

Universidades Lusíada

Zenaide, Clara Morato Maciel

Estratégias do design passivo no património

<http://hdl.handle.net/11067/8014>

Metadados

Data de Publicação

2024

Resumo

O crescimento das atividades industriais no Ocidente, requeridas pelo excesso de consumo, elevou exponencialmente as emissões de carbono, resultando no aquecimento global. Esse cenário traz à tona os impactos negativos ligados ao setor da construção relacionados com o consumo de energia, emissões poluentes, aproveitamento de recursos e geração de resíduos. No âmbito da arquitetura bioclimática, a inovação sustentável desempenha um papel fundamental no impulsionamento de progresso. Esta investiga...

The growth of industrial activities in the West, required by overconsumption, has exponentially increased carbon emissions, resulting in global warming. This scenario brings to light the negative impacts linked to the construction sector related to energy consumption, polluting emissions, resource use and waste generation. Within the framework of bioclimatic architecture, sustainable innovation plays a key role in driving progress. This research aims to evaluate solutions that reconcile sustaina...

Palavras Chave

Arquitetura, Património arquitetónico - Património industrial - Reconversão arquitetónica, Arquitectura - Sustentabilidade - Conforto térmico, Caso de estudo - Reconversão arquitetónica - Fábrica de Conservas Vasco da Gama - Matosinhos, Matosinhos

Tipo

masterThesis

Revisão de Pares

Não

Coleções

[ULP-FAA] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-30T04:17:58Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA DO PORTO

ESTRATÉGIAS DO DESIGN PASSIVO NO PATRIMÓNIO

Clara Morato Maciel Zenaide

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre

Porto, 2024



UNIVERSIDADE LUSÍADA DO PORTO

ESTRATÉGIAS DO DESIGN PASSIVO NO PATRIMÓNIO

Clara Morato Maciel Zenaide

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre

Orientador: Professor Doutor Bruno Gomes Marques

Porto, 2024

AVISO LEGAL

O conteúdo desta tese reflete as perspectivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta tese pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela. Ao entregar esta tese, o/a autor(a) declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção referências. O autor, declara, ainda, que não divulga na presente tese quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

Declaração sob compromisso de honra

(Artigo 6.º, n.º 2 das Normas e orientações para a submissão de trabalhos académicos na plataforma Urkund para deteção de similaridade e plágio)

Eu, abaixo assinado, tenho consciência de que a prática de plágio consiste numa forma de violação da integridade académica, constituindo um crime punível por lei com relevância nos regimes disciplinar, civil e criminal.

Nesse sentido, declaro por minha honra que a dissertação/tese apresentada é original e que todas as fontes, incluindo as da minha autoria, estão devidamente identificadas e referenciadas.

Porto, 18 de novembro de 2024

Clara Morato Maciel Zenaide

O (A) Estudante

Agradecimentos

Ao Professor Bruno Marques que, desde o princípio, demonstrou interesse, disponibilidade, confiança e parceria, e tornou a realização dessa investigação possível.

Aos Professores Davide Miguel Malheiro e Alexandra Saraiva, pelos conhecimentos passados durante as aulas, pela amizade, carinho e respeito criados ao longo do ano.

Um especial agradecimento aos Professores João Paulo Rapagão, que não me deixou desistir no início; aos Professores Peixoto Alves e João Cardoso, por toda a compreensão no momento mais difícil da minha vida; ao Professor Jorge Amaral que, mesmo com toda a sua austeridade, me fez gostar ainda mais da sua matéria; e à Professora Cristina Pereira que, diante de toda a minha dificuldade, não desistiu de mim.

Não poderia deixar de agradecer à Universidade Lusíada, que foi minha casa durante esses anos e, também, a todos os funcionários desta instituição que fizeram parte da minha jornada e do meu desenvolvimento como profissional.

Ao meu falecido pai, hoje, o meu anjo, sinónimo de companheirismo, que sempre me apoiou em todas as minhas decisões.

À minha mãe e ao meu padrasto que, além de todo incentivo me deram o carinho e suporte necessários nessa fase.

À minha melhor amiga Lara Maia que, mesmo distante, se fez presente nos momentos bons e nos mais difíceis e, agora, no encerramento de um ciclo tão especial.

Aos meus colegas de curso que tornaram essa caminhada mais leve e divertida.

O meu muito obrigada a todos, sou imensamente grata por ter o meu caminho cruzado com cada um de vocês.

Índice

Resumo	XV
Palavras-chave	XV
Abstract	XVII
Key words	XVII
Lista de abreviaturas	XVIII
Introdução	21
Capítulo I – Intervenção ao Património	27
1.1. Conceito de Património	29
1.2. Património Construído	31
1.2.1. Património Arquitetónico	33
1.2.2. Património Vernáculo	34
1.2.3. Património Industrial	35
1.3. Metodologia de Intervenção: Teoria de Valores	39
1.3.1. Valor de Antiguidade	41
1.3.2. Valor Histórico	43
1.3.3. Valor de Lembrança Intencional	45
1.4. Práticas de Conservação do Património Arquitetónico	46
1.4.1. Princípios de Intervenção	47
1.4.2. Graus de Intervenção	51
1.5. Análise conclusiva	56
Capítulo II – Design Passivo	59
2.1. Definição	61

2.2. Design Passivo da origem vernacular à contemporaneidade	63
2.3. Conforto Térmico	68
2.3.1. Os impactos do clima sobre o homem	68
2.3.2. Elementos climáticos	69
2.3.3. Transferência de calor	73
2.3.4. Pontes térmicas	75
2.3.5. Ventos	77
2.4. Critérios da Arquitetura Passiva	78
2.4.1. Microclima	78
2.4.2. Topografia	78
2.4.3. Orientação	79
2.4.4. Compacidade	83
2.4.5. Efeitos térmicos dos materiais	83
2.4.6. Ventilação	86
2.4.7. Ilhas de calor	87
2.5. EnerPHit	89
2.6. Ferramenta PHPP	90
2.7. Sistema LiderA	91
2.8. Análise conclusiva	93
Capítulo III – Princípios da intervenção do Design Passivo na Reconversão do Património – Casos de Referência	95
3.1. Torre Verde, Lisboa – Tirone Nunes	97
3.1.1. Origem	97
3.1.2. Microclima e implantação	97
3.1.3. Configuração interna	99

3.1.4. Construção e integração de sistemas passivos	99
3.1.5. Análise	103
3.2. Casa da Palmeira, Ílhavo – Joana Cortinhas	105
3.2.1. Origem	105
3.2.2. Microclima e implantação.	105
3.2.3. Configuração interna	107
3.2.4. Reabilitação e integração de sistemas passivos.	109
3.2.5. Análise	113
3.3. Cestaria Nova, Aveiro – Eng. João Marcelino e Arq. João Gavião.	115
3.3.1. Origem	115
3.3.2. Microclima e implantação	115
3.3.3. Configuração interna	117
3.3.4. Restauro e integração de sistemas passivos.	117
3.3.5. Análise	123
Capítulo IV – Reconversão da Fábrica Vasco da Gama, Matosinhos – Caso de Estudo	125
4.1. Origem	127
4.1.1. Preexistência	127
4.1.2. Valores	129
4.1.3. Condicionantes locais	133
4.2. Proposta de reconversão da Fábrica Vasco da Gama.	137
4.2.1. Estratégias de análise das soluções passivas ao projeto.	139
Capítulo V – Considerações finais	143
5.1. Considerações futuras	142

5.2. Conclusão	145
Crédito de Imagens	147
Bibliografia	155
Anexos	162

Resumo

O crescimento das atividades industriais no Ocidente, requeridas pelo excesso de consumo, elevou exponencialmente as emissões de carbono, resultando no aquecimento global. Esse cenário traz à tona os impactos negativos ligados ao setor da construção relacionados com o consumo de energia, emissões poluentes, aproveitamento de recursos e geração de resíduos. No âmbito da arquitetura bioclimática, a inovação sustentável desempenha um papel fundamental no impulsionamento de progresso. Esta investigação tem como objetivo avaliar soluções que conciliem a sustentabilidade, tecnologia, e práticas contemporâneas que complementem a preservação histórica e assegurem níveis de conforto térmico adequados com uso de soluções passivas. Nesse sentido, realizou-se uma análise qualitativa comparativa de soluções com foco em design passivo, conforto térmico, intervenção ao património, teoria de valores, reabilitação, património industrial e reconversão. Diante disso, verifica-se que é necessário interpretar soluções vernaculares da região como critérios de seleção de estratégias passivas adequadas ao clima local, implementar materiais sustentáveis, maximizar a ventilação natural, beneficiar-se da luz natural, incrementar isolamentos térmico e acústico eficientes, recuperar elementos originais, consciencializar quanto à emergência ambiental, e propor soluções para o problema em questão, o que impõe a constatação de que em Portugal, condições climáticas favoráveis viabilizam tais intervenções, mas adaptações são necessárias em outras regiões devido a variáveis como radiação solas, ventos e topografia. Entretanto, o estudo não atinge os padrões energéticos Passivhaus, evidenciando a necessidade de ajustes. Essas conclusões oferecem uma perspetiva sobre “património sustentável”, possibilitando adaptações compatíveis com os valores históricos. Ainda assim, limitações permanecem, ressaltando a necessidade de futuras pesquisas.

Palavras-chave:

Património Industrial; Design Passivo; Conforto Térmico; Consumo Energético; Sustentável; Eco-reconversão.

Abstract

The growth of industrial activities in the West, required by overconsumption, has exponentially increased carbon emissions, resulting in global warming. This scenario brings to light the negative impacts linked to the construction sector related to energy consumption, polluting emissions, resource use and waste generation. Within the framework of bioclimatic architecture, sustainable innovation plays a key role in driving progress. This research aims to evaluate solutions that reconcile sustainability, technology, and contemporary practices that complement historical preservation and ensure adequate thermal comfort with the use of passive solutions. In this sense, a comparative qualitative analysis of solutions was carried out with a focus on passive design, thermal comfort, heritage intervention, value theory, rehabilitation, industrial heritage, and reconversion. In view of this, it is necessary to interpret vernacular solutions in the region as criteria for selecting passive strategies appropriate to the local climate, implement sustainable materials, maximize natural ventilation, benefit from natural light, increase efficient thermal and acoustic insulation, recover original elements, raise awareness of the environmental emergency, and propose solutions to the problem in question, which requires the realization that in Portugal, favorable climatic conditions make such interventions feasible, but adaptations are necessary in other regions due to variables such as radiation, soils, winds and topography. However, the study does not reach the Passivhaus energy standards, evidencing the need for adjustments. These findings offer a perspective on “sustainable heritage”, enabling adaptations compatible with historical values. Still, limitations remain, underscoring the need for future research.

Key words:

Industrial Heritage; Passive Design; Thermal Comfort; Energy Consumption; Sustainable; Eco-conversion.

Lista de abreviaturas

AQS – Água Quente Sanitária

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers

CO₂ – Dióxido de Carbono

ENERPHIT – Quality-Approved Energy Retrofit with Passive House Components

EPBD – Energy Performance of Buildings Directive

ET – Temperatura Efetiva

ETICS – External Thermal Insulation Composite System

EPS – Poliestireno Expandido

EXPO'98 – Exposição Mundial de 1998

HRV – Heat Recovery Ventilator

ICOMOS – International Scientific Committee on Archeological Heritage Management

IEQ – Indoor Environmental Quality

NZEB – Nearly Zero Energy Building

OSB – Oriented Strand Board

PHI – Passive House Institute

PHPP – Passive House Planning Package

PP4 – Plano de Pormenor 4

PU – Plano de Urbanização

PVC – Policloreto de Vinila

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

SAVE – Survey of Architectural Values in the Environment

SHE – Sustainable Housing Europe

TICCIH – The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage

TMY – Typical Meteorological Year

T_o – Temperatura Operativa

TRY – Test Reference Year

XPS – Poliestireno Extrudido

Introdução

No âmbito da arquitetura bioclimática, a inovação sustentável desempenha um papel fundamental no impulsionamento de progresso. Essa inovação integra soluções arrojadas que contribuam para a sustentabilidade, explorando tecnologias e práticas contemporâneas que complementem a preservação histórica e assegurem níveis de conforto térmico adequados ao uso de soluções passivas eficazes na maior parte do tempo.

Contudo, ainda persistem lacunas no entendimento do **objeto de estudo** em questão: os princípios de intervenção na Reconversão do Património, ou seja, a intervenção no Património Industrial quando este se encontra devoluto por ter ficado obsoleto.

Diante disso, a identificação e compreensão dessas lacunas tornam-se necessárias para a formulação de estratégias eficazes que impulsionem essa inovação. Tais condições deverão preservar a identidade, mantendo e respeitando as características originais e a identidade cultural do património, evitar alterações que comprometam a integridade histórica, como fachadas, elementos arquitetónicos e materiais autênticos; e ainda permitir adaptabilidade e flexibilidade com o projeto de espaços flexíveis e multifuncionais bem como diferentes usos ao longo do tempo.

A **motivação** parte da análise sobre o tema em questão ser mais do que abordar apenas um tópico, mas sim uma oportunidade de mergulhar num campo interdisciplinar. Envolve uma variedade de disciplinas que se unem para criar soluções sustentáveis e eficientes em termos energéticos. O design passivo é composto por vários elementos – sustentabilidade, inovação, qualidade de vida, educação e consciencialização ambiental, e impacto global – que possibilita não apenas a redução do consumo de energia e, ao mesmo tempo, criar ambientes habitáveis que promovam o bem-estar dos ocupantes e estejam em harmonia com o meio ambiente.

O **objetivo geral** consiste em verificar as estratégias possíveis do Design Passivo que não comprometem os valores na reconversão do Património Industrial. Em continuação do antes mencionado, os **objetivos específicos** são: interpretar soluções vernaculares da região como critérios de seleção de estratégias passivas adequadas ao clima local; implementar materiais sustentáveis; maximizar a ventilação natural; aproveitamento de luz natural; isolamentos térmico e acústico eficientes; recuperar elementos originais; consciencializar quanto à emergência ambiental; e propor soluções para o problema em questão.

O **âmbito** fundamental da temática é voltado para a intervenção e conservação no património industrial, pretendendo boa eficiência energética e conforto térmico, sem negligenciar o cenário sustentável.

O **estado da arte** se desenvolverá com base na revisão bibliográfica dos diferentes temas abordados nessa investigação para compreensão dos conceitos e identificação de suas respectivas evoluções ao longo do tempo. No que concerne o património, foi realizada a leitura dos livros: “*O culto moderno aos monumentos*”, de autoria do Alois Riegl, que apresenta uma discussão sobre a teoria de valores; “*Teoria da Restauração*”, do autor Cesare Brandi; “*Alegoria do Património*”, da historiadora francesa Françoise Choay, que expõe ideias de patrimónios e monumentos, e suas diferentes vertentes; e “*Edificar no Património*”, do autor Pedro Vaz. Além disso, foi de suma importância para melhor entendimento do conceito de património industrial, leituras de dissertações de mestrado como: “*Património Mineiro, Reconversão de Habitação Operária das Minas da Panasqueira*”, do Diogo Pinto, e “*Recuperação de testemunhos industriais: reconversão da Fábrica do Carvalhinho-Fontainhas, Porto*”, do António Mendes.

Relativamente à arquitetura bioclimática, iniciou-se os estudos a partir dos textos do Wolfgang Feist, precursor do *Passive House Institute*. Também foi estudado os princípios definidos pelo autor Victor Olgyay em “*Arquitectura y clima*”, que discute o tema em questão e define conceitos importantes como conforto térmico, e ainda faz uma interpretação segundo os princípios arquitetónicos; “*Da casa passiva à norma passivhaus*”, do Micheel Wassouf; “*Un Vitruvius Ecológico*”, do Carlos Pezzi, estes, descrevem sucintamente os padrões da Passivhaus. Além disso, para melhor entendimento do design passivo em Portugal, foi de suma importância análises a partir de entrevistas, conferências, e leitura do livro “*Construção Sustentável*” da Livia Tirone, bem como para análise de casos de referência e suas soluções, e “*Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*”, do Helder Gonçalves e João Mariz Graça. Ainda, foi realizada a leitura do livro “*Energy Efficiency Solutions for Historic Buildings*”, editado por Alexandra Troi e Bastian Zeno, que apresenta assuntos importantes relacionados à eficiência energética no património histórico, como o certificado *EnerPHit*. Além disso, é feita uma pesquisa a partir de dissertações de mestrado como “*Arquitectura Bioclimática: Experiência e aplicação em Portugal*”, da autoria de Andreia Monteiro, que faz referência aos textos do Victor Olgyay, e aborda conceitos importantes como termodinâmica, princípios de implantação, bem como aquecimento e arrefecimento passivo; e “*O conceito Passivhaus no projecto de*

arquitectura”, do Christian Ferreira, onde o autor faz uma análise completa da ferramenta PHPP, de grande importância para a certificação energética.

A **metodologia** utilizada para a realização da investigação será através de uma análise qualitativa e se desenvolve com base na recolha bibliográfica, leitura e análise comparativa da mesma; análise dos princípios da arquitetura bioclimática, conceitos e seus objetivos; será realizado o estudo de 3 casos de referência e recolha de informação; e aplicação das estratégias estudadas no caso de estudo, correspondente ao trabalho anual da UC de Projeto III.

A presente dissertação está estruturada em quatro capítulos. O **primeiro capítulo** contextualiza o conceito de património, o património construído, com ênfase no património industrial, a teoria de valores, e as práticas de conservação – princípios e graus de intervenção.

O **segundo capítulo** aborda os conceitos de design passivo, contextualiza historicamente desde a sua origem à contemporaneidade, explora o conforto térmico, analisa os critérios da arquitetura passiva, e por último, expõe certificações energéticas como o *EnerPHit* e o Sistema LiderA.

O **terceiro capítulo** corresponde à análise teórica de 3 casos de referência, nomeadamente a Torre Verde, projeto de construção de um edifício habitacional com estratégias bioclimáticas, de autoria Tirone Nunes, o projeto da Casa da Palmeira, a reabilitação de uma moradia bifamiliar com estratégias passivas, da Joana Cortinhas, e a Cestaria Nova, o projeto de reabilitação de uma casa unifamiliar em casa passiva, desenvolvido pelos Eng. João Marcelino e Arq. João Gavião, e acompanhado pela Eng. Susanne Theumer do *Passivhaus Institut* simultaneamente; procurando identificar potencialidades e fragilidades desses edifícios, com exemplos de reabilitações de habitações com as estratégias do design passivo.

No **quarto capítulo**, iremos contextualizar o edifício em estudo, a Fábrica de Conservas Vasco da Gama, de autoria do engenheiro Licínio Guimarães, abordando o contexto territorial e histórico, a preexistência e condicionantes locais; verificar as estratégias de análise das soluções passivas ao projeto, assim como as medidas complementares para otimização do desempenho passivo; e verificar as soluções funcionais, energéticas, bioclimáticas e estéticas propostas para a reconversão do edifício, através do caso de estudo, correspondente ao trabalho anual realizado na UC de Projeto III.

Por fim, o **quinto capítulo** será destinado às considerações finais, onde, nas **considerações futuras**, serão expostos ensinamentos e sugestões de possíveis questões que poderão vir a ser instrumentos de investigações futuras, e na **conclusão**, após as análises dos casos de referência e do caso de estudo, serão expostos os resultados, bem como as estratégias possíveis da temática em questão, ressaltando a importância do conforto térmico para o bem-estar das pessoas e da economia energética para uma arquitetura mais sustentável, assim como inferir à conscientização coletiva em meio à atual situação ambiental.

Capítulo I – Intervenção ao Património



Figura 1: Torre de Belém, Lisboa



Figura 2: Vinhas do Vinho do Porto, Trás-os-Montes

1.1. Conceito de Património

“Património. Esta bela e muito antiga palavra estava, na origem, ligada às estruturas familiares, económicas e jurídicas de uma sociedade estável, enraizada no espaço e no tempo. Requalificada por diversos adjetivos (genético, natural, histórico...), que fizeram dela um conceito “nómada”, prossegue hoje em dia um percurso diferente e notório.” (CHOAY, 2000: 11)

Pode-se afirmar que a consciência e a noção de património estão intimamente ligadas ao surgimento do colecionismo, que remonta a tempos antigos. (MIGUEL, Ana M.^a Macarrón Miguel, MOZO, Ana González, 1998: 18)

No século XIX, o Património era associado apenas a estruturas grandiosas e significativas, como monumentos, edifícios religiosos e políticos, que simbolizavam poder e importância histórica (figura 1). Com o tempo, houve uma ampliação desse entendimento, e as pessoas começaram a reconhecer o valor de outros elementos, como paisagens e estruturas abandonadas (figura 2). Essa mudança de perspetiva levou a uma maior consciencialização sobre a importância de preservar esses locais, não apenas pelas suas características físicas, mas também pelo seu valor histórico e cultural. (PINTO, 2018: 33)

Segundo Françoise Choay, *“o património histórico e os comportamentos que lhe estão associados encontram-se presos em estratos de significação cujas ambiguidades e contradições articulam e desarticulam dois mundos e duas visões do mundo.”*, ou seja, os comportamentos são formados por diferentes interpretações, valores e entendimentos que a sociedade atribui ao património histórico. Além disso, pode haver uma visão tradicional que valoriza a preservação e conservação rigorosa dos bens históricos, e uma visão mais progressista que pode defender a adaptação e reutilização desses bens para fins contemporâneos. (CHOAY, 2000: 11)

A sociedade contemporânea está em constante transformação devido ao movimento e à onnipresença do presente. Isto é, a natureza dinâmica e mutável da sociedade atual, onde a constante mudança e o excesso de informação e comunicação moldam a maneira como vivemos e percebemos o mundo. Assim, podemos considerar património histórico como um tesouro global que abrange uma ampla gama de objetos valiosos do passado, refletindo a diversidade da herança humana e cultural, na sociedade moderna (figuras 3, 4 e 5).



Figura 3: Artefactos da civilização egípcia



Figura 4: Cariátides da civilização grega



Figura 5: Gládio da civilização romana

1.2. Património Construído

“Aquando da criação em França da primeira Comissão dos Monumentos Históricos, em 1837, as três grandes categorias de monumentos históricos eram constituídas pelos vestígios da Antiguidade, pelos edifícios religiosos da Idade Média e por alguns castelos. No final da Segunda Guerra Mundial, [...] Eles derivavam essencialmente da arqueologia e da história erudita da arquitectura. Desde então, [...] foram anexadas sob novas denominações: arquitectura menor, [...] para designar as construções privadas não monumentais, [...]; arquitectura vernacular, [...] para distinguir os edifícios característicos dos diversos territórios; arquitectura industrial das fábricas, das estações, dos altos-fornos, [...]. Enfim, o domínio patrimonial deixou de estar limitado aos edifícios individuais; ele compreende, daqui em diante, os conjuntos edificados e o tecido urbano [...].” (CHOAY, 2000: 12)

Originalmente referido como “Monumentos Históricos”, esse património edificado, que tem impacto direto e pessoal na vida das pessoas, viu a sua definição e âmbito expandirem-se significativamente desde os anos sessenta do séc. XX. Essa expansão inclui não apenas novos tipos de bens, mas também uma maior diversidade cronológica, visto que esse cenário continua válido até os dias de hoje; e geográfica que, por muito tempo, a Europa foi o berço dessa noção e o seu território exclusivo por muito tempo, mas as práticas de conservação de monumentos históricos se globalizaram, refletindo um reconhecimento mais amplo e inclusivo do património histórico em todo o mundo.

O termo “monumento” vem do latim *monumentum*, derivado de *monere*, que significa “lembrar”. Isso destaca a ligação intrínseca dos monumentos com a memória e a afetividade. O propósito dos monumentos é provocar uma memória viva e emocional. São artefactos criados por comunidades para lembrar e fazer lembrar gerações futuras sobre pessoas, eventos, sacrifícios, ritos ou crenças. (CHOAY, 2000: 16)

“Contudo, o papel do monumento, entendido no seu sentido original, perdeu progressivamente a sua importância nas sociedades ocidentais e tendeu a apagar-se, ao passo que a própria palavra adquiria outros significados... «Testemunho que nos resta de qualquer grande potência ou grandeza dos séculos passados. As

pirâmides do Egito, o Coliseu, são belos monumentos da grandeza dos reis do Egito, da república romana». Alguns anos mais tarde, o Dictionnaire de l'Académie instala completamente o monumento e a sua função de memória no presente, mas os seus exemplos traem, desta feita, um deslize em direcção a valores estéticos e de prestígio: «Monumento ilustre, soberbo, magnífico, durável, glorioso».” (CHOAY, 2000: 17)

Em síntese, a função e a percepção dos monumentos evoluíram com o tempo. Antes, admirados pela sua beleza histórica, hoje são valorizados pela técnica e grandiosidade modernas. Além disso, nas antigas civilizações orientais o início da arte monumental foi caracterizado por construções e técnicas impressionantes; atualmente, os monumentos contemporâneos não precisam de um passado histórico para serem relevantes.

Portanto, pode-se considerar por conceito de património histórico, um conjunto de bens destinados ao usufruto de uma comunidade global. Isso implica que o património histórico não é exclusivo de uma nação ou cultura, mas pertence a toda a humanidade. É composto por uma abundância de objetos que representam a herança do passado. Pode-se dizer que, este, inclui uma diversidade de objetos como: obras-primas das belas-artes e das artes aplicadas, assim como trabalhos e produtos de todos os saberes e conhecimentos humanos. Isso sugere que, o património histórico é abrangente, incorporando não apenas arte e cultura, mas também ciência, tecnologia e outros campos do conhecimento humano.

1.2.1. Património Arquitetónico

Entende-se como conceito de património arquitetónico, o conjunto de estruturas físicas, que abrange edifícios, construções e seus componentes, bem como núcleos urbanos e paisagens, com os seus elementos característicos, aos quais uma pessoa, comunidade ou organização atribui um interesse cultural ou civilizacional em um determinado período histórico. Esse interesse pode ser fundamentado em diversos valores, como arquitetónico, que pode ser apreciado pela sua estética, construção ou funcionalidade, o valor histórico ou documental, que reflete a importância de um bem na cronologia e na memória de uma sociedade, e o valor simbólico ou identitário, que enriquece o sentido de pertença e reconhecimento cultural de um grupo. (IHRU/IGESPAR, 2010: 8)

Ainda, esse património refere-se a um conjunto de bens imóveis que possuem valor histórico, arqueológico, social, artístico, científico ou técnico significativo. Não se restringe apenas a edifícios de carácter monumental ou grandioso, mas também abrange construções que, por suas características particulares ou pelo contexto em que foram criadas, tornaram-se emblemáticas e relevantes no espaço e no tempo em que se desenvolveram. Isso inclui desde simples estruturas que carregam um valor cultural específico até complexos arquitetónicos que refletem as transformações de uma sociedade, suas tecnologias e formas de vida. (IHRU/IGESPAR, 2010: 85)

Em suma, o património arquitetónico é parte fundamental da herança coletiva, ou seja, é um testemunho vivo das várias etapas da evolução humana, revelando a interação das comunidades com o seu meio, a sua capacidade criativa e a continuidade cultural ao longo da sua existência.

1.2.2. Património Vernáculo

Por património vernáculo entende-se que são “*estruturas tradicionais, que representem uma construção com técnicas tradicionais, que variam consoantes a geologia, clima, geografia, de uma determinada área*” (RIBEIRO, 2018: 37).

Em regiões montanhosas, por exemplo, comumente há abundância de pedra, por isso é comum o uso de alvenaria de pedra seca, enquanto em áreas mais florestais, a madeira pode ser a principal matéria-prima. Já em áreas áridas, técnicas como o uso de adobe ou taipa, que proporcionam isolamento térmico, são predominantes.

Em Portugal, observamos esse legado abundante devido às latitudes que definem os climas e caracterizam as diferentes zonas do país. O Sul apresenta verões sem chuva, quente e seco, e inverno ameno, fresco e curto, com vegetação rasteira e menos abundante. O Norte é dividido em duas zonas: a Atlântica, caracterizada por um clima temperado, fresco e chuvoso, com grande influência oceânica, esta, é uma região granítica, com ocorrências de xisto e vegetação densa; e a zona Transmontana, caracterizada por um alto índice pluviométrico, neve e frio intenso no inverno, e verões quentes e secos. Nessa zona a vegetação é escassa, resistindo os castanheiros, negrilhos, olivais e sobreiros. Ou seja, a casa tradicional nortenha é caracterizada por utilizar a pedra em sua construção opondo-se à casa tradicional do Sul, que é caracterizada pela utilização de arenitos, tijolo e taipa. (MONTEIRO, 2011: 35-39)

Em resumo, o património vernáculo trata de construções tradicionais que são uma expressão cultural e funcional do ambiente onde estão inseridas, resultando em edifícios adaptados às condições climáticas locais e que se integram harmonicamente à paisagem e, ainda, aproveita de técnicas que, muitas vezes são transmitidas ao longo de gerações, e utilizam materiais encontrados nas proximidades, como pedra, madeira, barro ou palha, aproveitando as características naturais da área.

1.2.3. Património Industrial

“A Grã-Bretanha foi o pioneiro dos países industriais, o palco clássico para a transformação de uma economia agrária tradicional numa sociedade urbana assente na tecnologia da máquina. [...], entendida como um factor determinante e crucial do mundo moderno.” (KEMP, 1985: 17-19)

O conceito de Património Industrial começou a ganhar forma com a Industrialização Britânica – que teve foco na indústria têxtil –, e consolidou-se especialmente no pós-guerra (1945). Com o fim do conflito, as nações passaram a olhar de maneira diferente para as estruturas e vestígios da era industrial que, até então, eram vistos como meros componentes funcionais das economias. Esse período de reconstrução e reflexão fez com que muitos especialistas percebessem o valor histórico, cultural e social dos edifícios, máquinas e infraestruturas industriais.

Anteriormente à Segunda Guerra Mundial, o foco do património estava voltado para monumentos, igrejas, palácios e outros edifícios de carácter histórico e artístico. No entanto, com a rápida modernização e urbanização pós-guerra, muitas das antigas fábricas, pontes, ferrovias e outras estruturas industriais começaram a ser abandonadas ou demolidas. Essa destruição fez surgir a consciência de que esses vestígios da Revolução Industrial também possuíam um valor significativo que merecia ser preservado.

Definição

Segundo o KIT03 – Património (2010), o Património Industrial reflete os valores históricos e culturais que transcendem sua função prática original, e carrega consigo a memória dos processos produtivos – técnicas e estruturas – que marcaram a Revolução Industrial (1760-1840), além de envolver o processo evolutivo que abarca as fases pré-industriais, proto industriais, manufatureiras e industriais. Este tipo de património inclui elementos de arquitetura, urbanismo e paisagens, e incorporam uma vasta gama de valores que abrangem o campo tecnológico, científico, social, económico e até estético. (IGESPAR, 2010: 8)

As estruturas resistentes ao tempo e às intervenções humanas, são testemunhas da evolução tecnológica e científica, revelando o progresso de sistemas produtivos e a



Figura 6: Museu da Eletricidade, Lisboa



Figura 7: Visita guiada à Fábrica da Eletricidade, Lisboa

capacidade humana de inovação e adaptação. Socialmente, reflete as dinâmicas das classes trabalhadoras, as condições laborais e a organização das economias locais e globais. A estética, muitas vezes vista como utilitária, desempenha um papel importante na sua valorização, uma vez que as formas, os materiais e o design industrial também definiram tendências na arquitetura e no urbanismo.

O que consiste

“O Património Industrial integra, igualmente, edificações isoladas, conjuntos ou sítios definidos pelos diversos programas construtivos ou pelas diferentes funções em articulação com o território, incorpora a arquitetura, o urbanismo e a paisagem de cariz industrial. [...] Percursos do material, relações que a sociedade estabelece com os espaços, sistemas construtivos, cerâmicas, fornos, elementos que foram introduzidos pela primeira vez naqueles espaços numa determinada época como rede elétrica, rede de esgotos, rede de caminhos de ferro, etc, são elementos fundamentais para a interpretação do património industrial [...].”
(PINTO, 2018: 34)

Esse tipo de herança abrange um extenso conjunto de elementos que incluem tanto bens imóveis quanto móveis – integrados no local de origem ou deslocados para outros contextos –, que foram diretas ou indiretamente produzidos pelas empresas industriais ao longo de sua atividade. Também engloba edificações isoladas, conjuntos industriais e sítios de importância histórica, que refletem os diferentes programas construtivos desenvolvidos para atender às necessidades de produção das indústrias. Comumente, essas estruturas estão ligadas ao território em que se encontram, incorporando uma arquitetura funcional, um urbanismo planejado para suportar as atividades industriais e uma paisagem promovidas pela industrialização. (IGESPAR, 2010: 8-9)

Mais tarde, o Património Industrial começa a ser valorizado pelo seu potencial de reuso e revitalização. Muitas dessas estruturas foram recuperadas e adaptadas para novos usos, como centros culturais, museus, espaços residenciais ou comerciais, mantendo a conexão com o passado ao mesmo tempo em que serviam a novas funções na sociedade contemporânea (figuras 6 e 7).

Salvaguarda

“O património industrial é extremamente vulnerável e frequentemente encontra-se em risco; muitas vezes perde-se por falta de consciência, de conhecimento, de reconhecimento ou de protecção, mas também pelo efeito de uma economia em mutação, de percepções negativas, de questões ambientais ou devido às suas grandes dimensões e complexidade.” (ICOMOS/TICCIH, 2011)

A ausência de conhecimento e reconhecimento do património industrial contribui para a sua negligência e destruição. Além disso, a rápida transformação da economia tem um impacto direto sobre a preservação desses bens. Com a mudança dos paradigmas industriais e o avanço da tecnologia, muitos desses locais tornam-se obsoletos, sendo frequentemente substituídos por novas construções ou até mesmo abandonados à degradação.

Nas últimas décadas, houve uma significativa crescente valorização do património industrial, impulsionado por diretrizes desenvolvidas pelo ICOMOS e pela implementação de documentos internacionais, como a Convenção do Património Mundial da UNESCO (1972). Em 2003, o TICCIH adotou a Carta de Nizhny Tagil, o primeiro documento internacional para a proteção do património industrial. Reconhecendo os desafios específicos desse tipo de património, essas entidades reforçaram a cooperação para promover princípios que ajudem na sua proteção e valorização global. Na prática, o documento determina o estudo e compreensão das estruturas, sítios, áreas, paisagens industriais e o seu valor patrimonial, impõe uma eficaz proteção, conservação e manutenção, e, ainda, pretende expandir a comunicação desses princípios para aumento da consciencialização pública e empresarial, além de apoiar a educação e a investigação. (ICOMOS/TICCIH, 2011)

1.3. Metodologia de Intervenção: Teoria de Valores

Essa teoria de valores será abordada com base nos princípios de Alois Riegl que, em 1902, foi nomeado presidente da Comissão Austríaca dos Monumentos históricos. Sua nomeação veio em um momento crítico para o desenvolvimento de políticas modernas de conservação, refletindo o crescente reconhecimento da importância dos monumentos históricos como parte integrante da identidade nacional e da memória coletiva. (CHOAY, 2000: 139)

Sua abordagem à conservação sustentava três diferentes tipos de valores rememorativos em monumentos e destaca a necessidade de compreender as exigências decorrentes da natureza de cada um desses valores para a preservação e apreciação dos monumentos. Esses estudos procuram explorar os diferentes tipos de valores que os monumentos oferecem para a sociedade contemporânea e como podem ser contrastados com os valores do passado. (RIEGL, [1987 (1999)]: 47)

“It is important that the cultural assessment process concentrates on the identification of essential conservation values for a single building in an urban context, thus creating possibilities and room for interventions without harming these values.” (TROIA, Alexandra, BASTIAN, Zeno, 2015: 84)

A importância do processo de avaliação cultural na preservação e adaptação de edifícios históricos em áreas urbanas enfatiza a necessidade de identificar e preservar os valores essenciais de um edifício dentro de seu contexto urbano, garantindo que intervenções futuras não comprometam esses valores.



Figura 8: Ruínas de Machu Picchu, Peru



Figura 9: The Grand Hotel Beira, Moçambique

1.3.1. Valor de Antiguidade

O valor de antiguidade de um monumento é evidenciado num primeiro momento devido à sua aparência não moderna. A contradição destacada é melhor percebida por meio de características como imperfeições, falta de acabamento, e uma tendência à erosão de forma e cor. Essas características são contrastadas com as obras modernas, recém-criadas e, portanto, livres desses sinais de envelhecimento e desgaste. Logo, percebemos que essas características de antiguidade são fundamentais para a sua identidade e valor, já que representam uma conexão com o passado e uma sensação de autenticidade que pode ser perdida nas obras modernas.

“La Historia del Arte enseña sin duda que la evolución de la voluntad de arte humana se orienta a una articulación creciente de la obra de arte individual con su entorno, y como es lógico, nuestra época se muestra en ello como la más avanzada; [...] las artes plásticas continúa siendo la unidad y el aislamiento del todo por medio de las líneas establecidas del contorno. Ya en esta unidad, en este carácter cerrado, reside un momento estético, en valor artístico elemental, que, bajo la denominación de “valor de novedad”, habrá de ocuparnos especialmente al hablar de los valores de contemporaneidad.” (RIEGL, [1987 (1999)]: 49-50)

Diante do contexto apresentado, a perspectiva oposta à valorização da antiguidade e da imperfeição, afirma que nas obras modernas não apreciamos o caráter fechado ou a presença de ruínas, ao contrário das obras antigas (figuras 8 e 9). A construção de ruínas é considerada desnecessária, exceto quando é feita com o propósito de imitação ou falsificação. Além disso, a presença de características de deterioração, como reboco descascado ou sujo, em uma casa recém-construída é vista como desagradável e não atrativa. Isso ocorre porque esperamos que as obras modernas tenham um acabamento colorido perfeito e que não apresentem sinais de ruína ou desgaste.

Assim, ao contrário das obras antigas, na arquitetura moderna, os sintomas de ruína são percebidos como deprimentes. Neste sentido, vale destacar a valorização da perfeição e da novidade na sociedade contemporânea, constatando com a apreciação da imperfeição e da antiguidade em obras antigas.

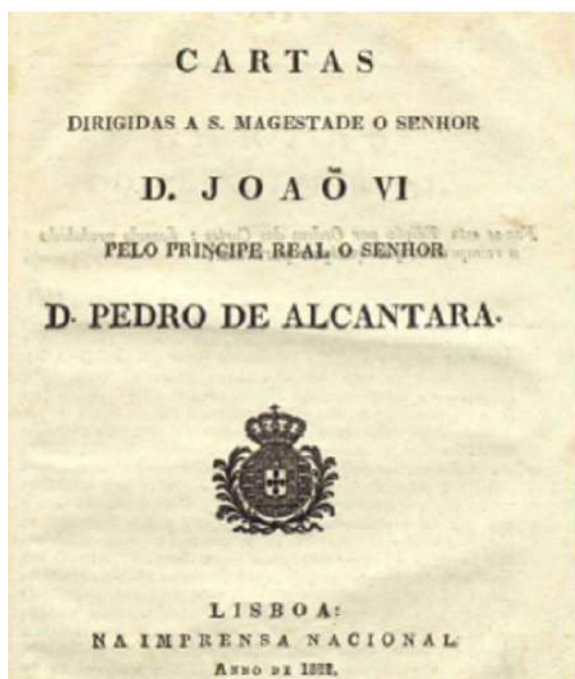


Figura 10: Carta de Dom Pedro dirigida ao seu pai, Dom João VI (à esquerda e à direita)



Figura 11: Casa de Anne Frank, Amsterdão

1.3.2. Valor Histórico

O valor histórico de um monumento, segundo Riegl [1987 (1999)], está ligado à sua capacidade de uma forma de expressão criativa, ou seja, um monumento não é apenas uma estrutura física, mas sim um reflexo do período e das influências culturais e artísticas que o moldaram (figura 10).

Ele ainda ressalta a importância de focar na essência original do monumento, isto é, na sua criação como obra humana. Isso implica que quanto menos alterações um monumento sofre desde o seu estado atual – o que pode ofuscar a sua mensagem inicial –, mais valor histórico ele possui. Ou seja, intervenções posteriores, sejam elas naturais ou humanas, podem comprometer a autenticidade e a integridade histórica de um monumento.

Esse tipo de valor está mais preocupado em manter o monumento como um documento autêntico que pode ser interpretado e estudado. Portanto, vale destacar a importância de preservar a integridade e autenticidade dos monumentos como testemunhos vivos da evolução criativa da humanidade, enfatizando que seu valor histórico está intrinsecamente ligado à sua forma original e à sua capacidade de representar uma época específica na história. (RIEGL, [1987 (1999)]: 57-58)

“El culto al valor histórico debe, pues, cuidar de que el estado en que nos han llegado hoy los monumentos se conserve en la mayor medida posible [...]”
(RIEGL, [1987 (1999)]: 58)

O culto ao valor histórico preocupa-se em preservar o estado atual dos monumentos (figura 11). Isso significa que, este, atribui grande importância ao estado como algo que deve ser mantido e protegido. Ou seja, é necessária intervenção humana no desenvolvimento natural dos acontecimentos como garantia dessa preservação. Portanto, cabe ao historiador utilizar todos os meios disponíveis para reconstruir a forma original do monumento e eliminar os sinais de deterioração que possam comprometer seu valor histórico.



Figura 12: Memorial do 11 de Setembro, Nova Iorque

1.3.3. Valor de Lembrança Intencional

“El valor rememorativo intencionado tiene [...] el firme propósito de, en cierto modo, no permitir que ese momento se convierta nunca en pasado, de que se mantenga siempre presente y vivo en la conciencia de la posteridade. Esta tercera categoría de valores rememorativos constituye, pues, un claro tránsito hacia los valores de contemporaneidad.” (RIEGL, [1987 (1999)]: 67)

Segundo Riegl (1999), o valor de lembrança intencional busca manter um momento do passado sempre presente na consciência contemporânea, aspirando a imortalidade e um estado permanente de criação através de monumentos e lembranças (figura 12). À vista disso, esses monumentos intencionais são protegidos pela legislação contra intervenções destrutivas da ação humana, refletindo o reconhecimento de sua importância para a sociedade.

Não obstante, em sua análise, o autor destaca a valorização da imortalidade e a preservação da memória. Esse conflito, no entanto, não apresenta tantas dificuldades para a conservação dos monumentos quanto se poderia pensar inicialmente, pois o número de monumentos intencionais é relativamente pequeno em comparação com aqueles que não são considerados memórias intencionais. (RIEGL, [1987 (1999)]: 67-68)

Em suma, a complexidade das relações entre passado, presente e futuro na preservação de monumentos e na valorização da memória histórica, destaca os diferentes papéis que esses monumentos desempenham na sociedade e as tensões que surgem entre os valores associados a eles.

1.4. Práticas de Conservação do Património Arquitetónico

Com o enfoque na aplicação prática da conservação, este subcapítulo explora os princípios de intervenção: **identidade, autenticidade, integridade, unidade e reversibilidade**; e os graus de intervenção: **reabilitação, restauro e reconversão**, conceitos fundamentais no campo do património arquitetónico. Cada um desses termos representa abordagens distintas e complementares na preservação e adaptação de estruturas históricas às exigências modernas, garantindo que esses monumentos possam continuar a ser vividos, apreciados e compreendidos em novos contextos.

Em 1964, durante o II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, realizado em Veneza, foi concretizada um documento que estabeleceu diretrizes e princípios para a conservação e restauro de monumentos históricos, a **Carta de Veneza**. Este ofício tornou-se uma referência internacional e influenciou políticas de conservação em todo o mundo, fornecendo uma base ética e técnica para a proteção de patrimónios culturais. (ICOMOS, 1964: 1)

As práticas de conservação do património arquitetónico são fundamentais para a preservação da identidade cultural e histórica das sociedades. Elas envolvem uma série de métodos e abordagens destinados a manter, restaurar e proteger edifícios, monumentos e outras estruturas arquitetónicas de valor histórico, artístico ou cultural. A conservação do património não se limita apenas a preservar a integridade física dos edifícios, mas também a salvaguardar o seu significado simbólico e o contexto social em que estão inseridos.

1.4.1. Princípios de Intervenção

Identidade

O princípio da identidade refere-se ao conjunto de referências coletivas que definem e caracterizam uma comunidade, englobando tanto os valores atuais que emergem dessa coletividade, quanto os valores autênticos que foram transmitidos ao longo do tempo. É através da identidade que uma comunidade se reconhece e se diferencia, ancorada nas tradições, crenças, práticas culturais e memórias históricas que a moldaram. Ao mesmo tempo, a identidade está em constante transformação, incorporando novas influências e adaptando-se aos desafios contemporâneos, sem perder de vista as raízes que a conectam ao passado. (ICOMOS, 2000: 4)

A identidade, nesse sentido, não é estática, mas dinâmica, um processo contínuo de redefinição que permite a cada geração encontrar um equilíbrio entre a preservação das heranças culturais e a adaptação a novas realidades.

Autenticidade

Os elementos que caracterizam a autenticidade, comprovam historicamente que um determinado bem ou elemento cultural mantém ao longo do tempo, desde o seu estado original até à sua condição atual, envolvendo não apenas a preservação física, mas também o respeito pelas transformações e adaptações que ocorreram com o tempo, e reconhece que a passagem do tempo assim como as intervenções humanas fazem parte do processo de construção da sua história. Portanto, esta ideia não se limita à conservação de um elemento como ele foi criado, mas o seu valor intrínseco, mantendo a integridade das suas características fundamentais mesmo diante de modificações inevitáveis. (ICOMOS, 2000: 4)

Nesse contexto, o que é considerado autêntico vai além da simples aparência, é uma forte conexão com a história, com as técnicas e materiais originais, com o uso e o significado a que lhes foram conferidos. Vale ressaltar a sua importância, em vista da garantia de valor histórico e identitário do património perante intervenções. Dito isto, percebe-se que o equilíbrio entre mudança e permanência é o que define a autenticidade.

Integridade

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa (2010: 913), entende-se por integridade “*estado do que não sofreu quebra ou modificação; totalidade*”. No contexto do património cultural ou arquitetónico, pode-se referir a integridade a um conceito fundamental que assegura que um bem ou estrutura preserva as suas características essenciais tal como foram concebidas ou adquiridas ao longo da sua história.

Um item pode ser considerado íntegro quando, apesar do passar do tempo e/ou intervenções pontuais, continua a transmitir de forma fiel o seu valor original e o propósito para o qual foi criado. Neste sentido, qualquer intervenção deve, portanto, respeitar esse princípio, evitando alterações que distorçam a sua essência ou valor cultural.

Em suma, garantir a integridade é preservar a autenticidade e a continuidade de um património, assegurando que o legado cultural seja transmitido de forma genuína para as futuras gerações.

Unidade

O princípio da unidade consiste na compreensão de um objeto como um todo. No âmbito da conservação e restauro de património, este princípio é de fundamental importância pois busca garantir que o elemento em questão seja percebido em sua integridade, sem fragmentação ou perda de significado. (MENDES, 2021: 59)

Cesare Brandi (2006: 33), afirma que “*o restauro deve visar ao restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, [...], e sem cancelar nenhum traço da passagem da obra de arte no tempo*”, essa abordagem implica que, ao restaurar, o objetivo não é devolver a obra ao seu estado original idealizado, mas sim reconstruir a sua unidade de maneira que as transformações sofridas ao longo do tempo não sejam apagadas.

Portanto, este princípio não visa à perfeição visual, mas sim à harmonia entre as diversas camadas históricas que constituem o objeto, de modo que ele possa ser entendido e apreciado em sua complexidade e totalidade.

Reversibilidade

Brandi (2006: 30) afirma que o restauro é *“o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consciência física e na sua dúplice polaridade estética e histórica, com vistas à sua transmissão ao futuro”*.

Diante disso, as intervenções realizadas devem ser claramente identificáveis, apresentando características que as distinguem como produtos de uma época específica. Isso pode ser alcançado por meio do uso de materiais e acabamentos distintos, que reflitam o estilo e as técnicas contemporâneas, diferenciando-se das construções originais. No entanto, é fundamental que essa distinção não comprometa o respeito pela autenticidade e pelo valor histórico do que já existe. As novas adições ou modificações devem dialogar harmoniosamente com o ambiente, preservando a integridade do património e acrescentando uma camada temporal que enriqueça a história do local.

A visão contemporânea de reversibilidade amplia o conceito, definindo-o como a capacidade de retratamento de uma intervenção, ou seja, a possibilidade de modificar, ajustar ou remover algo previamente realizado com o menor dano possível ao objeto original. Essa abordagem visa garantir que qualquer mudança possa ser revertida, permitindo que as características e valores do bem sejam preservados a longo prazo. (ZANCHETI, 2014: 10)

Dessa forma, busca-se um equilíbrio entre inovação e preservação, onde o novo não apaga o passado, mas sim complementa-o, criando uma narrativa arquitetônica contínua e dinâmica, com soluções que permita a flexibilidade para responder às novas exigências e avanços tecnológicos.



Figura 13: Mercado do Bolhão antes da reabilitação



Figura 14: Mercado do Bolhão depois da reabilitação

1.4.2. Graus de Intervenção

Reabilitação

A reabilitação do património edificado desempenha atualmente um papel crucial no desenvolvimento do país. Esta prática tem ganhado cada vez mais interesse, englobando aspetos culturais, sociais e turísticos, profundamente ligados à identidade local. As intervenções em construções, especialmente nas mais antigas, precisam ser cuidadosamente analisadas, com soluções bem fundamentadas e focadas no desenvolvimento local e em valorizar o seu património (figuras 13 e 14).

“[...] As técnicas de conservação devem estar intimamente ligadas à investigação pluridisciplinar sobre materiais e tecnologias usadas na construção, reparação e no restauro do património edificado. A intervenção escolhida deve respeitar a função original e assegurar a compatibilidade com os materiais, as estruturas e os valores arquitetónicos existentes.” (ICOMOS, 2000: 3)

A reabilitação, além de se preocupar com a manutenção, consolidação e reforço das estruturas, levanta questões importantes sobre a preservação e autenticidade desses patrimónios. Consoante isso, é fundamental uma mão-de-obra especializada em técnicas tradicionais que impacta diretamente na eficácia e durabilidade dos trabalhos, muitas vezes negligenciadas. Outro problema inclui a falta de regulamentação específica, que leva a intervenções excessivamente invasivas, que pode resultar em danos irreversíveis à identidade histórica. Perante o exposto, frequentemente encontramos a prática do fachadismo, onde a reabilitação se limita a preservar as fachadas do edifício, muitas vezes destruindo o património vernacular subjacente. (COSTA, Aníbal, *et. al.*, 2014: 16)



Figura 15: Janela Manuelina do Claustro de Santa Bárbara, Convento de Cristo, Tomar (antes do restauro)



Figura 16: Janela Manuelina do Claustro de Santa Bárbara, Convento de Cristo, Tomar (depois do restauro)

Restauro

“En términos generales, se entiende por restauración cualquier intervención realizada para devolver la eficacia a un producto de la actividad humana, siendo esto aplicable a todo tipo de objetos.” (MIGUEL, Ana M.^a Macarrón, Mozo, Ana González, 1998: 47)

“o restauro exigia-se para recuperar todos os elementos figurativos que preservavam e expressavam a individualidade desse valor artístico singular, da mesma forma que fundamentava a eliminação das adições do tempo que colidissem com a peça original e perturbassem a sua harmonia artística, mesmo que eventualmente significantes ou com valor histórico.” (VAZ, 2019: 240)

Diante do contexto apresentado, o restauro é qualquer intervenção destinada a recuperar ou restabelecer a funcionalidade de um produto fruto da atividade humana – artefactos artísticos, culturais, estruturas arquitetónicas, objetos, etc. Esse tipo de intervenção não se limita apenas a uma única área, mas a uma vasta gama de bens materiais – pinturas, esculturas, edifícios históricos, móveis, têxteis, livros, e até mesmo máquinas e ferramentas (figuras 15 e 16).

O restauro busca prolongar a vida útil e garantir as características originais dos bens a serem intervindos, respeitando sua forma, significado e valor estético, bem como os materiais e técnicas da época. Em termos de património cultural, o restauro deve considerar não apenas a forma física, mas também o valor histórico, cultural e simbólico, garantindo a preservação do seu significado original para as gerações futuras.

No entanto, o restauro deve ser feito com cuidado, para evitar intervenções que possam alterar ou falsificar a autenticidade da obra. Assim, consideramos o restauro não é apenas um ato técnico, mas também um compromisso com a conservação da história e da memória coletiva.



Figura 17: Matadouro Industrial do Porto



Figura 18: Projeto de Reconversão do Matadouro Industrial do Porto

Reconversão

Reconversão – ou reuso adaptativo – é um termo frequentemente utilizado na arquitetura e urbanismo para descrever o processo de adaptação ou transformação de um edifício, espaço ou estrutura, originalmente projetado para uma função específica, em algo com um novo propósito.

A reconversão pode envolver diversos tipos de transformação. Um exemplo clássico é a conversão de antigas fábricas ou armazéns em espaços residenciais, como lofts, ou em áreas comerciais e culturais, como galerias de arte ou museus (figuras 17 e 18). Isso é particularmente relevante em áreas urbanas que sofreram declínio industrial, onde muitas estruturas ficaram abandonadas. A reconversão permite revitalizar essas áreas, preservando parte da história e da identidade local, ao mesmo tempo em que atende às necessidades contemporâneas.

Um dos grandes benefícios da reconversão é a preservação do patrimônio arquitetônico e cultural. Ao invés de demolir edifícios antigos, a reconversão permite que eles sejam integrados à vida moderna, respeitando a sua história e ao mesmo tempo dando-lhes um novo significado. Além disso, a reconversão costuma ser mais sustentável, porque permite a reutilização de uma estrutura existente evitando o desperdício de recursos e materiais que seriam necessários para uma nova construção. (BARRANHA, 2016: 93)

É importante levar em consideração a adaptação dos edifícios às novas exigências técnicas e regulamentares. Edifícios antigos que passam por reconversão geralmente precisam ser atualizados em termos de eficiência energética, acessibilidade e segurança. Essas intervenções devem ser feitas de maneira cuidadosa, preservando a essência do edifício original e adaptando-o às exigências do século XXI.

Ou seja, a reconversão é uma prática fundamental na arquitetura e urbanismo contemporâneos, pois promove a sustentabilidade, a preservação do patrimônio e a revitalização das cidades. Ao transformar espaços obsoletos em áreas funcionais e vibrantes, a reconversão desempenha um papel crucial na renovação urbana, ao mesmo tempo em que oferece soluções criativas para as necessidades atuais da sociedade.

1.5. Análise conclusiva

A partir do estudo realizado no presente capítulo, concluímos que é válido considerar o património histórico como um conceito multifacetado e complexo, que está introduzido em várias camadas de significado. Refletem e influenciam diferentes visões de mundo, evidenciando a relação entre tradições e novas abordagens a ele estabelecido.

Na sociedade em que vivemos, há um culto ao património histórico, que indica uma reverência, um respeito e um reconhecimento da importância dos bens históricos. O seu culto implica uma análise crítica e reflexiva sobre o seu legado, indo além da superfície para entender seu significado mais profundo.

Contudo, o modo como uma sociedade preserva, valoriza e interpreta seu património histórico pode revelar muito sobre seus valores, prioridades e desafios. Embora muitas vezes negligenciado, ainda é uma evidência incontestável das dinâmicas sociais, culturais e políticas de uma época. Ou seja, o património histórico serve, portanto, como um espelho que reflete o estado atual e as preocupações de uma sociedade.

Capítulo II – Design Passivo

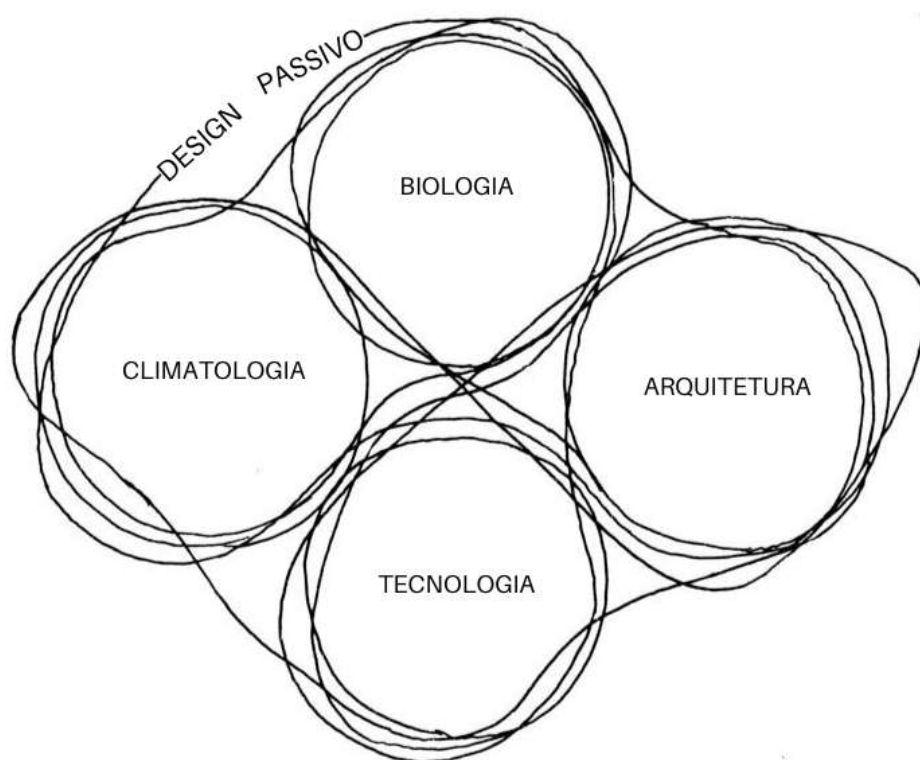


Figura 19: Vertentes do design passivo

2.1. Definição

O conceito de **Design Passivo**, surgiu na Alemanha na década de 1990, com o objetivo de relacionar os seus elementos compositivos com o local onde está sendo inserido, além disso, segundo o Passivhaus Portugal (s.d.), *“é o mais elevado padrão de eficiência energética a nível mundial [...] com provas dadas que corresponde inteiramente à definição do NZEB – Nearly Zero Energy Building”*. Desde então, este conceito tem sido cada vez mais adotado em um mundo que se preocupa progressivamente com o cumprimento dos requisitos ambientais, sociais e de governança, especialmente em relação à sustentabilidade.

Este conceito emprega conhecimentos diversos relacionados ao clima local onde a edificação será desenvolvida, aos ventos incidentes, ao layout do projeto, à destinação dada aos ambientes, aos materiais utilizados e a quaisquer outros fatores que visem um resultado energeticamente mais eficiente e com maior conforto ambiental para os seus usuários (figura 19).

Enfrentar a crise climática através de uma compreensão profunda e adaptações eficazes é essencial para assegurar a sustentabilidade e a segurança das futuras gerações. Esses desafios são críticos, demandam ação imediata e coordenada para proteger o futuro da humanidade. É nesse ponto que a arquitetura bioclimática se torna relevante.



Figura 20: Pirâmide de degraus de Dsojer em Saqqara



Figura 21: O Pártenon de Atenas



Figura 22: O Coliseu de Roma

2.2. Design Passivo da origem vernacular à contemporaneidade

Há aproximadamente 2 *megaannums*¹, no início da existência do ser humano, o *Homo Erectus* foi a primeira espécie do género *Homo* a habitar cavernas, produzir ferramentas com um design consciente e, ainda, descobriu o fogo. Sabe-se que isto deu-se como forma de avanço nas suas formas de ocupação, conforme as sociedades evoluíam, para se abrigar das intempéries, condições locais e perigo. (MONTEIRO, 2011: 31)

No período da Antiguidade, é quando se percebe uma evolução no que concerne a arquitetura. Neste reflexo, é no Egito, Grécia e Roma que se observam as primeiras grandes obras com maior domínio de novas soluções construtivas e materiais (figuras 20, 21 e 22). Com a rivalidade entre os povos no final do Império Romano, muitas igrejas foram construídas com a intenção de serem as mais grandiosas. Por esta razão, na Idade Média, prevaleceram as edificações religiosas monumentais. No entanto, prosseguia a evolução das técnicas construtivas e materiais e, aos poucos, a madeira atribuiu lugar a pedra. (ANDRADE, s.d.)

“Com as tecnologias possíveis e materiais locais, estas construções tornaram-se elementos caracterizadores dos lugares assimilando “o contexto dos homens e dos sítios” (RIBEIRO, 2008). Na Carta sobre o património vernáculo este tipo de arquitetura é caracterizado como “a expressão fundamental da cultura de uma comunidade, do seu relacionamento com o seu território”, representando “a forma tradicional e natural pela qual as comunidades habitavam” num “processo contínuo que inclui as necessárias modificações e adaptações contínuas como resposta às restrições sociais e ambientais” (AAVV, 1999)”. (FERNANDES, 2012: 2)

“Arquitetura vernacular, expressão oriunda de Inglaterra usada para distinguir os edifícios característicos dos diversos territórios.” (CHOAY, 1999: 12)

¹ Sinónimo de 1 milhão de anos, mil milénios. (KING, Robert C., MULLIGAN, Pamela K., STANSFIELD, William D, 2013)



Figura 23: Arquitetura vernacular portuguesa - sistema de suporte



Figura 24: Arquitetura vernacular portuguesa - cobertura



Figura 25: Arquitetura vernacular portuguesa - espaço de transição orientado

Antigamente, devido à escassez de tecnologia, nos sistemas construtivos predominavam o uso de medidas passivas, permitindo, dessa forma, resolver questões relacionadas ao conforto sem a necessidade de recorrer aos recursos naturais disponíveis (figuras 23, 24 e 25). Vale destacar também a importância das “*características geográficas, insolação, orientação, geometria, forma e materiais*” que o Homem haveria de se proteger. Havia ainda, o entendimento, mesmo que por via sensorial e empírica, da relação entre o clima, forma, material de construção e o bem-estar físico. Por todos esses aspetos, as sociedades advindas dessa época tiveram grande influência, por meio de condutas culturais empíricas, no processo evolutivo das soluções construtivas que permitissem processos com estilos e características típicas, porém, relacionados com os diversos tipos de clima e características geográficas. (FERNANDES, 2012: 3-4)

Nesse contexto, é possível analisar que a arquitetura vernacular consiste numa solução construtiva tradicional antiga elaborada em meio aos recursos escassos da época, através de repetições, e aprimorada ao longo do tempo. Dessa forma, pode-se dizer que se trata de uma solução mais sustentável.

A arquitetura vernacular evoluiu ao longo do tempo em razão das sociedades, até que essa linha evolutiva fosse quebrada na segunda metade do século XVIII, quando a Europa presenciou um grande avanço tecnológico, efeito dos primeiros momentos da Revolução Industrial (1760–1840). As técnicas tradicionais foram, progressivamente, sendo esquecidas. A madeira e a pedra são substituídas parcialmente pelo betão simples e armado, e as técnicas construtivas evoluíam em conjunto com os avanços tecnológicos. (ANDRADE, s.d.)

Nesse momento, inicia-se um processo de grande êxodo rural, que resultou na desertificação de muitas zonas rurais, e num conseqüente abandono cultural, assim como o conhecimento e a experiência adquirida ao longo do tempo. Paralelamente, houve a necessidade de abrigar a mão-de-obra vinda dessas zonas rurais. Surgem então “*os chamados bairros operários miseráveis e desumanas de habitabilidade, pois era para além de grande densidade, quase não possuíam luz nem ventilação*”. Esse processo de industrialização possibilitou a origem de novos materiais e a evolução tecnológica de outros, assim como a produção em massa do betão, permitindo a não diversificação das variadas formas de construção que, até aquele momento, estavam sujeitos aos materiais disponíveis no próprio local. (FERNANDES, 2012: 3).



Figura 26: Arquitetura neoclassicista - Biblioteca de Sainte-Geneviève



Figura 27: Estrutura de ferro - Biblioteca de Sainte-Geneviève



Figura 28: Neue Gallery de Mies Van der Rohe renovada por David Chipperfield



Figura 29: Heydar Aliyev Center da Zaha Hadid, Azerbaijão

A arquitetura moderna manifesta o sentimento de liberdade pós Segunda Guerra Mundial (1939-1945) dos refugiados europeus na América. No entanto, nessa mesma época, na União Soviética é desenvolvida uma arquitetura neoclassicista que foi descontinuada por ter ideias socialistas muito fortes (figuras 26 e 27).

“No mundo ocidental, a arquitetura maciça, monumental, historicista, em resumo, não moderna passou a ser vista como ultrapassada e ligada às ideologias totalitárias. Deste modo, [...], apenas era admitida, na prática, uma modelação moderna. O racionalismo tinha-se tornado, com as suas formas e cores minimais, a sua leveza, transparência, dinamismo e assimetria, no símbolo do progresso, da liberdade e da democracia”. (GYMPEL, [1996 (2001)]: 96)

Ludwig Mies Van der Rohe (1886-1969), último diretor da Bauhaus, foi uma figura importante para o modernismo, e adotou uma estética minimalista com o lema *Less is more*. *“Tal utopia conduziu, [...], à aplicação de uma receita unitária, monótona e modelada, em bairros inteiros totalmente desumanizados, a ponto de Le Corbusier chamar à Bauhaus o “paraíso da mediocridade” (Niemeyer, 1993. 145). A procura da faculdade de “ser reprodutível”, um dos grandes objectivos do Movimento Moderno e da Bauhaus, torna-se rapidamente desinteressante e a vontade de projecto e criação volta a impor-se.”* (VAZ, 2019: 294) A partir daí permanecem, então, as linhas retas e perpendiculares (figura 28), ausência de ornamentação, ausência de cor e, além disso, as estruturas das fachadas serão definidas pela função e construção.

Nos dias de hoje, a contemporaneidade reflete os valores e o enfoque dos movimentos anteriores. Essa arquitetura não só valoriza a beleza das edificações, como foca na funcionalidade. É caracterizada pelas estruturas não lineares e sem adornos (figura 29). A partir daí, os arquitetos passam a ter mais facilidades e acesso a novas tecnologias que permitem maior liberdade de criação. Contudo, em razão do rápido avanço tecnológico e consequente aumento progressivo das emissões de CO₂ dos últimos anos, a arquitetura atual preocupa-se em adotar soluções cada vez mais sustentáveis aliados a integração de sistemas tecnológicos eficientes. (TOURINHO, 2023)

2.3. Conforto Térmico

Entende-se por conforto térmico a sensação de bem-estar de um organismo vivo referente à temperatura. Essa sensação de bem-estar é alcançada quando há um equilíbrio entre o calor gerado pelo corpo e o calor perdido para o ambiente, permitindo um estado de equilíbrio sem esforço. (PEZZI, 2007: 38)

O cenário observado por alguns estudiosos alusivos à temperatura ideal revela que há uma média entre os limites extremos de insolação e congelamento. Mas é necessário ter em consideração uma série de fatores – sexo, idade, localização geográfica e vestimenta. Portanto, vale julgar que não existe uma medida única exata para definir uma avaliação precisa de ‘*zona de conforto*’. Ou seja, o conforto térmico é o resultado da interação entre diversos fatores **quantitativos** e **qualitativos**. Ainda, questões culturais, educacionais, de raça e gênero também moldam como uma pessoa percebe o ambiente ao seu redor. Esses fatores tornam o conforto térmico uma experiência complexa que envolve não apenas a regulação do ambiente físico, mas também as particularidades humanas. (OLGYAY, [1998 (2008)]: 17 –18)

2.3.1. Os impactos do clima sobre o homem

Ao refletir sobre os efeitos do meio ambiente sobre o corpo humano, torna-se evidente a profunda influência que ele exerce tanto nas funções vitais quanto nas cognitivas. O ambiente em que vivemos pode impactar diretamente o bem-estar e a saúde, em processos como a respiração, produção de vitamina D, ritmos circadianos, circulação e o metabolismo, assim como nosso equilíbrio emocional e a capacidade mental.

Métodos de avaliação dos impactos do clima no ser humano analisam os efeitos negativos – tensão, dor, enfermidade, podendo chegar à morte –, sobre a saúde e as condições ótimas para produtividade, saúde e energia mental e física. A produtividade tende a cair em climas quentes e melhorar nas meias estações. Além disso, as zonas climáticas podem influenciar esses efeitos: em latitudes mais altas, o verão é favorável; em regiões temperadas, a primavera e o outono são os melhores períodos; na Europa, essas condições variam entre os países nórdicos e o Mediterrâneo. (OLGYAY, [1998 (2008)]: 14-15)

2.3.2. Elementos climáticos

Os elementos climáticos, como **temperatura**, **humidade** e **radiação solar**, constituem o macroclima e desempenham um papel fundamental na regulação do ambiente, e podem influenciar diretamente na percepção do conforto e na adaptação humana aos diferentes ambientes.

A **temperatura** é determinada por uma série de fatores climáticos, como “*a latitude, a transparência atmosférica, a natureza da superfície, as massas de água, a circulação atmosférica e oceânica, a altitude e a topografia*” (MONTEIRO, 2011: 63).

Essas variações, em áreas de grandes altitudes, são mais frias devido ao menor contato com o calor terrestre e à baixa pressão atmosférica. Igualmente, regiões mais próximas aos polos tendem a ser mais frias devido a baixa incidência da luz solar, em contraste com áreas próximas ao equador, que são mais quentes devido à maior exposição aos raios solares. Ou seja, a temperatura é o resultado da interação entre diversos fatores climáticos e geográficos, influenciando o clima das diferentes partes do mundo. (PENA, s.d.)

A **humidade do ar** refere-se à quantidade de vapor d’água presente na atmosfera, fator significativo na regulação do clima. Em locais com alta humidade, as variações de temperatura tendem a ser menores, pois a água tem a capacidade de absorver, armazenar e liberar calor de forma gradual, atuando como moderador térmico. Esse fenómeno explica porquê áreas com maior humidade, como regiões tropicais, mantêm temperaturas mais estáveis ao longo do dia, opondo-se às áreas mais frias, onde o ar retém menos calor, e a humidade geralmente é menor. Dessa forma, a humidade desempenha um papel fundamental na dinâmica climática, influenciando diretamente as condições meteorológicas de uma região. (PENA, s.d.)

Percebemos isso na prática que, quando há a evaporação da humidade presente no ar, ocorre um resfriamento contribuindo na restauração da temperatura do ambiente até um nível mais confortável. Essa redução na temperatura pode ser alcançada tanto naturalmente, através da evaporação de corpos d’água e vegetação, quanto mecanicamente. Esse processo é particularmente significativo em regiões de clima seco, onde o efeito do vento é limitado na redução das altas temperaturas. Ou seja, o fenómeno da evaporação causa a diminuição da temperatura ambiente. (OLGYAY, [1998 (2008)]: 21)

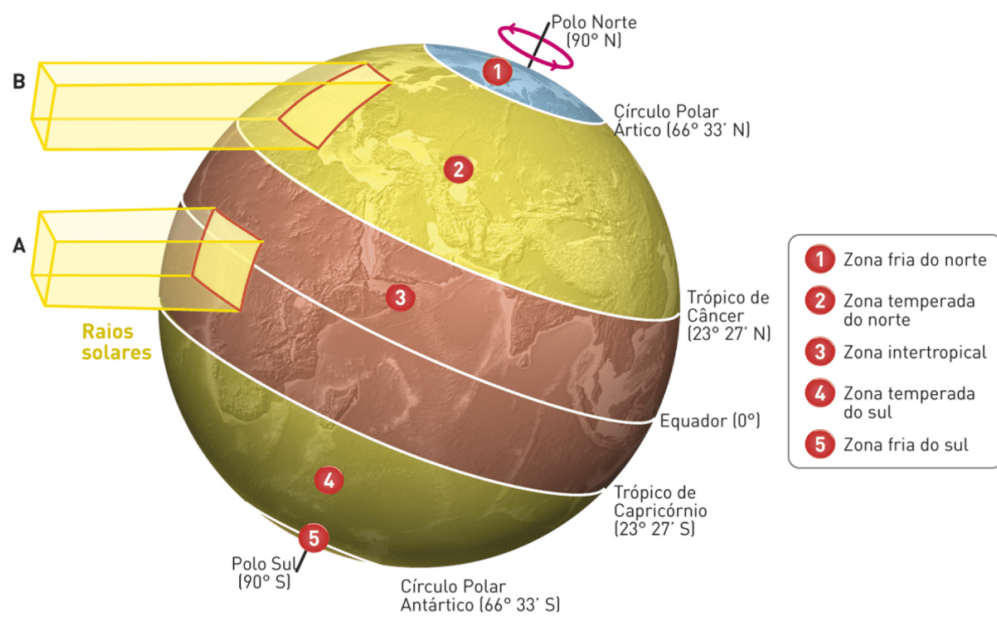


Figura 30: Zonas climáticas



Figura 31: Movimento aparente anual do sol em diferentes regiões da Terra

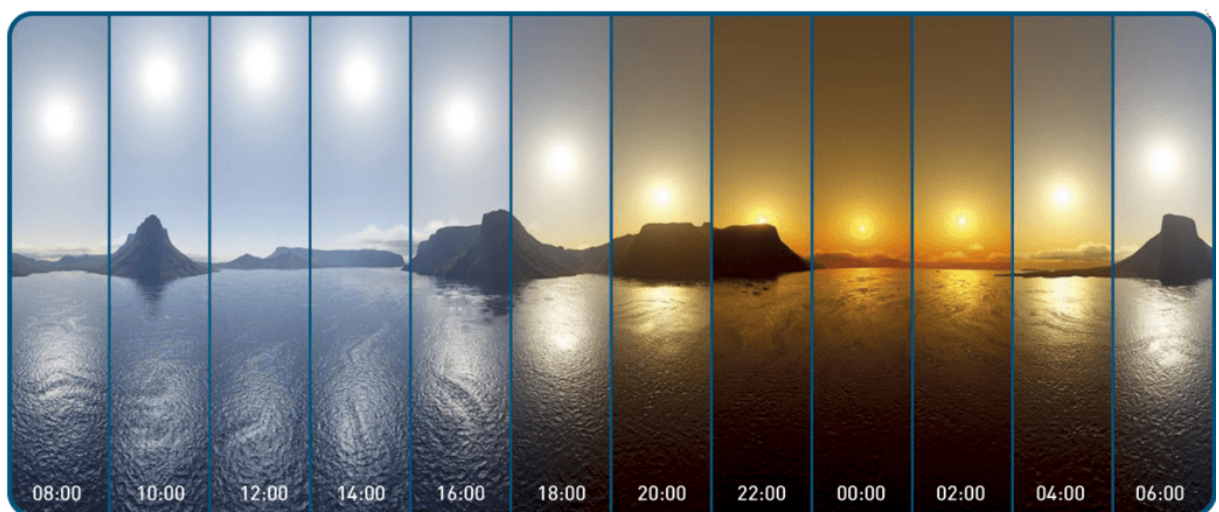


Figura 32: Movimento aparente diário do sol visível no Ártico durante o solstício de junho

A **radiação solar** é a energia emitida pelo Sol que atinge a superfície terrestre, desempenhando um papel central na regulação das temperaturas e no clima do planeta. As áreas de maior incidência solar, como a Linha do Equador, tendem a apresentar temperaturas médias mais elevadas. Em contraste, regiões de menor incidência solar, como as áreas próximas aos polos, costumam ser mais frias. Essa distribuição desigual da radiação solar é o que define as diferentes zonas climáticas da Terra (figura 30).

O movimento de rotação da Terra causa o movimento aparente do sol, alterando a temperatura ao longo do dia devido ao ângulo de incidência dos raios solares. Esses raios influenciam. Pela manhã e ao fim da tarde, os raios atingem a Terra de forma oblíqua, dispersando a energia em uma área maior, resultando em menor aquecimento. Ao meio-dia, os raios incidem mais verticalmente, reduzindo as perdas de energia e concentrando a radiação em uma área menor, que resulta no aumento da temperatura.

A variação anual da temperatura é causada pelo movimento de translação da Terra, que também gera a sucessão das estações e a diferença na duração dos dias e noites (figura 31). A inclinação constante da Terra faz com que os raios solares incidam de forma alternada entre os hemisférios Norte e Sul. No solstício de dezembro o Hemisfério Sul é mais iluminado. Isso explica as estações: verão quando os raios são mais diretos e inverno quando são mais oblíquos. A duração dos dias e noites também varia, sendo mais pronunciada nas regiões próximas aos polos, onde alguns locais têm dias (figura 32) ou noites que duram meses. (We Love Geography, 2024)

No entanto, é importante ressaltar que não são os raios solares diretos que aquecem o ambiente, mas sim a radiação infravermelha que a superfície da Terra absorve e reflete. Essa radiação, ao aquecer a superfície terrestre, também aquece o ar próximo, mantendo as temperaturas locais. Além disso, o “*efeito estufa*”, que é parte da radiação refletida de volta para a Terra pela atmosfera, ajuda a manter a temperatura habitável do planeta. Esse fenômeno natural é essencial para a vida na Terra, mas quando intensificado pela ação humana, pode contribuir para o aquecimento global. (PENA, s.d.)



Figura 33: Formato característico de explosões nucleares em terra



Figura 34: Exemplo de condução



Figura 35: Convecção livre (à esquerda) e convecção forçada (à direita)

2.3.3. Transferência de calor

O calor é a energia cinética desordenada dos átomos e moléculas que compõem a matéria. As trocas térmicas realizadas entre o corpo humano e o ambiente à nossa volta é reflexo do movimento do ar. Quando isso ocorre, há uma troca de energia térmica entre os corpos até que suas temperaturas se igualem, conhecido como equilíbrio térmico. Esse processo é uma demonstração da **segunda lei da termodinâmica**. Existem diferentes mecanismos pelos quais o calor pode ser transferido – a **radiação**, a **condução** e a **convecção**, todos partilham um princípio fundamental: o calor sempre se move de uma região de maior temperatura para uma região de menor temperatura até que alcance um equilíbrio térmico. (TROI, Alexandra, BASTIAN, Zeno, 2015: 17, 18)

A **radiação** é um mecanismo de transferência de calor em nosso ambiente por meio de emissão e/ou propagação de energia através do espaço ou de um meio material, sob a forma de ondas eletromagnéticas ou partículas. Existem diferentes tipos de radiação, dependendo da sua fonte e da forma como a energia é transmitida: a Radiação Eletromagnética – ondas de rádio, micro-ondas, radiação infravermelha, luz invisível, radiação ultravioleta, raios X e raios gama –, a Radiação de Partículas – radiação liberada em reações nucleares (figura 33) –, a Radiação Ionizante – raios X, raios gama e partículas alfa e beta –, e a Não Ionizante – luz visível, ondas de rádio e micro-ondas.

A **condução** é um processo de transferência de calor ou eletricidade através de um material ou entre materiais que estão em contato direto (figura 34). Esse movimento ocorre sempre que haja uma diferença de temperatura em um meio, seja ele sólido, líquido ou gasoso. A eficiência com que um material conduz calor depende de sua estrutura através de uma propriedade chamada “condutividade térmica”, que é uma constante independente da temperatura.

A **convecção** é a transferência de calor através do movimento de partículas dentro de um fluido (líquido ou gasoso). Existem dois tipos de convecção: a **convecção livre**, que ocorre quando o movimento das partículas é impulsionado por forças naturais, como diferenças de densidade devido a variações de temperatura. Por exemplo, o ar quente sobe e o ar frio desce naturalmente; e a **convecção forçada**, que acontece quando uma força externa causa o movimento das partículas (figura 35).

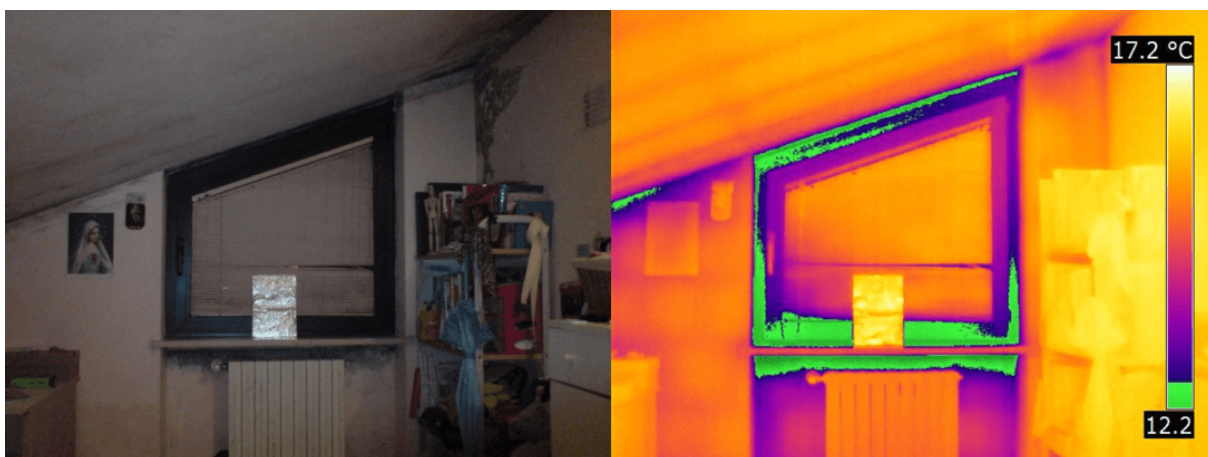


Figura 36: Ponte térmica estrutural



Figura 37: Ponte térmica geométrica

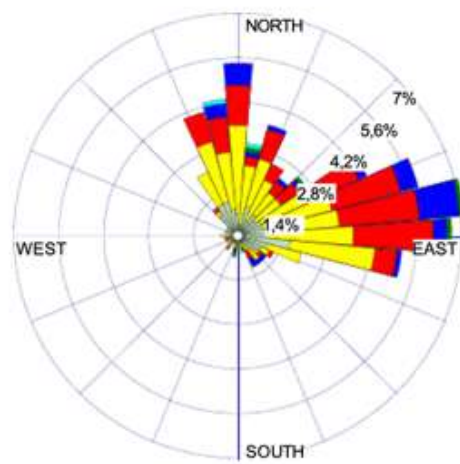
2.3.4. Pontes térmicas

“Ao atingir os elementos estruturais (pilares, vigas e lajes) ou nos contornos dos vãos, as paredes de alvenaria dupla têm a sua caixa de ar e respectivo isolamento interrompido. Nestas zonas das fachadas há uma menor resistência térmica, um acentuado arrefecimento, que provoca condensações internas que estão na origem do aparecimento de bolores e fungos.” (MASCARENHAS, 2004: 33)

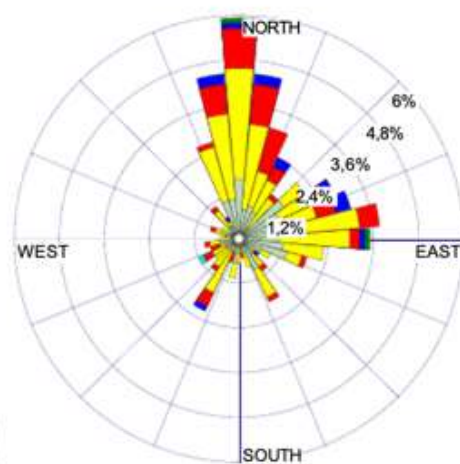
Pontes térmicas são áreas em uma construção onde ocorre uma transferência de calor maior do que nas áreas adjacentes devido a diferenças na geometria ou nos materiais. As pontes térmicas podem ser de dois tipos: **ponte térmica estrutural**, que ocorre no ponto de conexão entre dois componentes de construção diferentes (figura 36); e a **ponte térmica geométrica**, que surge em locais como os cantos das paredes de um edifício (figura 37).

Devido à geometria dessas áreas, a perda de calor não deve ser calculada apenas com base no valor U , que mede a eficiência de isolamento de um material uniforme. Em vez disso, a determinação do fluxo de calor real requer software especializado que simula a transferência de calor em duas ou três dimensões. A diferença entre o fluxo de calor em uma ponte térmica e o fluxo de calor através dos componentes regulares adjacentes é descrita pelo coeficiente de perda de calor da ponte térmica, que é frequentemente positivo, indicando que as perdas de calor nas pontes térmicas são maiores do que nas partes ininterruptas da construção. Por exemplo, edifícios antigos que são reformados e isolados, algumas pontes térmicas podem ser inevitáveis, como as encontradas nas paredes do porão que interrompem o isolamento do pavimento superior. (TROI, Alexandra, BASTIAN, Zeno, 2015: 19)

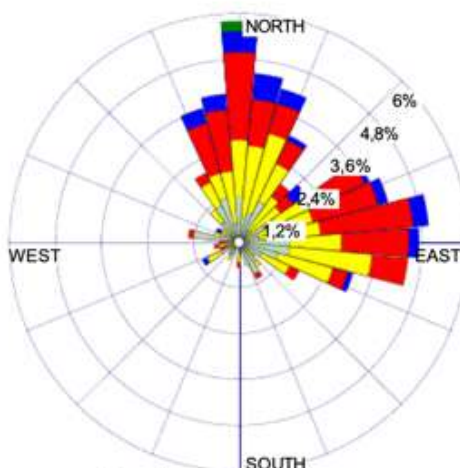
Ou seja, além de causar altas perdas de calor, as pontes térmicas podem levar a temperaturas muito baixas na superfície interna, resultando em condensação e crescimento de mofo. Contudo, a detecção precoce desses problemas permite a implementação de contramedidas, como o isolamento de flanqueamento.



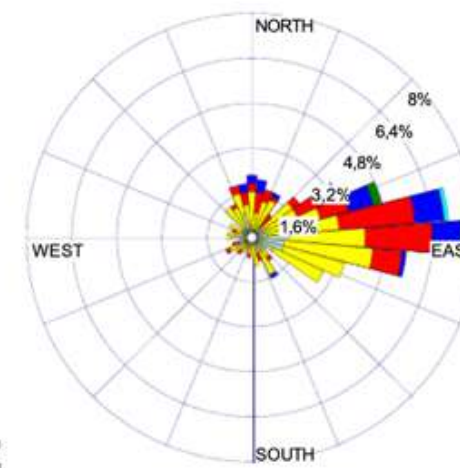
Novembro



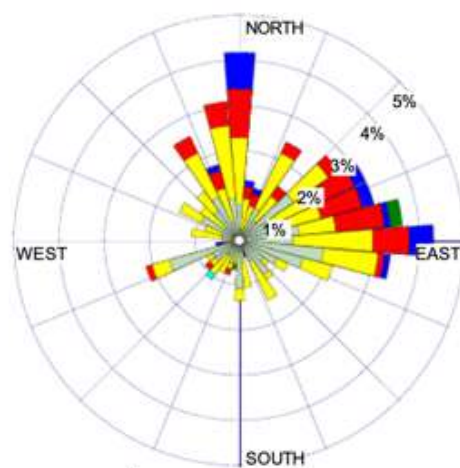
Dezembro



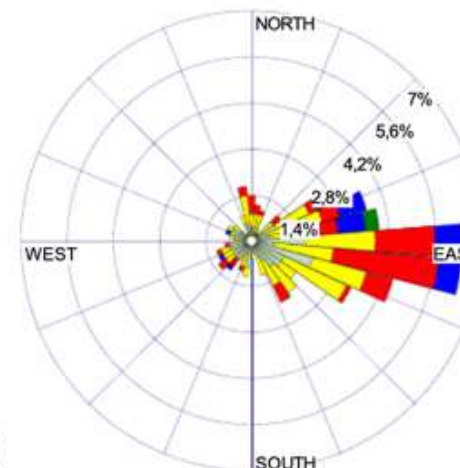
Janeiro



Fevereiro



Março



Abril

Figura 38: Carta dos Ventos entre Novembro e Abril (localização meramente ilustrativa)

2.3.5. Ventos

O vento é um fenómeno natural ocasionado pelas diferenças nas pressões atmosféricas entre áreas de alta e baixa pressão. Esses fluxos de ar tendem a se deslocar das regiões com pressões mais altas em direção às mais baixas, e a sua intensidade pode variar de acordo com fatores geográficos e climáticos, como altitude, relevo e a localidade. (MATIAS, s.d.)

Outra condição a destacar é a latitude. Esta, tem grande influência sobre os ventos devido a distribuição de temperatura e pressão, que varia de acordo com a distância do equador, criando padrões globais chamadas “células de circulação atmosférica”, tencionando o equilíbrio do sistema climático. Esses padrões são influenciados pela rotação da Terra, criando os diferentes regimes de ventos associados às latitudes. (MANCINI, 2021)

Atualmente, utiliza-se de diversas tecnologias para monitorar esse fenómeno que tem interferência em projetos arquitetónicos, bem como em outras áreas. A **Carta dos Ventos** (figura 38) é um desses instrumentos, utilizada para registrar e representar graficamente as características do vento em uma determinada localização. São apresentadas em um formato gráfico polar, composta por pétalas coloridas apontadas para uma direção – origem do vento –, e o comprimento determina a frequência ou intensidade do vento vindo daquela direção. As cores – cinza, amarelo, vermelho e azul – são um indicativo da velocidade. (ENGEAR, 2021)

2.4. Critérios da Arquitetura Passiva

Neste subcapítulo iremos compreender como os princípios da arquitetura dialogam com os princípios da arquitetura bioclimática. Fatores como a relação entre o edifício e o ambiente circundante, o uso de materiais e tecnologias, a resposta às necessidades humanas e culturais, bem como a forma de interação da arquitetura com o espaço, a luz e a natureza.

2.4.1. Microclima

Segundo Pezzi (2007: 48, 49), o clima de uma região varia através de microclimas, influenciados por barreiras naturais, água e vegetação. Nas áreas urbanas, poluentes e grandes edifícios geram microclimas específicos, aumentando a temperatura e a turbulência do ar. Ao desenho de uma casa passiva, vale ressaltar a importância da escolha do local de implantação que deve priorizar as condições favoráveis. Adiante, em locais menos adequados, é possível recorrer a soluções que ajudam a mitigar os efeitos do microclima.

2.4.2. Topografia

“A topografia é o resultado de processos geológicos e orgânicos, e influencia determinadamente o projecto de arquitectura” (MONTEIRO, 2011: 79)

Victor Olgyay ([1998 (2008)]: 44), afirma que *“en la atmósfera, la temperatura disminuye con la altura”*, ele ainda exemplifica o macroclima citando as montanhas e como suas pequenas variações no terreno podem causar mudanças significativas no microclima. As elevações que bloqueiam o fluxo de ar podem impactar a distribuição das temperaturas noturnas, atuando como barreiras, e depressões no terreno podem se transformar em “lagos” de ar frio durante a noite.

2.4.3. Orientação

Vitrúvio ([1995 (2004)]: 331), alegava que a distribuição adequada da luz solar em espaços públicos e residências assegura conforto térmico e bem-estar. Entretanto, Wassouf (2015: 23-25) afirma: “*a orientação afeta a demanda energética por meio do impacto da radiação solar e do vento sobre as vedações externas da edificação*”. Ou seja, durante o inverno, os edifícios devem maximizar a exposição solar, para o aquecimento natural dos espaços internos, enquanto no verão, a projeção de sombras proporciona resfriamento e evita o sobreaquecimento. Esse equilíbrio assegura ambientes agradáveis ao longo do ano e reduz patologias relacionadas à humidade e à má circulação do ar. (figura 39)

Na prática, os ventos interagem com as construções de diversas formas. Nas cidades, as estruturas urbanas atuam como barreiras físicas que afetam a circulação do vento, tornando-o mais turbulento (figura 40). Essas **barreiras de construções**, quando em fileira, garantem boa ventilação, contudo, podem criar zonas de “saltos” entre edifícios; em ruas estreitas ou ladeadas por edifícios muito altos, quando há incidência de ventos longitudinais, esses ventos canalizados podem se intensificar, criando o **efeito de túnel de vento**; e ainda o **efeito de canto**, que é a incidência lateral dos ventos, onde a pressão exercida sobre as fachadas dos edifícios pode ser positiva ou negativa. Em construções com disposições sinuosas ou formas aerodinâmicas, o ar é direcionado e distribuído para melhorar a ventilação (figuras 41, 42 e 43). Edifícios bem orientados podem se beneficiar para **ventilação cruzada**, onde o ar entra e sai por aberturas de diferentes fachadas. (PEZZI, 2007: 60)

Diante disso, são implementadas soluções passivas que contribuam para esse equilíbrio, como a **escolha de material**, que tem influência no domínio dos raios solares e dos ventos, visto que a pele do edifício atua como filtro entre o exterior e o interior; a **vegetação** melhora o ambiente físico em regiões de clima temperado, nesse caso, prioriza-se a escolha de árvores de folha caduca para o controle da radiação no verão e o aquecimento no inverno; **criação de obstáculos** que ajudem a desacelerar os ventos, como varandas, toldos, e outros elementos, bem como disposições dos edifícios conforme citadas anteriormente; correta **abertura e distribuição de vãos**, que permite ventilação cruzada nos ambientes interiores. (OLGYAY, [1998 (2008)]: 63-66, 74-77, 97-111).

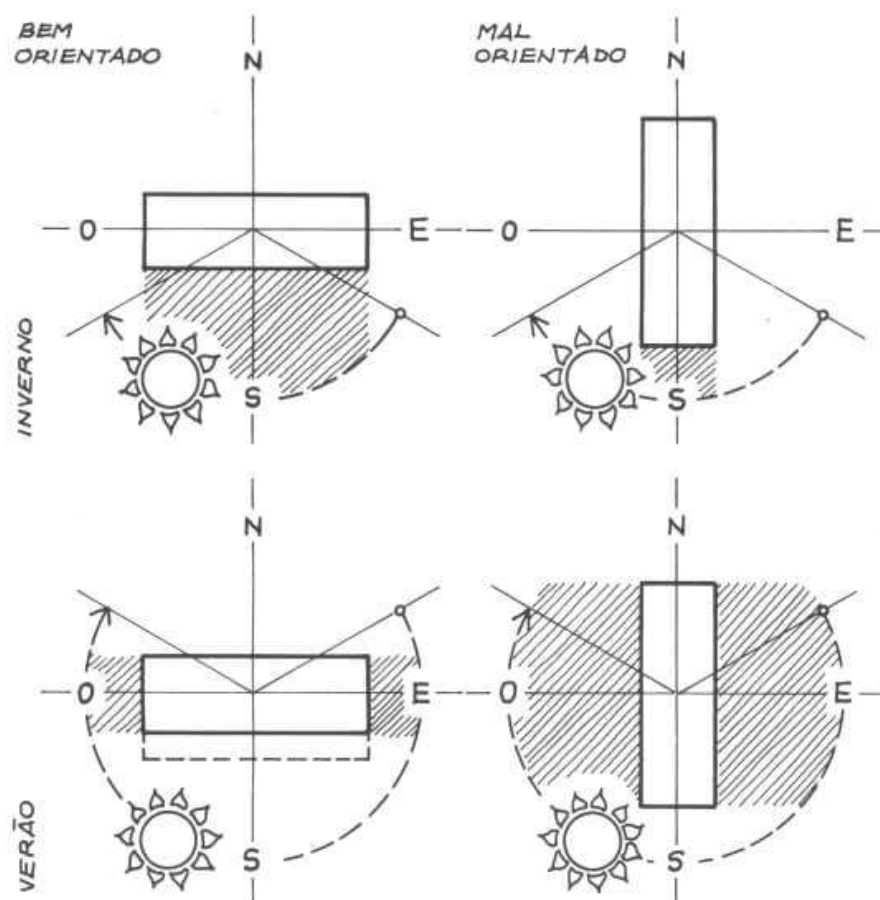


Figura 39: A importância da orientação solar

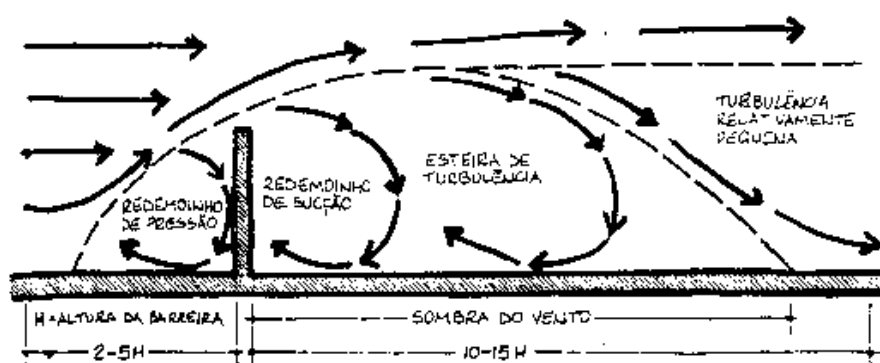


Figura 40: Turbulência dos ventos

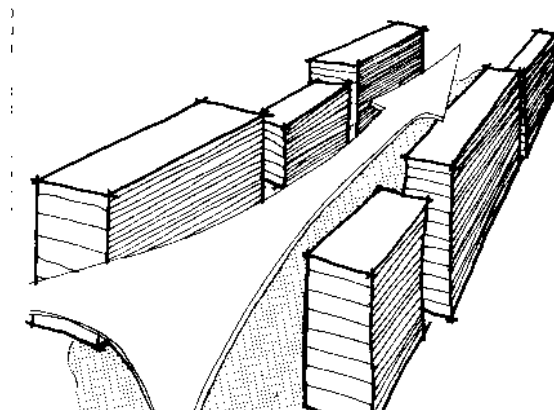


Figura 41: Túnel de vento

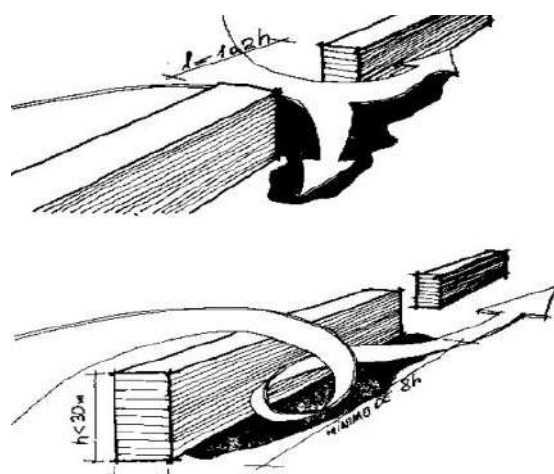


Figura 42: Efeito de barreira

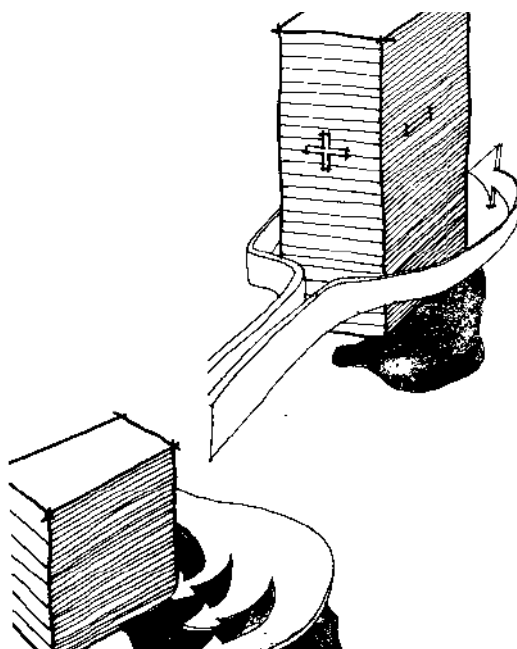


Figura 43: Efeito de canto

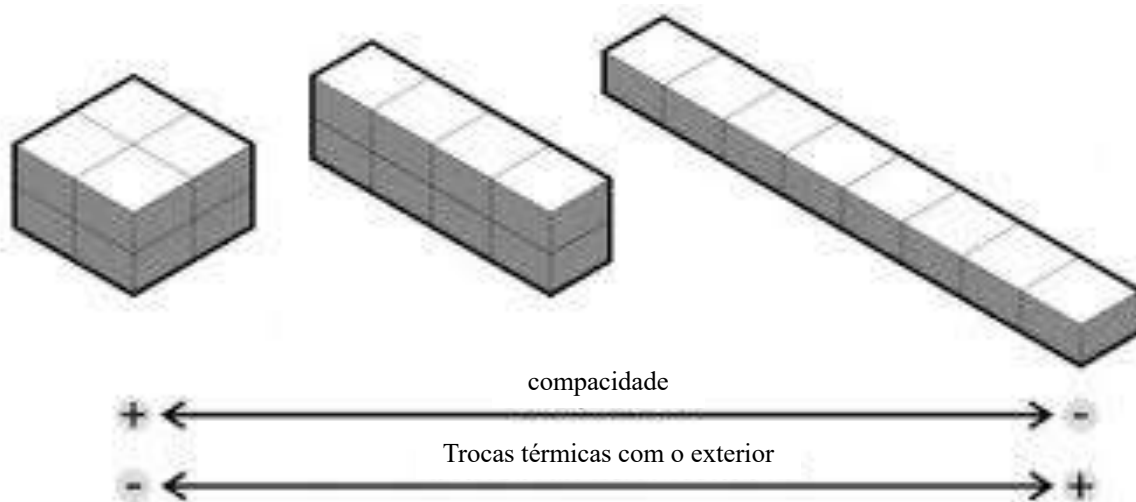


Figura 44: Compacidade

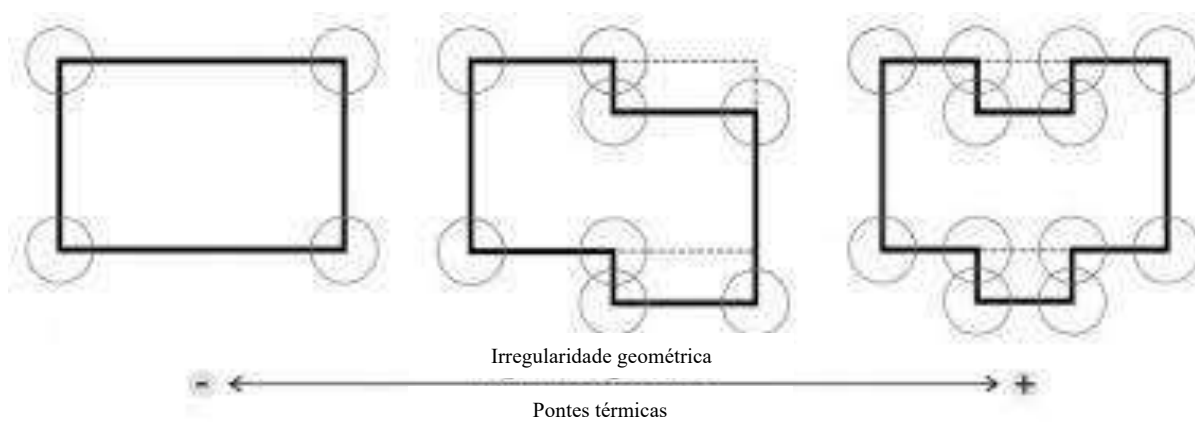


Figura 45: Irregularidade geométrica

2.4.4. Compacidade

Edifícios com formas mais compactas (figura 44) têm uma menor área de interface com o ambiente externo, o que reduz as perdas térmicas (figura 45). Quanto menor a superfície exposta ao ar frio do exterior, menos calor se perde, e isso diminui a necessidade de meios mecânicos para manter o conforto interno. Ou seja, a compactação é uma solução vantajosa para reduzir perdas térmicas em climas frios, já em climas quentes, com muita radiação solar, um design menos compacto pode ser mais eficiente. Portanto, o design arquitetônico precisa ser adaptado às condições climáticas e às características locais.

Nesse contexto, a orientação ideal é aquela que permite menor perda de calor no inverno e o menor ganho possível no verão. Para otimizar o desempenho passivo de aquecimento, iluminação e refrigeração, recomenda-se posicionar espaços que precisem de ganho solar voltadas para o sul, espaços que não requerem aquecimento devem ser localizados a norte, funcionando como barreiras térmicas, e a ventilação e luz natural dependem da profundidade e da proximidade com paredes ou telhados. (PEZZI, 2007: 73)

2.4.5. Efeitos térmicos dos materiais

“Todos los impactos caloríficos externos deben traspasar la piel externa del edificio antes de afectar las condiciones de la temperatura interior [...]; las sucesivas capas de la fachada se “saturan” de calor hasta que, finalmente, el efecto es perceptible en la superficie interior.” (OLGYAY, [1998 (2008)]: 113)

Vedações térmicas opacas

O *Passivhaus Institut* estabeleceu a “regra do traço da caneta”, isso determina que os edifícios certificados, ou aqueles que o pretendem, devem ser revestidos internamente por uma vedação térmica contínua, vista em plantas e cortes.

O **isolamento térmico** é medido pela transmitância térmica. Em edifícios *Passivhaus*, no centro da Europa, essa transmitância é de 0,12 W/m²K. Embora o isolamento excessivo possa prejudicar o desempenho térmico no verão, construções passivas com

controle solar e ventilação noturna melhoram a eficiência energética. Em climas quentes, o isolamento é menos espesso (5-25 cm) comparado aos climas frios (25-40 cm), com coberturas isoladas mais que as paredes devido à maior incidência solar. O isolamento da laje térrea é importante em regiões com verões quentes e invernos frios. A diferença de temperatura entre o solo e o interior em construções *Passivhaus* deve ser inferior a 3 °C. Uma solução económica é o isolamento perimetral das lajes térreas para evitar variações diárias da temperatura. (WASSOUF, 2015: 32-34)

Edifícios contemporâneos construídos com materiais leves e estruturas finas, apresentam desafios térmicos, com variações externas afetando rapidamente o ambiente interno, embora ofereçam vantagens, como rapidez na execução e menor uso de materiais. Essas variações compromete o conforto e a eficiência energética, aumentando a dependência de sistemas de climatização e o consumo de energia. (OLGYAY, [1998 (20089): 113)

Vedações térmicas semitransparentes

O *Passivhaus Institut* estabeleceu critérios rigorosos para o desempenho das janelas, por serem o elemento mais vulnerável em termos de eficiência energética nas vedações dos edifícios. A transmitância térmica de uma janela mede a perda de calor através do vidro, da moldura e dos espaçadores, e não pode exceder 0,8 W/m²K. Isso significa que as janelas precisam minimizar a perda de calor, especialmente em regiões de clima frio. Além disso, as janelas devem ter um fator solar elevado, isto é, permitir a radiação solar maximizada para aquecimento interno. Esse fator solar elevado é crucial para garantir que a radiação solar seja aproveitada ao máximo nos meses frios, minimizando o consumo energético com calefação.

No entanto, o desafio ocorre no verão, quando o ganho solar excessivo pode comprometer o conforto térmico. Para equilibrar essa situação, é necessário garantir uma proteção solar eficiente, como o uso de sombreamentos, persianas e outras soluções que dissipem a entrada de calor. Esse equilíbrio entre o aproveitamento da radiação solar no inverno e a proteção contra o calor no verão é fundamental para os edifícios passivos, que visam minimizar o consumo de energia mantendo um ambiente confortável ao longo do ano. (WASSOUF, 2015: 40-41)

Classificação energética das janelas

O *Passivhaus Institut* certifica uma gama de componentes, como esquadrias, vidros e pormenores construtivos de janelas. Essa certificação garante que todos os elementos atendam aos elevados critérios de desempenho térmico exigidos para manter o conforto e a eficiência energética em edifícios passivos. (Passive House Institute, s.d.)

Com essa abordagem, o *Passivhaus Institut* enfatiza que o design de janelas deve considerar a eficiência energética e a captação solar, especialmente em climas onde a calefação é uma necessidade predominante. Além disso, a classificação energética atualizada promove tecnologias mais avançadas em vidros e esquadrias, como “[...] *núcleo com isolamento térmico, numerosos microcâmaras de ar [...]*” (WASSOUF, 2015: 41-42) e revestimentos de baixa emissividade, para um melhor isolamento sem bloquear a entrada de luz e calor. Isso reforça o design integrado para otimizar o desempenho térmico, estético, e conforto do ambiente.

Estanqueidade ao ar

A estanqueidade ao ar refere-se à capacidade de um edifício prevenir uma infiltração não controlada de ar através de fachadas, janelas, portas e outros elementos construtivos, fundamentais na garantia da eficiência energética de um edifício, no conforto térmico dos ocupantes e na durabilidade dos materiais.

A infiltração do ar ocorre quando o ar entra ou sai do edifício sem passar pelos sistemas de ventilação. No inverno, o ar quente do interior tende a escapar pelas frestas e aberturas, enquanto no verão, o ar quente externo penetra no ambiente interno, resultando no aumento da carga nos sistemas de aquecimento e resfriamento. Em edifícios passivos, a alta estanqueidade ao ar é fundamental para reduzir o consumo energético, prevenir condensação e danos estruturais, além de melhorar a proteção acústica. Isso garante conforto, durabilidade e eficiência de construções sustentáveis.

Para adotar tal eficácia, é necessária uma seleção de materiais estanques ao ar. A aplicação desses materiais deve seguir a “regra do lápis” em corte e em planta. Além disso, é recomendável evitar materiais não estanques como parede de alvenaria sem reboco, placas de fibra de vidro ou lã vegetal, barrotes de madeira com encaixe macho-fêmea, e fita crepe. (WASSOUF, 2015: 43-47)

Parede trombe

A Parede de Trombe é um dos meios de **aquecimento passivo indireto**. Consiste em uma parede maciça, a seguir a uma superfície de ganho envidraçada, criando uma espécie de caixa de ar, onde fica a massa térmica. Geralmente a parede é pintada de cor escura, para maior captação da radiação solar e aquecimento da “*caixa de ar*”. O calor pode ser transferido para o interior por ventilação natural. Entretanto, se o objetivo for aquecer diretamente o espaço, o ar quente flui por convecção, mas a energia acumulada na parede é reduzida. Esse tipo de sistema pode ser ajustado quanto a materiais, localização e dimensão, e também é usado para pré-aquecer o ar exterior durante as meias estações.

Há, ainda, uma técnica conhecida por “Parede de armazenamento” que, quando do não aproveitamento da ventilação natural, a energia solar acumulada durante o dia é transferida para o interior por condução, dependendo da espessura da parede. Isso permite armazenar energia para ser utilizada à noite, ajudando a estabilizar a temperatura do ambiente. (GONÇALVES, 2004: 36)

2.4.6. Ventilação

A **ventilação natural** térmica ocorre pela diferença de temperatura entre o ar interno e externo, criando pressões distintas que deslocam o ar da área de maior pressão para a de menor pressão.

Contudo, há diversas formas de manipular esse fenômeno, como a **ventilação cruzada**, que promove o movimento de ar por meio de aberturas em fachadas opostas, conectadas a espaços exteriores com diferentes condições de radiação ou exposição ao vento. A **ventilação induzida** baseia-se na estratificação do ar, que impulsiona a ventilação com a ausência do movimento do ar exterior, através de duas aberturas a diferentes níveis, onde o ar quente sai pela abertura superior e o ar fresco é inserido pela abertura do nível mais baixo. A **chaminé solar** é semelhante à chaminé comum, porém, possui a propriedade de expulsar o ar quente interior. O **aspirador estático** é constituído por um circuito onde o ar circula entre uma abertura inferior e outra superior, na cobertura, por meio do efeito *Venturi*. A **torre de vento** introduz o ar exterior por uma torre, esta, mais alta que a cobertura, para captar ventos mais fortes, transferidos por meio de condutas. As **construções enterradas** têm uma

característica que nenhuma das técnicas citadas anteriormente possuem, o benefício das condições térmicas ininterruptas do solo. (MONTEIRO, 2011: 119-125)

2.4.7. Ilhas de calor

As zonas centrais urbanas registam temperaturas mais altas do que as zonas rurais – com uma diferença de 1 a 2 °C –, devido à alta concentração de superfícies impermeáveis, como asfalto e betão, que absorvem e retêm calor durante o dia, liberando-o lentamente à noite. Além disso, a falta de vegetação, a poluição e o calor gerado por atividades humanas, intensificam esse efeito. Tal fenómeno é denominado “*ilhas de calor*”, mais evidentes em dias mais quentes e secos e em áreas com pouca ventilação natural. (PEZZI, 2007: 60)

Soluções que ajudam a melhorar o conforto térmico diante dessa adversidade inclui, para além do bom planeamento urbano, a criação de espaços verdes, utilização de materiais que não absorvem calor e permeáveis, acabamentos em cores claras, coberturas verdes, e recurso aos painéis solares.



Figura 46: Certificado EnerPHit

2.5. EnerPHit

O Certificado EnerPHit (figura 46) foi desenvolvido em razão da eficiência energética em remodelações, que raramente podem ser comparadas aos de um construído do zero. Aliado aos padrões Passive House, este certificado aprimora componentes como conforto térmico, durabilidade, eficiência energética, e a relação custo/benefício.

Em edifícios que não haja profuso valor patrimonial, é possível soluções de renovação completa com elementos Passive House, conforme os padrões EnerPHit. Contudo, em construções históricas, tal modernização deve buscar compatibilizar máxima eficiência sem comprometer sua autenticidade e valor histórico. (TROI, Alexandra, BASTIAN, Zeno, 2015: 96 - 98)

Esse Padrão pode ser alcançado cumprindo dois métodos, sendo necessário o cumprimento de apenas um deles: método dos **critérios de componentes** (anexo 1) e o método de **demandas de energia** (anexo 2). Além disso, a zona climática é estabelecida automaticamente no **PHPP** segundo os dados climáticos indicados. No primeiro, os critérios normalmente estão de acordo com os critérios de desempenho térmico para elementos certificados. Isto serve para todo o edifício e deve respeitar um valor médio parâmetro, no entanto, esses valores podem variar de acordo com a área se compensado através de proteção térmica em outras áreas. Além dos critérios citados, o edifício EnerPHit deve atender aos **critérios gerais** (anexo 3). (Passive House Institute, 2023: 43-46)

2.6. Ferramenta PHPP

Para idealizações práticas das noções estudadas até agora, é necessária a ferramenta PHPP (Passive House Planning Package), uma ferramenta de cálculo energético desenvolvido pelo Passivhaus Institute, disponível em formato Excel, que auxilia no projeto e na certificação do edifício. (Passive House Institute, s.d.)

A certificação é realizada duas vezes, a primeira, durante o processo do projeto, e a segunda, após a conclusão da obra, e funciona da seguinte forma: são preenchidas as folhas de cálculos disponibilizadas (anexo 4), indicando a zona climática de inverno, e, automaticamente, é verificado se os padrões escolhidos cumprem com o PHPP, em seguida é fornecido uma visão geral de como os aspetos influenciam no desempenho energético do edifício, então, são feitos ajustes contabilizados no edifício. (Passive House Institute, 2023. 77)

As zonas climáticas são definidas pelo documento RCCTE (Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios) e determinam as Cartas Bioclimáticas, isto é, a relação temperatura-humidade, bem como os coeficientes de transmissão térmica e suas respectivas estratégias bioclimáticas. (GONÇALVES, 2004: 13-33)

Só serão certificados os edifícios que efetuem todos os requisitos, portanto, é importante aproveitar ao máximo esse recurso. Segundo Ferreira (2017: 41), esta, deve ser utilizada como um acréscimo e “[...] nunca projectar em função da folha de cálculo [...] não imperativa de absolutismos condicionantes da arquitectura”.

2.6. Sistema LiderA

O Sistema LiderA – Liderar pelo Ambiente – é um programa português que visa a promoção de práticas de construção sustentável. Esse modelo estabelece uma abordagem ambiental, social e económica com base em seis princípios que inclui: 1) valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração; 2) fomentar a eficiência no uso dos recursos; 3) reduzir o impacto das cargas; 4) assegurar a qualidade do ambiente; 5) fomentar as vivências socioeconómicas sustentáveis; 6) assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação. Essas vertentes se subdividem em vinte e duas áreas (figura 47).

Essa certificação avalia, em escala fatorial (figura 48), diversos aspetos como o consumo de energia, o uso de materiais sustentáveis, a gestão de água, a qualidade do ar interior, a gestão de resíduos e a integração com o ambiente, além de promover a adoção de melhores práticas e inovações tecnológicas que resultam em benefícios a longo prazo. (LiderA, s.d.)

Assim, afirmamos que o incentivo à sustentabilidade em todas as fases do ciclo de vida do ambiente construído pelo Sistema LiderA, contribui significativamente na transição para uma economia de baixo carbono e para o desenvolvimento sustentável em Portugal.



Figura 47: Seis vertentes e vinte e duas áreas que incluem o conjunto de pré-requisitos e critérios do Sistema LiderA

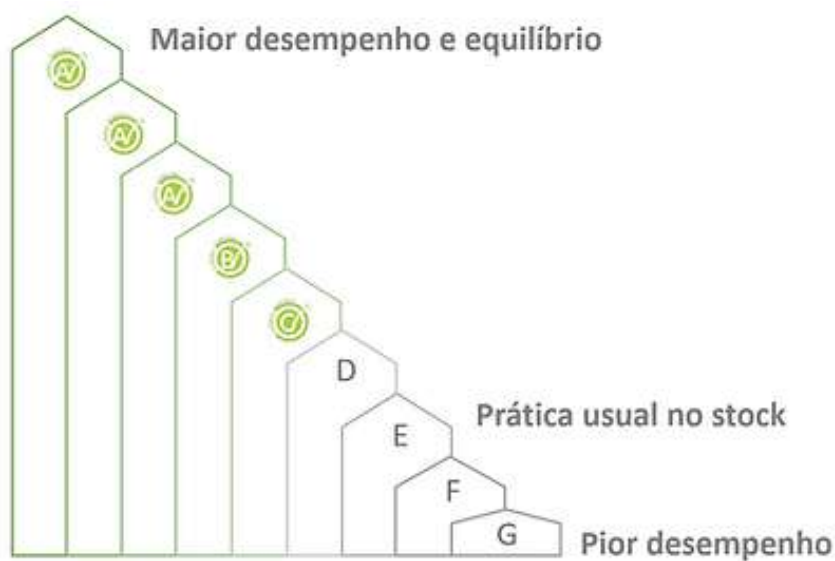


Figura 48: Escala fatorial onde 1 é a prática usual

2.7. Análise conclusiva

A arquitetura passiva representa uma abordagem fundamental para construções que tencionam o conforto térmico e a eficiência energética. Com proveito dos recursos naturais disponíveis para estratégias de ventilação, iluminação, sombreamento e isolamento térmico, esse tipo de arquitetura visa a minimização do uso de recursos mecânicos, no entanto, a resposta positiva depende de uma compreensão aprofundada do clima local e das especificidades de cada projeto.

Percebe-se uma limitação quanto a sua eficácia em locais de climas extremos, sendo necessária a associação a tecnologias de automação e eficiência energética. Ainda assim, representa uma alternativa promissora e, muitas vezes, economicamente vantajosa para a sustentabilidade.

Essa metodologia é particularmente relevante em um contexto global de mudanças climáticas e de crescente demanda por eficiência energética. O correto desempenho destes conceitos é uma boa prática construtiva, contribuindo não apenas para uma menor pegada ecológica das edificações, como promovendo uma cultura de construção mais responsável e resiliente.

Capítulo III – Princípios da intervenção do Design Passivo na Reconversão do Património - Casos de Referência

3.1. Torre Verde, Lisboa – Tirone Nunes

3.1.1. Origem

A Torre Verde (figura 49), foi uma das pioneiras no processo de modificação do Parque das Nações devido à EXPO'98, esta, de grande impacto para a requalificação da zona. A construção destaca-se por ser o primeiro edifício residencial no país a adotar as melhores tecnologias disponíveis para otimizar o seu desempenho energético e ambiental, recebendo, posteriormente, o certificado pelo Sistema LiderA (anexos 5 e 6). Promovido por uma cooperativa formada pelos primeiros proprietários dos apartamentos, revela forte participação comunitária desde o início. Habitada após o encerramento do evento, a torre refletiu a rápida transição de um espaço industrial para um polo urbano residencial moderno e sustentável. O propósito era demonstrar em um contexto urbano de alta densidade, que é possível atingir elevados níveis de conforto ao longo do ano. O projeto foca na eficiência energética e no uso de energias renováveis, evidenciando que essas práticas podem ser aplicadas de forma prática e eficaz em contextos urbanos. (PINHEIRO, 2006: 207, 240)

3.1.2. Implantação e clima local

O edifício ocupa uma parcela única de 1225m², no Plano de Pormenor 4 (PP4), do arquiteto Cabral de Mello (figura 50). O projeto foi desenvolvido para aproveitar ao máximo as condições oferecidas pela localização estratégica. A organização dos espaços exteriores foi pensada para o bem-estar dos moradores. Usufrui de um ambiente natural e humanizado, favorecendo a interação entre os habitantes e o entorno. Nos pisos térreo, 1 e 10, foram desenvolvidos jardins, estabelecendo uma ligação harmoniosa com a mancha verde do Parque do Tejo, e oferecendo espaço para convívio entre os moradores.

As condições climáticas são influenciadas pelo clima mediterrânico característicos locais, com variações sazonais típicas de regiões costeiras, ou seja, os verões são quentes e secos, com pouca precipitação e forte presença de sol. O inverno é caracterizado por chuvas frequentes, raramente intensas, e temperaturas mais amenas. A proximidade do Rio Tejo tem impacto direto no microclima, suavizando as temperaturas no verão, e impedindo temperaturas extremamente baixas no inverno, comuns em áreas mais afastadas do litoral. Essa condição permite manter a vegetação verde ao longo do inverno.

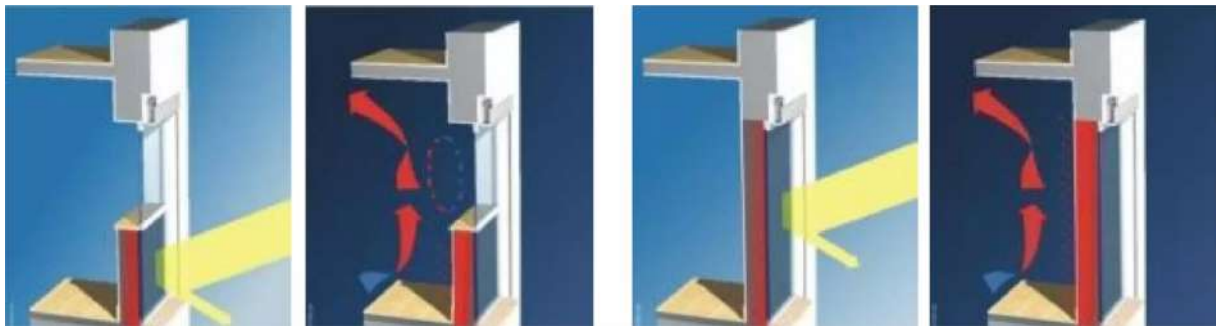


Figura 51: Parede trombe

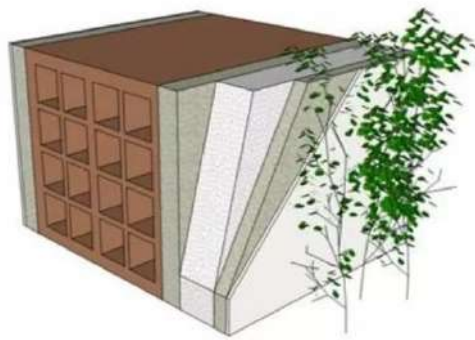


Figura 52: Solução construtiva - paredes exteriores



Figura 53: Solução construtiva - cobertura



Figura 54: Solução construtiva - laje de pavimento

3.1.3. Configuração interna

Por estar situada no PP4, que já apresenta contexto favorável à essa arquitetura, os apartamentos – tipologias T2 e T4 –, possuem **orientação solar privilegiada**. As plantas são desenhadas com espaços amplos e integrados, proporcionando fluidez, funcionalidade, e criando **ambientes sociais** acolhedores. Os espaços de estar – salas de estar e quartos – são voltados para sul, para aproveitamento da luz solar direta ao longo do dia. As demais áreas – cozinhas e casas de banho –, estão dispostas de forma a otimizar o uso do espaço e permitir uma boa **ventilação natural**.

3.1.4. Construção e integração de sistemas passivos

O cenário da Torre Verde se trata de uma construção, diante disso, possibilita maior diversidade de **soluções construtivas**, tendo em conta o ciclo de vida e o grau de toxicidade. Nesse sentido, às paredes exteriores foi adotado o sistema de isolamento contínuo – em poliestireno expandido (0,06 m), injetado com CO₂ – pelo exterior para garantir **inércia térmica**, sobre alvenaria de tijolo cerâmico (0,25 m). As diversas camadas que compõem esse sistema, juntas, proporcionam também redução de pontes térmicas e proteção contra fissuras. Além disso, no alçado sul, foi empregue **parede trombe** não ventiladas (figura 51 e 52).

As lajes foram estruturadas com bloco cerâmico de 2 furos. Na cobertura (figura 53), foram assentes nessa estrutura um sistema de pavimento flutuante, para **proteção à radiação solar**, sobre uma camada mais generosa de **isolamento térmico** – em poliestireno expandido (0,1 m), injetado com CO₂ –, permitindo um espaço para **diminuir a propagação de ruído** e *“integrar um sistema solar térmico coletivo no edifício, que contribui para reduzir em 60% as necessidades energéticas de aquecimento das águas quentes domésticas”* (TIRONE, 2008: 228). Sob a laje de pavimento (figura 54), foi empregue uma camada de isolamento capaz de garantir **eficiência quanto às variações térmicas**.



Figura 55: Iluminação natural controlada por estores (1)

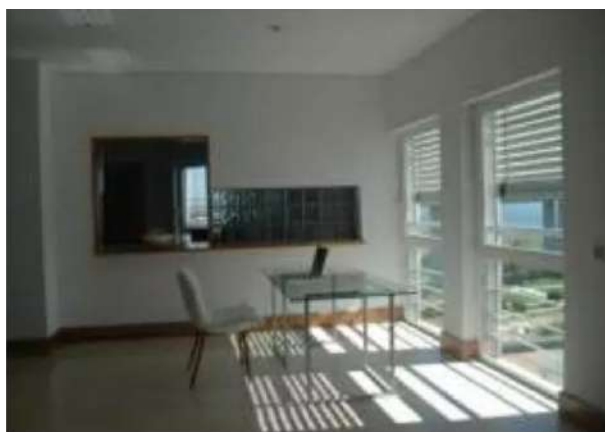


Figura 56: Iluminação natural controlada por estores (2)



Figura 57: Iluminação solar controlada por estores (3)

Acerca da **iluminação**, outras medidas passivas foram associadas à essa construção, como o cuidado relativamente a **proporção dos vãos envidraçados** e suas respectivas orientações; a utilização de caixilho de alumínio anodizado com dupla vedação e vidros duplos de grande espessura para **conforto térmico e acústico**, bem como a **proteção solar** (intensidade e sombreamento de luz) através de palas e estores exteriores (figuras 55, 56 e 57).

Relativamente a **qualidade do ar interior**, a orientação da torre possibilitou **ventilação natural adequada** e, muitas vezes, **cruzada**, permitindo regular o ambiente interno e renovar o ar interior. As instalações sanitárias são interiores e possuem **ventilação mecânica**, bem como as cozinhas, que possuem **exaustores com excelente potência**.



Figura 58: Detalhe da fachada



Figura 59: Vista do interior de uma sala de estar



Figura 60: Vista a partir do interior

3.1.5. Análise

A construção da Torre Verde antecipou tendências globais de eficiência energética e responsabilidade ambiental, estabelecendo um marco na forma como os edifícios residenciais podem interagir de maneira harmoniosa com o meio ambiente e proporcionar conforto e qualidade de vida aos moradores.

Diante do panorama da época, aquando das tecnologias não serem tão desenvolvidas comparadas ao cenário atual, o projeto obteve excelentes resultados e sucesso quanto à arquitetura bioclimática em Portugal, com características sustentáveis como qualidade do ar interior, conforto térmico, eficiência energética, áreas ajardinadas, espaços comuns, redução do impacto ambiental e excelentes condições de acessibilidade. Por essa razão, obteve certificação de eficiência energética A+ pelo Sistema LiderA.

Ou seja, a obra não apenas contribuiu para o desenvolvimento urbano, mas também introduziu práticas inovadoras de eficiência energética e ambiental no setor residencial, sendo um exemplo significativo de habitação ecológica no cenário português.



Figura 61: Casa da Palmeira

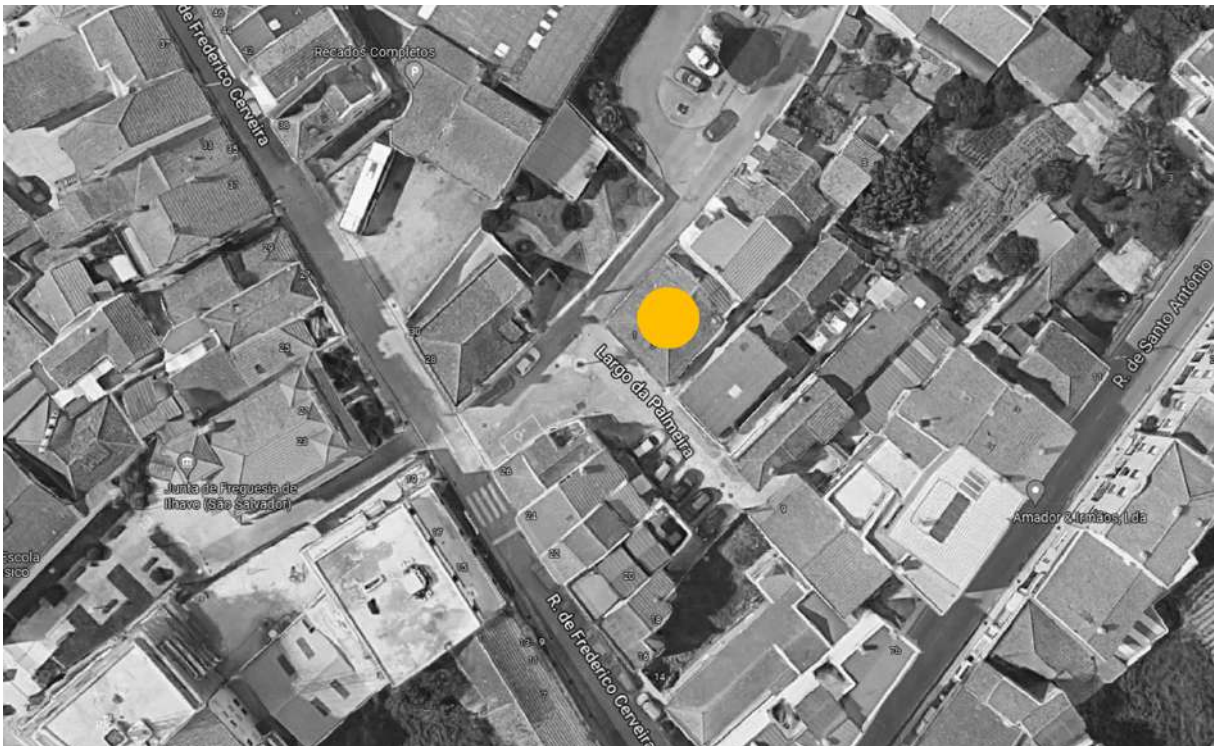


Figura 62: Localização

3.2. Casa da Palmeira, Ílhavo – Joana Cortinhas

3.2.1. Origem

O projeto de **reabilitação** da Casa da Palmeira (figura 61), foi conduzida sob os princípios do Passive House. O edifício é uma moradia bifamiliar e encontrava-se devoluto, necessitando de renovação. A obra implicou não apenas renovar a sua estrutura e funcionalidade, mas também adaptá-lo a novos padrões de eficiência energética. Após a conclusão da obra, a Casa da Palmeira recebeu a Certificação Passive House (anexos 7 e 8).

3.2.2. Microclima e implantação

Ílhavo está situada na costa oeste da zona central de Portugal, e tem características climáticas fortemente influenciadas pela proximidade com o Oceano Atlântico, o que lhe confere um clima marítimo temperado, com características que afetam diretamente as condições meteorológicas, os padrões de vento e os efeitos do mar na região. Isso resulta em invernos suaves e verões moderadamente quentes, com uma pequena amplitude térmica anual. As geadas são raras e a brisa marítima ajuda a manter as temperaturas confortáveis. A precipitação é distribuída ao longo do ano, com invernos mais chuvosos e verões relativamente secos. Os ventos predominantes vêm do oeste e noroeste, diretamente do Atlântico, e são responsáveis por trazer humidade e chuvas para a região, o que pode aumentar a sensação térmica de frio no inverno, e no verão têm um efeito refrescante. A influência do mar resulta em neblina costeira, comum na primavera e outono.

A Casa da Palmeira está situada num lote de esquina no Largo da Palmeira, zona central de Ílhavo (figura 62). Com planta quadrada regular, as fachadas noroeste e sudoeste são as que possuem melhor incidência solar, enquanto a fachada a sudeste está virada para uma ruela estreita sem iluminação adequada. Portanto, é necessária especial atenção relativamente à iluminação natural e ventilação do edifício em questão.

Planta do existente

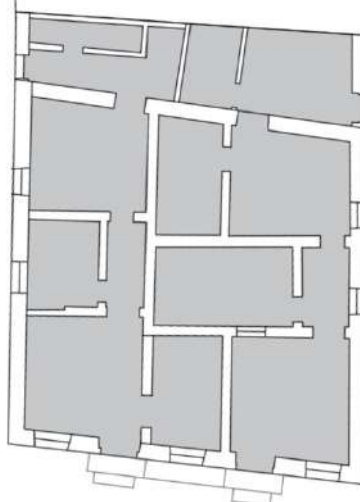


Figura 63: Planta do existente

Planta proposta r/c

Área útil total: 130m²
de acordo como FHP

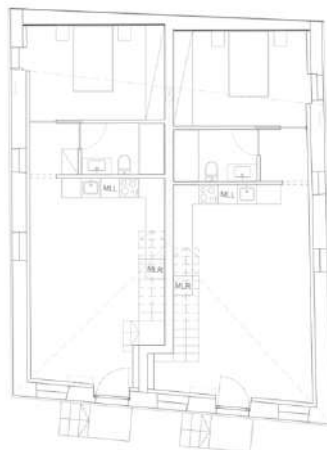


Figura 64: Planta proposta r/c

Planta proposta 1º andar

Área útil total: 130m²
de acordo como FHP

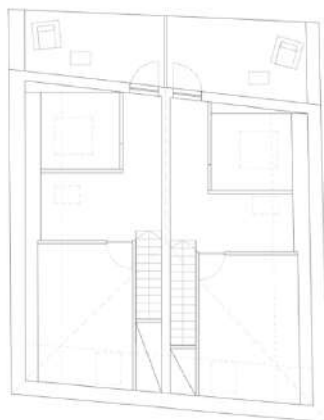
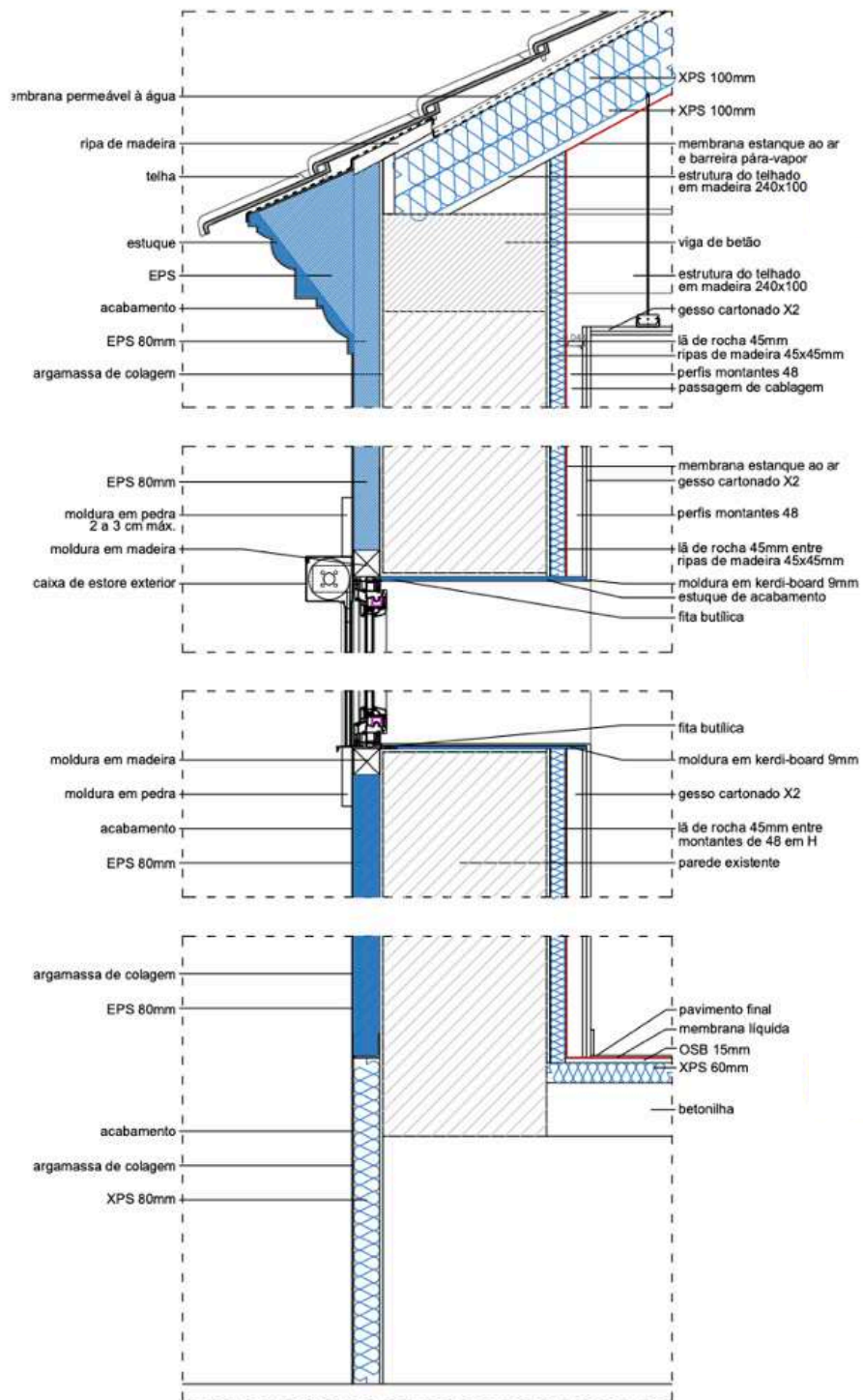


Figura 65: Planta proposta 1º andar

3.2.3. Configuração interna

Conseguimos observar que a planta do existente (figura 63) possui uma área menor relativamente ao novo projeto, com apenas um piso e anexo construído posteriormente, distribuição irregular e menor controle de áreas.

Mais tarde, é proposta a integração do anexo para melhor aproveitamento da área em sua totalidade. A casa é dividida em duas frações espelhadas (figura 64) com áreas semelhantes e, além disso, é criado mais um piso, o sótão (figura 65), destinado à um quarto, casa de banho, pequena zona de escritório e um terraço, este último piso possui iluminação através de 6 janelas de sótão. O piso térreo é dividido em área comum – composta por salas de estar e jantar, e cozinha integradas, posteriormente, há uma área íntima com apenas um quarto. Essas áreas são separadas por uma casa de banho, que serve tanto a área íntima como a área comum.



100 100		Isolamento (mm)	
Cobertura_telha	U-value: 0,216 W/(m²K)	200	
Paredes exteriores	U-value: 0,267 W/(m²K)	80	
		+	
		45	
rd 9mm			
Pavimento	U-value: 0,349 W/(m²K)	60	

Figura 66: Corte construtivo e cálculo do valor U

3.2.4. Reabilitação e integração de sistemas passivos

A reabilitação da Casa da Palmeira foi constituída pelo aproveitamento da estrutura vertical exterior existente, reestrutura da cobertura, bem como abertura de todo o interior para definição de um novo layout à planta, limpeza das fachadas e, por último, a implementação de algumas soluções construtivas e estratégias passivas, a fim de melhorar o desempenho energético e conforto.

A **solução de fachada** ideal encontrada foi o sistema ETICS (figura 66). Houve a aplicação de isolamento térmico pelo interior (lã de rocha – 45 mm) e exterior (EPS – 80 mm), com acabamento em gesso cartonado duplo sob montantes afastados das paredes, para evitar futuros desgastes na estrutura e, consequentes, **pontes térmicas**. Além disso, foi realizada a aplicação de **membrana da estanqueidade ao ar e barreira de vapor** (figura 67) que contorna toda a superfície do edifício (paredes exteriores, cobertura e pavimento em contato com o solo). Em razão das condições iniciais da cobertura, o acabamento em telha foi refeito e, ainda, devido à maior exposição à radiação e amplitudes térmicas, foi acrescentado uma camada dupla de isolamento térmico XPS (100 mm) e acabamento em gesso cartonado duplo sob montantes. (Passivhaus Portugal, 2023)

As janelas contaram com **caixilharias certificadas pelo padrão Passive House** (figura 69 e anexo 9). Além disso, a escolha de vidro triplo com caixas de ar entre eles, ajuda a reduzir a transferência de calor. Entretanto, nesse caso, Joana Cortinhas assume que “*não obtemos ganhos energéticos, pelo facto de que esta é uma reabilitação e nem sempre é o cenário ideal para adaptar à realidade e ao existente*” (Passivhaus Portugal, 2021). Não houve resultados positivos através dos cálculos PHPP, sendo então, recorrido ao **desempenho EnerPHit**, conseguindo, assim, cumprir com os critérios da Passivhaus.

Relativamente ao interior, a estrutura foi toda feita em madeira, bem como as escadas. A **iluminação natural** ficou por conta do novo layout da planta, onde os espaços foram distribuídos de modo que todos eles alcançassem algum vão. Quanto ao piso superior, houve a colocação de 6 Velux na cobertura (figura 68). Por último, optou-se pela instalação de sistemas e equipamentos de **ventilação** (Zehnder ComfoAir 180 HRV), **aquecimento e arrefecimento**, e **AQS**, todos eles com certificação Passivhaus (figura 70).



Isolamento (mm)		
Cobertura_telha	U-value: 0,216 W/(m²K)	200
Paredes exteriores	U-value: 0,256 W/(m²K)	80
		+
		45
Pavimento	U-value: 0,349 W/(m²K)	60

Figura 67: Membrana de estanqueidade ao ar e cálculo do valor U

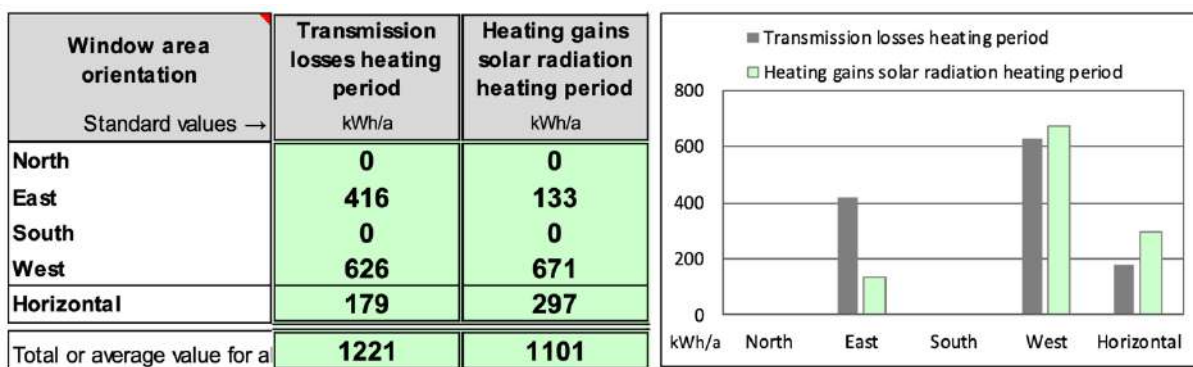


Figura 68: Análise da eficiência energética da implementação do Velux na cobertura

Caixilharia: Gealan S9000
Tipo: batente/oscilobatente

g-Value	U-Value		Ψ Glazing edge
Perpen- dicular radiation	Glazing	Frames (avg.)	$\Psi_{\text{Glazing edge}}$ (Avg.)
-	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(mK)
0,62	1,10	1,01	0,041



Transmission losses heating period kWh/a	Heating gains solar radiation heating period kWh/a
0	0
142	75
0	0
520	465
0	0
661	540

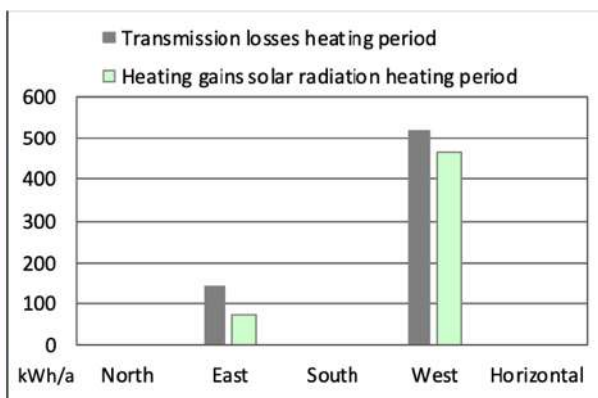


Figura 69: Análise da eficiência energética da implementação de caixilharia Gealan nas janelas

Ventilação
Zehnder ComfoAir 180 HRV
Heat recovery rate = 82%



Aquecimento e Arrefecimento
A/C Panasonic Mural TZ super compacto



AQS
Bomba de calor Daikin ECH20 300L



Figura 70: Sistemas e equipamentos

Specific building characteristics with reference to the treated floor area				Criteria		Fulfilled? ²
Treated floor area m ²		140,2		Alternative criteria		
Space heating	Heating demand kWh/(m ² a)	15,1	≤	15	-	yes
	Heating load W/m ²	9,3	≤	-	10	
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m ² a)	3,0	≤	16	16	yes
	Cooling load W/m ²	2,9	≤	-	11	
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	-	≤	-	-	-
	Frequency of excessively high humidity (> 12 g/kg) %	8	≤	10	-	yes
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	0,5	≤	0,6	-	yes
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m ² a)	101	≤	-	-	-
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m ² a)	48	≤	60	60	yes
	Generation of renewable energy (in relation to projected building footprint area) kWh/(m ² a)	0	≥	-	-	

Figura 71: Resultados PHPP



Figura 72: Fachada - antes e depois



Figura 73: Estrutura de madeira – antes e depois



Figura 74: Estrutura das paredes interiores – antes e durante a obra

3.2.5. Análise

Em razão da Certificação Passive House, o projeto de reabilitação da Casa da Palmeira demonstra a viabilidade técnica e económica de aplicar esses padrões em reabilitações. Obter essa certificação para uma reabilitação é um desafio ainda maior comparado a novas construções, pois envolve a adaptação de uma estrutura existente às exigências técnicas do padrão Passive House.

Esse projeto tem um impacto significativo, tanto social quanto ambiental. Socialmente, a reabilitação de edifícios devolutos contribui para a revitalização de áreas urbanas, oferecendo habitação de qualidade e melhorando a paisagem. Ambientalmente, a redução do consumo de energia e a utilização de materiais sustentáveis contribuem para a mitigação das mudanças climáticas e a conservação de recursos naturais.

Em síntese, o projeto da Casa da Palmeira obteve resultados positivos quanto aos coeficientes de eficiência energética, mesmo diante do contexto que se encontrava, indagando que é possível uma reabilitação sustentável, confortável, funcional e eficiente. Em suma, representa um avanço importante na área da construção sustentável em Portugal, exemplificando como a reabilitação de edifícios pode ser realizada de maneira eficiente e ambientalmente responsável.



Figura 75: Cestaria Nova



Figura 76: Localização da Cestaria Nova

3.3. Cestaria Nova, Aveiro - Eng. João Marcelino e Arq. João Gavião

3.3.1. Origem

A Cestaria Nova (figura 75) é um projeto de **restauro** de uma casa unifamiliar para fins turísticos com base nos padrões **Passive House** (anexo 10). Foi desenvolvido pelo Eng. João Marcelino e pelo Arq. João Gavião, tendo sido acompanhado pela Eng. Susanne Theumer, do Passivhaus Institut. O projeto visou a preservação das características arquitetónicas originais, como fachadas, volumetria e coberturas, garantindo sua integração com o entorno local através do uso de materiais da região, e pretendeu desde o início atender às exigências de conforto interno e eficiência energética, com foco na sustentabilidade e no desempenho ambiental superior ao comum. Finalmente, foi avaliado e certificado pelo **Sistema LiderA** (anexos 11 - 18). (PINHEIRO, Manuel Duarte, URBANO, Daniela, 2016)

3.3.2. Microclima e implantação

A Cestaria Nova localiza-se em Aveiro, costa oeste de Portugal, e, assim como o projeto descrito anteriormente – Casa da Palmeira –, o microclima local é fortemente influenciado pela proximidade do oceano Atlântico. Caracteriza-se por um clima temperado marítimo. A humidade relativa do ar é geralmente elevada devido à influência do mar e da Ria de Aveiro, que contribui para a sensação de frescor constante. A brisa marítima ajuda a regular as temperaturas e ameniza os extremos de calor. As precipitações são mais frequentes no outono e inverno, com chuvas moderadas, enquanto os verões são mais secos. Devido à combinação de fatores marítimos e lagunares, Aveiro apresenta um microclima relativamente estável, com variações climáticas menos acentuadas em comparação com o interior do país.

O edifício possui 2 pisos, e a sua implantação é equivalente a forma de um paralelogramo (figura 76), onde as fachadas privilegiadas estão orientadas à nascente e poente, entretanto, são as de menor dimensão, enquanto as outras duas – norte e sul – estão apenas afastados alguns metros dos edifícios adjacentes.



Figura 77: Planta de r/c (à esquerda) e 1º piso (à direita)



Figura 78: Alçados

3.3.3. Configuração interna

O edifício conta com 2 pisos (figura 77) e irá abrigar uma tipologia T4, com divisórias semelhantes em ambos os pavimentos, garantindo melhor versatilidade em razão da sua utilização. Acima da cota de soleira, são constituídos por átrio, sala de estar e cozinha integrada, circulação, arrumo, instalação sanitária simples, dois quartos, ambos equipados com instalações sanitárias, e varanda. Ainda, haverá uma zona de pé direito duplo destinada à instalação dos equipamentos AQS e de ventilação, com acesso pelo exterior. (PINHEIRO, Manuel Duarte, URBANO, Daniela, 2016)

3.3.4. Restauro e integração de sistemas passivos

Devido à **valorização do património**, o intuito era **preservar as fachadas originais**, portanto, optou-se pela execução das mesmas em alvenaria de bloco térmico associado ao sistema ETICS, e acabamento exterior pintada à cor ocre, semelhante à original (figura 79). As caixilharias dos vãos exteriores foram substituídas, antes em alumínio, agora em madeira lacada à cor *bordeaux*, e acréscimo de sombreamento pelo exterior através de telas. As escolhas desses materiais são responsáveis pelo **conforto térmico**, além disso, são certificados e **oriundos de fornecedores próximos** (a menos de 100 km), que torna o edifício ainda mais sustentável devido o seu transporte.

Os acabamentos escolhidos criam **harmonia com o ambiente** onde o edifício está inserido. Ainda, houve o aproveitamento das vielas, típicas do local, e a recuperação do logradouro frontal, favorecendo a **preservação da memória**.

Foi estabelecida uma **volumetria compacta**, visando a otimização energética, minimizando as superfícies expostas às variações climáticas, e consequentes pontes térmicas.

Garantiu-se uma boa **vedação da envolvente opaca**. As aplicações contínuas do isolamento térmico asseguram uma barreira uniforme contra as variações de temperatura externa.



Figura 79: Alçado original (à esquerda) e restaurado (à direita)



Figura 80: Pormenor de caixilho (à esquerda) e coletores solares (à direita)



Figura 81: Unidades de ventilação

Realizou-se uma **correta instalação dos vãos exteriores**, que obteve resultados favoráveis. Inclui os caixilhos das janelas com vidros duplos, certificadas pelo *Passive House Institute* (anexos 19-21), responsáveis pelos isolamentos térmico e acústico, além de evitar infiltrações de ar e água (figura 80).

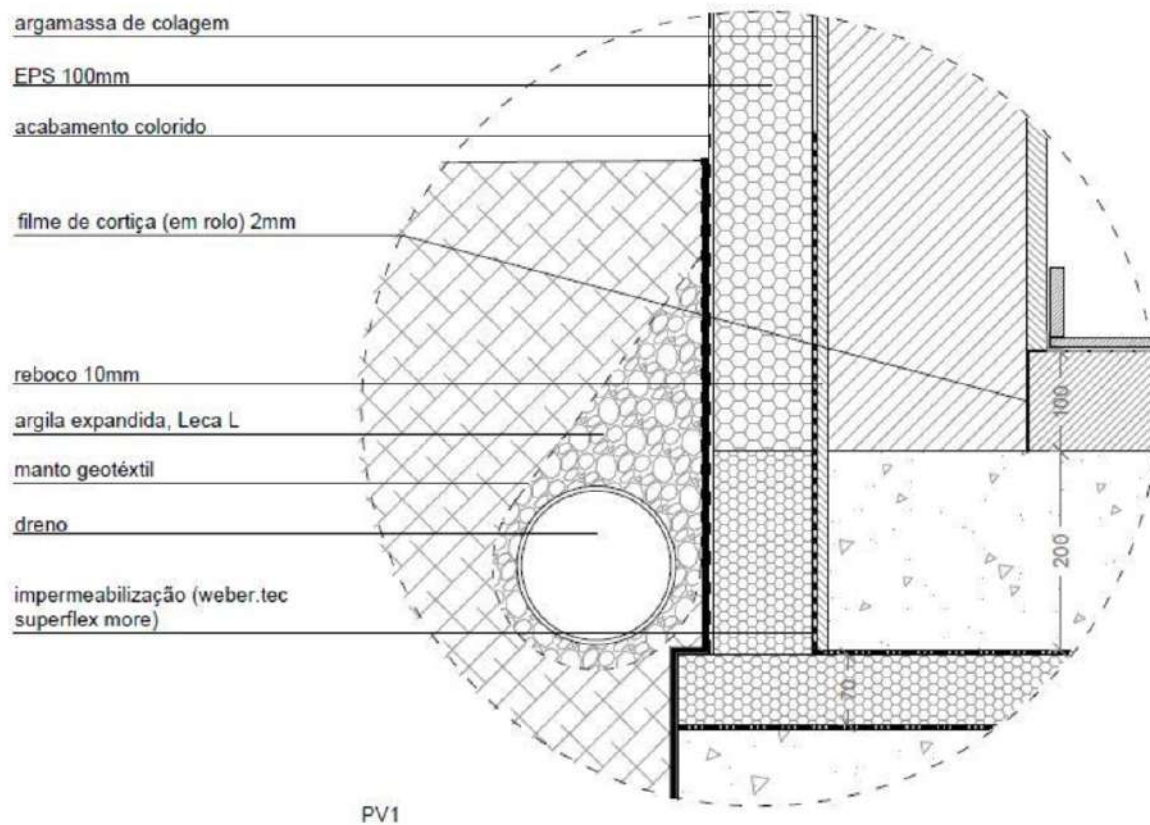
O projeto, ainda, buscou **uniformizar as soluções construtivas**, nomeadamente parede exterior, cobertura e pavimento, garantindo consistência em toda a edificação e adotando sistemas que atendem aos rigorosos critérios da **certificação *Passive House***.

Houve o cuidado em **evitar a criação de zonas não aquecidas no interior** do volume construído, garantindo que todos os espaços habitáveis mantenham uma temperatura confortável e uniforme. Ao eliminar essas zonas frias, o projeto assegura que a distribuição de calor seja homogênea. Essa medida reduz a demanda energética da edificação como um todo, tornando-a mais eficiente.

Foi recorrido ao uso de equipamentos de energias renováveis, sendo instalados 2 coletores solares no alçado sul para produção de **águas quentes sanitárias**. Esse sistema obteve resultado positivo através do balanço energético feito pelo *Passive House Institute*. Isso também contribuiu para uma avaliação satisfatória quanto à redução dos níveis de CO₂.

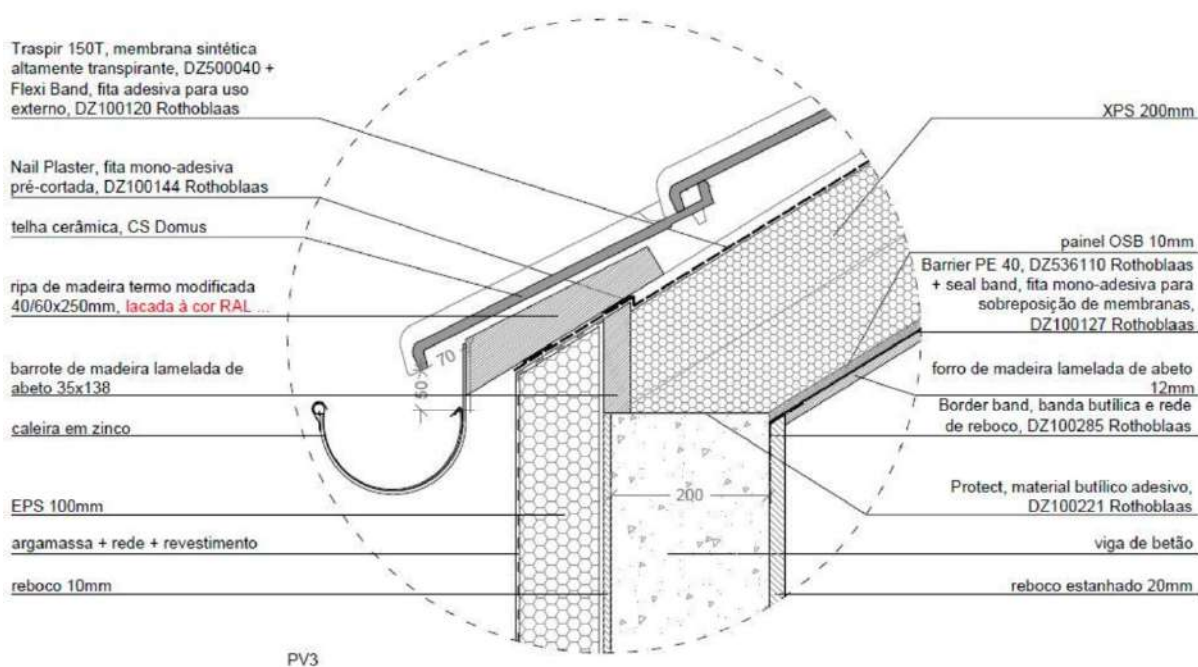
O edifício apresenta um excelente desempenho quanto ao **conforto ambiental**. A disposição dos compartimentos é responsável pela **ventilação cruzada** e qualidade do ar. Foram, ainda, instaladas duas unidades de ventilação com **recuperação de calor** certificadas pelo *Passive House Institute* (figura 81 e anexo 22).

Os vãos envidraçados bem distribuídos permitem uma **iluminação natural** homogênea por toda a casa. Relativamente à iluminação artificial, foram feitas instalações pontuais de sistemas de elevada eficiência e baixo consumo.



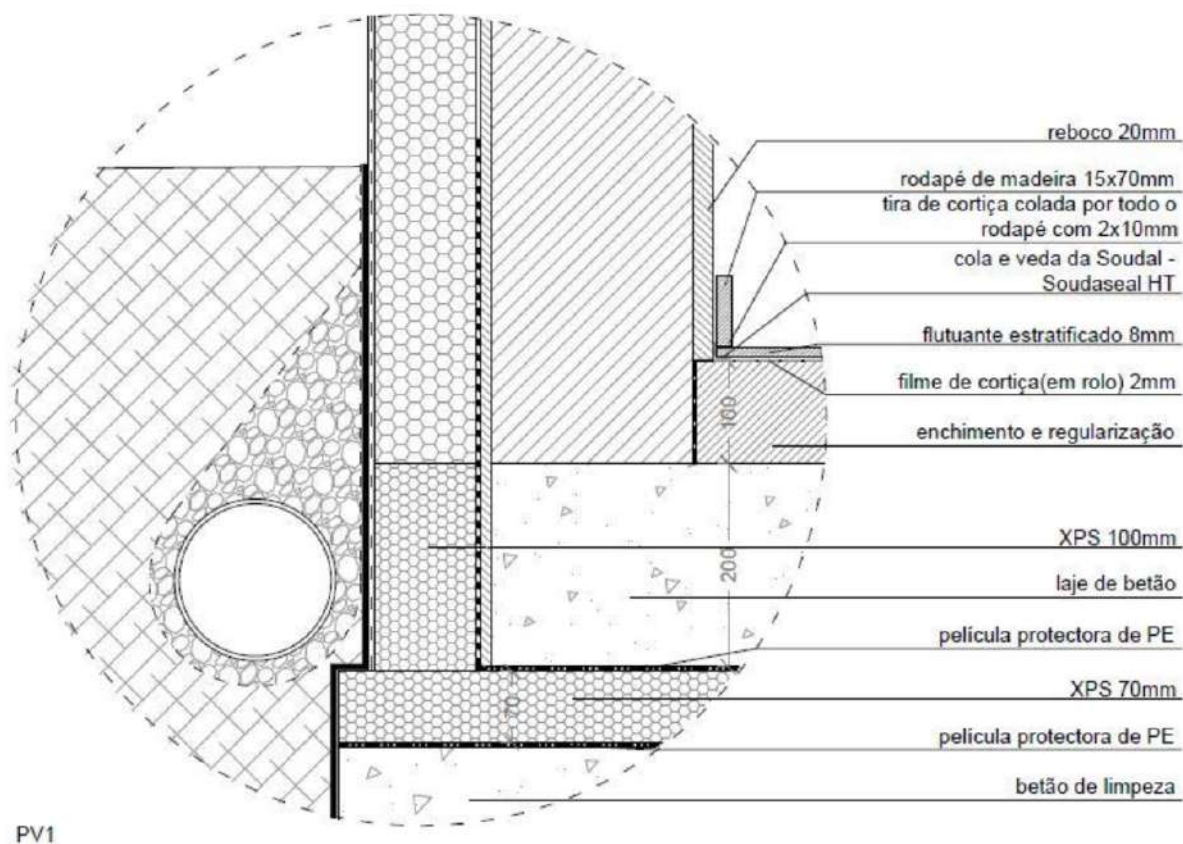
Assembly No. Building assembly description						Interior insulation?	
1 Exterior wall							
Heat transfer resistance [m²K/W]						Interior R _{si} : 0,13	
						exterior R _{se} : 0,04	
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
1. interior plaster	1,300					20	
2. Artebel BTE thermal b1	0,215	concrete	2,300			200	
3. exterior plaster	1,300					10	
4. EPS	0,036					100	
5.							
6.							
7.							
8.							
			Percentage of Sec. 2	Percentage of Sec. 3		Total	
			18,8%			33,0 cm	
U-Value: 0,285						W/(m²K)	

Figura 72: Resolução construtiva da parede exterior e cálculo do valor U



Assembly No. Building assembly description		Interior insulation?				
2	Roof					
Heat transfer resistance [m ² K/W]		interior R _{si} :	0,10			
		exterior R _{se} :	0,04			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
1. XPS	0,036	timber beams	0,130			200
2. OSB board	0,130					9
3. wood board	0,130					12
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
Percentage of Sec. 2		Percentage of Sec. 3		Total		
15,4%				22,1		cm
U-Value:		0,231		W/(m ² K)		

Figura 73: Resolução construtiva da cobertura e cálculo do valor U



Assembly No. Building assembly description		Interior insulation?				
3	Floor slab					
Heat transfer resistance [m ² K/W]		interior R _{si} :	0,17			
		exterior R _{se} :	0,00			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
1. porcelain tiles	1,300					10
2. screed	1,000					100
3. Concrete	2,300					250
4. XPS	0,034					60
5. lightweight concrete	0,500					150
6.						
7.						
8.						
		Percentage of Sec. 2		Percentage of Sec. 3		Total
						57,0 cm
		U-Value: 0,408		W/(m ² K)		

Figura 74: Resolução construtiva do pavimento e cálculo do valor U

3.3.5. Análise

O projeto da Cestaria Nova foi objeto de interesse na concretização de diversos sistemas. O edifício alia a preservação das características arquitetônicas originais com tecnologias modernas que garantem conforto, eficiência energética e sustentabilidade.

Diante desse estudo, percebemos resultados satisfatórios referentes à eficiência energética a nível do desenho passivo. Foi realizada uma avaliação de Desempenho Ambiental Global pelo Sistema LiderA, e concluiu-se que o objeto em estudo possui uma certificação A++ que, em relação à aplicação habitual, esta, está em um nível bem superior.

Capítulo IV – Reconversão da Fábrica Vasco da Gama, Matosinhos – Caso de Estudo



Figura 75: Fábrica de Conservas Vasco da Gama

4.1. Origem

Após estudo, reflexão e compreensão dos princípios teóricos que envolvem a construção, o objetivo passa a ser avaliar como esses conceitos podem ser implementados de forma concreta e prática, no desenvolvimento de uma casa passiva.

O edifício em estudo é a segunda sede – que, posteriormente, mudou-se de localização e, depois de uns anos, voltou ao seu lugar de origem, tornando-se a quarta sede – de uma antiga fábrica de conservas estabelecida por José António Cabral, em 1920 (figura 85). A empresa se dedicava à produção e exportação de conservas de peixe, azeite, frutas e outros produtos agrícolas, com ênfase especial na conserva de peixe. Iniciou os trabalhos originalmente sob o nome de *José António Cabral & Filhos*, sendo, em 1939, alterada para *Vasco da Gama, Lda*. Localizada em Matosinhos Sul, em 1981, caiu em desuso com o declínio dessa antiga zona industrial por consequência do pós-guerra. (SILVA, 2015: 102)

4.1.1. Preexistência

O objeto em questão trata-se de um volume de esquina que, visto de fora assemelha-se a um cubo bruto, contudo, possui um pátio interior que delimita a forma do primeiro piso, sendo este em “U” que foi, posteriormente, coberto. Por se tratar de um edifício de esquina (cruzamento da Av. Menéres com a rua Conselheiro Costa Braga), possui duas fachadas que estão orientadas a nascente e sul, e, ainda, um chanfro, onde encontra-se a entrada pedonal. As duas fachadas são simétricas em seu desenho, com uma diferença de 4 metros de lado (34,0 x 38,0 m). A fábrica, não muito distante da costa, está a apenas 13,8 m acima do nível do mar.

Ao longo de sua existência, o edifício sofreu algumas modificações com base na construção original. Em 1923, foi realizada uma operação de ampliação do armazém que iria de encontro com a rua Roberto Ivens; e em 1948 foi realizada a manutenção de sua pintura. Atualmente em processo de classificação de Imóvel de Interesse Público, o edificado encontra-se devoluto e obsoleto.

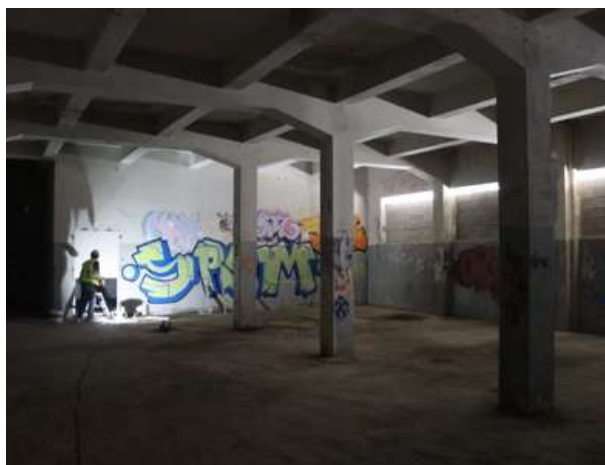


Figura 76: Arquitetura industrial - estrutura em betão armado



Figura 77: Arquitetura industrial - estrutura em ferro

4.1.2. Valores

Arquitetura Industrial

A evolução da arquitetura industrial decorreu globalmente para atender à expansão industrial, no entanto, em Portugal, essa evolução foi mais lenta. Impulsionada por novas técnicas e materiais, como o ferro e o betão armado (figuras 86 e 87), que proporcionam durabilidade, menos manutenção, maior segurança contra incêndios - perigo comum na época - e possibilitam flexibilidade e versatilidade nos espaços. Essa transformação é dividida em duas fases: a **primeira**, a qual pertence a Fábrica de Conservas Vasco da Gama, projetada pelo engenheiro Licínio Guimarães, consiste em edifícios concebidos por engenheiros, com influências de projetos estrangeiros; enquanto a **segunda fase** engloba projetos de arquitetos, seguindo princípios do movimento moderno, refletindo a separação entre o ensino da arquitetura industrial na Engenharia e o de Arquitetura nas Belas Artes.

Arte Nova

A construção, de 1920, reflete o estilo da época, a Arte Nova ou *Art Nouveau*. Esse estilo surgiu entre as décadas de 1890 e 1910, e representou uma rutura com o rigor académico e historicismo que predominavam na arte e na arquitetura até então. De modos gerais, caracteriza-se pelo uso de linhas curvas, ornamentos de ferro elaborados, formas assimétricas e elementos naturais como animais e plantas. Em 1910, foi deixado de lado porque era visto como um estilo focado em decoração e ornamento. No entanto, na década de 1960, houve um ressurgimento devido a exposições realizadas em museus de renome. Essas exposições reabilitaram o estilo – criticado como efêmero – e o levaram ao status de um dos movimentos mais importantes da Arte Moderna do final do século XIX.

Embora possua arquitetura industrial, a Fábrica reflete a fusão entre elementos de Arte Nova e Modernismo, especialmente em sua expressão arquitetónica, com a utilização de materiais contemporâneos, como betão armado para estrutura e algumas ornamentações, além de ferro na estrutura da cobertura. Esses elementos são combinados com outros mais tradicionais, como o granito, reboco e madeira. Dado o seu propósito primário de servir à indústria, a arquitetura é menos ornamental e mais funcional, com linhas mais simples e retas.

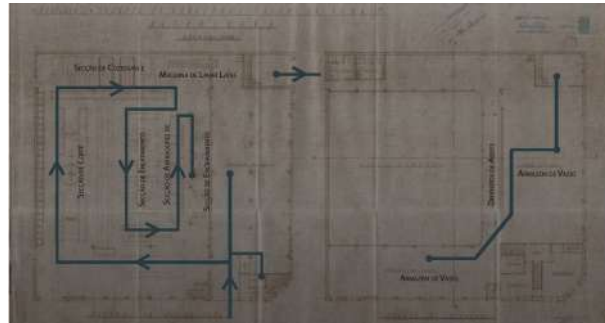


Figura 78: Funcionamento da fábrica



Figura 79: Arte urbana exterior



Figura 80: Arte urbana interior

Funcionamento da fábrica

Com base nos registos de acesso datados de 1954 – o que significa que foram criados após a construção original em 1920 e as modificações em 1939 –, foi possível compreender o funcionamento da fábrica. Nas plantas disponíveis, os espaços estavam identificados e subdivididos, apresentando o layout do mobiliário fixo e móvel. Inicialmente, é presumível que a matéria-prima fosse entregue pelo portão localizado no extremo direito da fachada sul do térreo, adentrando no “*armazenamento de cheio*”, junto a este armazém, presume-se uma área de “controle”, destinada ao registo da entrada e saída da matéria-prima. Em seguida, havia a “*secção de corte*”, seguida pela “*secção de cozedura e esterilização*”, “*máquina de lavar as latas*”, “*secção de enlatamento*”, e então, prosseguiam para a “*secção de aparadores de azeite*”, sendo fechadas na “*secção de fechamento das latas*”, e encaminhadas para o “*armazém de vazio*” (figura 88).

Arte Urbana

Um edifício, seja ele público ou privado, que parece abandonado, oferece um espaço para inspiração criativa e realização artística. O seu estado de preservação pode influenciar em atrair ou repelir os artistas urbanos para as suas intervenções. Nas imagens (89 e 90) podemos observar que a Fábrica Vasco da Gama exibe menos arte urbana em seu exterior do que em seu interior. No lado de fora, há apenas alguns *graffitis*, *stickers* e colagens. No interior, a maior parte das paredes interiores estão preenchidas, com várias técnicas, como o *graffiti*, *bombing*, *lettering*, *sticker* e *wheatpasting*. Muitas obras de arte urbana na fábrica estão desgastadas em razão do tempo. Algumas foram parcialmente cobertas ou apagadas. Em análise à arte no exterior, observou-se que duas intervenções podem ter certa relevância: a frase “*Onde foram as cravadeiras?*” - referência à máquina usada para cravar as latas – que pode sugerir uma reflexão sobre o acontecimento dessa parte da história de Matosinhos e porquê desapareceu. Outro elemento é o *stencil* que reproduz um dos logotipos da fábrica.

Assim, algumas das expressões de arte urbana encontradas no edifício em análise podem conter mensagens políticas, de protestos ou culturais, como *stickers* e *stencils*. Por fim, Granja (2015), conclui que a arte urbana presente na fábrica não tem como objetivo principal a preservação do edifício, no entanto, pode alcançar esse mesmo efeito e torná-lo mais contemporâneo, adicionando elementos às camadas da sua história. (GRANJA, 2015: 41-42)

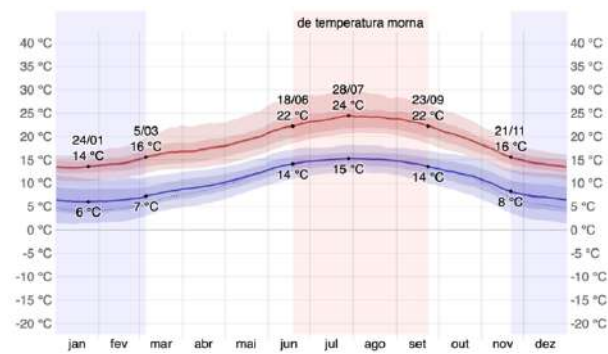


Gráfico 1: Temperatura média anual

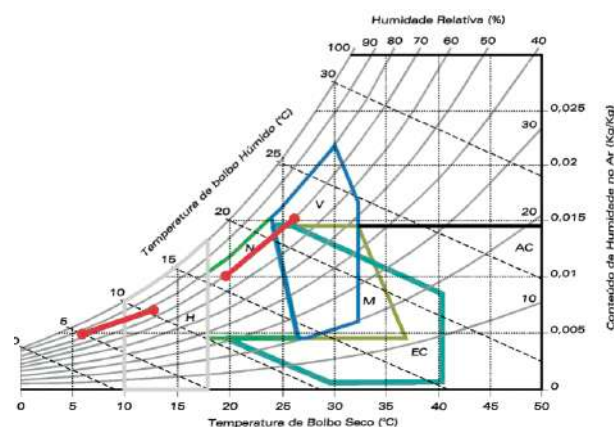


Gráfico 2: Carta Bioclimática para a cidade do Porto

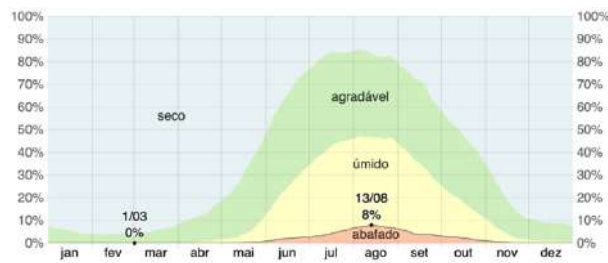


Gráfico 3: Humidade ao longo do ano

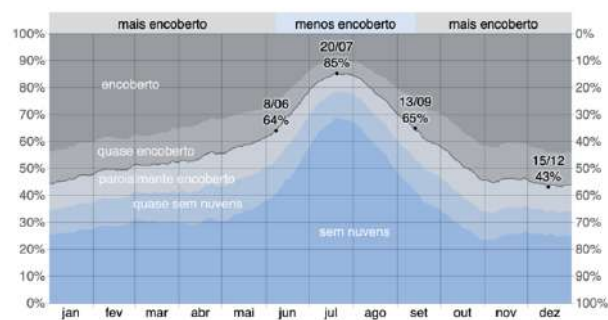


Gráfico 4: Incidência solar ao longo do ano

4.1.3. Condicionantes locais

Matosinhos está situada na grande área metropolitana do Porto e possui clima temperado, com as estações do ano bem definidas e amplitudes térmicas entre os 6 °C e 24 °C ao longo do ano (gráfico 1). Os verões são quentes e secos, e os invernos são frios e húmidos. Segundo Helder Gonçalves e João Mariz Graça (2004: 19), o setor pertence a zona climática de inverno I₂-V₁, ou seja, é necessário maior cuidado no inverno quanto a captação dos ganhos solares a sul, não esquecendo da proteção dos envidraçados no verão. Eles, ainda, definem como estratégias bioclimáticas para essa região como: “*Inverno – restringir condução; promover os ganhos solares. Verão: restringir condução; restringir ganhos solares; promover ventilação*” (gráfico 2 e figura 91).

Em razão do seu desenvolvimento junto à orla costeira, sofre de consequências climáticas diretas advindas do oceano. Pode enfrentar ventos fortes e sentir dias mais frios e húmidos em relação às outras zonas do país. A humidade relativa é, em sua maior parte, alta (gráfico 2). Devido a esses fatores, vale ressaltar que nessa zona, em virtude da altura do ano, pode sofrer com a incidência solar rarefeita, sendo, em sua maioria, dias com céu encoberto por nuvens (gráfico 3). (Weather Spark, s.d.)

Quanto à topografia (figura 92), é uma região relativamente plana, com pequenas diferenças de níveis. Contudo, trata-se de um aglomerado urbano e, eventualmente, pode sofrer consequências relacionadas ao vento e a irregularidade dos elementos físicos urbanos, onde os edifícios variam com altimetrias entre os 6 e 36 metros, resultando em fenómenos como túneis de vento, redemoinhos e efeito *Venturi*.

Relativamente ao Plano de Urbanização (PU) de Matosinhos Sul, o local de intervenção possui algumas condicionantes devido a existência de um ribeiro aquedutado, que interfere apenas em construções subterrâneas e infraestruturas. Além disso, a sua proximidade com o edifício da Real Companhia Vinícola, atual Casa da Arquitectura, por ser um imóvel classificado como monumento de interesse público, e a Fábrica de Conservas Pinhais, imóvel classificado como monumento de interesse municipal, poderiam ser elementos condicionantes na intervenção do edifício da Fábrica Vasco da Gama, entretanto, segundo o Diário da República (s.d.), a zona especial de proteção abrange um limite de 50 metros contados a partir dos seus limites externos (figura 93).

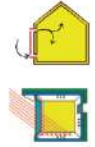
Estação	Estratégias Bioclimáticas	Sistemas Passivos	
Inverno – Estação de Aquecimento	Promover Ganhos Solares	Todos os sistemas de ganho são adequados para os tipos de edifícios mais convenientes	
	Restringir Perdas por Condução	Isolar Envolvente	
	Promover Inércia Forte	Paredes pesadas com isolamento pelo exterior	
Verão – Estação de Aquecimento	Restringir Ganhos Solares	Sombrear Envidraçados	
	Restringir Ganhos por Condução	Isolar Envolvente	
	Ventilação	Ventilação transversal (nocturna)	
		Tubos enterrados	
	Promover Inércia Forte	Paredes pesadas com isolamento pelo exterior	

Figura 81: Estratégias Bioclimáticas - Clima I₂V₁

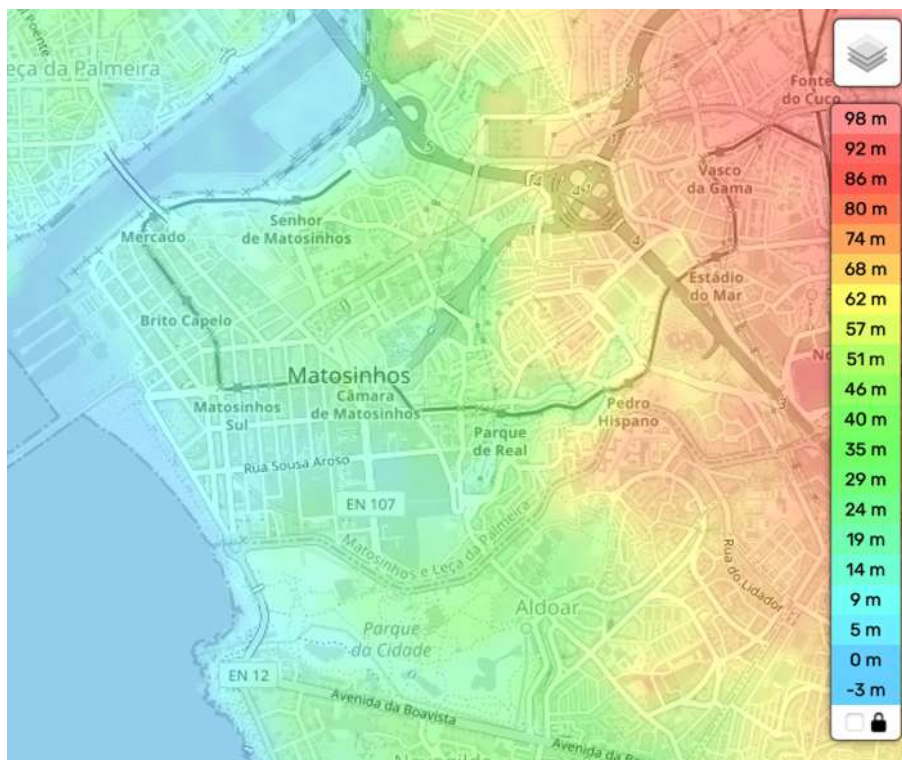


Figura 82: Topografia



Figura 83: Planta de Condicionantes - Plano de Urbanização (2021) - Matosinhos Sul



Figura 84: Planta de piso térreo

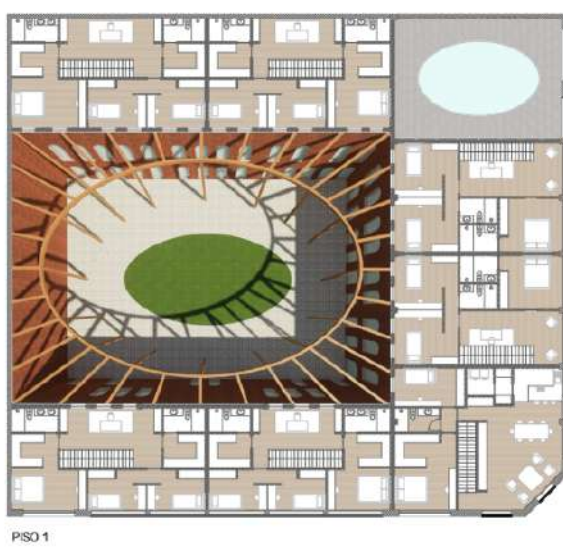


Figura 85: Planta de piso 1 (à esquerda) e tipologia (à direita)

4.2. Proposta de reconversão da Fábrica Vasco da Gama

O projeto de reconversão da antiga Fábrica de Conservas Vasco da Gama Lda. em habitações, foi desenvolvido na unidade curricular de Projeto III ao longo do ano letivo, e surge em resposta à atual crise habitacional em Portugal. Desocupada há anos e localizada numa zona de conservação patrimonial, será transformada em apartamentos de maiores dimensões para famílias, com áreas que variam entre 106m² e 170m². A reconversão resultará em sete apartamentos duplex, todos eles T3, com exceção de uma tipologia menor, um simplex T1.

Em virtude de o objeto de estudo ser uma intervenção em um edifício que já existe, em vias de classificação patrimonial, e face à análise das condicionantes locais, é proposta estratégias que não comprometam a sua **identidade, autenticidade, integridade, unidade**, bem como a **reversibilidade**, aliadas as estratégias de **desenho passivo**.

CORTE
(esc. 1:20)

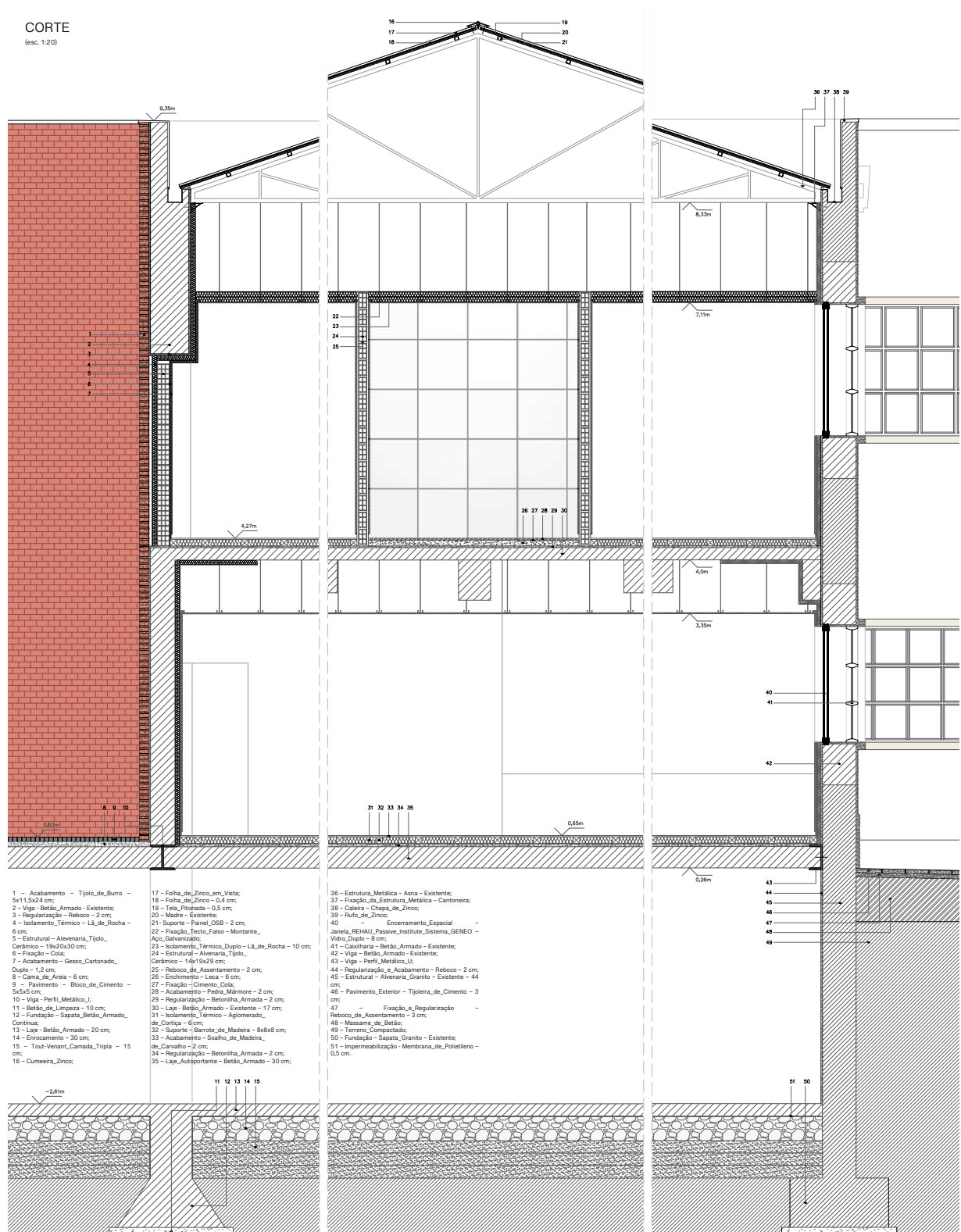


Figura 86: Corte construtivo

4.2.1. Estratégias de análise das soluções passivas ao projeto

A distribuição das tipologias é realizada de forma que consiga alcançar resultados positivos de eficiência energética e conforto térmico. A **estrutura existente** foi **reaproveitada**, e serviu como referência para distribuição das células ao longo do “U” – com tipologias de **orientação** norte/sul, nascente/poente, e a nave mais a norte, por estar adossada ao edifício adjacente, é orientada apenas a sul. A nave central, com pé direito duplo, foi aberta, permitindo uma **área de convívio**, pequena **área verde**, além de melhorar a **iluminação natural** e **ventilação** por todo o edificado. No centro do pátio, é proposta a implementação de **vegetação** de folhas caducas que, no verão, funciona como uma máscara solar, e no inverno permite a penetração da luz natural no interior. Mediante essa distribuição, manteve-se um objeto **compacto** em forma de “U”.

Nas tipologias de **orientação** norte/sul, o layout é resolvido a volta da circulação vertical, onde os espaços de estar (salas de estar e jantar, e quartos) estão voltados a sul, enquanto as zonas de serviço e compartimentos menos utilizados (cozinhas, casas de banho e lavandarias) estão voltados a norte. Já nas tipologias nascente/poente, a distribuição dos espaços é feita de modo que as circulações verticais estejam encostadas nas paredes de orientação menos privilegiadas, para que haja melhor aproveitamento das paredes envidraçadas.

Relativamente às **soluções construtivas** adotadas (figura 86), na cobertura mantém-se a estrutura metálica existente com o intuito de não interferir no seu **valor patrimonial**, e opta por um novo acabamento, agora em camarinha de zinco que, por ser um sistema de montagem a seco, permite a entrada do ar frio exterior no sótão e saída do ar quente advinda das condensações interiores, ou seja, proporciona uma **troca de ar** entre as frestas da montagem a seco que ajuda no controle das temperaturas internas e possíveis patologias relacionadas à humidade.

É proposta a **preservação** das paredes de fachada existentes, limitando, de certa forma, a escolha das soluções e dos materiais. Diante disso, são realizadas intervenções apenas no interior, com a aplicação das **vedações térmicas opacas** através de isolamento térmico, esta, contorna todo o perímetro do edifício (paredes exteriores, pavimento a nível do solo, e tecto falso) em linha contínua.

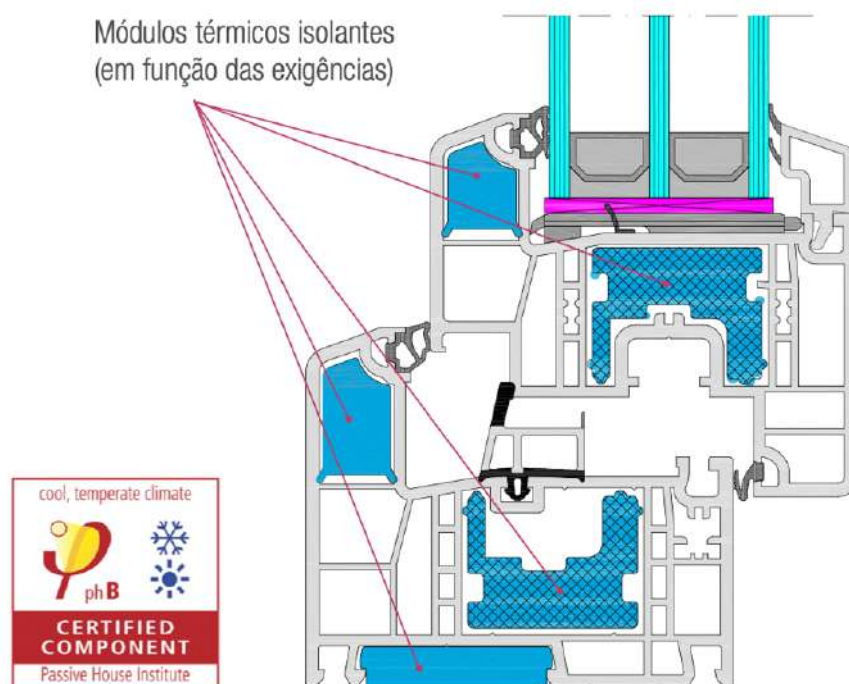


Figura 87: Módulos térmicos isolantes - GENEIO - Janelas REHAU

Além disso, após estudos dos **sistemas tradicionais** locais percebe-se que “[...] *as tipologias da casa do Porto, o sistema construtivo mais comum consiste em [...] paredes em alvenaria de granito de espessura variável*” (PAUPÉRIO, 2016: 83-85), ou seja, nas novas paredes exteriores é proposto o sistema tradicional de alvenaria, entretanto, num panorama contemporâneo com materiais diferentes e termicamente mais eficiente, com parede dupla com tijolo cerâmico e acabamento em tijolo maciço vermelho face-à-vista, este último, referente à **arquitetura industrial**. No interior, o acabamento é realizado com gesso cartonado duplo, que também tem propriedade isolante, contribuindo para melhor conforto térmico.

No que se refere as **vedações térmicas transparentes**, em construções tradicionais, há uma diferença significativa de temperatura entre uma parede e uma janela, compensada pela instalação de aquecedores elétricos sob as janelas. Esses aquecedores são necessários para equilibrar a temperatura interna, prevenindo o desconforto térmico causado pelas janelas mais frias. Nas casas passivas, essa compensação não é necessária, devido à instalação de janelas de alto desempenho certificadas, eficazes em termos de isolamento térmico e acústico, sem a necessidade de aquecedores adicionais. Nesse caso, optou pela instalação das janelas GENEIO da REHAU (figura 95), certificadas pela Passivhaus Institut (anexo 23).

Capítulo V – Considerações finais

5.1. Considerações futuras

Com a conclusão dessa investigação, percebemos certas limitações encontradas ao longo do estudo e, em consonância, nos compete verificar algumas observações e recomendações para a evolução de futuras investigações.

Atualmente, conseguimos perceber um desenvolvimento exacerbado de tecnologias que contribuem na evolução. Esse crescimento, há alguns anos, era visto quase como impossível. Dito isto, é fundamental considerar as tendências emergentes do mercado e o comportamento do consumidor, além de manter a atenção das inovações tecnológicas que podem otimizar processos. A adaptação contínua e a capacidade de se reinventar frente às mudanças são essenciais para sustentar e garantir a relevância neste setor.

Sugere-se, assim, que estudos futuros possam ampliar o intento desta investigação, abordando questões como os métodos de avaliação e os impactos das estratégias passivas na preservação cultural; o desenvolvimento de novas tecnologias de simulação específicas; a avaliação dos impactos das ferramentas e técnicas não só em termos de ganho de energia, mas também de perda de valores culturais; e soluções construtivas que atendem aos requisitos dos edifícios de consumo energético nulo – ou quase nulo (nZEB – Nearly Zero Energy Buildings) –, futuramente obrigatórios em toda a União Europeia. Além disso, vale salientar que o estudo em questão pode oferecer inspiração para desenvolvimentos de novos padrões em países alheios à União Europeia.

Por fim, monitorar e antecipar os desafios e oportunidades do cenário global possibilita à organização estabelecer estratégias mais resilientes, ajustando-se conforme as demandas e preservando o crescimento sustentável a longo prazo.

5.2. Conclusão

Ao longo deste trabalho, buscou-se explorar e aprofundar o conhecimento sobre as estratégias do Design Passivo, destacando suas principais implicações, desafios e contribuições para o campo de estudo. Inicialmente, foram apresentadas as bases teóricas e metodológicas que orientaram a pesquisa, de modo a embasar as análises e discussões desenvolvidas nos capítulos subsequentes.

Vale ressaltar que, as soluções relatadas nesta investigação não podem ser consideradas absolutas para uma reabilitação energeticamente eficiente. Os resultados são apenas evidências de uma perspectiva comparativa sem lhes ser concedida à realidade científica necessária para a idealização de uma Passivhaus.

Com base nos dados e na análise realizada, foi possível responder ao objetivo central desta dissertação, que era verificar as estratégias do Design Passivo que não comprometem os valores na reconversão do Património, através de interpretações de soluções vernaculares, implementação de soluções construtivas sustentáveis, maximização da ventilação natural, aproveitamento da luz natural, isolamentos térmico e acústico eficientes, e a recuperação e reuso de elementos originais. Os resultados indicaram que Portugal, país rico em recursos naturais, dispõe de condições climáticas favoráveis para este tipo de intervenção, entretanto, esses princípios devem ser reconsiderados para outras localizações geográficas que influenciam fatores como a radiação solar, os ventos, e a topografia, e, conseqüentemente, a escolha das soluções a adotar, bem como a que resultados o edifício irá alcançar. Entretanto, o objeto de estudo não alcança os padrões energéticos Passivhaus.

Em razão do modelo inicial ter sido instrumento de estudo da unidade curricular de Projeto III e, mediante extensão da investigação realizada e da conclusão obtida, percebe-se que há uma necessidade de continuação do desenvolvimento de estratégias passivas para melhores resultados. Nota-se falhas relativamente a solução construtiva adotada, como escolha de materiais e ausência da implementação de membrana de estanqueidade ao ar e barreira de vapor às paredes de fachadas, como também o recurso de medidas complementares para otimização do desempenho passivo, como a instalação de bombas de recuperação de calor para ventilação, aquecimento e arrefecimento do ar interior, e aquecimento das águas.

Esses achados oferecem uma nova perspectiva sobre o Design Passivo, contribuindo para a minimização de intervenções agressivas, adaptação dos edifícios históricos às necessidades modernas e ao contexto climático atual, promovendo o conceito de “património sustentável”, e permitir adaptações sem comprometimento dos valores patrimoniais.

No entanto, é importante reconhecer as limitações deste trabalho, como intervir no património respeitando a identidade, a autenticidade, e a integridade, bem como os valores nele evidentes. Essas circunstâncias acabam limitando as estratégias de Design Passivo a serem integradas na reabilitação, que indicam a necessidade de mais pesquisas futuras.

Dessa forma, acredita-se que esta dissertação contribui de maneira significativa para a compreensão do Design Passivo na intervenção ao Património, e espera-se que os resultados aqui apresentados possam servir de base para novos estudos e práticas na área da arquitetura bioclimática.

Por fim, a intervenção humana desempenha um papel crucial na mitigação e prevenção dos impactos negativos no meio ambiente. É essencial que essa intervenção seja direcionada para a preservação da natureza, respeitando as características bioclimáticas locais, controlando os riscos de impacto ambiental e assegurando a saúde e segurança da população. A capacidade de adaptação e resposta às mudanças ambientais, bem como a implementação de práticas sustentáveis na construção e manutenção dos edifícios, são fundamentais para promover um equilíbrio harmonioso entre o desenvolvimento urbano e a conservação ambiental.

Encerro com uma frase do Vitor Cóias (2016: 8), com o intuito de causar inquietação, consciencialização e reflexão do leitor: *“O século XXI será – tudo leva a crer – aquele em que se decidirá o futuro da comunidade humana global: ou a estabilização num regime sustentável, necessariamente com padrões de consumo bem mais frugais do que os que atualmente prevalecem nos países ricos, ou um rápido declínio – se não um colapso – do nível de bem-estar médio”*

Crédito de imagens

1. <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/proteger-o-nosso-patrimonio-e-promover-a-criatividade/patrimonio-mundial-em-portugal/jeronimos-e-torre-de-belem>. Acesso em setembro de 2024.
2. <https://whc.unesco.org/en/list/1046/gallery/>. Publicado em setembro de 2011. Acesso em setembro de 2024.
3. <https://www.vounajanela.com/egito/museu-nacional-da-civilizacao-egipcia/>. Publicado em janeiro de 2023. Acesso em setembro de 2024.
4. <https://whyathens.com/the-acropolis-museum/>. Acesso em setembro de 2024.
5. <https://www.swissinfo.ch/por/ciencia/arqueologo-amador-descobre-campo-de-batalha-romano/47077032>. Publicado em novembro de 2021. Acesso em setembro de 2024.
6. <https://www.maat.pt/pt/event/visitas-guiadas-fabrica-da-eletricidade>. Acesso em setembro de 2024.
7. <https://www.maat.pt/pt/event/visitas-guiadas-fabrica-da-eletricidade>. Acesso em setembro de 2024.
8. <https://escolakids.uol.com.br/historia/machu-picchu.htm>. Acesso em setembro de 2024.
9. <https://www.ferryverheij.nl/portfolio/grande-hotel-beira/>. Acesso em setembro de 2024.
10. <https://porfalaremhistoria.wordpress.com/2014/07/22/cartas-de-dom-pedro-dirigidas-a-seu-pai-dom-joao-vi/>. Publicada em julho de 2014. Acesso em setembro de 2024.
11. <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2019/06/projeto-do-google-permite-visita-online-casa-onde-viveu-anne-frank.html>. Publicado em junho de 2019. Acesso em setembro de 2024.
12. <https://guianovayork.com/nova-york/memorial-de-11-de-setembro-em-nova-york/>. Acesso em setembro de 2024.
13. <https://viva-porto.pt/mercado-bolhao-esta-prestes-reabrir/>. Acesso em setembro de 2024.
14. <https://www.publico.pt/2022/09/15/video/bolhao-reabriu-agora-tempo-cidade-apoiar-mercado-221015>. Publicado em setembro de 2022. Acesso em setembro de 2024.

15. <https://danielasantosaraujo.com/convento-de-cristo/>. Publicado em setembro de 2024. Acesso em outubro de 2024.
16. http://www.conventocristo.gov.pt/pt/index.php?s=white&pid=187&identificador=ct116_pt. Acesso em outubro de 2024.
17. <https://ooda.eu/work/matadouro/>. Acesso em setembro de 2024.
18. <https://ooda.eu/work/matadouro/>. Acesso em setembro de 2024.
19. OLGAY, Victor. [1998 (2008)]. *Arquitectura y Clima, Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. 1ª ed., 5ª tirada. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. – Editado pela autora.
20. <https://depositphotos.com/br/photos/pirâmide-de-djoser.html>. Acesso em julho de 2024.
21. <https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/parthenon-construction-acropolis-hill-athens-greece-130714754>. Acesso em julho de 2024.
22. <https://explorandoitalia.com.br/coliseu-italia/>. Publicado em junho de 2024. Acesso em julho de 2024.
23. https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11748/1/artigo%20Seminario%20reVer%20mar15_repositorio.pdf. Publicado em março de 2015. Acesso em julho de 2024.
24. https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11748/1/artigo%20Seminario%20reVer%20mar15_repositorio.pdf. Publicado em março de 2015. Acesso em julho de 2024.
25. https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11748/1/artigo%20Seminario%20reVer%20mar15_repositorio.pdf. Publicado em março de 2015. Acesso em julho de 2024.
26. <https://www.sortiraparis.com/pt/o-que-visitar-em-paris/historia-patrimonio/articles/173895-a-bibliotheque-sainte-genevieve-no-coracao-do-quartier-latin>. Publicado em agosto de 2024. Acesso em setembro de 2024.
27. <https://www.sortiraparis.com/pt/o-que-visitar-em-paris/historia-patrimonio/articles/173895-a-bibliotheque-sainte-genevieve-no-coracao-do-quartier-latin>. Publicado em agosto de 2024. Acesso em setembro de 2024.
28. <https://www.archdaily.com.br/br/959169/menos-e-mais-mies-van-der-rohe-pioneiro-do-movimento-moderno/605caa8af91c81715b000439-happy-127th-birthday-mies-van-der-rohe-image>. Publicado em março de 2011. Acesso em setembro de 2024.

29. <https://www.obraatelier.com/blog/arquitetura-contemporanea-caracteristicas/>. Acesso em setembro de 2024.
30. <https://welovegeography.pt/geo7/clima/>. Publicado em julho de 2024. Acesso em setembro de 2024.
31. <https://welovegeography.pt/geo7/clima/>. Publicado em julho de 2024. Acesso em setembro de 2024.
32. <https://welovegeography.pt/geo7/clima/>. Publicado em julho de 2024. Acesso em setembro de 2024.
33. <https://www.tempo.com/noticias/ciencia/o-que-acontece-quando-uma-bomba-nuclear-e-acionada-no-espaco.html>. Publicação em junho de 2024. Acesso em setembro de 2024.
34. <https://kobachjs.com/pt/materiais-para-utensilios-de-cozinha-101-compreendendo-a-condutividade-termica-e-seu-impacto-na-sua-cozinha/>. Acesso em setembro de 2024.
35. <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/conveccao.htm> e <https://casavogue.globo.com/shopping/noticia/2023/02/casa-vogue-lista-os-melhores-ventiladores-para-combater-o-calor.ghtml>. Acesso em setembro de 2024.
36. <https://termografiaitalia.com/termografia-serramenti/>. Acesso em setembro de 2024.
37. <https://www.analisitermografica.it/ponti-termici-condense-e-muffe/>. Acesso em setembro de 2024.
38. https://www.researchgate.net/publication/335241915_Regime_dos_Ventos_em_Curitiba_e_Paranagua_Parana. Publicado em agosto de 2019. Acesso em setembro de 2024.
39. <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/18405>. Publicado em dezembro de 2011. Acesso em fevereiro de 2024.
40. <https://arq.ap1.com.br/conforto-termico-parte-5/>. Publicado em abril de 2016. Acesso em outubro de 2024.
41. <https://arq.ap1.com.br/conforto-termico-parte-5/>. Publicado em abril de 2016. Acesso em outubro de 2024.
42. <https://arq.ap1.com.br/conforto-termico-parte-5/>. Publicado em abril de 2016. Acesso em outubro de 2024.

43. <https://arq.ap1.com.br/conforto-termico-parte-5/>. Publicado em abril de 2016. Acesso em outubro de 2024.
44. <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/22.258/8321>. Publicado em novembro de 2021. Acesso em setembro de 2024.
45. <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/22.258/8321>. Publicado em novembro de 2021. Acesso em setembro de 2024.
46. https://passivehouse.com/03_certification/02_certification_buildings/08_energy_standards/08_energy_standards.html. Acesso em fevereiro de 2024.
47. <https://www.lidera.info/?p=MenuPage&MenuId=29>. Acesso em outubro de 2024.
48. <https://www.lidera4all.com>. Acesso em outubro de 2024.
49. <https://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=19&ContId=25>. Acesso em setembro de 2024.
50. <https://informacoeseservicos.lisboa.pt/servicos/urbanismo/planos-de-pormenor/detalhe/pp4-zona-norte-beirolas>. Acesso em setembro de 2024.
51. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
52. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
53. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
54. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
55. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
56. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.
57. <https://pt.slideshare.net/slideshow/05-livia-tirone-tn-27-maio-2009/1499457>. Publicado em maio de 2009. Acesso em maio de 2024.

58. <https://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=19&ContId=25>. Acesso em setembro de 2024.
59. <https://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=19&ContId=25>. Acesso em setembro de 2024.
60. <https://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=19&ContId=25>. Acesso em setembro de 2024.
61. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
62. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
63. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
64. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
65. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
66. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
67. https://passivhaus.pt/wp-content/uploads/2023/09/S1_02_joana_cortinhas.pdf. Publicado em novembro de 2021. Acesso em junho de 2024.
68. https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.
69. https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.
70. https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.

71.https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.

72.https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.

73.https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.

74.https://homegrid.pt/wp-content/uploads/2021/07/10confPHPT_2022_s3_05_joana_cortinhas.pdf. Acesso em junho de 2024.

75. <https://cestaria-costa-nova-apartment.booked.com.pt>. Acesso em setembro de 2024.

76.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

77.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

78.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

79.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p

Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

80.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

81.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

82.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

83.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

84.https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p. Publicado em fevereiro de 2016. Acesso em agosto de 2024.

85. <http://portosombrio.blogspot.com/2016/02/a-fabrica-de-conservas-vasco-da-gama.html>. Acesso em junho de 2024.

86. Autoria própria.

87. Autoria própria.

88. Câmara de Matosinhos.

89. Autoria própria.

90. Autoria própria.

91. https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/1323/1/Conceitos_20Bioclimáticos.pdf.

Publicado em 2004. Acesso em setembro de 2024.

92. [https://pt-pt.topographic-map.com/map-kfqkl/Matosinhos/?center=41.17904%2C-](https://pt-pt.topographic-map.com/map-kfqkl/Matosinhos/?center=41.17904%2C-8.67765&zoom=14)

[8.67765&zoom=14](https://pt-pt.topographic-map.com/map-kfqkl/Matosinhos/?center=41.17904%2C-8.67765&zoom=14). Acesso em outubro de 2024.

93. [https://www.cm-](https://www.cm-matosinhos.pt/cmmatosinhos2020/uploads/document/file/9648/planta_condiconantes_3a_a)

[matosinhos.pt/cmmatosinhos2020/uploads/document/file/9648/planta_condiconantes_3a_a](https://www.cm-matosinhos.pt/cmmatosinhos2020/uploads/document/file/9648/planta_condiconantes_3a_a)

[lteracao.pdf](https://www.cm-matosinhos.pt/cmmatosinhos2020/uploads/document/file/9648/planta_condiconantes_3a_a). Publicado em fevereiro de 2021. Acesso em setembro de 2024.

94. Autoria própria.

95. Autoria própria.

96. Autoria própria.

97. <https://www.rehau.com/downloads/493966/geneo-janelas-rehau-ficha-tecnica.pdf>.

Acesso em maio de 2024.

Bibliografia

Monografias

BRANDI, Cesare. 2006. *Teoria do Restauro*. Lisboa: Editora Orion.

CHOAY, Françoise. 2000. *A alegoria do património*. Lisboa: Edições 70. Tradução de: Teresa Castro.

COSTA, Aníbal, et. al. 2014. *Reabilitação Estrutural, Casos práticos de intervenção em estruturas patrimoniais*. 1ª ed. Porto: IC – Instituto da Construção.

COSTA, J. Almeida. 2010. *Dicionário da Língua Portuguesa*. Edição revista e atualizada. Porto: Porto Editora.

GONÇALVES, Helder, GRAÇA, João Mariz. 2004. *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. Lisboa: DGGE/IP-3E.

GYMPEL, Jan. [1996 (2001)]. *História da Arquitectura: da antiguidade aos nossos dias*. Colônia: Konemann. Tradução de Virgínia Blanc de Sousa.

KING, Robert C., MULLIGAN, Pamela K., STANSFIELD, William D. 2013. *A Dictionary of Genetics*. 8 ed. Oxford: Oxford University Press.

KEMP, Tom. 1985. *A Revolução Industrial na Europa do século XIX*. Lisboa: Edições 70. Tradução de: José Marcos Lima.

MASCARENHAS, Jorge. 2004. *Sistemas de Construção – II, Paredes*. 3ª ed., revista e atualizada. Lisboa: Livros Horizonte.

MIGUEL, Ana M.^a Macarrón, Mozo, Ana González. 1998. *La conservación y la restauración en el siglo XX*. Madrid: Tecnos.

OLGYAY, Victor. [1998 (2008)]. *Arquitectura y Clima, Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. 1ª ed., 5ª tirada. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

PAUPÉRIO, Esmeralda, ROMÃO, Xavier, ARÊDE, António. 2016. *Perpetuar Memórias da Construção*. Porto: IC – Instituto da Construção, D.L.

PEZZI, Carlos Hernández. 2007. *Um Vitruvíu Ecológico, Principios y Práctica del Proyecto Arquitectónico Sostenible*. 1ªed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

RIEGL, Alois. [1987 (1999)]. *El Culto Moderno a los Monumentos*. 2ª ed. Madrid: Visor. Dis., S. A. Tradução de: Ana Pérez López.

TIRONE, Livia, Nunes, Ken. 2008. *Construção Sustentável*. 2ª ed., revista e atualizada. Sintra: Tirone Nunes, SA.

VAZ, Pedro. 2019. *Edificar no Património: pessoas e paradigmas na conservação e restauro*. 1ª edição. Lisboa: Edições 70.

VITRUVIU. [1995 (2004)]. *De Architectura*. 1ªed., 4ª reimpresión. Madrid: Alianza Editorial, S. A. Tradução de: José Luis Oliver Domingo.

WASSOUF, Micheel. 2015. *Da casa passiva à norma Passivhaus, A arquitetura passiva em climas quentes*. 1ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Monografias eletrónicas

ANDRADE, Cleide Cedeni, AFONSO, Sônia. (s.d.). *Materiais de construção e a arquitetura ao longo da história*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. (s.d.). [referência de junho de 2024]. Disponível na internet em < https://soniaa-arq.prof.ufsc.br/arq1101/2009/cleide_andrade/artigo.pdf>.

BARRANHA, Helena. 2016. *Património Cultural: conceitos e critérios fundamentais*. Lisboa: IST Press e ICOMOS-Portugal. Dezembro de 2016. [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em < [https://www.academia.edu/30225795/Património_Cultural_conceitos_e_critérios_fundamentais](https://www.academia.edu/30225795/Patrim%C3%B3nio_Cultural_conceitos_e_crit%C3%A9rios_fundamentais)>.

FERNANDES, Jorge Emanuel Pereira, MATEUS, Ricardo, BRAGANÇA, L. 2012. *Princípios de sustentabilidade na arquitectura vernacular em Portugal*. Coimbra: Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Dezembro de 2012. [referência de maio de 2024]. Disponível na internet em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/22290/1/CC2012_Fernandes_Mateus_Braganca.pdf>.

GONÇALVES, Helder, GRAÇA, João Mariz. 2004. *Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal*. Lisboa: DGGE/IP-3E. Novembro de 2004. [referência de outubro de

2024]. Disponível na internet em <https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/1323/1/Conceitos_20Bioclimáticos.pdf>.

TROI, Alexandra, BASTIAN, Zeno. 2014. *Energy Efficiency Solutions for Historic Buildings*. [Berlin, Munich, Boston]: Birkhäuser, Dezembro de 2014. [referência de novembro de 2023]. Disponível na internet em <https://www.academia.edu/68775785/Energy_Efficiency_Solutions_for_Historic_Buildings_A_Handbook>.

Publicações em série

PINHEIRO, Manuel Duarte. 2010. *Manual para projectos de licenciamento com sustentabilidade segundo o Sistema LiderA – Síntese Executiva*. No. 1. Estoril. ISBN: 978-989-96922-0-6

RIBEIRO, Elizene Veloso, et. al. 2020. *Comportamento do vento e aspectos geomórficos que condicionam a movimentação da pluma de poluentes atmosféricos do Distrito industrial de Pirapora – MGS*. No. 48. Niterói: Universidade Federal Fluminense. ISSN: 15177793 (eletrónico).

ZANCHETI, Silvio Mendes. 2014. *A Teoria Contemporânea da Conservação e a Arquitetura Moderna, Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada*. No. 58. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada. ISSN: 1980-825.

Artigos de publicações em série

CÓIAS, Vítor. 2016. Património e futuro. *Pedro & Cal*, no. 60, p. 6-8.

Teses de doutoramento e dissertações de mestrado

FERREIRA, Christian. 2017. *O conceito Passivhaus no projecto de arquitectura*. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto]. Disponível na internet em <<https://hdl.handle.net/10216/108491>>.

GRANJA, F. 2015. *A Street Art como catalisador da memória coletiva do espaço. O caso de estudo de intervenções nas ex-conserveiras de Matosinhos Sul*. [Dissertação de mestrado]

– Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto]. Disponível na internet em <<https://hdl.handle.net/10216/81377>>.

MENDES, António Fernando Nascimento. 2021. *Recuperação de testemunhos industriais: reconversão da Fábrica do Carvalhinho-Fontainhas, Porto*. [Dissertação de mestrado – Universidade Lusíada do Porto]. Disponível na internet em <<http://repositorio.ulusiada.pt/handle/11067/6506>>.

MONTEIRO, Andreia Cristiana de Oliveira. 2011. *A Arquitectura Bioclimática. Experiência e aplicação em Portugal*. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra]. Disponível na internet em <<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/18405>>.

PINTO, Diogo Cunha Esteves. 2018. *Património Mineiro, Reconversão de Habitação Operária das Minas da Panasqueira*. [Dissertação de mestrado – Universidade Lusíada do Porto]. Disponível na internet em <<http://repositorio.ulusiada.pt/handle/11067/4708>>.

RIBEIRO, Isabela Cristina Ferreira. 2018. *A reabilitação do património: a Casa do Castelo, em Vizela*. [Dissertação de mestrado – Universidade Lusíada Campus Vila Nova de Famalicão]. Disponível na internet em <<http://hdl.handle.net/11067/4674>>.

SILVA, Fernando Miguel Marques. 2015. *Turismo industrial: a indústria conserveira em Matosinhos*. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Letras da Universidade do Porto]. Disponível na internet em <<http://hdl.handle.net/10216/82078>>.

Documentos governamentais

Diário da República. (s.d.). *Zona de proteção de bens culturais*. Disponível na internet em <<https://diariodarepublica.pt/dr/lexionario/termo/zona-protecao-bens-culturais>>.

ICOMOS. 2000. *Carta de Cracóvia 2000*. Disponível na internet em <<https://www.icomos.pt/images/pdfs/2021/42%20Carta%20de%20Cracóvia%202000.pdf>>

ICOMOS/TICCIH. 2011. “*Os Princípios de Dublin*”. Disponível na internet em <<https://ticcih.org/wp-content/uploads/2017/12/Princípios-de-Dublin.pdf>>.

IGESPAR. 2010. *Património Arquitectónico – Geral. KITS – Património – KIT01*. Lisboa: IHRU/IGESPAR. Disponível na internet em <http://www.monumentos.gov.pt/site/data_sys/studyanddocuments/normal/kit01.pdf>.

IGESPAR. 2010. *Património Industrial. KITS – Património – KIT03*. Lisboa: IHRU/IGESPAR. Disponível na internet em <http://www.monumentos.gov.pt/site/DATA_SYS/MEDIA/EstudosDocumentos/KIT03.pdf>.

Webgrafia

Archdaily Team. *Menos é mais: Mies Van Der Rohe, pioneiro do movimento moderno*. Março de 2021. [referência de Setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://www.archdaily.com.br/br/959169/menos-e-mais-mies-van-der-rohe-pioneiro-do-movimento-moderno>>.

Comissão Europeia. *Efficient Energy for EU Cultural Heritage*. Agosto de 2019. [referência de fevereiro de 2024]. Disponível na internet em <<https://cordis.europa.eu/project/id/260162/it>>.

ENGear Consultoria. *Análise da Rosa dos Ventos*. Julho de 2021. [referência de outubro de 2024]. Disponível na internet em <<https://www.engearconsultoria.com.br/blog/analise-da-rosa-dos-ventos>>.

LiderA. *LiderA*. (s.d.). [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://www.lidera.info/?p=MenuPage&MenuId=29>>.

LiderA. *Torre Verde*. (s.d.). [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://www.lidera.info/?p=MenuContPage&MenuId=19&ContId=25>>.

MANCINI, Caetano. *Circulação Geral da Atmosfera*. Maio de 2021. [referência de outubro de 2024]. Disponível na internet em <<https://www.linkedin.com/pulse/circulação-geral-da-atmosfera-joão-caetano-mancini-vaz/>>.

MATIAS, Átila. *Ventos*. (s.d.). [referência de outubro de 2024]. Disponível na internet em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/vento.htm>>.

MARCÍLIO, Ricardo. *Clima: elementos e fatores geográficos*. s.d. [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://descomplica.com.br/d/vs/aula/clima-elementos-e-fatores/>>.

Passive House Institute. *Criteria for Buildings, Passive House – EnerPHit – PHI Low Energy Building*. Janeiro de 2023. [referência de outubro de 2024]. Disponível na internet em <https://passiv.de/downloads/03_building_criteria_en.pdf>.

Passive House Institute. *Information regarding Certification*. (s.d.). [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <https://passivehouse.com/03_certification/01_certification_components/01_information-regarding-certification.htm>.

Passive House Institute. *Passive House Planning Package (PHPP)*. (s.d.). [referência de outubro de 2024]. Disponível na internet em <https://passivehouse.com/04_phpp/04_phpp.htm>.

Passivhaus Portugal. *Sobre – Conceito – Eficiência energética*. (s.d.). [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://passivhaus.pt/sobre/>>.

PENA, Rodolfo F. Alves. *Elementos climáticos*. s.d. [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/elementos-climaticos.htm>>.

PINHEIRO, Manuel Duarte, URBANO, Daniela. *Cestaria Nova – Avaliação de Posicionamento do Desempenho Ambiental – Relatório LiderA*. Fevereiro de 2016. [referência de Setembro de 2024]. Disponível na internet em <https://www.researchgate.net/publication/294560390_Cestaria_Nova_-_Avaliacao_de_Posicionamento_do_Desempenho_Ambiental_-_Relatorio_Final_LiderA_Instituto_Superior_Tecnico_Universidade_Tecnica_de_Lisboa_Fevereiro_2016_Relatorio_n_42016_CEHIDRO_IST_73_p>.

TOURINHO, Helena. Estratégias do design passive são mesmo eficientes na redução da pegada de carbono?. Novembro de 2023. [referência de maio de 2024]. Disponível na internet em <https://www.archdaily.com.br/br/1008296/estrategias-de-design-passivo-sao-mesmo-eficientes-na-reducao-da-pegada-de-carbono?ad_campaign=normal-tag>.

Weather Spark. *Clima e condições meteorológicas médias em Porto no ano todo*. (s.d.). [referência de julho de 2024]. Disponível na internet em <<https://pt.weatherspark.com/y/32397/Clima-característico-em-Porto-Portugal-durante-o-ano>>.

We Love Geography. *Clima*. Julho de 2024. [referência de setembro de 2024]. Disponível na internet em <<https://welovegeography.pt/geo7/clima/>>.

Vídeos

Passivhaus Portugal. *9ª Conferência Passivhaus Portugal 2021 – Sessão 1: Márcio Dias* [Vídeo]. Novembro de 2021. [referência de outubro de 2024]. Youtube. Disponível na internet em <<https://www.youtube.com/watch?v=OQvOzqQwfjY>>.

Passivhaus Portugal. *10ª Conferência Passivhaus Portugal 2022 | Reabilitação de habitação bifamiliar em Ílhavo* [Vídeo]. Maio de 2023. [referência de outubro de 2024]. Youtube. Disponível na internet em <<https://www.youtube.com/watch?v=twFv9lQgNBk>>.

Anexos:

Anexo 1: Critérios de componente EnerPHit

Climate zone according to PHPP	Opaque envelope ¹ against...				Windows (including exterior doors)				Ventilation		
	...ground	...ambient air			Overall ⁴			Glazing ⁵	Solar load ⁶	Min. heat recovery rate ⁷	Min. humidity recovery rate ⁸
	Insulation	Exterior insulation	Interior insulation ²	Exterior paint ³	Max. heat transfer coefficient (U _{D/W, installed})			Solar heat gain coefficient (g-value)	Max. specific solar load during cooling period		
	Max. heat transfer coefficient (U-value)			Cool colours							
	[W/(m²K)]				-	[W/(m²K)]			-	[kWh/m²a]	%
Arctic	Determined in PHPP from project specific heating and cooling degree days against ground.	0.09	0.25	-	0.45	0.50	0.60	$U_g - g \cdot 0.7 \leq 0$	100	80%	-
Cold		0.12	0.30	-	0.65	0.70	0.80	$U_g - g \cdot 1.0 \leq 0$		80%	-
Cool-temperate		0.15	0.35	-	0.85	1.00	1.10	$U_g - g \cdot 1.6 \leq 0$		75%	-
Warm-temperate		0.30	0.50	-	1.05	1.10	1.20	$U_g - g \cdot 3.2 \leq -0.6$		75%	-
Warm		0.50	0.75	-	1.25	1.30	1.40	-		-	-
Hot		0.50	0.75	Yes	1.25	1.30	1.40	-		-	60 % (humid climate)
Very hot		0.25	0.45	Yes	1.05	1.10	1.20	-		-	60 % (humid climate)

Anexo 2: Critérios de demanda de energia EnerPHit

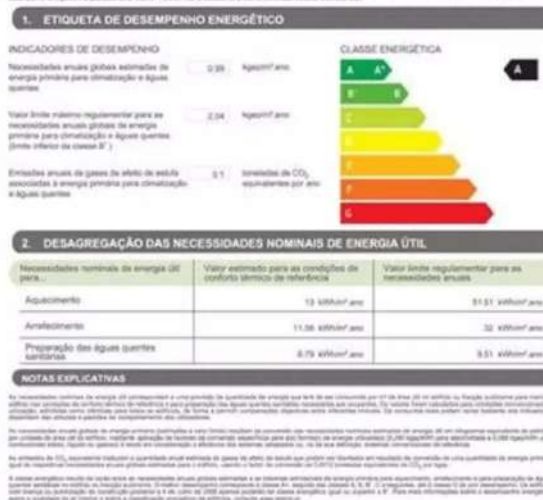
Climate zone according to PHPP	Heating	Cooling
	Max. heating demand	Max. cooling + dehumidification demand
	[kWh/(m²a)]	[kWh/(m²a)]
Arctic	35	equal to Passive House requirement ¹
Cold	30	
Cool-temperate	25	
Warm-temperate	20	
Warm	15	
Hot	15	
Very hot	15	

Anexo 3: Critérios gerais EnerPHit

			Criteria ¹	Alternative Criteria ²	
Airtightness					
Pressurization test result n_{50}	[1/h]	≤	1.0		
Renewable Primary Energy (PER)³			Classic	Plus	Premium
PER demand ⁴	[kWh/(m²a)]	≤	60 + allowance for larger heating/cooling demand (compared to Passive House)	45	30
Renewable energy generation ⁵ (with reference to projected building footprint)	[kWh/(m²a)]	≥	-	60	120
			±15 kWh/(m²a) deviation from criteria...		
			...with compensation of the above deviation by different amount of generation ⁶		

Anexo 4: Folha modelo de cálculo de verificação do PHPP

Passive House Verification									
Photo or Drawing				Building: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text" value="PT-Portugal"/> Building type: <input type="text"/> Climate data set: <input type="text"/> Climate zone: <input type="text"/> Altitude of location: <input type="text"/> Home owner / Client: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text"/> Mechanical system: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text"/> Certification: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text"/> Year of construction: <input type="text"/> Interior temperature winter [°C]: <input type="text"/> Interior temp. summer [°C]: <input type="text"/> No. of dwelling units: <input type="text"/> Internal heat gains (IHG) heating case [W/m²]: <input type="text"/> IHG cooling case [W/m²]: <input type="text"/> No. of occupants: <input type="text"/> Specific capacity [W/m² TFA]: <input type="text"/> Mechanical cooling: <input type="text"/>					
Architecture: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text" value="PT-Portugal"/> Energy consultancy: Street: <input type="text"/> Postcode/City: <input type="text"/> Province/Country: <input type="text" value="PT-Portugal"/>									
Specific building characteristics with reference to the treated floor area									
		Treated floor area m²	<input type="text"/>						
Space heating	Heating demand kWh/(m²a)	<input type="text"/>	≤	Criteria	Alternative criteria			Fulfilled? ²	
	Heating load W/m²	<input type="text"/>	≤						
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)	<input type="text"/>	≤						
	Cooling load W/m²	<input type="text"/>	≤						
		Frequency of overheating (> 25 °C) %	<input type="text"/>	≤					
		Frequency excessively high humidity (> 12 g/kg) %	<input type="text"/>	≤					
Airtightness	Pressurization test result n_{50} 1/h	<input type="text"/>	≤						
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m²a)	<input type="text"/>	≤						
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m²a)	<input type="text"/>	≤						
	Generation of renewable energy (in relation to projected building)	<input type="text"/>	≥						
<small>¹ Empty field. Data missing. ² No requirement.</small>									
I confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The PHPP calculations are attached to this verification.									
Task:		First name:	Surname:		Passive House Classic?		Signature:		
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		
		Issued on:	City:						
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>					

[illegible]

Anexo 7: Poster de publicação do Passive House Institute – Casa da Palmeira

Passive House em Ílhavo

Largo da Palmeira, Ílhavo
Reabilitação - refurbishment
Em certificação



Este projecto refere-se à reabilitação Passive House dum edifício de habitação bifamiliar que se encontrava devoluto.
A Casa da Palmeira irá obter a Certificação Passive House após a sua conclusão e será a primeira reabilitação em Portugal com a Certificação Passive House.

This project refers to the Passive House rehabilitation of a two-family housing building that was vacant.
The Casa da Palmeira will obtain Passive House Certification upon completion and will be the first rehabilitation in Portugal with Passive House Certification.

Specific building characteristics with reference to the treated floor area					
Space heating	Treated floor area m ²	142,4			
	Heating demand kWh/m ²	15	≤	15	yes
Space cooling	Heating load kW/m ²	9	≤	10	yes
	Cooling & dehum. demand kWh/m ²	3	≤	16	yes
Air-tightness	Cooling load kW/m ²	3	≤	11	yes
	Frequency of overheating (>25 °C) %	0	≤	5	yes
Primary Energy	Frequency of excessively high humidity (> 70 g/kg) %	8	≤	10	yes
	Prescription test result n ₅₀ 1/h	0,5	≤	1,6	yes
Renewable Energy	Prescription test result n ₅₀ 1/h	0,5	≤	1,6	yes
	Primary Energy (PE) demand kWh/m ²	100	≤	8	yes
Renewable Energy	PE demand kWh/m ²	100	≤	8	yes
	REH demand kWh/m ²	47	≤	10	yes
Renewable Energy	Generation of renewable energy of selected area (kWh/m ²)	0	≥	0	yes
	Generation of renewable energy of selected area (kWh/m ²)	0	≥	0	yes



homeGrid

Casa da Palmeira
Data de última actualização: 12/11/2022 9:00

Instantâneo / Instantaneous

Consumo total de energia

Consumo de energia (aquec. & arref.)

Consumo de energia do ACS

Consumo de energia do frigorífico

Produção de energia

Balanco de energia

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

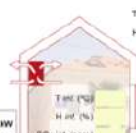
Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)



T ext (°C)
H ext (%)

T int (°C)
H int (%)
CO₂ int (ppm)

Tabela de monitorização

Consumo de energia

Consumo de energia (aquec. & arref.)

Consumo de energia do ACS

Consumo de energia do frigorífico

Produção de energia

Balanco de energia

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Balanco médio de energia (por dia)

Plataforma de monitorização onde serão recolhidos e apresentados os dados em tempo real



Planta rés-do-chão



Planta 1º andar



Arquitetura:
Passive House Designer:
Email:
Telefone:

HomeGrid (www.homegrid.pt)
HomeGrid
geral@homegrid.pt
234 096 309

homeGrid

Organização:
homeGrid



Anexo 8: Certificado PHI – Casa da Palmeira

Certificate

Certified Passive House Classic

homeGrid

Authorised by:



Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany

Retrofit

Largo da Palmeira, nº 1 e 3, 3830-196 São Salvador, Portugal



Certified
Passive House
Passive House Institute
| classic | plus | premium |

Client	Lúisa Filomena Guerra Balseiro Sobreiro Vidal Rua Manuel Trindade Salgueiro, 15 3830-055 São Salvador, Portugal
Architect	Homegrid Avenida 25 de Abril, nº33, 3º esquerdo frente 3830-044 Ílhavo, Portugal
Building Services	Climacom - Norberto Presa Rua Junqueira, Armazém 4
Energy Consultant	João Gustavo Caetano Abrantes da Silva Avenida da Fonte Nova, S/N 3050-379 Mealhada, Portugal

Passive House buildings offer excellent thermal comfort and very good air quality all year round. Due to their high energy efficiency, energy costs as well as greenhouse gas emissions are extremely low.

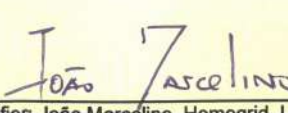
The design of the above-mentioned building meets the criteria defined by the Passive House Institute for the 'Passive House Classic' standard:

Building quality		This building		Criteria	Alternative criteria
Heating					
Heating demand	[kWh/(m²a)]	16	≤	15	-
Heating load	[W/m²]	10	≤	-	10
Cooling					
Cooling + dehumidification demand	[kWh/(m²a)]	2	≤	16	16
Cooling load	[W/m²]	2	≤	-	11
Frequency of excessively high humidity	[%]	5	≤	10	
Airtightness					
Pressurization test result	(n ₅₀) [1/h]	0,5	≤	0,6	
Non-renewable primary energy (PE)					
PE demand	[kWh/(m²a)]	70	≤	-	
Renewable primary energy (PER)					
PER-demand	[kWh/(m²a)]	33	≤	60	60
Generation (reference to ground area)	[kWh/(m²a)]	8	≥	-	-

The associated certification booklet contains more characteristic values for this building.

Ílhavo

14/06/2023



Certifier: João Marcelino, Homegrid, Lda - João Marcelino

www.passivehouse.com

39116-39117_HGRID_PH_20230628_JOM

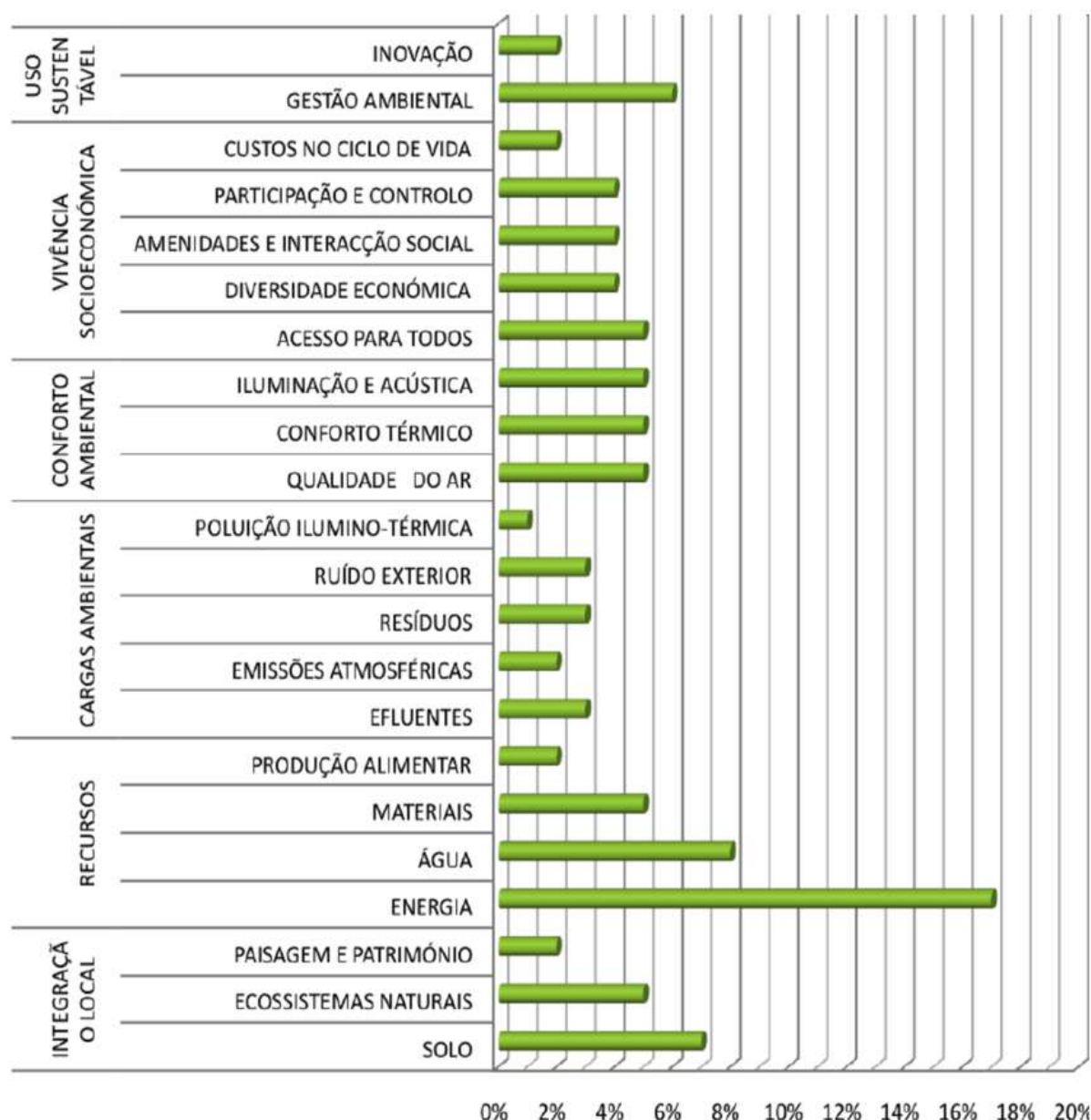
Anexo 9: Certificado PHI do sistema das janelas – Casa da Palmeira

CERTIFICATE		Passive House Institute Dr. Wolfgang Feist 64283 Darmstadt Germany	
Certified Passive House Component Component-ID 1239ws04 valid until 31st December 2021			
			
Category:	Window system		
Manufacturer:	GEALAN Fenster-Systeme GmbH, Santa Pola-Alicante, Spain		
Product name:	Certification S9000		
This certificate was awarded based on the following criteria for the warm, temperate climate zone			
Comfort	$U_W = 0.99 \leq 1.00 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $U_{W \text{ installed with } U_g} \leq 1.05 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $= 0.90 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$		
Hygiene	$f_{\text{Rel-0.25}} \geq 0.65$		
Airtightness	$Q_{100} = 0.16 \leq 0.25 \text{ m}^3/(\text{h m})$		
			 CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute
www.passivehouse.com			

Anexo 10: Verificação Passive House através do PHPP – Cestaria Nova

Passive House Verification																																																																																					
		Building: Cestaria Street: Largo Arrais de Ança - Costa Nova do Prado Postcode/City: 3830 Ílhavo Province/Country: PT-Portugal Building type: Touristic unit - 2 apartments, new build Climate data set: ud---01-Ílhavo_Porto with correction by PHI Climate zone: 5: Warm Altitude of location: -																																																																																			
		Home owner / Client: AIT Invest, S.A. Street: Rua do Breiner, nº353 Postcode/City: 4050-127 Porto Province/Country: PT-Portugal																																																																																			
		Mechanical system: Climacom Street: Rua da Junqueira, Armazém nº4 Postcode/City: 3800-034 CACIA - AYEIRO Province/Country: PT-Portugal																																																																																			
		Certification: Passivhaus Institut Street: Rheinstr. 44/46 Postcode/City: 64283 Darmstadt Province/Country: Hesse DE-Germany																																																																																			
		Architecture: Homegrid Street: Av. 25 de Abril, 33, 3º Andar Esq Frente Postcode/City: 3830-044 Ílhavo Province/Country: PT-Portugal																																																																																			
Energy consultancy: Passivhaus Institut Street: Rheinstr. 44/46 Postcode/City: 64283 Darmstadt Province/Country: Hesse DE-Germany																																																																																					
Year of construction: 2015 No. of dwelling units: 2 No. of occupants: 4.4		Interior temperature winter [°C]: 20.0 Internal heat gains (IHG) heating case [W/m²]: 2.7 Specific capacity [W/hK per m² TFA]: 180																																																																																			
		Interior temp. summer [°C]: 25.0 IHG cooling case [W/m²]: 2.7 Mechanical cooling:																																																																																			
Specific building characteristics with reference to the treated floor area																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Treated floor area m²</th> <th></th> <th>Criteria</th> <th>Alternative criteria</th> <th>Fulfilled?²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Space heating</td> <td>Heating demand kWh/(m²a)</td> <td>12</td> <td>≤</td> <td>15</td> <td>-</td> <td rowspan="3">yes</td> </tr> <tr> <td>Heating load W/m²</td> <td>10</td> <td>≤</td> <td>-</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Space cooling</td> <td>Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)</td> <td>-</td> <td>≤</td> <td>-</td> <td>-</td> <td rowspan="3">-</td> </tr> <tr> <td>Cooling load W/m²</td> <td>-</td> <td>≤</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Frequency of overheating (> 25 °C) %</td> <td>8</td> <td>≤</td> <td>10</td> <td></td> <td>yes</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Frequency excessively high humidity (> 12 g/kg) %</td> <td>11</td> <td>≤</td> <td>20</td> <td></td> <td>yes</td> </tr> <tr> <td>Airtightness</td> <td>Pressurization test result n₅₀ 1/h</td> <td>0.4</td> <td>≤</td> <td>0.6</td> <td></td> <td>yes</td> </tr> <tr> <td>Non-renewable Primary Energy (PE)</td> <td>PE demand kWh/(m²a)</td> <td>54</td> <td>≤</td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Primary Energy Renewable (PER)</td> <td>PER demand kWh/(m²a)</td> <td>30</td> <td>≤</td> <td>60</td> <td>60</td> <td rowspan="2">yes</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Generation of renewable energy kWh/(m²a)</td> <td>24</td> <td>≥</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>						Treated floor area m²		Criteria	Alternative criteria	Fulfilled?²	Space heating	Heating demand kWh/(m²a)	12	≤	15	-	yes	Heating load W/m²	10	≤	-	10						Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-	Cooling load W/m²	-	≤	-	-							Frequency of overheating (> 25 °C) %	8	≤	10		yes		Frequency excessively high humidity (> 12 g/kg) %	11	≤	20		yes	Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	0.4	≤	0.6		yes	Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m²a)	54	≤	-		-	Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m²a)	30	≤	60	60	yes		Generation of renewable energy kWh/(m²a)	24	≥	-	-
		Treated floor area m²		Criteria	Alternative criteria	Fulfilled?²																																																																															
Space heating	Heating demand kWh/(m²a)	12	≤	15	-	yes																																																																															
	Heating load W/m²	10	≤	-	10																																																																																
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-																																																																															
	Cooling load W/m²	-	≤	-	-																																																																																
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	8	≤	10		yes																																																																															
	Frequency excessively high humidity (> 12 g/kg) %	11	≤	20		yes																																																																															
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	0.4	≤	0.6		yes																																																																															
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m²a)	54	≤	-		-																																																																															
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m²a)	30	≤	60	60	yes																																																																															
	Generation of renewable energy kWh/(m²a)	24	≥	-	-																																																																																
<p>² Empty field: Determining; "-": No requirement</p>																																																																																					
<p>I confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The PHPP calculations are attached to this verification.</p>																																																																																					
Task: 2-Certifier		First name: Maria del Carmen Surname: Rivero																																																																																			
Certificate ID:		Issued on: City: Darmstadt																																																																																			
		Signature:																																																																																			

Anexo 11: Avaliação para as 22 áreas do Sistema LiderA



Anexo 12: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (1)

Quadro 11 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova						
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-freq.	CRITÉRIO	NºC	Classe de Avaliação
INTEGRAÇÃO LOCAL	SOLO	7%	5	Valorização territorial	C1	A++
				Otimização ambiental da implantação	C2	E
	ECOSSISTEMAS NATURAIS	5%	5	Valorização ecológica	C3	D
				Interligação de habitats	C4	C
6 Critérios	PAISAGEM E PATRIMÓNIO	2%	5	Integração paisagística	C5	A++
14%				Proteção e valorização do património	C6	A+

Fundamentação da avaliação

- Situa-se numa zona degradada (não contaminada mas degradada)
- Zona infraestruturada de redes de esgotos e água
- Contributo para o espaço público e potencia a vocação definida no PDM
- A percentagem de área permeável do solo face ao lote é de 14.6%
- Introdução de 2 espécies autóctones
- Possível área verde no exterior = 28m²
- Área total verde em relação à área do lote = 19%
- Colocação de ninhos para pássaros
- Aplicação de plantas existentes na zona envolvente nos logradouros
- A Cestaria Nova tem 2 pisos, sendo localizada na periferia de uma zona urbana, mantendo os traços originais do edifício existente assemelha-se à média existente no local
- Localiza-se numa zona com características arquitetónicas típicas da Praia da Costa Nova, sendo uma construção adequada às características do local
- Utilização de uma paleta de cores dentro dos tons locais (utilização da cor original do edifício existente)
- Utilização de materiais locais
- A construção do novo edifício, após a demolição do existente, cumpriu integralmente os pressupostos do Município de Ilhavo, tendo sido mantidos os elementos arquitetónicos que definem as fachadas, volumetrias e coberturas
- A utilização das vielas, soluções típicas da Costa Nova e únicas no País, foi recuperada, contribuindo para a preservação da memória e do espírito do local
- Foi recuperado o logradouro frontal do edifício, contribuindo para a preservação da memória e do espírito do local

Anexo 13: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (2)

Quadro 12 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova						
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação
RECURSOS	ENERGIA	17%	5	Certificação energética	C7	A++
				Desenho passivo	C8	A++
				Intensidade em carbono (e eficiência energética)	C9	A++
	ÁGUA	8%	5	Consumo de água potável	C10	A+
				Gestão das águas locais	C11	A
				Durabilidade	C12	A++
	MATERIAIS	5%	5	Materiais locais	C13	A++
				Materiais de baixo impacto	C14	A++
	PRODUÇÃO	2%	5	Produção local de alimentos	C15	E
Fundamentação da avaliação						
- Classe A+ obtida na Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR), emitida em 25 de Julho de 2013, com necessidades de energia útil muito reduzidas face ao valor limite regulamentar						
- Promoveu-se ao máximo os princípios de desenho passivo, procurando:						
Definir uma arquitetura compacta, com poucas saliências e reentrâncias, bem como um baixo fator forma						
Garantir a continuidade do isolamento térmico						
Garantir a adequada instalação dos vãos exteriores						
Uniformizar as soluções construtivas e adotar sistemas com certificação Passive House						
Evitar zonas não aquecidas no interior do volume construído.						
- Massa térmica da estrutura forte						
- Sombreamento exterior nos vãos envidraçados						
- Vãos com caixilharia em madeira certificada pelo Passive House Institute e vidros duplos ou triplos com coeficiente de transmissão térmica adequado, proporcionando para um bom desempenho térmico						
- Fenestração seletiva de vãos						
- Minimização ou eliminação de pontes térmicas						
- Aproveitamento da ventilação natural						
- Consumo total de energia primária: 52 kWh/m2a						
- Níveis de CO2 adequados (13.6 kg/m2a)						
- Equipamentos energeticamente eficientes						
- Existência de painéis solares para aquecimento de água						
- Uso de torneiras misturadoras e redutores de caudal.						
- Autoclimismo de dupla descarga						
- Equipamentos eficientes						
- Utilização de espécies autóctones						
- Evitam-se escorrências superficiais						
- Instalação de rede de água não potável (ligação no futuro) para alimentação dos depósitos das sanitas e de duas torneiras (uma prevista para o espaço técnico e outra para o pátio)						
- Utilização de materiais de grande durabilidade: tempos de vida superiores ao dobro, comparativamente à prática comum						
- Mais de 80% dos materiais utilizados na construção do edifício e sua envolvente são provenientes e produzidos a menos de 100 km						
- Todos os materiais utilizados na obra são certificados (colas, resinas, rebocos, argamassas, isolamentos, telas, membranas, ...)						
- Todas as madeiras são originárias de florestas com práticas florestais sustentáveis.						
- Não se verifica produção local de alimentos						

Anexo 14: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (3)

Quadro 13 – Resumo da Avaliação Preliminar LiderA – Cestaria Nova							
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação	Fundamentação da avaliação
CARGAS AMBIENTAIS	EFLUENTES	3%	5	Tratamento das águas residuais	C16	E	- Empreendimento não contempla qualquer sistema de tratamento de águas residuais
	EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	2%	5	Caudal de reutilização de águas usadas	C17	E	- Não se verifica reutilização de águas usadas
				Caudal de emissões atmosféricas	C18	A++	- Na moradia não existem equipamentos de combustão
	RESÍDUOS	3%	5	Produção de resíduos	C19	A+	- Fase de construção: redução da abertura de roços e a consequente redução da produção de resíduos de construção e demolição, devido ao traçado otimizado das redes e da instalação de uma zona técnica com toda a tubagem à vista
				Gestão de resíduos perigosos	C20	A++	- Fase de operação: estando o edifício localizado numa zona turística por excelência, com uma vasta oferta gastronómica e por se tratar de um edifício turístico, a produção de resíduos sólidos urbanos será reduzida. Não sendo, no entanto, possível quantificar
							- Fase de demolição: reutilização de algum mobiliário e de painéis de azulejo, diminuindo a quantidade de resíduos nesta fase
							- Não utilização de pesticidas nas plantas do exterior
				Reciclagem de resíduos	C21	A++	- Locais para a armazenação segura e adequada das embalagens de limpeza e manutenção
							- Locais para a deposição de pilhas e lâmpadas
							- Definição de linhas orientadoras para tratamento de resíduos
8 Critérios	RUIDO EXTERIOR	3%	5	Fontes de ruído para o exterior	C22	A++	- Existência de um local adequado no interior da moradia para a deposição e separação total dos resíduos a reciclar
							- Existência nas imediações de contentores para deposição de resíduos para reciclagem
							- Não foram identificadas fontes de ruído interior ou exterior
							- Isolamento adequado nas paredes
12%	POLUIÇÃO ILUMINO-TÉRMICA	1%	5	Polição lumino-térmica	C23	A	- Existência de sombras sobre as áreas impermeáveis.
							- Materiais de construção aplicados no exterior estão de acordo com as condições climáticas do local.
							- Existência de vegetação no logradouro, varandas e pérgola
							- Verifica-se o enquadramento do edifício quanto às brisas/ ventos locais predominantes
							- As luminárias existentes garantem a intensidade adequada nas áreas com menor visibilidade
							- Existência de controlo da iluminação

Anexo 15: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (4)

Quadro 14 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova							
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação	Fundamentação da avaliação
CONFORTO AMBIENTAL	QUALIDADE DO AR	5%	5	Nível de qualidade do ar	C24	A++	- Taxa de renovação de ar calculadas na ordem das 0.41 renovações por hora - Correta disposição dos espaços permitindo ventilação natural adequada - Existência de dois equipamentos – duas unidades CT 300 da Nilan – que garantem 0.38 renovações de ar por hora, removem e controlam a humidade e CO ₂ na habitação - Redução da utilização de materiais com COVs
	CONFORTO TÉRMICO	5%	5	Conforto térmico	C25	A++	- Considerando os requisitos <i>Passive House</i> , comprova-se o bom desempenho da moradia ao nível de conforto, nomeadamente, temperatura, humidade e velocidade do ar. - Distribuição interna adequada dos espaços - Fenestração seletiva de vãos - Utilização de elementos de inércia forte - Existência de isolamentos térmicos nas paredes, cobertura e pavimento, evitando a existência de pontes térmicas - Aplicação de alvenaria térmica nas paredes exteriores, permitindo trocas adequadas entre o interior e o exterior - Adoção de um sistema eficiente de ventilação mecânica e a possibilidade também de explorar a ventilação natural - Seleção dos vãos exteriores com vidro duplo ou triplo e caixilharia em madeira certificada pelo <i>Passive House Institute</i> - Sombreamento dos vãos pelo exterior
	ILUMINAÇÃO E ACÚSTICA	5%	5	Nível de iluminação	C26	A++	- Iluminação natural: - Vãos envidraçados nas divisões principais e comuns (todas as divisões principais, e mais de 25% das divisões secundárias, com iluminação natural) - Todas as divisões têm acabamentos de cor clara e pouco refletivos e as áreas envidraçadas estão em equilíbrio com cada espaço interior a iluminar - Considerou-se o efeito do sombreamento provocado pelos sistemas de sombreamento, pelo próprio edifício e pela envolvente no cálculo do balanço energético obtido através da verificação realizada pelo <i>Passive House Institute</i> Iluminação artificial: - Correta implementação e distribuição das luminárias pelos diferentes espaços - Correto dimensionamento das luminárias em todos os espaços, em particular na cozinha, com sistemas de operação intuitivos e de fácil controlo, tendo-se selecionado luminárias de elevada eficiência energética e baixo consumo
							- Isolamento das paredes pelo exterior, com utilização de poliestireno que contribui para o isolamento acústico - Instalação de vidros duplos e triplos com caixilharia em madeira - Utilização de equipamentos pouco ruidosos, bem como a localização dos equipamentos que possam ser mais ruidosos numa zona técnica, com entrada pelo exterior
15%				Isolamento acústico/Níveis sonoros	C27	A++	

Anexo 16: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (5)

Quadro 15 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova						
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação
VIVÊNCIA SOCIOECONÓMICA	ACESSO PARA TODOS	5%	S	Acesso aos transportes públicos	C28	A+
				Mobilidade de baixo impacto	C29	D
				Soluções inclusivas	C30	A+
	DIVERSIDADE ECONÓMICA	4%	S	Flexibilidade - Adaptabilidade aos usos	C31	A++
				Dinâmica económica	C32	A+
				Trabalho local	C33	A
				Amenidades locais	C34	A++
	AMENIDADES E INTERACÇÃO SOCIAL	4%	S	Interação com a comunidade	C35	A++

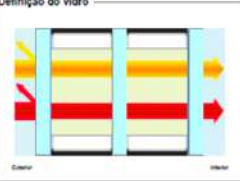
Anexo 17: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (6)

Quadro 16 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova						
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação
VIVÊNCIA SOCIOECONÓMICA	PARTICIPAÇÃO E CONTROLO	4%	S	Capacidade de controlo	C36	A++
				Condições de participação e governança	C37	A+
				Controlo dos riscos naturais - (Safety)	C38	A+
				Controlo das ameaças humanas - (Security)	C39	A++
13 Critérios						
19%	CUSTOS NO CICLO DE VIDA	2%	S	Custos no ciclo de vida	C40	A++

Anexo 18: Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova (7)

Quadro 17 - Resumo da Avaliação LiderA – Cestaria Nova						
VERTENTE	ÁREA	WI	Pre-Req.	CRITÉRIO	NFC	Classe de Avaliação
USO SUSTENTÁVEL	GESTÃO AMBIENTAL	6%	S	Informação ambiental	C41	A+
				Sistema de gestão ambiental	C42	D
	INOVAÇÃO	2%	S	Inovações	C43	A++
3 Critérios						
8%						
Classe obtida na avaliação:						A++
LiderA - Sistema de Avaliação da Sustentabilidade® - Critérios de Base V 2.00						69.37%

Anexo 19: Certificado PHI do sistema de vidro duplo – Cestaria Nova

 SAINT-GOBAIN GLASS		Calumenil II 1.2.7 quinta-feira, 20 de Maio de 2014 Base de dados: SGG Spain	
Definição do vidro			
			
PLANITHERM ULTRA N 4MM + CX 16 ARGON SWISSPACER ULTIMATE + PLANILUX 4MM + CX 16 ARGON SWISSPACER ULTIMATE + PLANITHERM ULTRA N 4MM			
Sound transmission loss		Rw(C;Ctr) = 30(-2;-6) dB	
Dimensões de fabrico			
Espessura nominal: 44,0 mm			
Peso: 30,0 kg/m²			
Factores luminosos (EN410-2011)			
Transmissância: 71 %			
Refletância exterior: 15 %			
Refletância interior: 15 %			
Factores energéticos (EN410-2011)			
Transmissância: 42 %			
Refletância exterior: 31 %			
Refletância interior: 31 %			
Absorção A1: 16 %			
Absorção A2: 5 %			
Absorção A3: 6 %			
Factores solares (EN410-2011)			
g: 0,50			
Coeficiente de sombreamento: 0,58			
Transmissão térmica (EN673-2011) - 2° em posição vertical			
Ug: 0,6 W/(m².K)			
 Calumenil		Vitor Gonçalves Lda Rua da Liberdade, 113 4425-118 Aguiar de Santo António - Portugal Telfone: +351 252 811 200 Fax: +351 252 811 201 Email: vgoncalves@calumenil.com	

Anexo 20: Certificado PHI do sistema das janelas – Cestaria Nova

Certificate

Certified Passive House Component
for cool, temperate climates; valid until 31.12.2015

Category: Window Frame
Manufacturer: Cruz & Oliveira - Carpintaria e Mobiliár
3660-070 São Pedro do Sul, Portugal
Product name: EPW CN92

This certificate was awarded based on the following criteria:

Given a Ug value of 0.70 W/(m²K) and a window size of 1.23 m by 1.48 m,

$U_{W} = 0.80 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq 0.80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Taking into account the installation based thermal bridges and provided that the installation is, with regard to the thermal bridges, equal or better than shown in the data sheet, the window meets the following criterion.

$U_{W, installed} \leq 0.85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Thermal data

	U _f -value [W/(m²K)]	Width [mm]	Ψ ₀ [W/(mK)]	f _{RSI=0.25} [-]
Spacer			Swisspacer Ultimate*	
Bottom	0.87	124	0.026	0.75
Side/top	0.81	110	0.026	

*Spacers of lower thermal quality, especially those made of aluminium, lead to significantly higher thermal losses and lower temperature factors.

For further information, please see the data sheet

www.passivehouse.com

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
GERMANY

Passive House
Efficiency Class

phA
superior
component

phB
basic
component

phC
certified
component

Not suitable for
Passive
Houses

phB
CERTIFIED
COMPONENT
Passive House Institute

Anexo 21: Certificado PHI do sistema da porta de entrada – Cestaria Nova

Certificate
Certified Passive House component
For cool temperate climates, valid until 31 December 2014

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany

Category: **Entry door**
Manufacturer: **KOWA Holzbearbeitung GmbH**
49424 Goldenstedt, Germany
Product: **Edition Thermo 100**

This certificate was awarded based on the following criteria:

Heat losses through the installed entry door:
U-value of the installed door (1.10 m wide by 2.20 m tall):
 $U_{0, installed} = 0.64 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq 0.80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Provided that the installation is carried out according to the certification report, available from the manufacturer.
U-value before installation: $U_0 = 0.60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.
The U_0 and $U_{0, installed}$ values apply to a door with no glazing.

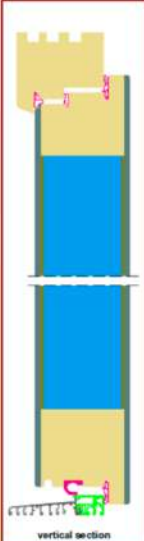
Airtightness:
Airtightness class 4 according to EN 12207.
The airtightness criterion has been fulfilled.
The airtightness test was carried out with a closed door (not locked).
The airtightness test according to EN 1026 was carried out taking into account a maximal deformation of the door leaf, as per EN 1121.

U-value entry door: $U_0 = 0.60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

For further information, please see data sheet.

www.passivehouse.com 0455ed03

CERTIFIED COMPONENT
Passive House Institute



Anexo 22: Certificado PHI do sistema de recuperação de calor – Cestaria Nova

Certificate
Certified Passive House Component
For cool, temperate climates, valid until 31 December 2015

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
GERMANY

Category: **Heat recovery unit**
Manufacturer: **Nilan A/S**
8722 Hedensted, DENMARK
Product name: **Comfort CT 300**

This certificate was awarded based on the following criteria:

Thermal comfort	$\theta_{supply air} \geq 16.5^\circ\text{C}$ at $\theta_{outdoor air} = -10^\circ\text{C}$
Effective heat recovery rate	$\eta_{HE,eff} \geq 75\%$
Electric power consumption	$P_{el} \leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$
Airtightness	Interior and exterior air leakage rates less than 3 % of nominal air flow rate
Balancing and adjustability	Air flow balancing possible: yes Automated air flow balancing: no
Sound insulation	Sound level $L_{w} \leq 35 \text{ dB(A)}$ not met Here $L_{w} = 40.8 \text{ dB(A)}$ Unit should be installed so that it is acoustically separated from living areas
Indoor air quality	Outdoor air filter at least F7 Extract air filter at least G4
Frost protection	Frost protection for the heat exchanger with continuous fresh air supply down to $\theta_{outdoor air} = -15^\circ\text{C}$

Further information can be found in the appendix of this certificate.

www.passivehouse.com 0461vs03

Certified for air flow rates of
111 - 265 m³/h

$\eta_{HE,eff}$
85 %

Electric power consumption
0.25 Wh/m³

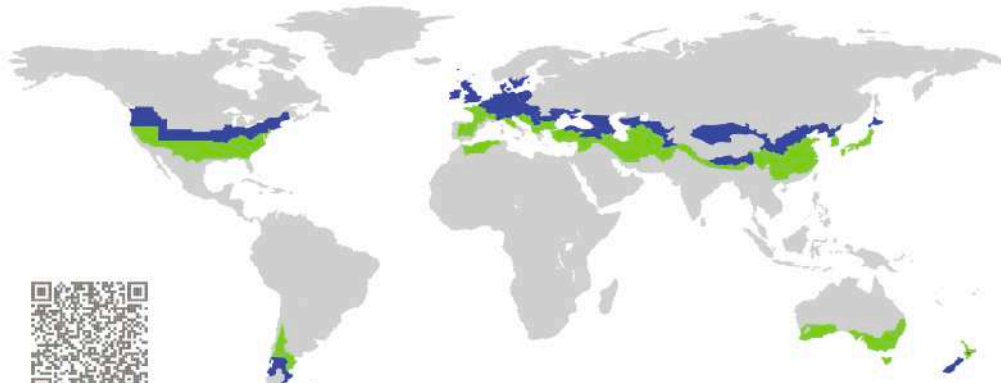
CERTIFIED COMPONENT
Passive House Institute

Anexo 23: Cettificado PHI do sistema das janelas – Fábrica Vasco da Gama

CERTIFICATE

Certified Passive House Component
Component-ID 1655wi03 valid until 31st December 2024

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Germany

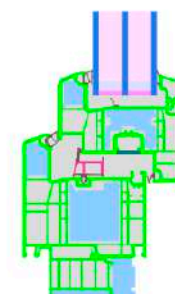


Category: **Window Frame**
Manufacturer: **Rehau Industries SE & Co. KG,
Erlangen,
Germany**
Product name: **GENEO PHZ**

**This certificate was awarded based on the following
criteria for the cool, temperate climate zone**

Comfort $U_W = 0.80 \leq 0.80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 $U_{W, \text{installed}} \leq 0.85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
with $U_g = 0.70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Hygiene $f_{Rsi=0.25} \geq 0.70$



Passive House
efficiency class

phE	phD	phC	phB	phA
-----	-----	-----	-----	-----

www.passivehouse.com

cool, temperate climate



ph B

**CERTIFIED
COMPONENT**

Passive House Institute

Anexo 24: Painéis finais da proposta completa



02 ENQUADRAMENTO GERAL DO OBJETO NO TERRITÓRIO, TEMPO E LUGAR

DISTRITO DO PORTO



CONCELHO DE MATOSINHOS



ZONA DE MATOSINHOS SUL



EVOLUÇÃO DA MALHA URBANA



Primeiro Plano de Urbanização de Matosinhos Sul, 1886



Atual Malha Urbana de Matosinhos Sul, 2023

No mapa 1 só é possível localizar a Igreja de São Salvador e a forma como se delineavam as primeiras vias. Define-se a primeira forma urbana e, em consequência, a afirmação da atividade industrial com o surgimento das primeiras salinas e da atividade piscatória e atividades no Porto de Leixões. O crescimento de Matosinhos está intrinsecamente associado ao mar e às atividades que com ele estão relacionadas. Tendo como base uma pequena comunidade piscatória, Matosinhos transformou-se em porto de pesca de apoio à indústria de conservas e no segundo maior entreposto comercial do país.

No mapa 2 já se encontra presente o Porto de abrigo de Leixões. Nota-se também a evolução viária e o aumento de atravessamentos sobre o Rio Leça. Inicialmente, Matosinhos estava associado ao Mosteiro de Bouças e em 1853 foi elevado, juntamente com Leça da Palmeira, a vila de Bouças, sofrendo assim uma evolução administrativa. Houve a consolidação definitiva da indústria conservista da peixe devido às atividades marítimas. Com a evolução da indústria e uso do espaço urbano, houve a necessidade de organização física do espaço, pelo que se elaborou o primeiro Plano de Urbanização com autoria do Engenheiro Lúcio Guimarães. Baseado no PU de 1886, criaram-se estruturas adequadas para a indústria de forma a acompanhar o processo de industrialização e crescimento de Matosinhos.

No mapa 3 nota-se o traçado e a malha reticular à azul claro da autoria do Anteprojeto realizado pelo Engenheiro Lúcio Guimarães, que dá origem à zona de Matosinhos Sul, desenvolvimento do Porto de Leixões, sendo o primeiro porto de pesca de Portugal. Como resultado do PU de 1886, nota-se uma construção densa definida como núcleo consolidado. O crescimento industrial acelerado leva à expansão do território de Matosinhos até à Estrada da Circunvalação e a atividade industrial atinge o seu auge económico em 1945. Em meados do século XX, a indústria estagna e resulta num declínio da atividade até atingir uma crise global na indústria.

No mapa 4, podemos notar o surgimento do edifício nas vias mais consolidadas que se encontram na frente marítima. Na nova malha urbana, as vias de ligação ao hinterland e as margens do rio Leça, continuam a marcar de forma significativa o centro das atividades cívicas e económicas. Realiza-se então o Plano Geral de Urbanização, em 1944, pelos Arquitetos Moreira da Silva. Objetivo: criação, reificação ou estabelecimento da ordem urbana, higiene social e estética. Também é possível notar a área de intervenção do PGU: Porto de Leixões até à Estrada da Circunvalação. Sobreviventes deste colapso, na área de Matosinhos Sul, verifica-se mais significativa a Fábrica de Conservas de Peixe, que se mantém em atividade até aos dias de hoje desde 1920.

No mapa 5, de 2012, nota-se claramente o crescimento de Matosinhos. O aparecimento da linha de metro, em 2004, mostra também que esta zona tornou-se apelativa ao ponto de propiciar um mais fácil acesso à mesma. Reflete toda a evolução urbana de Matosinhos até ao ano de 2012, sobressai o desaparecimento de alguns edifícios industriais na zona de Matosinhos Sul, dando lugar a novas habitações coletivas com comércio, reabilitação destes tendo sido convertidos em edifícios com novas funções e criação de espaços públicos de maior qualidade.

MAPA 1 - SÉC. XVII



MAPA 2 - SÉC. XIX



MAPA 3 - SÉC. XX



MAPA 4 - 1926



MAPA 5 - 2012



MAPA 6 - 2012



ACESSIBILIDADES



Planta de Mobilidade e Acesso - Relação com o envolvente

- Legenda
- 1. Av. da República e Eng. Duarte Pacheco
 - 2. Av. da República e Eng. Duarte Pacheco
 - 3. Av. da República e Eng. Duarte Pacheco
 - 4. Av. da República e Eng. Duarte Pacheco
 - 5. Av. da República e Eng. Duarte Pacheco

O sistema de mobilidade e acessibilidade enquadrado duas componentes essenciais: a circulação e a mobilidade interna da área envolvente ao objeto de intervenção, condicionada pelo seu caráter funcional de ocupação, fluxos internos gerados, e à acessibilidade ao exterior, no sentido das ligações desta zona da cidade com as restantes áreas urbanas adjacentes e com os principais eixos de ligação da cidade com o exterior.

1. As avenidas da República e Eng. Duarte Pacheco caracterizam-se como os grandes eixos de entrada e saída em Matosinhos, com ligação aos eixos de grande capacidade (Autoestrada Transmontana, A28, VR1, A41 e A3), mas sendo em simultâneo vias importantes do ponto de vista do atravessamento e distribuição de fluxos, fazendo as conexões de maior proximidade a Leça da Palmeira, a Matosinhos Sul, ao centro cívico da cidade e a cidade do Porto (via marginal);
2. Os acessos principais são traduzidos numa intensidade de tráfego nestas artérias (avenidas da República, Eng. Duarte Pacheco e Est. da Circunvalação) e nas ruas que lhe são adjacentes, em particular nas avenidas D. Afonso Henriques e Sousa Aroso, na Rua Roberto Ivens e na Av. Gen. Norton de Matos;
3. A Avenida Serpa Pinto, Rua Álvaro Castelões, na Moura, de Albuquerque e Rua Roberto Ivens, assumem-se como fundamentais do ponto de vista do atravessamento norte-sul e de capilaridade com as restantes vias em presença;
4. A Rua Tomás Ribeiro, em menor escala, assume também um papel preponderante na estruturação interna da circulação viária da zona envolvente, funcionando como uma alternativa à Avenida da República (mais congestionada);
5. Evidentemente que esta rede fundamental não pode ser disociada da linha de metro, que faz a integração de Matosinhos à escala regional.

Com relação à circulação viária, a grande maioria das partes analisadas possuem 1 sentido de tráfego. Acerca das dimensões, a totalidade dos arranjos e dos passeios apresenta dimensões adequadas, com exceção do passeio na Estrada da Circunvalação que se apresenta subdimensionado. Todos os arranjos levantados apresentam passeadeiras e rampas.

A circulação pedonal é considerada fácil na generalidade dos arranjos existentes nas diferentes regiões com mobilidade reduzida. A circulação pedonal é considerada difícil e inacessível em 3 troços das seguintes vias: Rua Manuel Dias da Fonseca, Avenida Dom Afonso Henriques e Estrada da Circunvalação.

No mapa, é possível localizar a zona envolvente do local de intervenção. Os arranjos existentes nas diferentes regiões são os elementos que garantem a relação importante entre Matosinhos Sul e o Concelho do Porto, por exemplo, e portanto definem os fluxos de acesso mais utilizados.

Se ler a estrutura viária apresentada no mapa podemos claramente ver a importância da Estrada da Circunvalação como elemento separador entre o Porto - a Sul - e as localidades de Matosinhos e outras - a Norte.

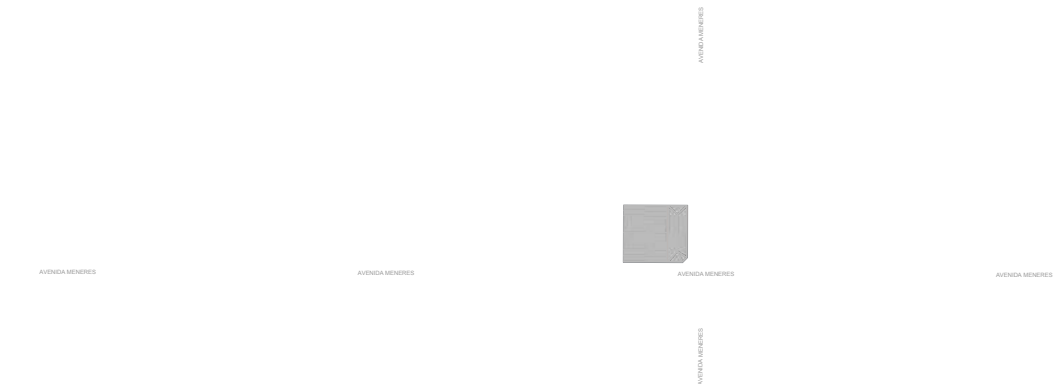
A nível de acessibilidade a partir do local de intervenção, apresentam-se vários pontos de meios de transportes tais como o autocarro e o metro, com paragens a curtas distâncias que podem ser percorridas a pé, como se verifica no quadro abaixo.

Do ponto de vista do uso do automóvel, verifica-se uma extensa rede rodoviária em toda a zona envolvente, ainda mais com a passagem de um dos eixos mais importantes que percorre desde o centro do Porto até o litoral.

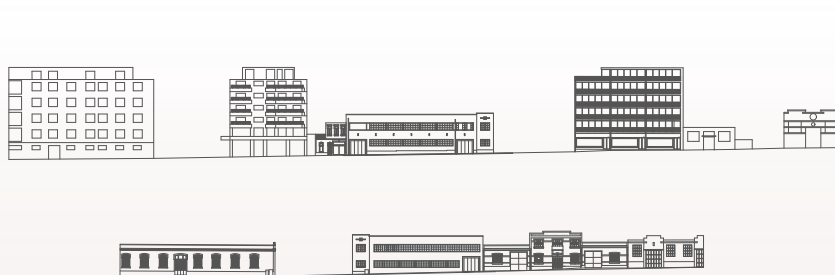
A estrutura viária que se apresenta, assim como o fluxo viário que acontece, torna a cidade de Matosinhos mais intensa no tráfego de automóveis particulares, o que pode ser considerada uma desvantagem no sentido de desenvolver uma maior qualidade de deslocamentos a nível dos pedestres e dos próprios automóveis.

03 ENQUADRAMENTO GERAL DO OBJETO NO LUGAR

LOCALIZAÇÃO (esc. 1:1000)



PERFIS (esc. 1:500)



CIAMAR



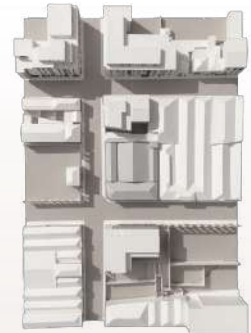
ROTUNDA DA ANÉMOMA



MERCADO MUNICIPAL DE MATOSINHOS



MAQUETAS (esc. 1:200)



FÁBRICA DE CONSERVAS VASCO DA GAMA



CONTEXTUALIZAÇÃO

No início do séc. XVIII, com a definição da primeira forma urbana, inicia a proliferação da atividade industrial com o surgimento das primeiras salinas, atividade piscatória e atividades no Porto de Leixões. O crescimento de Matosinhos está intrinsecamente associado ao mar e às atividades que com ele estão relacionadas. Tendo como base uma pequena comunidade piscatória, Matosinhos transformou-se em porto de pesca de apoio à indústria de conservas e no segundo maior entreposto comercial do país inicialmente. Matosinhos estava associado ao Mosteiro de Bouças e, em 1853, foi elevada, juntamente com Leça da Palmeira, a vila de Bouças, sofrendo assim uma evolução administrativa.

Devido às atividades marítimas, a atividade industrial, nomeadamente a indústria de conservação do peixe, consolidou-se definitivamente no séc. XX. Com a evolução da indústria e uso do espaço urbano, houve a necessidade de organização física do espaço, pelo que se elaborou o primeiro Plano de Urbanização com autoria do Engenheiro Lúcio Guimarães. Baseado neste Plano de Urbanização, de 1896, criaram-se estruturas adequadas para a indústria de forma a acompanhar o processo de industrialização e crescimento que Matosinhos estava a atravessar. A partir de finais do séc. XX, as indústrias que ali existiam, são extintas ou deslocalizadas, sobrevivendo apenas velhas estruturas.

ALTIMETRIAS

A análise da altimetria do edificado da zona de estudo demonstra uma quantidade considerável tanto de edifícios com 1 ou 2 pisos, quanto os que têm 3 ou 4 pisos. Em seguida, numa quantidade bastante inferior têm-se os edifícios com mais de 4 pisos, e ainda mais reduzida é o número de edifícios com 7 pisos ou mais. Os edifícios a salvaguardar, aprovados pela PUMS (Plano de Urbanização de Matosinhos Sul), foram selecionados devido suas características originais que são de grande relevância à nível cultural e arquitetónico da zona. Assim também são classificados os monumentos de interesse público, que revelam uma grande importância histórica na manutenção da identidade da comunidade local.

PATRIMÓNIO

Os edifícios a salvaguardar, aprovados pela PUMS (Plano de Urbanização de Matosinhos Sul), foram selecionados devido suas características originais que são de grande relevância à nível cultural e arquitetónico da zona. Assim também são classificados os monumentos de interesse público, que revelam uma grande importância histórica na manutenção da identidade da comunidade local. É possível verificar, portanto, que o objeto de intervenção está classificado como edifício a salvaguardar, assim como outros edifícios adjacentes, devido seu caráter industrial, que relembra as vidas e construções do passado, e que enriquecem o cenário sociocultural atual.

04 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

HISTÓRIA DA FÁBRICA

A fábrica foi fundada por José António Cabral, com o nome de José António Cabral & Filhos e, em 1939, sofre alteração para Fábrica de Conservas Vasco da Gama, Ltd. Introduz-se na categoria de produção e exportação de conservas de peixe, azeite, fruta e outros produtos agrícolas, com destaque para a conserva de peixe devido à localização.

Ao longo de sua história, a fábrica teve três diferentes edifícios: o primeiro na rua Roberto Ivens, nº 26; o segundo, Fábrica de Conservas Vasco da Gama, no encontro da avenida Meneses com a rua Conselheiro Costa Braga, em 1920; e o terceiro edifício na rua Sousa Aroso, nº 705.

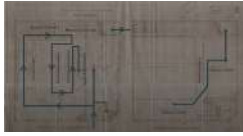
Com base na construção inicial em 1920 da Fábrica Vasco da Gama, foi acrescentada uma ampliação para as traseiras do armazém (para a rua Roberto Ivens) em 1923; ligação do prédio fronteiro à rua Conselheiro Costa Braga ao prédio da fábrica, com frente para a avenida Meneses; e em 1948, o edifício foi pintado novamente.

Atualmente, o edifício está devoluto e obsoleto, mas em vias de classificação como Imóvel de Interesse Público. Portanto, o novo grande objetivo é a preservação do património industrial com a introdução de uma função nobre no local.

Com base nas plantas mais antigas a que se teve acesso que datam de 1954, foi possível perceber o funcionamento geral da Fábrica de Conservas Vasco da Gama.

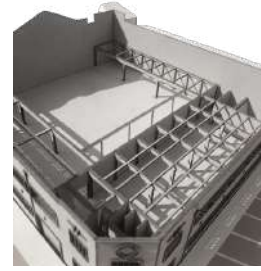
A expressão arquitetónica da Fábrica, por ter como objetivo e função servir a indústria, é naturalmente menos ornamentada. Linhas mais sóbrias e ortogonais, mas livres do historicismo dos movimentos académicos anteriores.

Segundo o propósito da criação do Movimento Moderno. A utilização do betão, um material pouco utilizado na época e de certa maneira desprezado, também confere ainda mais simplicidade, uma vez que a sua aplicação é estandarizada. A Fábrica adota uma linguagem arquitetónica mais sóbria do que a Arte Nova aplicada em edifícios de habitação e equipamentos. Apresenta o Modernismo na organização vertical e horizontal das fachadas, cujas métricas foram divididas e pensadas. Janelas longitudinais características do Modernismo. As modulas dos portões apresentam uma ligeira organicidade que chama para a linhas curvas da Arte Nova.

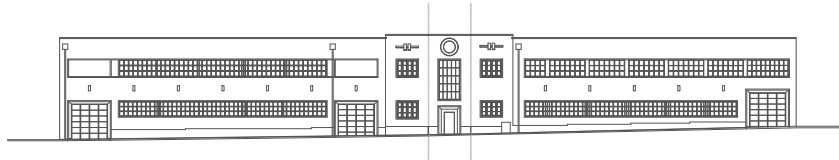


VALORES

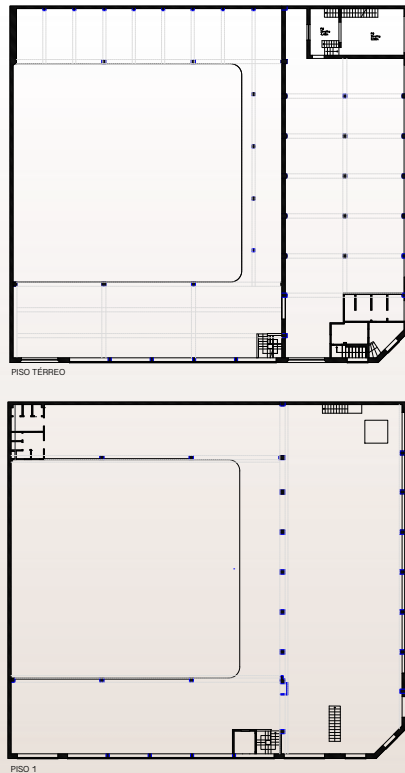
- Organização Funcional:** Segundo plantas mais antigas a que se teve acesso que data 1954, foi possível perceber o funcionamento geral da Fábrica de Conservas Vasco da Gama, sendo que nas plantas, estas apresentavam os espaços nomeados e divididos com o mobiliário permanente móvel. Presume-se que o circuito da matéria-prima fosse: 1) armazém de cheios; 2) secção de corte; 3) secção de cozadura e esterilização; 4) máquina de lavar as latas; 5) secção de enlatamento; 6) secção de aparaadores de azeite; 7) secção de cravamento; 8) armazém de vazio para serem distribuídas e exportadas.
- Arte Nova:** Criado com o propósito de quebrar o rigor académico e historicismo da arte e arquitetura até então impostos. Deu origem a vários movimentos menores como Aestheticism de Aubrey Beardsley, Arts & Crafts de William Morris. Caracteriza-se por linhas sóbrias e ortogonais, ornamentos fêreos trabalhados e linhas simétricas. As três dimensões são envolvidas nos ritmos das linhas e organicismo, fazendo a estrutura e ornamento fundirem-se.
- Sistema Construtivo:** Para acompanhar o crescimento da indústria, a arquitetura industrial também teve uma grande evolução. As fundações da Fábrica são em granito, sendo a base realizada com pedras posicionadas em sentido oposto às de cima. As paredes de fachada são feitas em alvenaria simples de granito, rebocada em ambas as faces. As paredes divisorias também são de alvenaria simples, mas em tijolo vazado ordinário. A estrutura do pavimento térreo é feita em massame de betão e betonilha armada revestida por pavimento cerâmico tátil, sobre 3 camadas de areia compactada. A laje do 1º piso é feita em betão armado com uma camada de betonilha para regularização. A cobertura é inclinada, com a sua estrutura em arcos triangulares de perfis metálicos e tramos a tração, revestida com painéis sandwich, estes servem também de travamento à estrutura.
- Arte Urbana:** Um edifício em estado de abandono proporciona um local de criatividade para os artistas urbanos. O estado de abandono dos edifícios por vezes torna-se uma estratégia da autarquia, ainda que possa passar uma má imagem urbana da cidade, até atingir o ponto necessário para que se torne uma ação. No exterior: graffiti, stickers e colagens. No interior: graffiti, bombing, lettering, zócalo e whitepaining.



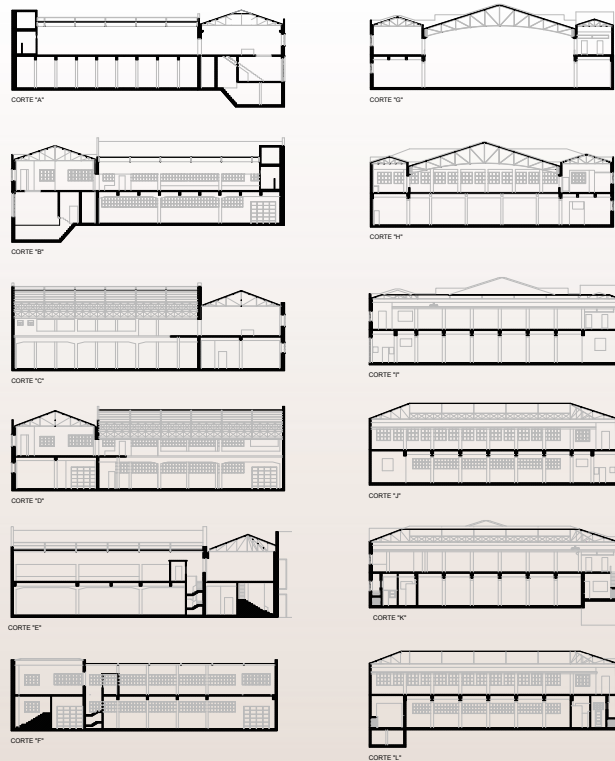
ALÇADOS (esc. 1:200)



PLANTAS esc. 1:100



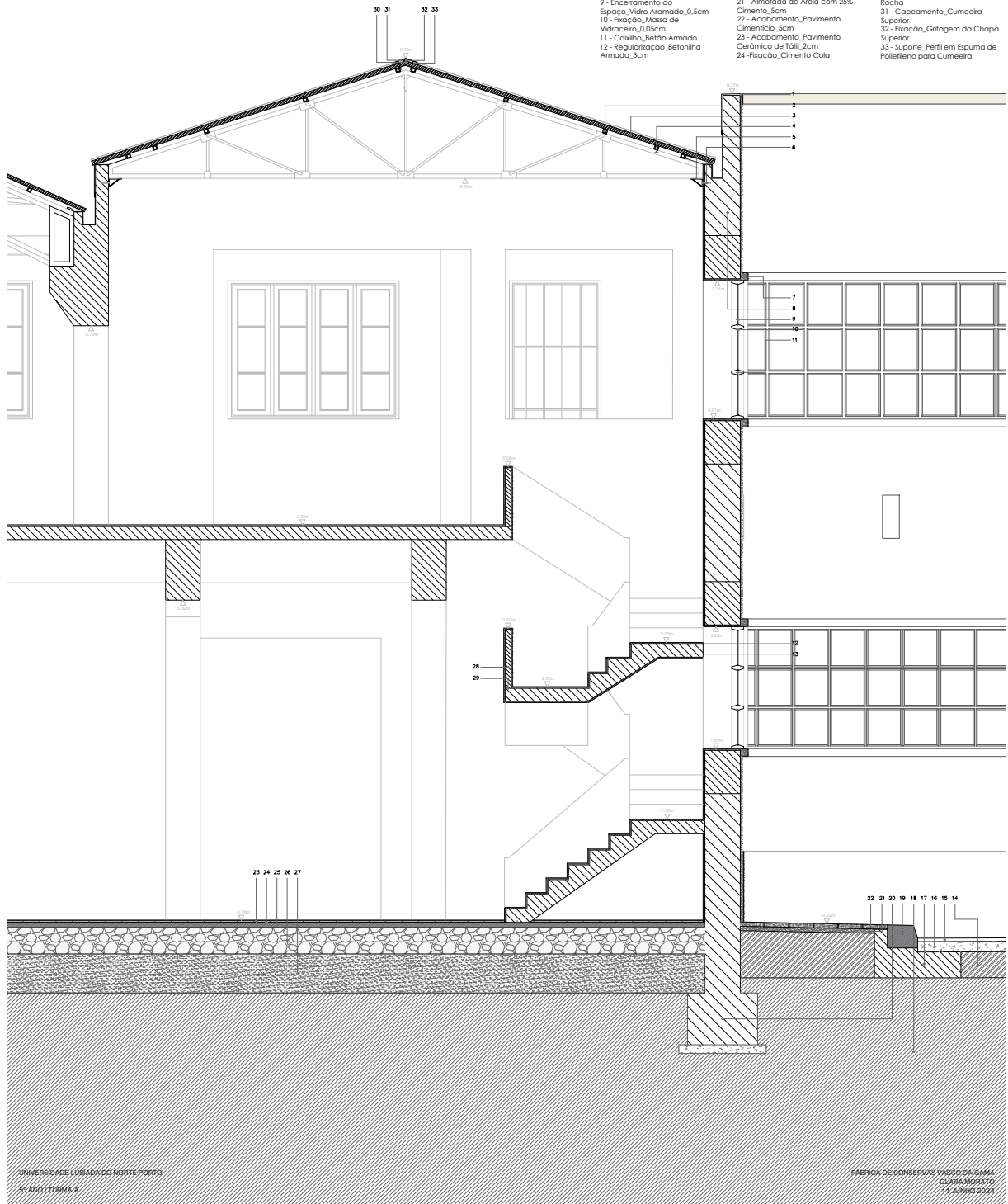
CORTES esc. 1:100



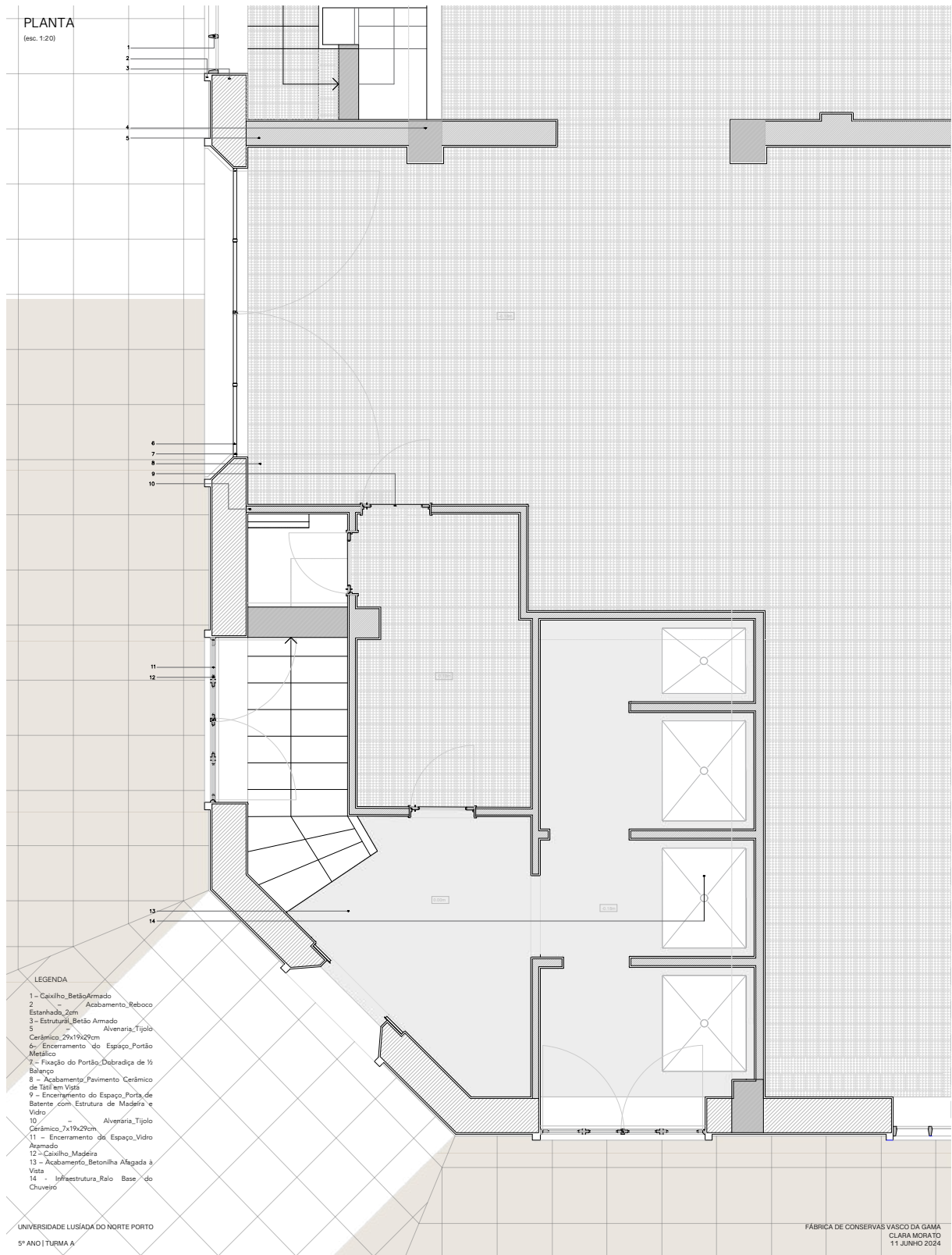
CORTE
(esc. 1:20)

LEGENDA

- | | | |
|--|--|--|
| 1 - Capeamento, Rufa de Zinco | 13 - Estrutural, Betão Armado, 14cm | 25 - Enchimento, Betonilha Armada, 6cm |
| 2 - Estrutural, Madeira, 5x5cm | 14 - Massime | 26 - Fundação, Massime de Betão, 30cm |
| 3 - Acabamento, Painel Sandwich, 5cm | 15 - Acabamento, Cubos de Granito, 10x10x10cm | 27 - Fundação, Areia, 3 camadas, 15cm |
| 4 - Estrutura da Asna, Perfil Metálico 1" | 16 - Almotofa de Areia com 25% Cimento, 6cm | 28 - Alvenaria, Tijolo Cerâmico, 29x19x29cm |
| 5 - Fixação da Asna, Cantoneira | 17 - Fundação, Betão Armado | 29 - Fixação, Argamassa de Assentamento, 2cm |
| 6 - Fixação da Asna, Parafuso | 18 - Terreno Compactado | 30 - Isolamento Térmico, Lã de Rocha |
| 7 - Acabamento, Reboco Estanhado, 2cm | 19 - Guia, Granito, 30cm | 31 - Capeamento, Cumeeira Superior |
| 8 - Estrutural, Granito, 44cm | 20 - Fundação, Granito | 32 - Fixação, Grijagem da Chapa Superior |
| 9 - Enchimento do Espaço, Vidro Aramado, 0,5cm | 21 - Almotofa de Areia com 25% Cimento, 5cm | 33 - Suporte, Perfil em Espuma de Poliestireno para Cumeeira |
| 10 - Fixação, Massa de Vidraceira, 0,05cm | 22 - Acabamento, Pavimento Cimentício, 5cm | |
| 11 - Caixa, Betão Armado | 23 - Acabamento, Pavimento Cerâmico de Tati, 2cm | |
| 12 - Regularização, Betonilha Armada, 3cm | 24 - Fixação, Cimento Cola | |



06 CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA



07 DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A estrutura não apresenta: significativa alteração da sua geometria; falta de elementos resistentes fundamentais; extensiva deterioração dos seus revestimentos; danos significativos em pontos singulares; sistema de drenagem inexistente ou irrecuperável; ou outras anomalias indicativas de grave deterioração.

As paredes apresentam: algumas alterações da geometria; mas não apresentam deterioração extensiva; buracos, aberturas perigosas ou outras anomalias indicadoras de grave deterioração.

As escadas não apresentam: falta de elementos resistentes fundamentais; alterações da geometria; extensiva deterioração dos degraus; ausência de grades ou de corrimão (se tiverem mais de seis degraus consecutivos); ou outras anomalias indicadoras de grave deterioração.

Existem mais de uma saída de evacuação, conduzindo ao exterior do edifício ou a um local seguro, permanentemente desobstruído, sem deterioração significativa que impeça o seu uso e com ventilação ou sistema de controlo de fumo.

Nota-se a ausência de um sistema de iluminação artificial nas principais espaços ou a um local seguro, permanentemente desobstruídos, sem deterioração significativa que impeça o seu uso e o acesso aos fogos em condições de segurança.

Não existem outras situações que coloquem em risco a segurança e a saúde pública.

O edifício apresenta-se em situação aparentemente abandonada, sem qualquer utilização por parte do proprietário privado ou público, por consequência, proporciona um local de inspiração criativa e concretização de arte. Esse estado de abandono dos edifícios como a Fábrica Vasco da Gama, por vezes torna-se uma estratégia da autarquia, ainda que possa passar uma má imagem urbana da cidade, até atingir o ponto necessário para que se tome uma acção.

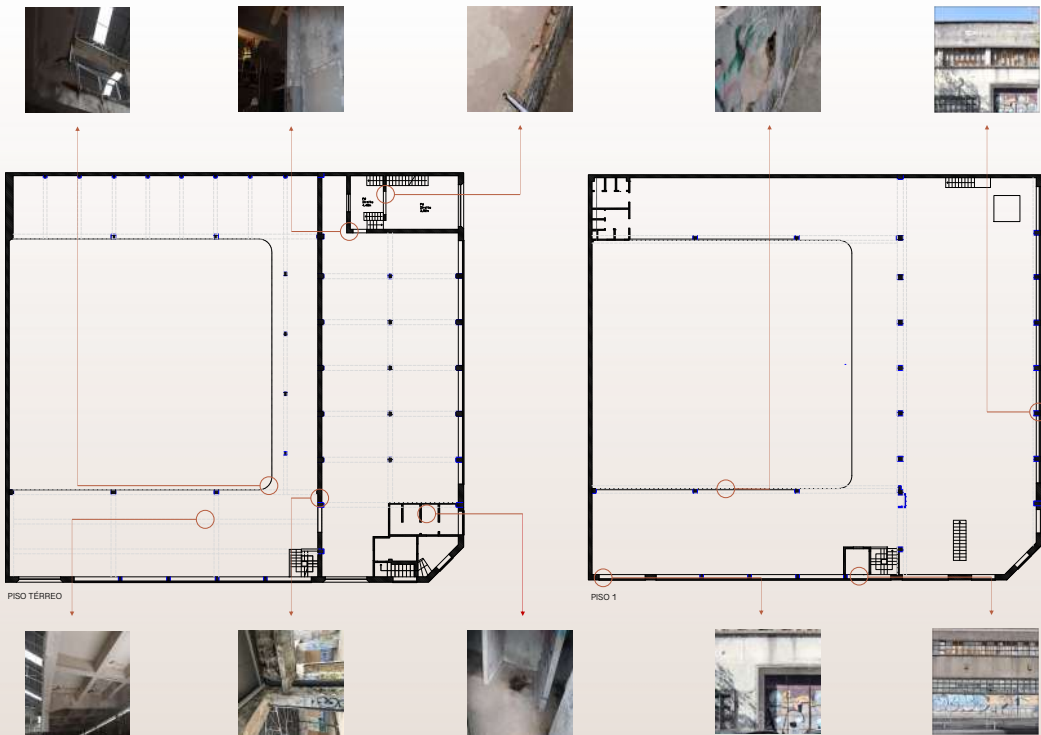
Em particular, a Fábrica Vasco da Gama apresenta alguma arte urbana no exterior assim como no interior, este, mais atingido. No exterior, existem alguns graffiti's, stickers e colagens. A maioria da superfície das paredes interiores estão preenchidas nas partes mais acessíveis, ou seja, nas cotas mais baixas e chegadas ao piso, com técnicas de *street art*, nomeadamente *graffiti*, *bombing*, *lettering*, *sticker* e *wheatpasting*. Estas técnicas são as de maior abundância, mesmo que possam existir outras técnicas não tão facilmente identificadas, no entanto, algumas das peças se apresentam apagadas, raspadas ou cobertas por outras peças.

Numerosas peças de arte urbana são quase impossíveis de identificar devido à erosão do tempo nas paredes e também porque muitas delas já foram parcialmente cobertas, repintadas sobre e apagadas. Em alguns locais é possível perceber layers de peças, cujos autores tomavam como base, pintaram por cima com tinta de tom cinzento e grafitaram por cima.

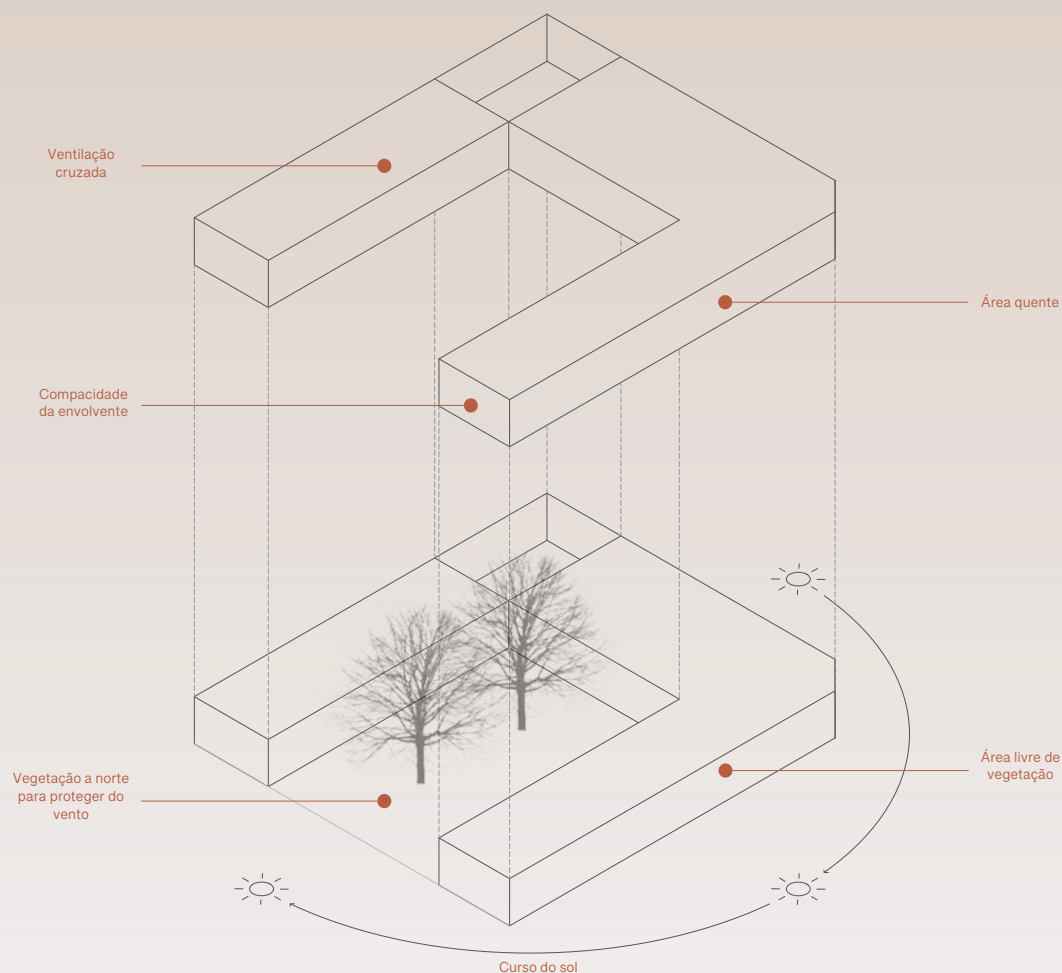
Contudo, durante a análise da arte urbana do exterior, percebeu-se a existência de duas intervenções que podem ter algum tipo relevância. Portanto, com o fim de preservar algumas artes do edifício, poderia ser mais azeitado a manutenção do edifício como ele é através da limpeza e pintura, para que a imagem urbana apresentada fosse mais convidativa e uniforme.

No entanto, a arte urbana pode alcançar o mesmo efeito de preservação e ainda tornar o edifício mais rico e mais contemporâneo, acrescentando mais camadas às camadas de história já existentes.

PATOLOGIAS	LOCALIZAÇÃO	ESTADO DE CONSERVAÇÃO
PATOLOGIAS ORGÂNICAS		
DECOMPOSIÇÃO OU APODRECIMENTO	SUB-TECTO E MOLDURAS DE JANELAS	MAU
PRESENÇA ORGÂNICA (FUNGOS)	ZONAS DE INTERSECÇÃO ENTRE PILARES E VIGAS, E QUEDAS D'ÁGUA	RAZOÁVEL
PATOLOGIAS QUÍMICAS		
CORROSÃO/OXIDAÇÃO	ESTRUTURA DA LAJE, PORTA DE ENTRADA PRINCIPAL	MAU
MIGRAÇÃO DE SAIS	PINTURAS INTERIORES	RAZOÁVEL
ENEGRECIMENTO DA SUPERFÍCIE	FACHADAS	RAZOÁVEL
PATOLOGIAS FÍSICAS		
DESGASTE	MOLDURAS DE JANELAS	RAZOÁVEL
FRACTURA	PARDES INTERIORES	RAZOÁVEL
FISSURAÇÃO	PARDES INTERIORES, FACHADAS	RAZOÁVEL
DEFORMAÇÃO	PARDES INTERIORES E SUB-TECTO	MAU
SUPERFÍCIE RISCADA	PARDES INTERIORES E EXTERIORES	MAU
ELEMENTO EM FALTA	PARAPEITO DO PÁTIO INTERIOR NO PAVIMENTO SUPERIOR	MAU
PATOLOGIAS DE ÁGUA		
PENETRAÇÃO DE HUMIDADE	VIGAS DE SUSTENTAÇÃO DA ESTRUTURA METALICA	RAZOÁVEL
MANCHAS DE HUMIDADE	ZONAS DE INTERSECÇÃO ENTRE PILARES E VIGAS	RAZOÁVEL
PATOLOGIAS ESTÉTICAS		
DESCARACTERIZAÇÃO	-	-
SUJIDADE	FACHADAS	RAZOÁVEL
GRAFITIS	PARDES INTERIORES E EXTERIORES	MAU
PATOLOGIAS ESTRUTURAIS		
DEFORMAÇÃO EXCESSIVA DA FACHADA	-	-
ELEMENTOS HORIZONTAIS QUEBRADOS	JANELAS SUPERIORES E INFERIORES	RAZOÁVEL
VIDROS PARTIDOS EM DIREÇÕES PARTICULARES	JANELAS	MAU
FENDILHAÇÃO EM ZONAS RÍGIDAS	FACHADAS	RAZOÁVEL
DEFORMAÇÃO DE MOLDURAS (PORTAS/JANELAS)	PORTAS E JANELAS	MAU



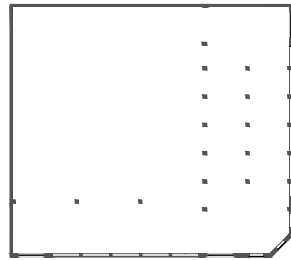
08 DESIGN PASSIVO NA REVONVERSÃO DO PATRIMÓNIO



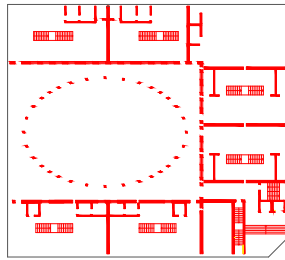
A atual emergência ambiental tem trazido à tona a necessidade da retomada urgente de diretrizes que guiam hoje o chamado Design Passivo, uma técnica de projetar com o objetivo de integrar nos edifícios os recursos disponíveis na natureza que, alinhada com elementos-chave, torna-os mais eficientes energeticamente, confortáveis termicamente, sustentáveis e economicamente mais viáveis a longo prazo.

PLANTAS

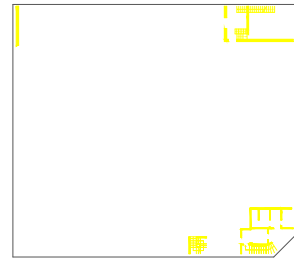
(esc. 1:200)



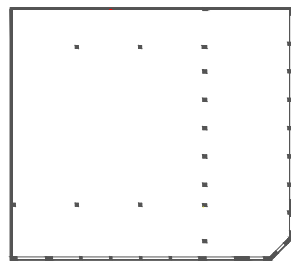
PISO 0



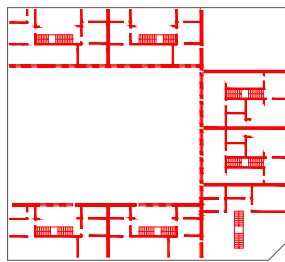
PISO 0



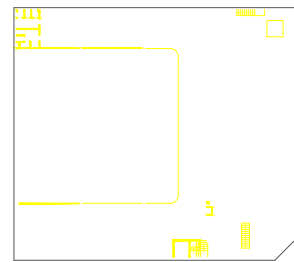
PISO 0



PISO 1



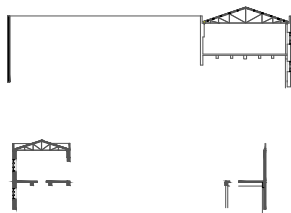
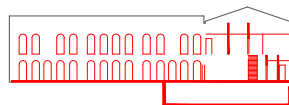
PISO 1



PISO 1

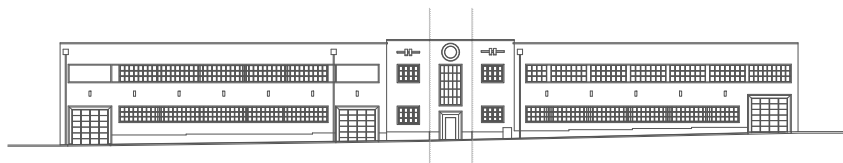
CORTES

(esc. 1:200)



ALÇADOS

(esc. 1:200)



ALÇADO NORTE

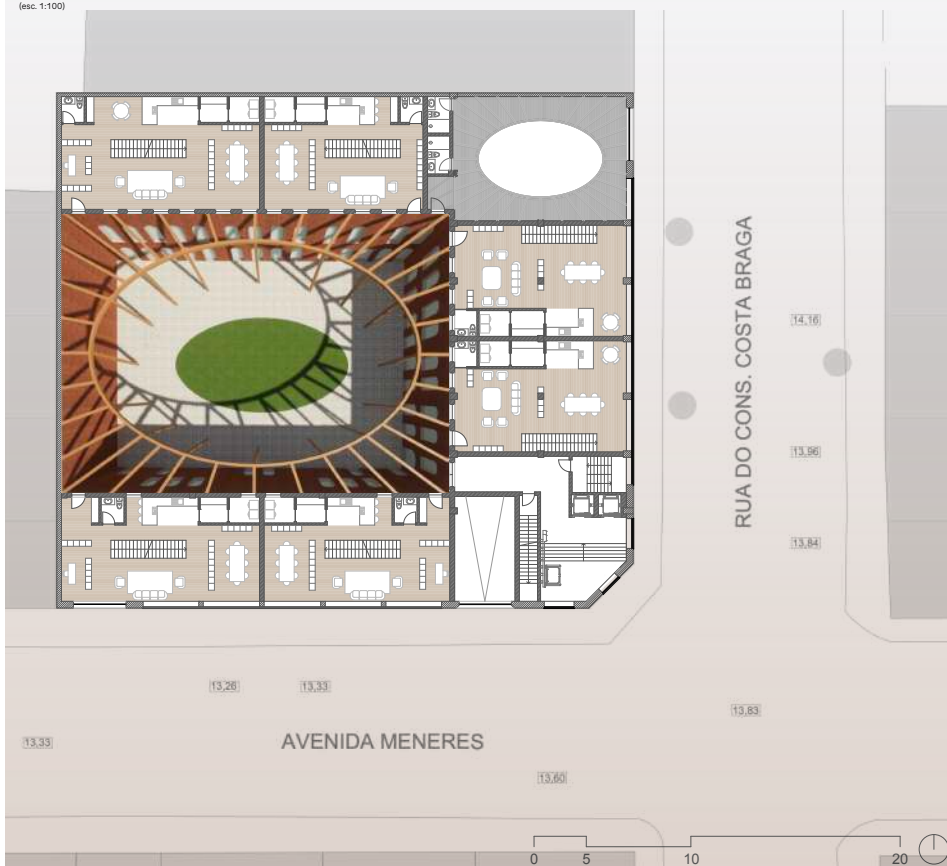
ALÇADO NASCENTE

ALÇADO SUL

10 PROJETO – A FÁBRICA PASSIVA

IMPLANTAÇÃO

(esc. 1:100)



O exercício em questão surge diante da atual crise habitacional existente em Portugal. A antiga Fábrica de Conservas Vasco da Gama, devolvida há anos, está situada numa zona de conservação patrimonial e, em resposta a esse problema, foi proposto a sua reconversão em habitações de tipologias maiores para famílias, com áreas que variam desde os 106m² a 170m².

O princípio partiu da contraposição de estudos realizados das tipologias predominantes naquela zona – estas, de maiores dimensões na zona costeira, diminuindo a medida que nos afastamos da mesma.

Diante disso, o projeto parte daquilo que podemos considerar valorizar a história existente, manter a estrutura e reutilizá-la.

As células são dispostas pela métrica da estrutura pré-existente, totalizando em 7 apartamentos (T2+1), sendo um deles a exceção de tipologia menor (T1), localizado no ponto de interseção de duas naveas, no pavimento superior, na zona da entrada. Quatro dos apartamentos terão orientação norte/sul, dois deles terão orientação nascente/poente, e a tipologia exceção terá orientação nascente/sul.

O acesso principal é mantido, assim como na antiga fábrica, dando acesso a um grande pátio comum, que servirá de área de lazer e distribuição para os apartamentos. Este pátio principal é constituído por um amplo jardim, circundado por uma leve estrutura de vigas e pilares de madeira, que têm função de distinção entre espaço de estar e circulação. É, ainda, criado um pátio secundário, localizado onde seria o antigo portão de saída da matéria prima da fábrica, destinado a uma outra área de lazer: a piscina e duas casas de banho comum que serve a mesma. Além disso, para maior comodidade dos moradores, foi implementada a construção de uma cave destinada a armazém e estacionamento, com capacidade para 2 carros por apartamento, com exceção da tipologia menor.

Nos apartamentos, partimos do princípio da flexibilidade industrial, valorizando a história, criando ambientes amplos e conectados entre si, de modo que estes ambientes pudessem ter vários usos – segue esse princípio nas zonas comuns e íntimas dos apartamentos.

A disposição dos apartamentos são feitas à volta das circulações verticais, estas, com função divisória, mas que permite uma certa permeabilidade entre os ambientes. A zona comum é um grande "open space", já a zona íntima possui uma suite completamente fechada para maior privacidade, e um outro quarto que serve às duas pessoas, este, com casa de banho e closet partilhados, mas com um painel que serve de divisória, remetendo à flexibilidade industrial – quando fechado, tornam-se dois quartos e, quando aberto, torna-se um quarto grande – e um espaço de trabalho aberto.

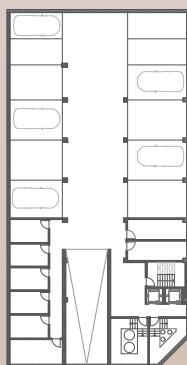
Relativamente aos alçados exteriores, foi decidido não intervir, por se tratar de uma zona de salvaguarda patrimonial. Portanto, manteve-se a estrutura e materialidade original, assim como o logotipo da antiga fábrica, realçando ainda mais o conceito industrial.

A arquitetura não é, e não deve ser, alheia ao ambiente, e as boas práticas de projeto sempre incluem o melhor desempenho bioclimático da construção. Por isso, o presente estudo, para além da resolução do atual problema habitacional existente, tem como objetivo analisar as estratégias do Design Passivo na reconversão do Património Industrial, tendo em vista o crescimento das atividades industriais no Ocidente, requeridas pelo excesso de consumo, que levaram a consequente incremento exponencial das emissões de carbono e, consequente aumento das temperaturas na Terra. Este conceito, consistindo sobretudo na integração e adaptação da construção ao ambiente circundante, além disso, diferentes estratégias devem ser adotadas de acordo com a estação do ano.

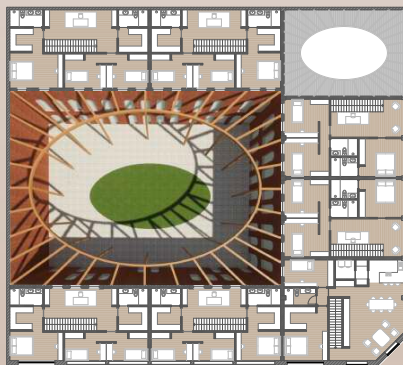
- Ter em conta, na fase de conceção, os fatores ambientais como o clima, a orientação solar, a exposição aos ventos dominantes;
- Maximizar os ganhos solares passivos;
- Evitar o sobreaquecimento no verão, instalando sombreantes, aproveitando a vegetação do ambiente circundante (árvores de folha caduca);
- Dar preferência a volumetrias compactas;
- Dar prioridade máxima à iluminação natural;
- Aproveitar vãos em paredes opostas de modo a promover a ventilação cruzada.

PLANTAS

(esc. 1:200)



CAVE



PISO 1

TIPOLOGIA (T2+1)

(esc. 1:50)



11 PROJETO – A FÁBRICA PASSIVA

FACULDADE DE ARQUITECTURA E ARTES
PROJETO III

ALÇADOS INTERIORES

(esc. 1:200)



CORTES

(esc. 1:200)

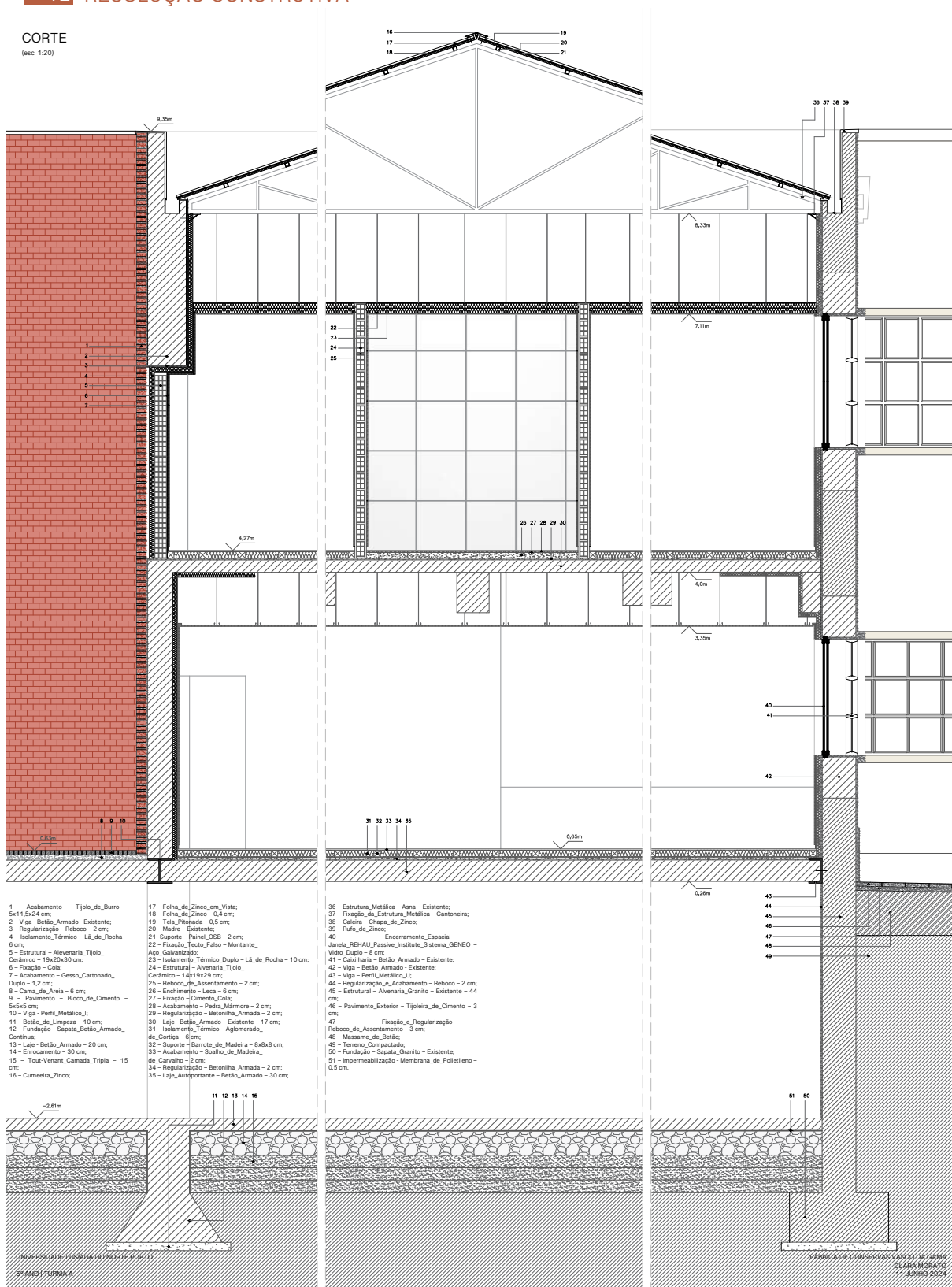


UNIVERSIDADE LUSÍADA DO NORTE PORTO
5º ANO | TURMA A

FÁBRICA DE CONSERVAS VASCO DA GAMA
CLARA MOREATO
11 JUNHO 2024

12 RESOLUÇÃO CONSTRUTIVA

CORTE (esc. 1:20)



13 IMAGENS RENDERIZADAS

