de fabrico e da história a potenciais visitantes. Do mesmo modo, é preciso curar por um espaço adequado à permanência dos visitantes e não faria sentido ser noutra sítio que não a própria oficina, como Organização de Turismo Pós-Produção.

Com a finalidade de contribuir para a implementação de serviços de qualidade comuns a todos os serviços abrangidos pelo Turismo Industrial, no “Guia de Boas Práticas” elaborado pelo GDRTI, são definidos os Critérios de Conformidade para o Turismo Industrial, tanto para casos de Indústria Viva como para Património Industrial. Estes critérios são categorizados de acordo com as áreas de “Definição da entidade/Elemento Patrimonial”, “Informação”, “Acolhimento de visitantes”, “Segurança e Higiene” e “Notoriedade Patrimonial”. Dentro destas categorias existe ainda a subdivisão entre critérios obrigatórios, sem os quais não há condições para identificar o recurso como Recurso de Turismo Industrial, e recomendados, que servem para capacitar as entidades à oferta de um serviço mais abrangente e inclusivo. Os “Critérios de Conformidade para Turismo Industrial” e a “Ficha de Caracterização da Oferta” podem ser consultados em Anexos.

No que concerne a categoria “Definição da Entidade/Elemento Patrimonial” é condição necessária que o elemento patrimonial visitável esteja enquadrado no conceito de património industrial, incluindo património material e imaterial. É também exigido que que o património tenha sido objeto de investigação e passível de interpretação e visita, quer por elementos gráficos visíveis ou com recurso a guias.

Relativamente à categoria “Informação” é exigido que o acesso ao recurso patrimonial esteja sinalizado, que haja um recurso digital para a disponibilização de informação acerca do local e condições de visita para os potenciais visitantes e que, nos casos em que haja marcação de visita, haja uma ferramenta de gestão de reservas. Para capacitação da oferta, é recomendável que o espaço disponha de lugares para estacionamento de autocarro, que exista um ponto de acolhimento aos visitantes e que os meios digitais de comunicação disponibilizem informação sobre as condições para pessoas com necessidades específicas.

Quanto ao “Acolhimento de Visitantes” a única obrigatoriedade é que haja primor pela qualidade da

visita, não descurando a facilitação de informação ao visitante, pelos meios que se considerarem adequados. No entanto, é recomendável que a opinião dos visitantes seja tida em conta, numa perspetiva de melhoria contínua, que existam acessos para pessoas com necessidades específicas, que a visita seja possibilitada em mais de um idioma e que, nos casos aplicáveis, exista uma loja que permita a aquisição de produtos e merchandising.

Os critérios de “Segurança e Higiene” são, na sua totalidade, de índole obrigatória. É, pois, imprescindível que o elemento patrimonial disponha de seguros que cubram acidentes, incluindo acidentes de visitantes externos, que o percurso de visita seja salvaguardado em função dos riscos, que o acesso a sanitários seja disponibilizado aos visitantes e que, na eventualidade de existir equipamento específico obrigatório, seja esclarecido se o mesmo é facultado pela entidade ou se é da responsabilidade dos visitantes.

Em contraste, não há obrigatoriedades relativamente aos critérios de “Notoriedade Patrimonial”. É, no entanto, vantajoso que a entidade tenha capacidade de acolher público internacional, contribuindo para a promoção da imagem do país, e que o elemento patrimonial seja singular, narrando uma história particular.

## 2.2. Simulação Dinâmica Energética

O cumprimento dos critérios de conformidade dita a viabilidade conceptual do projeto, no entanto, é necessário garantir também a sua viabilidade energética. Para o efeito, não basta considerar o aspeto degradado do exterior da oficina, pois o método científico não seria aplicado sem evidências e análise de resultados. Deste modo, o processo de revitalização do edifício requer a recolha de dados relativos ao desempenho energético, por meio de simulação dinâmica com recurso ao software EnergyPlus. Uma reprodução exata das condições reais não é concebível, pois isso implicaria o recurso a um enorme poder de computação bem como a representação de defeitos de construção e efeitos de degradação ao mais ínfimo detalhe. Porém, a simulação dinâmica de edifícios oferece uma aproximação admissível que permite uma análise fundamentada, com vista à proposta de melhorias.

Por conseguinte, foi necessário proceder à modelação com recurso a um software CAD. Utilizou-se o programa SketchUp 2023. Dada a geometria simples do edifício, a modelação de um bloco único, com fidelidade ao formato do telhado, foi suficiente para a correta representação da geometria da Oficina de Tecelagem. Após definir as superfícies das 3 portas e 16 janelas, o modelo geométrico estava finalizado, como se apresenta na Figura 2.

Concluída a modelação, seguiu-se a definição de condições de simulação no OpenStudio. O primeiro passo desta fase é a importação de um ficheiro climático referente às coordenadas do caso de estudo.

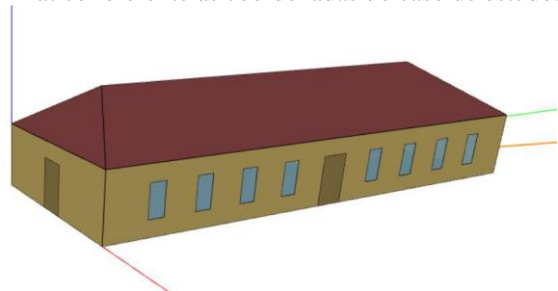


Figura 2. Modelo geométrico da Oficina de Tecelagem.

Este ficheiro, em formato EPW, contém informação quanto às estatísticas climatológicas do município e é crucial para a simulação de condições como temperatura exterior e humidade relativa, ao longo de um ano.

Na ausência de um ficheiro climático referente ao município de Braga, na base de dados do EnergyPlus, este foi obtido por meio do software SCE.CLIMA, disponibilizado pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

De seguida, definiram-se os perfis de ocupação, nível de atividade humana, temperatura, utilização de equipamentos elétricos e utilização de equipamentos de iluminação. Para o fazer, foi preciso estipular horários e frequência de abertura a visitantes. Assim, arbitrou-se que a Oficina de Tecelagem estaria aberta uma vez por semana, ao sábado, para visitas entre as 10h e as 11h. Deste modo, é tido em consideração um período de abertura razoável, que serve de argumento de promoção do projeto. Um período de abertura de maior ambição poderia ser interpretado como irrealista, pelo que se considerou pertinente fazer a simulação para a abertura imediatamente possível. No futuro, poderão ser feitas iterações para novos períodos de frequência do espaço. Arbitrou-se também que os grupos serão constituídos por 10 pessoas, acompanhadas por um guia que entrará na oficina às 9h e sairá às 12 h, pelo que a ocupação máxima é de 11 pessoas.

Haverá um tear em funcionamento entre as 10 h e as 11h, no entanto os equipamentos de iluminação estarão ligados entre as 9 e as 12 h. Para equipamentos de iluminação, foram consideradas 14 lâmpadas T8 com potência nominal de 36 W.

Para a definição dos termostatos, consideraram-se os valores de referência do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), na gama de 20-25 °C. Assim, para estação de aquecimento, estabeleceu-se um perfil de temperatura mínima de 20 °C, entre as 9 e as 12h. De igual modo, para a estação de arrefecimento, estabeleceu-se um perfil de temperatura máxima de 25 °C, entre as 9 e as 12 h. Desta forma, os sistemas de climatização irão

garantir o conforto térmico somente para os intervalos estipulados, evitando o consumo de energia em intervalos para os quais não existe previsão de ocupação.

Relativamente às cargas internas, deve-se considerar as potências do motor elétrico do tear e do equipamento de iluminação e o nível de atividade dos ocupantes. O motor elétrico tem uma potência de 200 W. O equipamento elétrico consiste em 14 lâmpadas T8 com 36 W de potência.

Findo o processo de definição dos perfis, seguiu-se a definição da constituição das soluções construtivas. Por ser um edifício que data da década de 90 do século XIX, aquando das obras de reconstrução do antigo convento, os registos das soluções construtivas da oficina não aparentam ter chegado aos dias de hoje [1]. No entanto, a degradação do edifício facilitou a identificação dos materiais utilizados, por observação e os funcionários da instituição corroboraram as deduções aqui apresentadas.

Os elementos construtivos incluem as paredes, o pavimento e o telhado, que compõem a envolvente opaca, e as janelas, que compõem a envolvente envidraçada. A solução construtiva das paredes consiste em 500 mm de granito, com 30mm de argamassa de reboco de cimento, na parte interior e exterior. O pavimento é composto por uma laje de betão com 200 mm de espessura e argamassa de regularização tradicional de 100 mm. O telhado é feito de telha cerâmica portuguesa, com isolamento em poliestireno expandido moldado (EPS) de 30 mm. As portas são em liga de alumínio, pelo que não serão certamente a melhor opção, em termos de desempenho energético. E, por fim, as janelas são de vidro duplo de 5 mm, com 16 mm de caixa de ar.

### 3. Resultados

#### 3.1. Turismo Industrial no IMA

No âmbito deste trabalho, a fim de se apurar a viabilidade do projeto proposto e de estabelecer parcerias de com entidades externas, promoveu-se o diálogo e a troca de impressões com o Turismo de Portugal e com a Câmara Municipal de Braga (CMB). Para o efeito, colaboradores de ambas as entidades foram recebidas nas instalações do IMA, tendo-lhes sido apresentada a história da instituição, o papel da Oficina de Tecelagem e as imediações do Antigo Convento da Conceição.

A reação e a predisposição para colaborar não deixaram dúvidas quanto à adequabilidade do projeto e sensibilidade das entidades no sentido de prestigiar o património ali contido. Foi apresentado o modelo de Acordo de Colaboração, a ser assinado visando a integração na Rede Nacional do Turismo Industrial, e disponibilizados diversos outros recursos de apoio à capacitação do espaço para implementação de serviços de qualidade.

No entanto, importa analisar em que ponto se encontra o IMA em matéria de cumprimento dos critérios de conformidade, de modo a aferir um grau de maturidade suficiente na disponibilização de oferta turística de Turismo Industrial. Terminada esta avaliação, será possível definir um trajeto de melhoria relativamente a critérios em situação de incumprimento e concluir se, de um ponto de vista holístico, a Oficina de Tecelagem já se encontra em condições de integrar a Rede Nacional do Turismo Industrial. Relativamente à categoria “Definição da Entidade/ Elemento Patrimonial”, não há dúvidas quanto ao cumprimento integral dos critérios, sem o qual não se justificaria o prosseguimento de esforços para revitalização do espaço por meio do Turismo Industrial. Confirma-se, assim, que o elemento patrimonial se enquadra no conceito de património industrial, incluindo património material e imaterial. Como referido, este património também já foi objeto de investigação por académicos de diversas áreas do saber, pelo que a possibilidade de uma visita passível de interpretação está assegurada.

Contudo, no que diz respeito à “Informação”, é preciso mobilizar alguns recursos para que a entidade se possa posicionar em cumprimento, tanto de critérios recomendados como de obrigatórios. Em matéria de critérios obrigatórios, é necessário sinalizar o acesso ao recurso patrimonial, pois, uma vez que este está recolhido nas instalações do IMA, que também não se encontra sinalizado, a sua localização por parte dos visitantes não é facilitada. Relativamente à disponibilização de informação sobre condições de visita nos meios digitais e ferramenta de gestão de reservas, importa definir de que modo é prestado o serviço de preparação da visita. Existe a possibilidade de ser o próprio IMA a prestar este serviço, pelo que, caso fosse este o modo de exploração desejado, teria de haver uma atualização do seu website para que os interessados pudessem obter mais informações e efetuar reservas. Outra opção seria recorrer a uma rede de oferta estruturada que centralizasse a relação com o visitante, como poderia ser o caso da CMB ou da ERIH. Neste caso, seria responsabilidade do parceiro gerir as reservas e disponibilizar informação, incluindo acerca das condições para pessoas com necessidades específicas. Uma outra possibilidade passa pela terceirização do serviço a uma empresa de Animação Turística, mas, numa fase inicial de exploração, não se antevê que esta fosse uma opção verosímil.

Falando ainda da categoria de “Informação”, a disposição de lugares de estacionamento de autocarro não é uma realidade. Todavia, não se prevê que venha a existir capacidade para acolher um tão grande número de pessoas, pelo que esta não é uma prioridade. Em contrapartida, a entrada do IMA dispõe de uma receção com um funcionário afeto ao local, pelo que faria todo o sentido que este fosse o ponto de acolhimento aos visitantes.

No que concerne a categoria de “Acolhimento aos Visitantes”, o melhor método para garantir a oferta de uma visita autêntica, original e humana, privilegiando as raízes identitárias do recurso patrimonial, seria recorrendo aos funcionários da instituição, alguns com décadas de serviço, para guiarem as visitas. O testemunho em primeira mão das artesãs da Oficina de Tecelagem seria, também, uma grande mais-valia. No entanto, por já se encontrarem em idade avançada, deve proceder-se ao registo dos seus testemunhos.

Quanto aos critérios recomendados da mesma categoria, não será possível, numa fase inicial, oferecer uma visita num idioma que não o português, por falta de pessoal qualificado para o fazer. Não obstante, é possível o acesso a pessoas com necessidades específicas, bem como a recolha de sugestões e opiniões, por meio de inquéritos ou livros de visita. No que concerne a possibilidade de aquisição de produtos e merchandising, esta já foi pensada e proposta, no âmbito de outros trabalhos [9, 10]. Porém, a sua exequibilidade dependeria do funcionamento de, pelo menos, um tear. Por este motivo e por representar uma mais-valia à qualidade da visita, o consumo energético de um motor elétrico foi tido em conta na simulação energética do edifício.

Em suma, a Oficina de Tecelagem encontra-se num razoável estado de maturidade, em relação à oferta de serviços de turismo industrial. Cumpre 6 de 10 critérios obrigatórios, sendo que os restantes são de menor complexidade e dependem apenas da intenção de efetivamente abrir o espaço a visitas. Em matéria de capacitação, está em cumprimento em 4 dos 9 critérios recomendados, pelo que existem ainda algumas oportunidades de melhoria.

### 3.2. Avaliação Energética

Os resultados obtidos na simulação do EnergyPlus, foram claros quanto à adequabilidade da Oficina de Tecelagem para o acolhimento de visitantes, sob ponto de vista energético, apesar do seu aspeto degradado. Nas condições impostas, o consumo anual do caso de estudo é de 656 kWh. Considerando uma tarifa de eletricidade de 0,15 €/kWh, a despesa anual decorrente da manutenção de condições de conforto térmico adequadas, bem como do funcionamento de um tear e 14 lâmpadas, é de 98,40 €.

Em função disto, não se pode justificar a recuperação da fachada com recurso a grandes intervenções. Não obstante, importa aferir a proveniência destes consumos, de forma a interpretá-los e identificar oportunidades de melhoria. Na Figura 3, é possível observar a distribuição percentual de cada categoria de consumo em relação ao valor total do consumo anual. As parcelas de maior dimensão são as dos consumos energéticos associados ao aquecimento e arrefecimento do espaço.



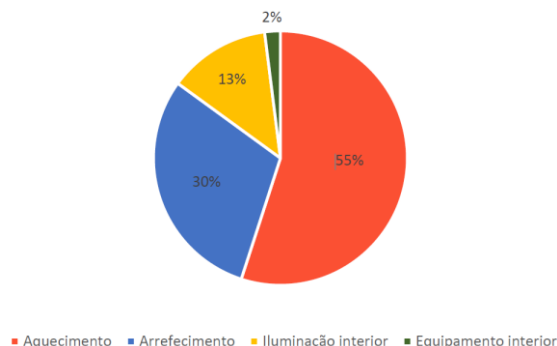


Figura 3. Consumo anual de energia previsto

Para compreender este fenómeno, é importante observar a distribuição das cargas térmicas, no decorrer de um ano, na Figura 4.

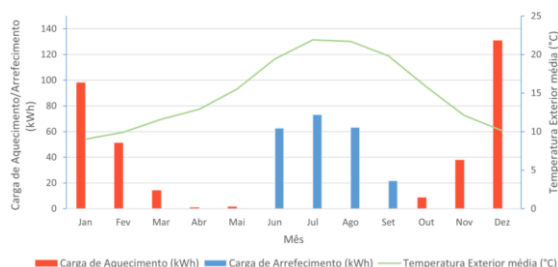


Figura 4. Consumo mensal de energia para aquecimento e arrefecimento

Outro fator que favorece o encerramento no inverno é o fluxo turístico na cidade de Braga. Por se tratar de um turismo de nicho, a promoção da oferta de turismo industrial tem maior probabilidade de sucesso quando realizada como parte de uma oferta generalista e diversificada [11]. Por conseguinte, é importante promover a Oficina de Tecelagem do IMA como um ponto turístico entre tantos outros, no centro da cidade de Braga. Ora, segundo o relatório de 2020 da Divisão de Economia e Turismo (DET) do Município de Braga, a afluência turística em 2019, foi maior nos meses de verão e em abril, aquando da Semana Santa de Braga [12]. Assim, é imperativo que a Oficina de Tecelagem esteja preparada para acolher visitantes entre março e outubro. Os restantes meses poderão não dispor de tanta procura, mas esta análise deverá ser feita empiricamente e com o apoio da DET. O terceiro e último fator favorável ao encerramento na estação de aquecimento é o custo de aquisição de equipamento AVAC. O software EnergyPlus arbitrou equipamento para proceder à simulação, mas este não foi, ainda, adquirido. A decisão de o fazer implicaria o projeto, a instalação e aquisição, o que acarreta custos de grande ordem. Se, ao invés disso, se decidir abrir apenas entre março e outubro, o consumo total para suprir as necessidades de aquecimento é de 25,6 kWh. Baixando a temperatura mínima de conforto para 18 °C, as necessidades de aquecimento reduzem-se para uns

irrisórios 2 kWh. Para valores destas grandezas, equipamento de uso doméstico seria cabal.

Por fim, os consumos de iluminação e do funcionamento do tear que, como se conclui, não representam parcelas preponderantes na totalidade dos consumos. Por este motivo, não carecem de intervenções significativas. A substituição das lâmpadas para um modelo energeticamente mais eficiente é uma possibilidade, mas só se justificará no caso de se aumentar o número de visitas semanais. No imediato, uma utilização parcial seria mais impactante. Em dias soalheiros, existe até a possibilidade de utilização nula. Por estes motivos, caberá ao guia fazer a gestão da utilização de iluminação interior.

Toda esta avaliação energética demonstrou-se bastante importante pois permitiu chamar atenção da importância da variação do consumo de energia expectável ao longo do tempo e, para além disso, com o desenvolvimento do modelo permitiu salientar a importância de toda a envolvente do edifício bem como o impacto da sua construção no desempenho energético.

#### 4. Conclusões

Este trabalho, com o objetivo principal contribuir para a elevação do património industrial da Oficina de Tecelagem do IMA, permitiu dar uma resposta positiva e abrir caminho para a integração na RPIT salientando a sua adequabilidade. Para além disso, permitiu abordar os aspetos energéticos do património histórico devido ao uso dinâmico do edifício pelos ocupantes, o que irá permitir no futuro ajudar a tomar decisões mais racionais sobre a futura revitalização.

Analisando o espólio existente na Oficina de Tecelagem foi possível inventariar teares e máquinas auxiliares, identificando os processos de fabrico por paralelismo com o acervo do Museu da Indústria Têxtil da Bacia do Ave. Tomando proveito disto e de toda a documentação analisada referente à história do IMA e da própria tecelagem, enquadrou-se a Oficina de Tecelagem com o conceito de património industrial e iniciaram-se conversações com entidades parceiras, como a CMB e o Turismo de Portugal.

Este foi um passo notável no projeto, uma vez que a colaboração e integração numa rede especializada é de imensa importância para o sucesso do projeto. Não obstante, o espaço não se encontra ainda preparado para um fluxo regular de visitantes, pois carece de intervenções na envolvente.

Neste trabalho provou-se, com recurso ao software EnergyPlus, que o desempenho energético é satisfatório, pelo que qualquer renovação deverá ser no sentido de recuperar o anterior estado da Oficina. Esta informação foi recebida com enorme satisfação, pois significa a necessidade de um investimento de magnitude muito inferior. Afortunadamente, os parceiros institucionais demonstraram-se sempre

dispostos a colaborar no sentido de angariar fundos, por via de concursos públicos.

No que concerne a integração da Oficina de Tecelagem na RPTI, esta está apenas dependente do tempo e das partes interessadas. Os critérios de conformidade que ainda não se encontram regularizados não são de natureza complexa. De modo que estão apenas dependentes da resolução em favor de levar este empreendimento a cabo.

Em suma, está provado que o projeto é viável, quer sob ponto de vista conceptual, quer sob ponto de vista energético. Abrir as portas da Oficina de Tecelagem do IMA não é só uma possibilidade, como também um dever para com os cidadãos de Braga e de Portugal, para que possam conhecer e usufruir do que este espaço tem para oferecer. Pois, como um dia disse Miguel Torga: “Cada época é definida pelo que apresenta de novo, de especificamente seu. Pode não ser um alto pensamento filosófico, uma grande reforma moral, uma arte requintada, uma ciência generosa. Mas há de ser a dádiva de qualquer uma dessas manifestações humanas, ou todas, numa conceção inteiramente inédita, original, inconcebível noutro tempo da história”.

## 5. Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido com o suporte através de fundos da FCT no âmbito de Projetos de R&D em duas unidades de investigação UIDB/00319/2020 (ALGORITMI) & UIDP/04077/2020 (MEtRICs).

## 6. Referências

- [1] Naramski, M., Herman, K., Szromek, A.R., The Transformation Process of a Former Industrial Plant into an Industrial Heritage Tourist Site as Open Innovation, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 8, 74. <https://doi.org/10.3390/JOITMC8020074>, (2022).
- [2] Čopić, S., Dordević, J., Lukić, T., Stojanović, V., Dukićin, S., Besermenji, S., Stamenković, I., Tumarić, A., Transformation of industrial heritage: An example of tourism industry development in the Ruhr area (Germany), *Geographica Pannonica*. 18 (2014) 43–50. <https://doi.org/10.5937/GEOPAN1402043C>.
- [3] G. Foster, Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts, *Resour Conserv Recycl*. 152 (2020) 104507. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2019.104507>.
- [4] T. Opher, M. Duhamel, I.D. Posen, D.K. Panesar, R. Brugmann, A. Roy, R. Zizzo, L. Sequeira, A. Anvari, H.L. MacLean, Life cycle GHG assessment of a building restoration: Case study of a heritage industrial building in Toronto, Canada, *J Clean Prod*. 279 (2021) 123819. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.123819>.
- [5] M.L. Gutiérrez-Carrillo, Mc.C. Guerrero Delgado, J. Sánchez Ramos, J. Arco Díaz, I. Bestué Cardiel, S. Álvarez Domínguez, Mitigating damage on heritage structures by continuous conservation using thermal real-time monitoring. Case study of Ziri Wall, city of Granada, Spain, *J Clean Prod*. 296 (2021) 126522. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.126522>.
- [6] D.J. Timothy, Making sense of heritage tourism: Research trends in a maturing field of study, *Tour Manag Perspect*. 25 (2018) 177–180. <https://doi.org/10.1016/J.TMP.2017.11.018>.
- [7] A.R. Szromek, K. Herman, M. Naramski, Sustainable development of industrial heritage tourism– A case study of the Industrial Monuments Route in Poland, *Tour Manag*. 83 (2021) 104252. <https://doi.org/10.1016/J.TOURMAN.2020.104252>.
- [8] Português, E., Monsenhor Airosa - pedagogo - empresário: história do Colégio de Regeneração de Braga: (1869-1931), <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/17943>, (2014).
- [9] T. Pereira, Instituto Monsenhor Airosa - Museu Vivo, (2009). <https://repositorio.sdum.uminho.pt/handle/1822/10584> (accessed April 18, 2023).
- [10] A. Ferreira, Intervenção do design no artesanato: aplicação aos produtos do IMA, (2007). <https://repositorio.sdum.uminho.pt/handle/1822/7972> (accessed April 18, 2023).
- [11] J.A. Edwards, J.C. Llurdés i Coit, Mines and quarries: Industrial heritage tourism, *Ann Tour Res*. 23 (1996) 341–363. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(95\)00067-4](https://doi.org/10.1016/0160-7383(95)00067-4).
- [12] Divisão de Economia e Turismo - Município de Braga, Relatório Anual 2020, 2020.