

**O SISTEMA MODULAR COMO PARADIGMA DE
REABILITAÇÃO**
APLICAÇÃO À CASA BURGUESA DO PORTO

DISSERTAÇÃO MESTRADO

ARQUITETURA E URBANISMO

O SISTEMA MODULAR COMO PARADIGMA DE REABILITAÇÃO
APLICAÇÃO À CASA BURGUESA DO PORTO



Título

O SISTEMA MODULAR COMO PARADIGMA DE REABILITAÇÃO:
APLICAÇÃO À CASA BURGUESA DO PORTO

Orientador

Professor Pedro Santiago

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2021

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa para obtenção do grau de mestre no curso de Arquitetura e Urbanismo na Faculdade de Ciências e Tecnologia, sob orientação do Professor Pedro Santiago.

Universidade Fernando Pessoa, agosto 2021

RESUMO

A presente dissertação de mestrado aborda as temáticas da sustentabilidade, modularidade e reabilitação, aplicando-as num projeto-módulo a introduzir numa habitação de tipologia típica portuense: a Casa Burguesa. O objetivo deste trabalho é a organização de um espaço que, através da introdução do módulo de construção sustentável proposto, tenha a capacidade de criar novos ambientes no interior da habitação e, ao mesmo tempo, aferir se a solução proposta é, efetivamente, sustentável para a reabilitação de um espaço interior. Para além da finalidade de atingir um projeto sustentável, procura-se também desenvolver um módulo que seja para todos, isto é, que qualquer pessoa consiga construir o tipo de ambiente que idealiza para o interior da própria habitação e que seja de fácil montagem.

A presente dissertação procura dar resposta ao conjunto de desafios apresentados ao longo das temáticas anteriores, aplicando-os no Módulo. Em termos concretos, apresenta-se um projeto, baseado num sistema construtivo e formado por um módulo base que, através da combinação de elementos inseridos numa grelha de 15x15cm, possibilita diversas soluções com vários tipos de ambientes.

Por último, nas conclusões, abordam-se as questões orientadoras deste trabalho, ao mesmo tempo que se destaca a urgente necessidade de reabilitar o edificado de forma mais consciente relativamente ao ambiente e à influência do ser humano, tendo em consideração as transformações das formas de habitar e viver. Importa também salientar que, a Casa Burguesa do Porto, faz parte dos principais ícones da Cidade, pelo que se quer/deve contribuir para a reabilitação da mesma.

PALAVRAS-CHAVE: Reabilitação, Sustentabilidade, Módulo, Casa Burguesa

ABSTRACT

This master thesis addresses the themes of sustainability, modularity and rehabilitation, applying them in a modular design on a typical house of Porto: the Casa Burguesa.

The purpose of this research is the space organization by introducing the theoretical proposed sustainable construction module, creating new environments inside the house and, at the same time, to evaluate if the proposed solution is sustainable for the rehabilitation of an interior space. The aim is also to develop a module that is for everyone and that anyone can build the kind of environment they envision for the interior of their own home.

This dissertation seeks to address the set of challenges throughout the previous themes and apply them to the module. In concrete terms, it presents a concept, based on a constructive system and formed by a base module that, through the combination of elements inserted in a 15x15cm grid, allows multiple solutions with various types of environments. It is urgent to renovate buildings in an environmentally conscious way and in relation to its influence on the human being. It is also important to know that the Casa Burguesa of Porto is one of the main icons of the city, and it is important to contribute to its rehabilitation.

KEY WORDS: Rehabilitation, Sustainability, Module, Casa Burguesa

Aos meus pais e avós

AGRADECIMENTOS

Um especial agradecimento ao meu orientador, Professor Pedro Santiago, pelo esforço incansável, pela dedicação e interesse que sempre manifestou pelo meu trabalho. Com as nossas conversas aprendi a ver os problemas como desafios. Da sua orientação retirei valores que me fizeram crescer enquanto futura arquiteta. Pela forma como me desafiou para querer saber mais, sempre mais e mais longe. Por ter acreditado em mim quando eu tinha mais perguntas que respostas.

Agradeço, também, a todos os professores que conheci ao longo do curso em especial à Professora Luísa Valente, Professor Luís Pinto Faria e Professor Ilídio Silva que me influenciaram no modo de ver a arquitetura, a refletir sobre ela e a olhar o mundo que nos rodeia.

À minha família. Aos meus pais, por desde sempre me proporcionarem a oportunidade de prosseguir com os meus estudos, mostrando constantemente um sorriso repleto de orgulho e carinho. Aos meus padrinhos e avós pelo carinho, confiança, ensinamentos, exemplos e apoio dados, sem eles não teria sido possível chegar até aqui.

Aos meus amigos, Nuno, Valentina, Daniela L., Catarina, Bebiana, Rita, Leandro e Fábio, por me terem acompanhado nestes anos de curso. Aqueles que estiveram lá quando eu precisei de mais um incentivo para continuar. Pelo companheirismo demonstrado e pela amizade que fica. À Daniela M., Sofia, Emanuel e João por acreditarem sempre em mim e, principalmente, por nunca duvidarem. Todos vocês são parte desta tese, como são parte de tudo aquilo que sou.

Obrigada a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso da minha vida académica, bem como para a realização deste projeto.

ÍNDICE

RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
AGRADECIMENTOS	X
ÍNDICE.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
INTRODUÇÃO	1
0.1 JUSTIFICAÇÃO	2
0.2 ESTRUTURA	2
0.4 REFERÊNCIAS.....	3
0.4.1 LEGO	4
0.4.2 CASA POLIKATOIKEA (2011)	6
0.4.3 LOIOS, ODDA.....	8
CAPÍTULO 01 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
1.2 REABILITAÇÃO	12
1.1 SUSTENTABILIDADE	13
1.1.1 INTRODUÇÃO	13
1.1.2 MATERIAIS E CICLO DE VIDA	18
1.1.3 MÓDULO – UM PROCESSO SUSTENTÁVEL	20
1.1.4 ADAPTABILIDADE.....	22
1.3 O SER HUMANO E O ESPAÇO.....	22
1.3.1 O SER HUMANO.....	22
1.3.2 SENTIDOS.....	25
1.3.3 ARQUITETURA COMO ARTE MULTISSENSORIAL	26
CAPÍTULO 02 A CASA BURGUESA DO PORTO	33
2.1 HABITAÇÃO	34
2.1 ENQUADRAMENTO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA	38
2.3 CARACTERIZAÇÃO E TIPOLOGIAS DA CASA BURGUESA	42
2.3.1 HABITAÇÃO MERCANTILISTA – SÉCULO XVII.....	45
2.3.2 HABITAÇÃO ILUMINISTA – SÉCULO XVIII.....	46

2.3.3 HABITAÇÃO LIBERAL – SÉCULO XIX.....	48
CAPÍTULO 03 A PROPOSTA	53
3.1 METODOLOGIA	54
3.3 FUNCIONALIDADE	58
3.4 ADAPTABILIDADE	62
CONCLUSÃO.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 LEGO	5
Fig. 2 Render de um Water Block	5
Fig.3 Render Fragmentos <i>Water Block House</i>	5
Fig. 4 Desenho esquemático de uma cápsula	7
Fig. 5 Render Casa Polikatoikea	7
Fig. 6 Render Casa Polikatoikea	7
Fig. 7 Desenho esquemático do módulo	9
Fig. 8 Fotografia Lóios, ODDA	9
Fig.9 Fotografia Lóios, ODDA	9
Fig. 10 Earth Overshoot Day.....	17
Fig. 11 Homem de Vitruvius, interpretação Leonardo Da Vinci.....	24
Fig. 12 Modulor, Le Corbusier.....	24
Fig. 13 Modulor, Le Corbusier.....	24
Fig. 14 Total da população residente na cidade do Porto ao longo dos anos	36
Fig. 15 População residente na cidade do Porto por grupo etário	36
Fig. 16 População residente na cidade do Porto por sexo	37
Fig. 17 Representação da muralha velha e da muralha medieval na planta de 1892	41
Fig. 18 Representação da expansão almadina (Porto iluminista) na planta de 1892	41
Fig. 19 Extratos da planta de 1892	44
Fig. 20 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Mercantilista – século XVII.....	51
Fig. 21 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Iluminista - século XVIII.....	51
Fig. 22 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Liberal - século XIX	51
Fig. 23 Simplificação do conceito de construção utilizado.....	56
Fig. 24 Esquema com a criação de diversos tipos de ambientes	56
Fig. 25 Grelha estrutural do módulo	57
Fig. 26 Exemplo de bases derivadas do módulo	57
Fig. 27 Esquema de uma base oca que permite resolver infraestruturas.....	57
Fig. 28 Encaixe das peças com portas	59
Fig. 29 Encaixe da rampa na base	59
Fig. 30 Esquema de como funcionam os encaixes das paredes na base	59
Fig. 31 Esquema funcional do elemento de ligação entre bases	60

Fig. 32 Exemplo da grelha usada nas paredes.....	60
Fig. 33 Esquema do encaixe de vários elementos: revestimento, paredes, porta, rampa e base.....	61
Fig. 34 Apresentação do módulo desmontado para perceber a sua estrutura.....	61
Fig. 35 Planta Piso 1 com a proposta de dois módulos	63
Fig. 36 Esquema 3D dos módulos.....	64
Fig. 37 Axonometria da proposta.....	65
Fig. 38 Corte A da proposta	66
Fig. 39 Corte B da proposta.....	67
Fig. 40 Corte C da proposta.....	68
Fig. 41 Render da proposta para a fração A	69
Fig. 42 Render da proposta para a fração A	69
Fig. 43 Render da proposta para a fração A	70
Fig. 44 Render da proposta para a fração B	71
Fig. 45 Render da proposta para a fração B	71
Fig. 46 Render da proposta para a fração B	72
Fig. 47 Renderização da planta do piso 1.....	73

INTRODUÇÃO

0.1 JUSTIFICAÇÃO

Um dos motivos que esteve na base da escolha deste tema foi o facto de ter nascido no Porto, o que alimentou a vontade de contribuir para uma proposta conceptual e arquitetónica cujo objetivo é dar um novo alento à cidade, tentando reabilitar os próprios edifícios de habitação de forma mais sustentável.

No caso da cidade do Porto, é a Casa Burguesa que constitui o tipo de habitação mais predominante, sendo, por isso, um dos ícones da cidade. Segundo Galhano e Oliveira, “O Porto é ao mesmo tempo uma cidade de estatuto burguês expresso, e uma cidade constituída por casas esguias e altas – o que prova que, entre nós, a casa esguia e alta é, na verdade, a casa burguesa.” (1992:295).

Devido ao facto de haver uma forte presença de habitações burguesas na cidade do Porto, existe uma necessidade de explorar a sua adaptabilidade enquanto habitação do século XVII-XIX para um uso mais atual, visando responder às necessidades das pessoas na atualidade. Além da necessidade de reabilitar o centro da cidade do Porto, existe a preocupação pelo meio ambiente, com o qual a arquitetura se relaciona intrinsecamente.

A importância dos ambientes acaba por estar em bastante consideração neste trabalho porque, no fundo, é um aspeto que contribui para uma boa qualidade arquitetónica de um espaço, isto é, se sou ou não tocada por uma obra e o porquê. Os ambientes comunicam com a nossa perceção emocional como irá ser abordado mais à frente.

0.2 ESTRUTURA

A elaboração desta dissertação teve como base algumas questões orientadoras pertinentes, às quais se pretende dar resposta ao longo deste estudo, sendo elas:

É possível reabilitar de forma sustentável um edifício construído entre o século XVII e o século XIX?

Utilizando o módulo sustentável, será possível reabilitar uma habitação típica burguesa com a mesma qualidade, capacidade e adaptabilidade que apresenta o edificado habitacional corrente deste século?

Como resposta a estas questões a dissertação divide-se em três capítulos:

Capítulo 1 – O primeiro capítulo está dividido em três subcapítulos, o primeiro consiste na definição conceptual de reabilitação e sustentabilidade. O terceiro subcapítulo consiste em entender o que é a relação entre o ser humano e o espaço que o envolve.

Capítulo 2 – O segundo capítulo é fundamentalmente de análise. Surge, em parte, da necessidade de conhecer com maior profundidade o objeto de estudo, isto é, a história e as características da casa burguesa do Porto. Consiste numa introdução e apresentação deste tipo de habitações. Com este entendimento procede-se ao próximo capítulo, onde se conhece o projeto.

Capítulo 3 - É no terceiro capítulo que se concretizam os objetivos fundamentais da dissertação. Segue-se a construção do módulo e a sua materialização num projeto prático. No seguimento do estudo teórico, passa-se à elaboração da parte prática, que consiste numa proposta de sistema modular flexível e na sua aplicação a uma habitação típica burguesa.

Nesta fase procura-se dar uma primeira imagem do que são projetos realizados com este sistema modular e também perceber se o sistema funciona corretamente.

0.4 REFERÊNCIAS

Neste subcapítulo apresenta-se uma seleção de alguns exemplos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o resultado final deste projeto.

0.4.1 LEGO

LEGO, os blocos de construção modular destinados principalmente para as crianças não são, nada mais, nada menos, que uma analogia, em ponto pequeno, das tecnologias de construção pré-fabricadas.

Inventado por um carpinteiro dinamarquês, Ole Kirk Christiansen, em 1932, LEGO foi inicialmente fabricado em madeira. Só mais tarde, em 1947, é que se passou a adotar a forma que, hoje em dia, todos nós conhecemos: a de plástico.

Estes blocos tradicionais são compostos por caixas vazias com umas saliências que permitem o encaixe eficaz umas nas outras, de acordo com uma grelha base permitindo, assim, variações entre peças infinitas.

O projeto “Water Block House Fragments” de *Kengo Kuma and associates* é um exemplo que usou as peças LEGO como principal inspiração. Os blocos, também em plástico, conseguem compor criações infinitas desde móveis até espaços interiores que podem mesmo ser frequentados. Estas peças ocas podem ainda ser preenchidas com água, areia, lama entre outros o que acaba por criar isolamento natural ao interior do projeto.

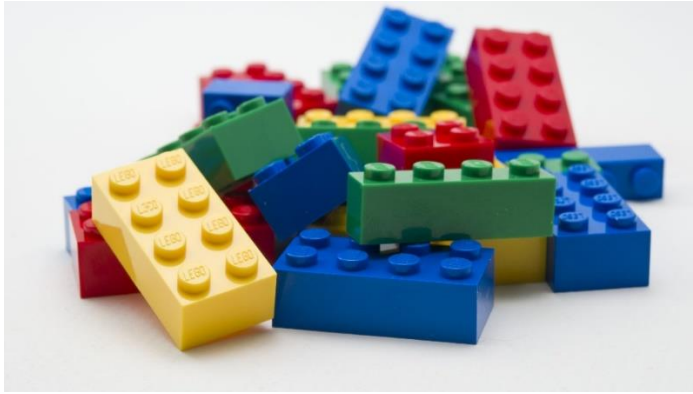


Fig. 1 LEGO

Fonte

<https://mundodasmarcas.blogspot.com/>

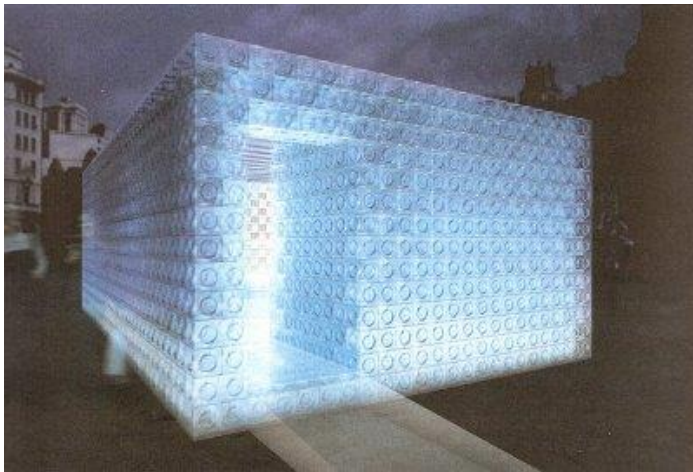


Fig. 2 Render de um Water Block

Fonte

<https://buildingskins.wordpress.com/>

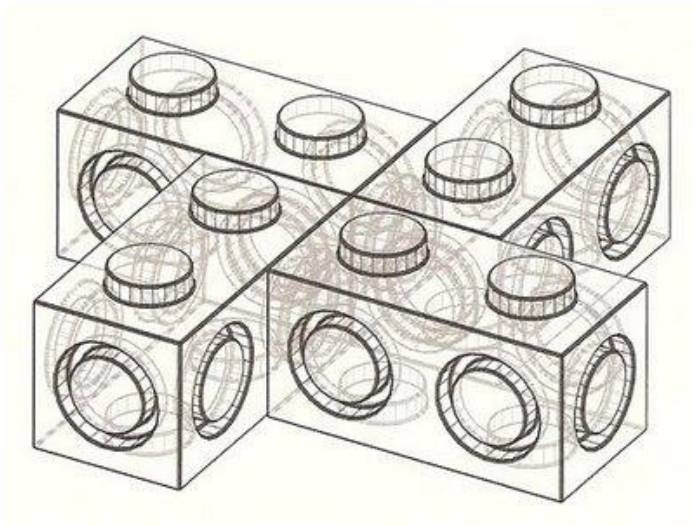


Fig.3 Render Fragmentos Water Block House

Fonte

<https://buildingskins.wordpress.com/>

0.4.2 CASA POLIKATOIKEA (2011)

Este projeto é da autoria de dois arquitetos portugueses, Filipe Magalhães e Ana Luísa Soares. Tem cerca de seis metros quadrados e baseia-se na ideia de construção de uma cápsula habitacional, dando a ideia de uma “bolha de espaço privado”. É uma construção pensada principalmente para um cliente jovem e independente.

O objetivo seria repensar e reconstruir a cidade do Porto e este projeto resultou numa cápsula que pesa pouco mais que meia tonelada e é facilmente transportável. Pode ser instalada, por exemplo, em terraços ou em telhados de construções já existentes ou, ainda, em urbanos vazios. Esta é uma solução teve como objetivo resolver a desertificação dos centros urbanos sem a tradicional casa de paredes fixas e hall de entrada. Por isso, os autores não se preocuparam tanto com as questões estruturais da proposta que apresentam.

A estrutura é metálica e revestida com lã de rocha que garante um bom isolamento térmico e acústico.

É um projeto com reduzido espaço privado e, portanto, acaba por incentivar as pessoas a utilizarem, mais vezes, o espaço público em prol de uma cidade mais dinâmica.



Fig. 4 Desenho esquemático de uma cápsula



Fig. 5 Render Casa Polikatoikea
fonte
www.publico.pt



Fig. 6 Render Casa Polikatoikea
fonte
www.publico.pt

0.4.3 LOIOS, ODDA

O ateliê de arquitetura ODDA, neste projeto, reabilitou dois edifícios do século XIX, em 2014, nos Lóios, e transformou-os num espaço renovado que pretende receber turistas em pequenos estúdios, no centro da cidade do Porto.

O projeto consiste na criação de um módulo multifuncional que contém as áreas todas de serviço e equipamento, conseguindo atender às necessidades dos utilizadores de hoje em dia. Com isto, também é possível intervir no espaço sem o descaracterizar.

Este sistema modular para o interior do edifício é uma proposta para reaproveitar o espaço de forma mais rápida e acessível, inserindo unidades pré-fabricadas semelhantes.

Estes módulos podem ser fabricados para incorporar diferentes elementos funcionais e podem ser montados individualmente ou em grupos, dependendo do espaço disponível e da quantidade de serviços necessários.

As unidades são construídas por uma estrutura de aço leve como se fosse um esqueleto interno, painéis de fibrocimento e revestidos com um material que combina as características naturais da madeira.

Este edifício é composto por dezasseis apartamentos distribuídos por cinco pisos e um único módulo em cada casa acolhe todas as instalações necessários, incluindo uma cama, escritório, casa de banho, cozinha e espaço para armazenamento.

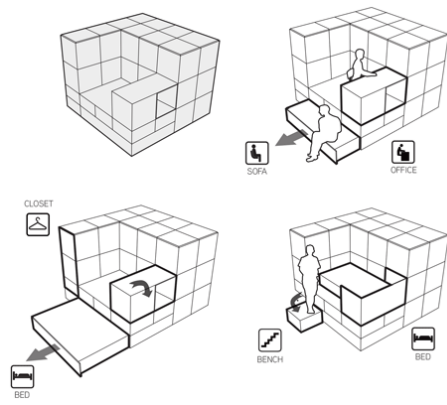


Fig. 7 Desenho esquemático do módulo



Fig. 8 Fotografia Lóios, ODDA
 fonte <https://www.archdaily.com>



Fig. 9 Fotografia Lóios, ODDA
 fonte <https://www.archdaily.com>

CAPÍTULO 01 CONTEXTUALIZAÇÃO

Reabilitação, Sustentabilidade, O ser humano e o espaço

1.2 REABILITAÇÃO

A reabilitação de edifícios antigos é uma tarefa de grande relevância em todo o mundo. Naturalmente, a reabilitação é mais complexa que a construção de novos edifícios, dado que é preciso identificar e solucionar os problemas existentes, de acordo com as características de cada edifício e adaptando às necessidades e exigências atuais.

Na reabilitação, as vantagens económicas não são lineares, pois dependem do estado de conservação do edifício e respetivo estudo de diagnóstico, da estratégia de intervenção e de um planeamento de todas as fases de obra. No entanto, trata-se de uma ação fundamental que contribui para a preservação dos valores culturais, ambientais ou económicos.

A grande importância no que diz respeito à reabilitação de edifícios, é o comportamento face às estratégias de reabilitação das áreas urbanas degradadas. É possível contribuir para o desenvolvimento urbano sustentável através, por exemplo, da reutilização dos recursos e matérias-primas existentes nos edifícios, redução dos resíduos de demolição, do aproveitamento das infraestruturas urbanas instaladas, da conservação do património arquitetónico e do conhecimento das técnicas tradicionais. As vantagens ambientais decorrentes da reabilitação são um fator com grande peso na avaliação da sustentabilidade de uma intervenção em que é preservada grande parte do objeto construído existente.

Segundo Córias (2008), acredita que em vez de se construírem mais edifícios e infraestruturas, se mantivessem e reabilitassem os existentes, conseguir-se-ia atingir cinco objetivos: melhor aproveitamento do parque edificado e infraestruturas existentes; preservação do património natural e a paisagem; conservação do carácter e beleza das cidades, vilas e aldeias; preservação da qualidade de vida e a segurança das populações; e manter a competitividade de Portugal como destino turístico.

A reabilitação de edifícios degradados ou em estado devoluto faz parte do interesse público, uma vez que está em causa a dignidade humana de quem lá vive, a saúde e o bem-estar das populações. Neste contexto, é essencial utilizar os edifícios e as infraestruturas existentes, tornando-os mais sustentáveis através da sua reabilitação.

Neste sentido, a sustentabilidade da reabilitação de edifícios está necessariamente ligada à preservação de grande parte dos elementos construtivos reduzindo a quantidade de demolições e consequentes reconstruções. Por consequência, as emissões de CO² diminuem porque se reduzem as quantidades de produtos de demolição e há menores quantidades de energia na produção e aplicação de produtos de construção. Tanto quanto possível, deve-se respeitar o edifício ao usar materiais tradicionais e naturais (madeira, pedra, cal, etc), por oposição aos industriais e artificiais como o cimento, aço, PVC, entre outros.

É importante que a sustentabilidade esteja presente nas obras de reabilitação, de forma a caminhar para a proteção do ambiente. A reabilitação tem assim um papel fundamental no desenvolvimento sustentável, que concilia a conservação das estruturas existentes, a atualização e adaptabilidade das condições de funcionamento e conforto e a melhoria do desempenho ambiental, com a preservação do património histórico e a revitalização dos centros urbanos.

O objetivo do trabalho proposto consiste em testar e evidenciar a adaptabilidade da casa de habitação corrente do Porto dos séculos XVII, XVIII e XIX evidenciando da sua intemporalidade, assentando na adoção de soluções pouco invasivas, privilegiando a recuperação e a reabilitação adequada à satisfação dos requisitos de conforto, eficácia funcional e de sustentabilidade.

1.1 SUSTENTABILIDADE

1.1.1 INTRODUÇÃO

A sociedade ao longo dos anos tem vindo a ser alertada pelas condições precárias ambientais do planeta e começam por surgir os primeiros debates sobre o ritmo acelerado de crescimento demográfico que consequentemente faz com que se explorem ao mesmo passo os recursos naturais. Para que se consiga dar resposta às necessidades e exigências de uma sociedade em constante desenvolvimento, é necessário repensar não só na forma como as indústrias criam os seus produtos, mas também como os consumidores os adquirem. A capacidade regenerativa do planeta já não consegue acompanhar todo este processo: todos os anos é marcada uma data em que a humanidade usou todos os recursos

biológicos que a terra regenera durante um ano (fig. 1). Este gráfico mostra que esta data, em 1970, foi no último mês do ano, ou seja, os recursos davam para um ano inteiro. Mas, à medida que os anos vão passando, a data em que se esgotam os recursos da terra vai sendo cada vez mais cedo até que, em 2021, é um julho que se esgotam os mesmos. A humanidade, atualmente, usa 74% a mais do que os ecossistemas do planeta podem regenerar

“From Earth Overshoot Day until the end of the year, humanity operates on ecological deficit spending. This spending is currently some of the largest since the world entered into ecological overshoot in the early 1970s, according to the National Footprint & Biocapacity Accounts (NFA) based on UN datasets.”¹

Num relatório publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, intitulado *Our Common Future*, surge a criação de um novo conceito denominado desenvolvimento sustentável, que recebe a seguinte definição:

“Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (Our Common Future; Relatório Brundland, 1987, p.16).

Aqui, percebe-se que o conceito de “sustentabilidade” é utilizado para referir a capacidade de uma geração dar resposta às suas necessidades sem comprometer as gerações futuras. É importante pensar a sustentabilidade como elemento-chave de um projeto. Ao projetar de forma mais sustentável, tendo em atenção as necessidades dos utilizadores e os recursos envolvidos, obtém-se um projeto que cumpre os requisitos funcionais e não coloca em risco a área ambiental, social e económica. Se existirem motivações para conseguir uma arquitetura mais sustentável, existem uma série de áreas específicas que podem ser trabalhadas em prol desse objetivo: na própria estrutura do edifício; no desenho da envolvente; sistemas de iluminação; energia elétrica; aquecimento e arrefecimento; sistemas de abastecimento de água; ventilação; etc. Neste caso, para o presente projeto, sendo uma intervenção focada no interior das habitações, selecionaram-se materiais de baixo impacto ambiental.

Um projeto, embora muito bem concebido, é uma construção que é um objeto estranho ao ecossistema em que se insere. Esta construção tem como consequências alterações nesse ecossistema. Contudo, o espaço construído é imprescindível ao conforto

¹ <https://www.overshootday.org/>

e às necessidades do ser humano. Vai sempre existir um impacto da existência humana sobre o meio ambiente, a questão é se há um maior ou menor impacto. Equilibrar este impacto é difícil, uma vez que as características culturais, sociais e económicas estão relacionadas com este processo.

Os edifícios têm um impacto direto no meio ambiente. Este vai desde o uso de matéria-prima durante a construção, a manutenção e renovação até mesmo à emissão de substâncias nocivas ao longo do ciclo de vida do próprio edifício. (Balaras et al., 2005). Ou seja, a indústria da construção e o meio ambiente estão profundamente ligados. A construção não é um processo ambientalmente correto e é responsável pelo esgotamento dos recursos naturais e das emissões de gases de efeito de estufa.

Para minimizar os impactos ambientais da indústria, o uso de materiais de construção sustentáveis têm vindo a tornar-se o principal foco de pesquisa e desenvolvimento para conseguir uma construção mais sustentável. Esta é uma forma pela qual a indústria da construção pode vir a tornar-se um grande contributo para a proteção do meio ambiente (Du Plessis, 2007). Atingir uma construção mais sustentável é ter em consideração e especial atenção em como o design e a seleção de materiais de construção sustentáveis se podem complementar para melhorar a qualidade de vida, a saúde e o conforto do ser humano no edifício. “The selection of sustainable building materials should not only focus on the performance specifications but also select materials that have the lowest GHG emissions” (Ip & Miller, 2012).

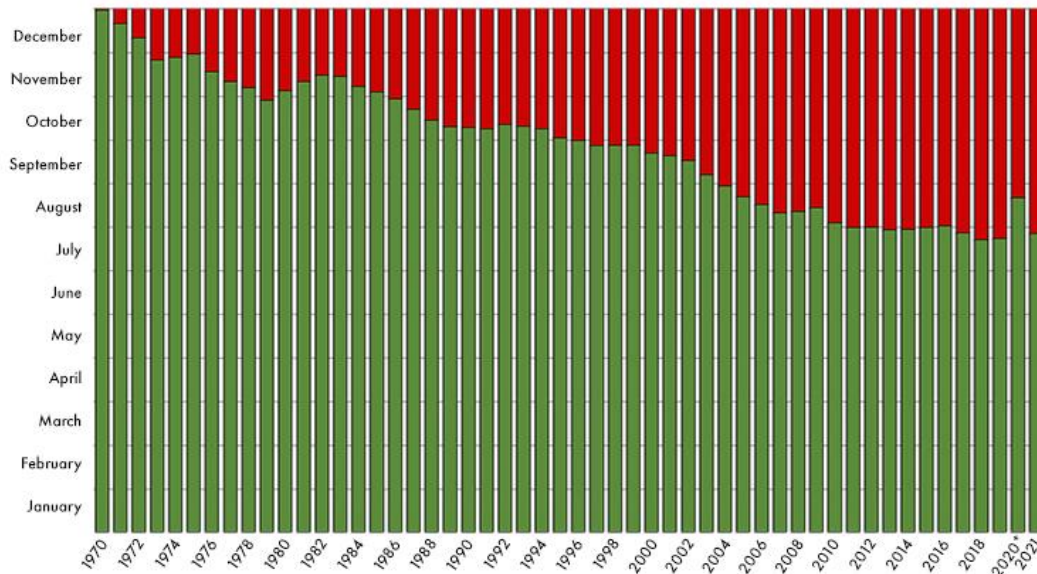
Na construção tradicional os fatores de competitividade eram a qualidade, custo e tempo. Hoje em dia, este tema é abordado de maneira diferente pois há uma maior preocupação pela qualidade de vida e pela qualidade do ambiente construído, visto que cada um de nós passa a maioria do seu tempo dentro dos edifícios. Com isto, estão presentes mais valores no meio de todo este processo. São estes a preocupação pelo consumo de recursos, emissões, saúde e biodiversidade.

Para conseguir atingir a maior sustentabilidade possível num edifício, há vários fatores que podem ser trabalhados. Por exemplo, a utilização de projetos modulares pode ajudar neste objetivo, isto porque, tratando-se de um projeto modular, torna-se mais fácil a organização do espaço evitando, assim, os desperdícios. Este sistema de construção, ao contrário do comum que acaba com a sua demolição onde gera resíduos, este projeto acaba por permitir a sua construção, desconstrução e reutilização das peças. Também, e

de acordo com Franzoni (2011), a escolha dos próprios materiais de construção a aplicar no projeto, desempenha um papel importante para atingir a meta de desenvolvimento sustentável na indústria da construção. A escolha por materiais com alto conteúdo de energia incorporada implica um alto nível inicial de consumo de energia no processo de produção, que está associado a altos níveis de emissões de gases do Efeito Estufa (GEE). Segundo o Portal de Arquitetura e Construção Sustentável, o termo energia incorporada num material corresponde “ao cálculo dos custos económicos e de energia necessária a utilizar de montante a jusante, ou seja, desde a extração de matérias-primas até à reciclagem/reutilização dos seus produtos finais”.



Earth Overshoot Day 1970 - 2021



Global Footprint Network
Advancing the Science of Sustainability

fodafo
FOOD AND DATA FOUNDATION



EARTH
OVERSHOOT
DAY

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts 2021 Edition
data.footprintnetwork.org

*The calculation of Earth Overshoot Day 2020 reflects the initial drop in resource use in the first half of the year due to pandemic-induced lockdowns. All other years assume a constant rate of resource use throughout the year.

Fig. 10 Earth Overshoot Day

fonte <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>

1.1.2 MATERIAIS E CICLO DE VIDA

Para perceber a importância que a escolha de um determinado material ou produto tem num projeto de arquitetura que se pretende mais sustentável, torna-se necessário saber o real valor dos materiais e o seu impacto ambiental.

A metodologia utilizada para avaliar os impactos ambientais de um determinado material é conhecida como 'avaliação do ciclo de vida' e "inclui o ciclo de vida completo do produto, processo ou atividade, extração e processamento de matérias-primas, fabricação, transporte e distribuição, uso, manutenção, reciclagem, reutilização e disposição final "(SETAC, 1993).

Todos os materiais têm, então, um conjunto de fases pelas quais passam desde o início de vida até ao fim da mesma. Dependendo do material e tipo de uso que irá ter, este irá passar por várias ou algumas destas fases. Entre reutilização, reciclagem e destruição do material, a melhor solução do ponto de vista ecológico e económico é a reutilização. Tal acontece porque esta aumenta o tempo de vida útil do material sem recorrer à reciclagem ou destruição do mesmo, acrescentando-lhe assim valor. Cada um destes ciclos tem um determinado impacto.

A sustentabilidade da construção passa pela redução do uso de matérias primas não renováveis, pela minimização do consumo de energia durante a fase de utilização do edifício e a redução dos resíduos provenientes do fim de vida do mesmo.

Os materiais de construção sustentáveis são muitas vezes considerados como materiais naturais e oferecem benefícios para os utilizadores do espaço em termos de baixa manutenção, eficiência energética e mesmo melhoria de saúde e conforto do ocupante. No entanto e de acordo com Franzoni (2011), os materiais naturais não são necessariamente amigos do ambiente, materiais como o amianto, radon, entre outros.

Nesta proposta, utiliza-se a madeira como o material predominante. A madeira é um material renovável, se cuidados forem tomados na sua extração, e é um material com baixa energia incorporada que necessita de reduzida energia não renovável para a sua produção e aplicação em obra. Além disto, a madeira é um material que tem boas propriedades térmicas, o que resulta, durante a utilização de um espaço, em menores emissões devidas ao uso de energia para aquecimento e arrefecimento. Também apresenta

características físicas que se adaptam a este projeto, como a dureza (resistência a forças de compressão) e flexibilidade (capacidade de fletir por ação de forças externas).

Do ponto de vista ambiental, a madeira ainda possui uma enorme qualidade. É um potencial benefício no que respeita a redução de emissões de CO₂, as quais estão associadas à maior causa do aquecimento global.

A este módulo e às peças pré-fabricadas construídas em madeira, alia-se a possibilidade de adicionar um outro tipo de revestimento que poderá servir o módulo não só a nível estético, mas também funcional. A nível funcional será preciso e aconselhado, por exemplo, nas divisões interiores húmidas. Ao invés de aplicar cerâmica e continuando com o principal objetivo de utilização de materiais mais sustentáveis com menor impacto ambiental, propõe-se a utilização de um painel de fibras de madeira Valchromat by Investwood que, devido à sua espessura mínima de 8mm, este não irá interferir com o espaço.

Exemplo com diferentes materiais

A análise do ciclo de vida dos materiais acaba por ser uma ferramenta de grande importância na fase de projeto sendo possível avaliar o impacto ambiental da indústria da construção, permitindo identificar os aspetos que podem ser melhorados de forma a alcançar uma maior sustentabilidade da construção. Para ajudar na escolha de materiais há ao dispor softwares próprios para a análise do ciclo de vida. O *Building Information Modelling* (BIM) surge, neste contexto, como uma metodologia que promove a colaboração de todas as entidades envolvidas no ciclo de vida de um empreendimento de construção.

Considerando por exemplo três principais materiais estruturais da atualidade – betão, aço e madeira – pode-se, desde logo, fazer uma clara distinção do betão e do aço em relação à madeira: os dois primeiros têm um processo produtivo pesado que recorre a grandes quantidades de energia para transformar o recurso em bruto num produto pronto a ser usado. A madeira, por sua vez já tem um processo produtivo ligeiro, necessitando de energia em menores quantidades para que o material esteja pronto a usar.

Não existe nenhum material de construção geralmente usado, como a madeira, que necessite de tão pouca energia para o seu fabrico. Resultado da fotossíntese, as árvores são capazes de captar o dióxido de carbono presente no ar e combiná-lo com a

água que vem do solo para produzir o material orgânico da madeira. A seguinte tabela mostra o impacto destes três principais materiais e é retirada do programa Archicad que usa uma base de dados internacional.

Energia nos Materiais de Construção			
Nome	Carbono Corporificado	Energia Corporificada	Volume da camada/ componente
Aço	204 984	2 822 040	18
Betão	8 197,20	79 488	18
Madeira	4914	152 460	18

Repara-se que o aço e o betão são um material com carbono corporificado extremamente alta. Isto porque, por exemplo no caso do betão, ao fabricar o cimento, são libertadas grandes quantidades de CO₂ na etapa da calcinação, em que o calcário é transformado em óxido de cálcio, e também na queima de combustível fóssil nos fornos. Soma-se aqui toda a exploração de areia e pedras, o ferro para a armadura, o transporte de tudo isto para serem agregadas à mistura e chegarem às obras. Pode-se aqui entender que tipo de impacto cada decisão no projeto tem no meio ambiente. Outros materiais de construção como cerâmicas, tijolos e plástico, requerem altas quantidades de energia para fabricação, uma vez que os minerais e minérios usados precisam de ser extraídos e manufaturados em processos energeticamente intensivos para extraí-los e disponibilizá-los para a construção.

1.1.3 MÓDULO – UM PROCESSO SUSTENTÁVEL

Este projeto, como mencionado anteriormente, utiliza a madeira como material principal. Cada pessoa irá pensar num certo tipo de espaço para habitar e depois serão cortadas as peças em madeira de acordo com a escolha de cada um, de maneira a que não exista desperdício do material. Segundo a União Europeia, prevenir os desperdícios é a ação primordial, pois ao prevenir os gastos de recursos materiais e energéticos não se contribui para o impacto ambiental.

Pelo facto de serem utilizadas peças pré-fabricadas em madeira e assumirem formatos regulares e controlados, é possível ocuparem menor espaço quando arrumados para o transporte. Ao transportar um maior número de peças, reduz-se a quantidade de combustível utilizado e consequentes emissões de gases para a atmosfera. Após o transporte e a chegada ao comprador, é assembled todo o produto na área interior da habitação, respeitando o espírito do espaço.

Dos diversos motivos pelos quais o presente projeto optou por madeira, foi devido à capacidade de reciclagem. Segundo a European Environment Agency, a reciclagem apresenta claros benefícios ambientais comparativamente ao aterro. Assim, pretende-se alcançar o objetivo de reduzir o impacto ambiental a vários níveis, como a energia utilizada, toxidade e geração de resíduos.

O facto de serem projetadas peças pré-fabricadas facilmente reorganizadas em diferentes espaços, é importante pois este módulo acaba por ser um composto destas peças distintas, mas que no final completam-se.

Sobre a extração da madeira, é importante verificar a sua origem. É uma melhor opção utilizar a madeira que provém de plantações onde é extraída moderadamente e sob controlo de maneira a não causar distúrbios no ambiente. Desaconselha-se a utilização de madeira extraída de lugares onde a sua falta vai provocar a destruição do habitat de animais e desequilibrar o ecossistema. Deve sempre existir um controlo humano para evitar a desflorestação, perda de biodiversidade, erosão do solo e destabilização dos cursos de água.

Este projeto é composto por peças que facilmente são encaixadas umas nas outras como a lógica dos brinquedos LEGO. Ao serem encaixes de reduzido grau de dificuldade, é possível que sejam executadas por um maior grupo de utilizadores. Ao criar um sistema que empregue materiais sustentáveis e mão de obra está-se a respeitar os direitos e diversidade cultural tornando o projeto social e economicamente dinâmico e ambientalmente sustentável.

1.1.4 ADAPTABILIDADE

A construção de certos edifícios de habitação nos séculos anteriores, muitas vezes já não correspondem a um modelo ou ao modo de vida das famílias deste século. Há que pensar no futuro e melhorar a maneira de construir e desenhar edifícios/espacos que se mantenham uteis a longo prazo, pois vamo-nos deparando com um crescimento constante e, portanto, um mundo volátil em que os modos de vida e o pensamento da sociedade estão em constante mutação.

Esta solução consiste, então, em construir um módulo que seja flexível e que se possa adaptar às mudanças e que ligue o que antes era um modelo de casa de famílias com modos de vida completamente diferentes. Acaba por ser um método em que se podem alterar ambientes conforme as necessidades dos seus habitantes, mas sem mudar o programa do próprio edifício (habitação).

É importante, acima de tudo, priorizar o melhor meio de produção do módulo, tendo em conta os materiais a utilizar e depois disso a qualidade espacial. A estética pode ser um ponto importante para alcançar um módulo sustentável.

“Para mim, a solução ideal de design integra preocupações sociais, tecnológicas, estéticas, económicas e ambientais.” 54 (Foster, 2003, p. 2)

1.3 O SER HUMANO E O ESPAÇO

1.3.1 O SER HUMANO

A arquitetura influencia e transforma o mundo. Faz parte da vida humana desde a sua existência à que o ser humano é o centro desta pois, em primeiro momento, existe para o servir. Este será então o ponto de partida para a arquitetura enquanto ser corpóreo, ao mesmo tempo que é a sua capacidade de ter ideias que lhe possibilita criar algo que pode ser construído. Portanto, o ser humano e a arquitetura são entidades intrínsecas. São ambos corpos, matéria.

O ser humano enquanto intérprete é muito mais que um ser visual, desta forma, necessita que todos os sentidos interajam com a obra e entre si. A arquitetura como as outras artes, respondeu sempre à necessidade que o ser humano tem de se mostrar como

referência. Posto isto, o ser humano começou por medir o “mundo” através de si próprio: palmos, pés, polegadas. Mais tarde surge o tratado de Vitruvius onde é inserido um homem com braços e pernas abertos que cabem perfeitamente dentro de um quadrado e de um círculo utilizando o umbigo como centro. Estes estudos geométricos e de proporção tornaram-se fundamento para as execuções arquitetónicas.

Repara-se nos princípios de harmonia e proporção da Antiguidade Clássica, onde a prioridade era oferecer ao ser humano a perfeição e, para tal, faziam-se correções para não se perceber a distorção a que estamos sujeitos pela nossa visão. No Renascimento conhece-se a interpretação de Leonardo Da Vinci do homem referido no tratado de Vitruvius (figura 11).

No decorrer da história da arquitetura o entendimento do ser humano varia e assim pode-se observar, por exemplo, durante o Movimento Moderno, a procura por uma relação matemática entre as medidas do Homem com a natureza, que é inventado por Le Corbusier – Modulor. Mais tarde Le Corbusier consolida este sistema recorrendo à proporção áurea e à sequência de Fibonacci (Fig. 12 e 13).

O ser humano é um ser racional, isto é, reage e cria para si pensando em si mesmo. A consciência do ambiente em que se insere e da interação com os outros, passa pela sua própria consciência. Os seus sentidos que estão imersos transmitem-lhe o impulso que gera a reflexão e reage, por vezes, inconscientemente pelo conhecimento que tem dele próprio, enquanto ser físico e emocional.

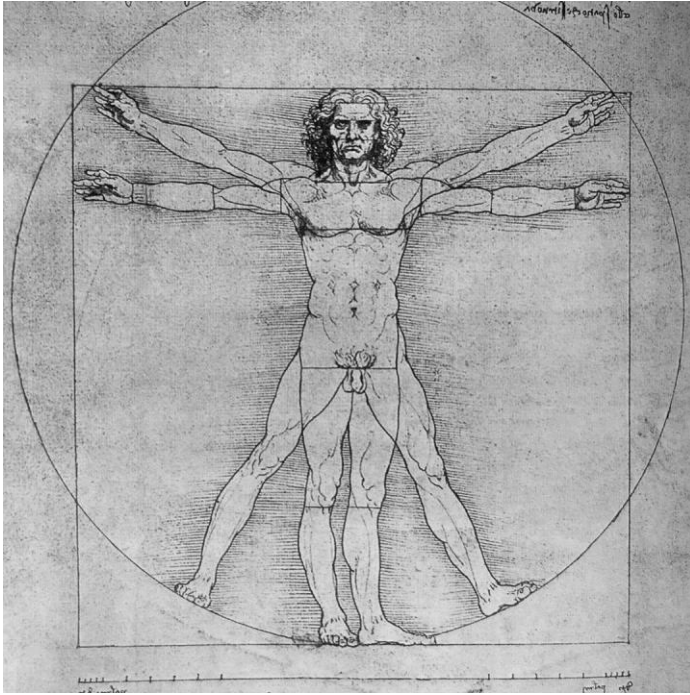


Fig. 11 Homem de Vitruvius,
interpretação Leonardo Da
Vinci
fonte
www.culturagenial.com

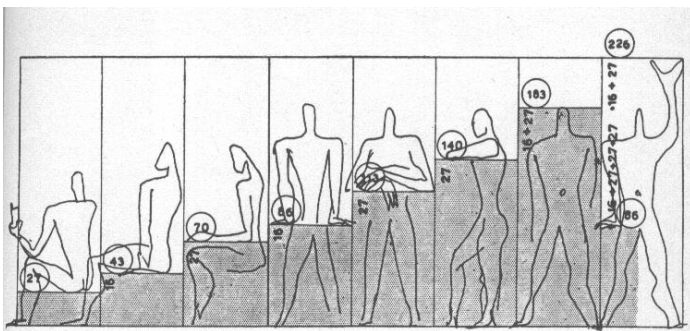


Fig. 12 Modulor, Le
Corbusier
Fonte
www.archdaily.com

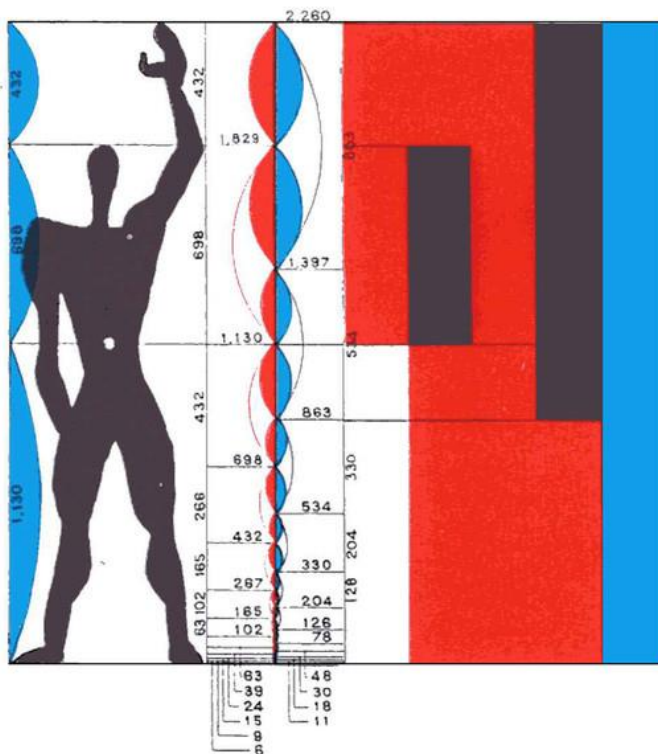


Fig. 13 Modulor, Le
Corbusier
Fonte
www.archdaily.com

1.3.2 SENTIDOS

O corpo do ser humano é como um agregador de sentidos, o qual reage aos espaços e, como tal, a arquitetura é responsável por lhe transmitir sensações. Assim, pode-se assumir que a arquitetura não é apenas estética e função. De acordo com Pallasmaa (2011:11): uma edificação além de cumprir as suas funções de usos, deve intensificar a vida dos seus utilizadores e estimular os seus sentidos. Assim, uma obra de arquitetura pode revelar ambientes e espaços que surpreendem e instigam os sentidos humanos, trazendo as pessoas mais próximas a si mesmas.

“Toda experiência com o ambiente com a arquitetura é multissensorial; as características de espaço, matéria e escala são medidas igualmente por nossos olhos, ouvidos, nariz, pele, língua, esqueleto e músculos. A arquitetura reforça a experiência existencial, nossa sensação de pertencer ao mundo, e essa é essencialmente uma experiência de reforço da identidade pessoal. Em vez da mera visão, ou dos cinco sentidos clássicos, a arquitetura envolve diversas esferas da experiência sensorial que interagem e fundem entre si.” (Pallasmaa, 2011:39)

Uma obra de arquitetura não se percebe apenas como uma série de imagens visuais isoladas, mas sim como uma experiência espiritual e material completamente enraizada. Ou seja, funde tanto estruturas físicas como mentais. Esta preocupação com as sensações que os diversos ambientes transmitem está implícita neste projeto pois é importante compreender os fenômenos que estão associados à percepção do espaço. Apesar da visão ser a mais privilegiada e tomada em consideração na concepção dos projetos, quando as outras qualidades sensoriais estão em decadência, reflete-se, por consequência, num empobrecimento da própria concepção e experiência do espaço construído.

A proposta vai ser desenvolvida tendo em consideração este aspeto, permitindo assim, um maior conforto para o utilizador, coloca-o no centro dos projetos, não só como destinatário do projeto, mas também como um ponto de partida de todo o processo. Isto é, o utilizador acaba por ser o objeto principal de todo o projeto.

O foco deste estudo é no interior das habitações, objetivando um espaço estimulante para os utilizadores. Um espaço arquitetónico estimulante pode ter a ver com o tipo de materiais utilizados, decoração do espaço, mobiliário e pelo uso de certos objetos que podem ter ou adquirir um significado para o utilizador.

É necessário à arquitetura entender a complexidade deste processo neuronal para se poder projetar elementos que realmente transmitam um estímulo positivo.

“el significado de los objetos en nuestro proceso de recordar es el motivo por el que nos gusta tener objetos familiares o singulares a nuestro alrededor. Expanden y refuerzan el reino de los recuerdos (...) Pocos de los objetos que poseemos son estrictamente necesarios por motivos utilitarios: su función es psicológica y social” (Pallasmaa, 2016:22).

Portanto, os espaços em que vivemos podem e devem albergar todos aqueles objetos que são uma extensão da nossa própria consciência e identidade, por isto, considera-se essencial a capacidade dos espaços serem reconfigurados, adaptando os seus diferentes elementos, pelo que a proposta deverá permitir que o espaço possa ser reconfigurado e adaptável a cada utilizador conforme as suas necessidades ou gostos. Pensando nisto, pretende-se oferecer a possibilidade do utilizador poder adaptar o espaço de modo a este traduzir a sua identidade.

1.3.3 ARQUITETURA COMO ARTE MULTISSENSORIAL

Tal como há diversas formas de perceber, compreender e classificar o mundo existente, também é possível fazer várias interpretações do meio ambiente, as quais podem afetar o próprio comportamento. Os humanos percebem o espaço da mesma maneira que percebem outras coisas, ou seja, através dos sentidos.

A proposta deverá ser personalizável, de modo a permitir ao utilizador a conceção de diferentes tipos de ambientes que façam, ou não, lembrar alguma referência pessoal. Com isto, a probabilidade de surgirem estímulos positivos no utilizador será maior podendo assim proporcionar-lhe um determinado conforto que irá contribuir, consequentemente, para o seu bem-estar. A relação entre “ambiente construído” e “comportamento humano” têm uma relação muito forte, acabando por ser uma grande vantagem se estiver presente num projeto.

Sendo assim, entende-se a arquitetura como uma arte multisensorial tal como toda e qualquer experiência sentimental, seja ela através da visão, da audição, do olfato, do tato ou do paladar. Através dos sentidos é possível captar as informações sensoriais presentes no espaço. Após receber um estímulo, o corpo absorve-o e interpreta-o sendo

que é interpretado de maneira diferente em casa pessoa. As características de um espaço arquitetônico, como por exemplo a escala, o tipo de materiais utilizados, o programa e a funcionalidade, promovem intencional ou inconscientemente um prazer sensorial no utilizador, condicionando a percepção do espaço. Estas características de um espaço arquitetônico são capazes de reforçar a nossa identidade e existência no mundo, transformando um espaço com mais identidade, mediante as diferentes interpretações.

Conforme explica Zevi (1996:18), a arquitetura não provém apenas das características dos elementos construídos, como larguras, comprimentos e alturas, mas sim do vazio, do espaço interior onde acontece a vivência, pois a arquitetura é como uma grande escultura escavada onde é possível explorar e caminhar no seu interior.

A arquitetura pode-nos tocar em vários aspetos. Conforme cita Peter Zumthor “As próprias coisas, as pessoas, o ar, os ruídos, os sons, as cores, as presenças materiais, as texturas e também as formas. (...) O que mais me move? O meu humor, os meus sentimentos, o senso da expectativa que me encheu enquanto estava aqui sentado (...)” (2006:16). É como se existisse um efeito recíproco entre as pessoas e as coisas.

Os materiais participam decisivamente na interpretação que fazemos de um determinado momento ou lugar. Da areia ao alcatrão, da relva húmida ao granito, a sua escolha, manipulação e aplicação em qualquer projeto significa sempre uma determinada interação entre o indivíduo e o espaço que estes materializam.

A visão

Os humanos são seres “visuais” (exceto os cegos, que se guiam pelos restantes sentidos), isto é, são seres que usam constantemente os olhos para captarem informação, avaliarem e seguidamente tomarem decisões face ao meio que os envolve.

Na cultura ocidental a visão é considerada o mais nobre dos sentidos e o próprio pensamento considerou-se em termos visuais. “Os olhos são testemunhos mais confiáveis do que os ouvidos”, escreveu Heráclito. Platão considerava a visão como maior dádiva da humanidade. Aristóteles também considerava a visão como o mais nobre dos sentidos.

A visão é o predominante dos demais sentidos. Sendo o sentido que controla e investiga é, também, quem separa, aparta e mede as distâncias. É certo que a percepção se torna mais estimulante, subtil e assertiva quando os nossos sentidos, em vez de produzirem reações isoladas, funcionam em conjunto e em harmonia.

O uso de cores tem muita importância a nível psicológico na criação de um espaço. Tornam-se responsáveis pela alteração de humor das pessoas que trabalham num determinado ambiente ou que vivem nele.

“Vários estudos, citados por Arnheim (1996), demonstram que a cor desencadeia várias reações fisiológicas. Assim, verifica-se que a luz colorida aumenta a circulação sanguínea e a força muscular; cores com altos comprimentos de onda, alta claridade e alta saturação aumentam a excitação; cores com altos comprimentos de onda desenvolvem uma reação expansiva dirigida ao observador, ao contrário de cores com baixos comprimentos de onda que se afastam de nós (...).” (Muga, 2006:45)

Atendendo à questão da cor, para a proposta pretende-se utilizar madeira com a sua cor natural à vista e sem qualquer revestimento, criando uma certa tranquilidade no espaço, o que está associado à natureza, não só pela cor naturalmente acastanhada mas também do material em si.

No entanto, o uso de cores é opcional: podem ser adicionados revestimentos às paredes de madeira e criar ambientes que, através do seu uso, poderão ficar completamente diferentes e permitirem outro tipo de interpretações do mesmo espaço.

Olfato e paladar

“O olfato é um dos sentidos de maior interesse na forma como o homem se apercebe do espaço, pois de maneira subtil, e quase impercetível, constrói uma impressão que é intensa e que nos marca ou referencia um dado local.” (Rodrigues, 2013:43)

A memória que se retém de um lugar não tem a ver só com a imagem. Podem existir outras particularidades ou referências que o predominem e caracterizem o mesmo. Por exemplo, muitas são as vezes em que se associa um odor a um determinado espaço. É esse odor que contribui para o desenho e memória desse lugar.

As próprias cidades têm cheiros diferentes e algumas muito características. Algumas cidades cheiram a mar, outras a árvores, outras a fumo, etc. Como nas cidades, as habitações também têm o seu cheiro próprio. Esse cheiro depende dos hábitos de quem lá habita, dos objetos e materiais existentes, entre outros.

Em suma, o olfato é um importante mecanismo de perceção do espaço e pode ser utilizado como referência estruturante na conceção do mesmo.

Para a proposta pretende-se fazer visão da madeira pois o seu cheiro resinoso evoca a ideia de floresta e torna o ambiente mais natural e agradável. O contacto diário com a natureza ou com os materiais que nos remetem à natureza, proporciona às pessoas um estado de espírito e mental mais saudáveis.

O paladar e o olfato “caminham” juntos, uma vez que as partículas que cheiramos entram pelo nariz e passam pela boca estimulando assim o paladar. Portanto, essa relação pode ser aplicada à arquitetura. Ao sentir-se o odor característico da madeira usada numa obra arquitetónica, é como sentir o seu sabor, permitindo assim, criar uma ligação sensorial mais rica com o espaço.

É dizer que as madeiras possuem um “perfume” próprio, natural e intrínseco, que se sentem no espaço onde se encontram.

O tato

O tato é o sentido que torna a visão real. Permite-nos ter acesso à informação tridimensional de corpos materiais e dá a informação sobre a textura, peso, densidade e temperatura. Todos os dias e constantemente, tocamos os elementos e objetos do espaço que nos rodeia, como tal, o tato é um dos sentidos que contribui para a perceção da arquitetura.

O simples gesto de pôr a mão no corrimão ou pisar um certo pavimento são experiências onde o nosso corpo é confrontado com o do espaço. A simples ação de abrir uma porta, que tem de ser puxada, é diferente de abrir uma que tem de ser empurrada. O ato de puxar é como arrancar algo ao espaço que está diante de nós, empurrar pode implicar uma concordância ou uma suposta amabilidade no passar. Como o arquiteto finlandês Juhani Pallasmaa diz “o puxador da porta é o aperto de mão do edifício”. Na verdade, mexendo nas coisas ou inconscientemente tateando-as com o olhar, estamos continuamente a tocar-lhe.

“Na verdade, o tato é um sentido indutor de intimidade. Se é pela visão que se observa e controla, mantendo a distância ao outro, é pelo tato que encurtamos a separação e nos aproximamos às coisas.” (Rodrigues, 2013:46)

Alguns materiais, seja pela sua textura ou mesmo pelo seu aspeto, despertam em nós sensações diversas. Uma habitação com o pavimento em madeira sem qualquer rugosidade, convida a andar descalço. Para ser confortável andar descalço então significa

que é amável, onde a temperatura do pavimento encontra a temperatura do corpo criando, por momentos, uma simbiose entre o que somos e onde estamos. Pelo contrário, num pavimento em madeira com alguma rugosidade, já não é confortável andar descalço. Porém, o toque do nosso corpo sente a natureza da madeira percebendo também a textura e o desenho implícito do material.

É inato ao ser humano saber antecipadamente, qual a consistência, temperatura ou textura de determinados materiais, tal como a madeira, que mesmo sem a tocar fisicamente, existe uma ideia acerca do quão agradável é ao tato. O módulo a propor terá a particularidade de só usar peças em madeira. Este material aplicado em todas as superfícies, está sempre em contato com o utilizador e contribui, com o seu potencial, à riqueza tátil da proposta.

O calor da madeira garante o conforto tátil e apela a uma maior interação entre o espaço e o utilizador. Empiricamente, sabe-se que a madeira, por exemplo, é “mais quente” do que a pedra, o que torna tatilmente adequada para espaços interiores vividos.

Audição

“Listen! Interiors are like large instruments, collecting sound, amplifying it, transmitting it elsewhere”. Conforme cita Peter Zumthor, isto tem a ver com a forma do espaço, com a superfície dos materiais e com a maneira como eles são aplicados.

O som estrutura e articula a experiência da compreensão do espaço. O ouvido cria uma sensação de contacto e solidariedade. Todas as cidades têm o seu próprio eco que depende do traçado e da escala das suas ruas e dos seus estilos e materiais arquitetónicos preponderantes. A experiência auditiva primordial criada pela arquitetura é a tranquilidade.

Existe uma ligação recíproca entre a pessoa e o edifício, ao possibilitar um diálogo entre o utilizador e o espaço construído. O edifício fala à sua maneira: seja através do vento nos vidros da janela, do ranger do soalho e do eco que traz de volta a nossa mensagem.

“A visão isola, enquanto o som incorpora; a visão é direcional, o som é omnidirecional. O sentido da visão implica exterioridade, mas a audição cria uma experiência de interioridade. Eu observo um objeto, mas o som envolve-me; o olho alcança, mas o ouvido recebe. Os edifícios não reagem ao nosso olhar mas

efetivamente retornam os sons de volta aos nossos ouvidos.” (Pallasmaa, 2011:46)

Na construção do módulo e sendo possível a escolha de diferentes ambientes, é possível construir um espaço que não deixa entrar o ruído. Assim, conquista-se o silêncio. É possível, através das formas e espaços, “apagar” os sons resultantes do uso dos espaços ou, pelo contrário, ampliá-los com vista a obter um determinado efeito. É possível construir um quarto isolado acusticamente, mas também é possível que este seja um espaço aberto. Ou seja, é possível decidir quais os sons que se pretendem ver participar em cada um dos espaços. A madeira aqui acaba por ter um papel muito importante visto ser um bom material para trabalhar acusticamente o espaço.

As perceções das características de um espaço acabam por ser diferentes de pessoa para pessoa pois estas afetam, consciente ou inconscientemente, o modo de estar nele.

CAPÍTULO 02 A CASA BURGUESA DO PORTO

Habitação, Enquadramento, Caracterização, Tipologia

2.1 HABITAÇÃO

Segundo dados reais consultados no PORDATA, a população residente na cidade do Porto tem vindo a aumentar desde o ano 2016, conforme apresenta o gráfico nºX. Com o crescimento da população residente na cidade, tornou-se necessário reabilitar as habitações e adaptá-las aos novos modos de vida das famílias do século XXI.

Ao percorrer a cidade do Porto hoje, já não se observam tantos edifícios de habitação devolutos como há uns anos atrás. A cidade do Porto que era uma cidade envelhecida, com o património edificado degradado e ruas desertas, hoje está diferente: as ruas estão mais dinâmicas, o comércio está novamente em alta pelas ruas do Porto e nota-se uma população mais jovem a percorrer as ruas da cidade.

O interesse por abordar o tema da habitação surge devido ao facto de a população residente estar a aumentar e da consequente necessidade em adaptar o edificado do centro da cidade aos novos modos de vida das famílias.

Porquê o tema da habitação? A investigação sobre o habitar e sobre a casa sempre fizeram parte dos temas centrais da arquitetura e da cidade. É óbvio que a habitação ocupa desde sempre o primeiro lugar no património construído e é a habitação que caracteriza determinadas partes da cidade e momentos históricos, o que faz com que a habitação faça parte da identidade da própria cidade. É através da habitação que se pode caracterizar o período histórico em que ela foi construída e é possível entender como a comunidade foi evoluindo:

“(...). É certo que a arquitetura depende de feitos, mas o seu verdadeiro campo de atividade é o reino do significado. Espero que compreendam que a arquitetura não tem nada a ver com a invenção de formas. Não é um campo de jogos para crianças pequenas ou grandes. A arquitetura escreveu a história das épocas e nomeou-as. A arquitetura depende do seu tempo, é a cristalização da sua estrutura interna, é o lento aperfeiçoamento da sua ‘forma’.”

Mies van der Rohe, 1950.

Basicamente, o conhecimento das características de uma cidade, do seu desenvolvimento e da sua estrutura está bastante ligado ao conhecimento das tipologias de habitação dessa mesma cidade. É na forma de habitar que se entende a mentalidade da comunidade na altura de construção, que se caracteriza o momento histórico e onde se percebe a evolução da cidade.

No caso da cidade do Porto, é a casa burguesa que constitui o tipo de habitação mais predominante. Francisco Barata afirma que a habitação corrente da cidade, aquela que domina anonimamente no meio urbano, é a habitação burguesa.



Fig. 14 Total da população residente na cidade do Porto ao longo dos anos

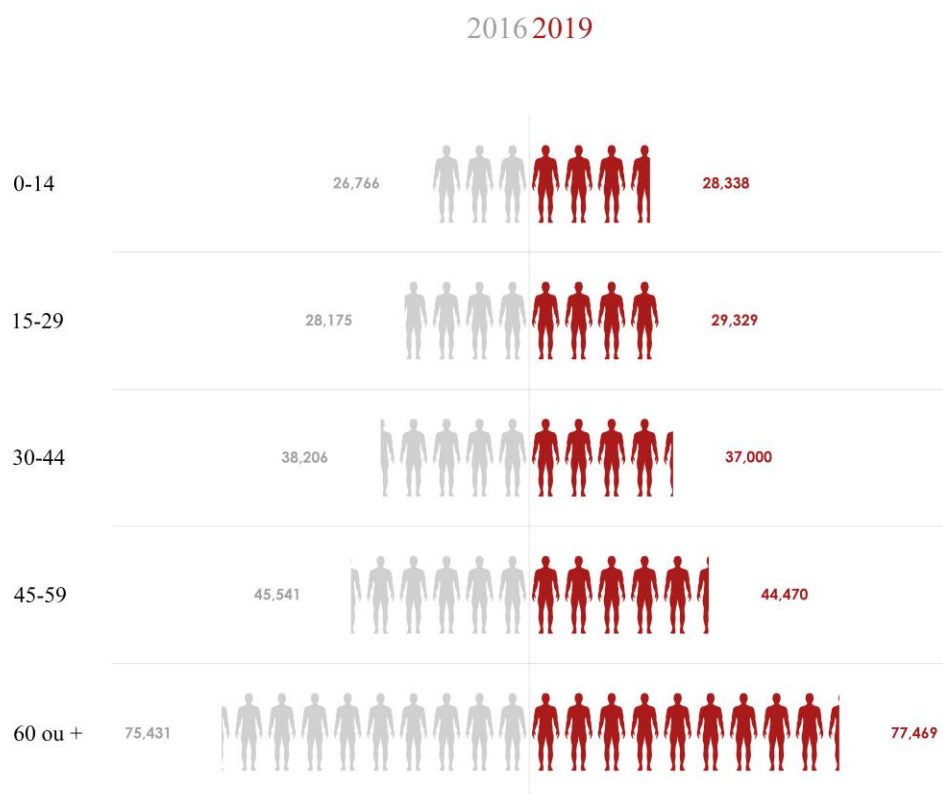


Fig. 15 População residente na cidade do Porto por grupo etário

masculino feminino



Fig. 16 População residente na cidade do Porto por sexo

2.1 ENQUADRAMENTO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A habitação burguesa presente na cidade do Porto foi construída entre os finais do século XVII e o início do século XIX.

Na cidade do Porto depois das crises nacionais, invasões e guerras, já após as invasões francesas, em fins do século XVII e inícios do século XVIII era perceptível alguma prosperidade, fruto do desenvolvimento da produção agrícola, aumentando assim a produção vinícola e cerealífera resultando num desenvolvimento do comércio a nível internacional, sobretudo marítimo. Consequentemente assinalou-se um grande crescimento demográfico, resultado da migração das populações rurais da periferia para o centro da cidade à procura de emprego e da fixação de comerciantes estrangeiros, principalmente ingleses, na cidade. (Ferrão, 1989:153). Consta-se, então, a consolidação da cidade do Porto dentro do perímetro amuralhado no século XVII.

Consequência do desenvolvimento da população, a cidade foi-se desenvolvendo de forma radial. Deste modo, cresceram os dois principais polos urbanos exteriores à muralha fernandina: em Santo Ildefonso e Miragaia. Este desenvolvimento, não está unicamente ligado ao crescimento da população: também é consequência da criação de conventos e outros edifícios localizados nas portas da cidade nos anos seiscentos que se tornaram os polos da futura urbanização exterior ao perímetro amuralhado. Um outro motivo ligado a esta expansão centrífuga da cidade, foi o início de preocupações urbanísticas no desenho da cidade do Porto: começa por haver uma organização dos primeiros espaços públicos (que coincidem com os edifícios religiosos anteriores), renovação das calçadas, abastecimento de águas, melhoria do cais e organização dos rossios e alamedas, zonas vocacionadas para o lazer público.

“Importará também acrescentar que estes tímidos, mas significativos indícios do desenvolvimento radial da cidade durante o século XVII, constituirão pontos de apoio ao desenvolvimento urbano posterior, assumidos e retomados, um século mais tarde e com novo fôlego, pelos Almadás, reformadores da cidade.” (Ferrão, 1989, p.155)

Na formação do tecido urbano da cidade, é a casa burguesa alta e esguia que “maior importância assumirá (...) marcando ainda hoje significativas áreas da cidade (...)”. (Ferrão, 1989:155).

Podem-se destacar três principais fases em função de três grandes temas da História, entre os finais do século XVII e o século XIX: o Mercantilismo, o Iluminismo e o Liberalismo.

Numa primeira fase, já analisado anteriormente, observa-se que o tecido urbano portuense desenvolve-se dentro do perímetro fortificado e nas freguesias de Miragaia e Santo Ildefonso e encontra-se bastante relacionado com o comércio marítimo – é o período mercantil.

“(...) Dentro de muralhas, e particularmente nas zonas da Ribeira – Barredo e da Sé, domina o preenchimento integral do lote de matriz medieval: trata-se do processo de formação da casa do Porto mercantilista.” (Fernandes, 1999: 79)

Com o impulsionar do comércio do vinho e da economia, o Porto, na primeira metade do século XVIII, apresentou-se densificado nas zonas de Miragaia e Santo Ildefonso, transpondo, assim, a muralha. Posto isto, é aqui que se começa a verificar os principais motores da expansão almadina com a criação de vários projetos de vários autores, entre os quais, alguns ficaram perdidos no tempo e hoje não possuem qualquer registo.

Foi na fase Iluminista, e sob o impulso dos Almadás, que se abriram novos arruamentos para lá das muralhas e se criaram novas praças no tecido mais antigo (figura X). Esta solução serviu para amenizar a densa malha urbana, facilitando a relação entre a Ribeira e a parte alta da cidade. Nesta segunda fase, observa-se uma modernização, valorização cultural e preocupações urbanísticas. Caracteriza-se por uma construção que se encontra fora de muralhas:

“(...) Fora de muralhas, mas na sua proximidade, e nas áreas de expansão almadina, aumenta a grandeza do lote, altera-se a relação do edifício com o logradouro (alguns destes logradouros, realmente profundos, mantêm área ajardinada e horta): são as casas do Porto iluminista.” (FERNANDES, 1999: 79)

A terceira e última fase de expansão e a mais dispersa, ocorre no período Liberal, com especial destaque para a Rua da Constituição, Rua Álvares Cabral, Rua Costa Cabral, Avenida e Praça da Boavista, entre outras. Esta fase está relacionada com os primeiros surtos de industrialização.

“(...) Ainda na área de expansão almadina e nas posteriores extensões desta, que a partir da segunda metade do século XIX se promoveram, surge um novo tipo de edifício de habitação burguesa, que denominaram como a casa do Porto liberal.” (Fernandes, 1999: 79)

O entendimento destas três fases é fundamental para se perceber a evolução da habitação burguesa Portuguesa.

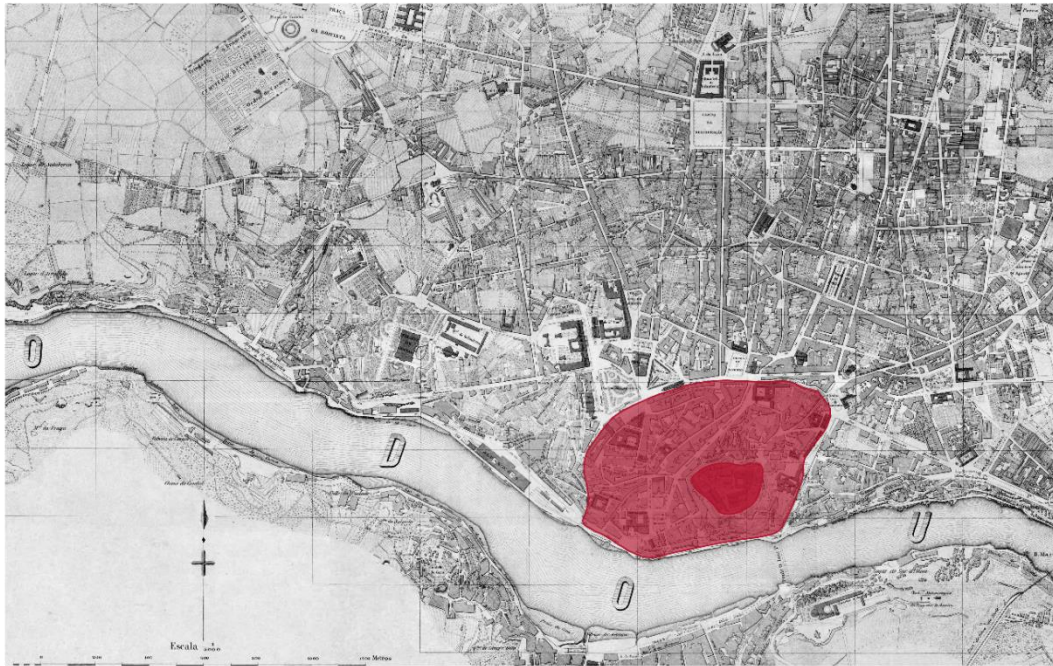


Fig. 17 Representação da muralha velha e da muralha medieval na planta de 1892
Fonte: Arquivo Histórico Municipal do Porto

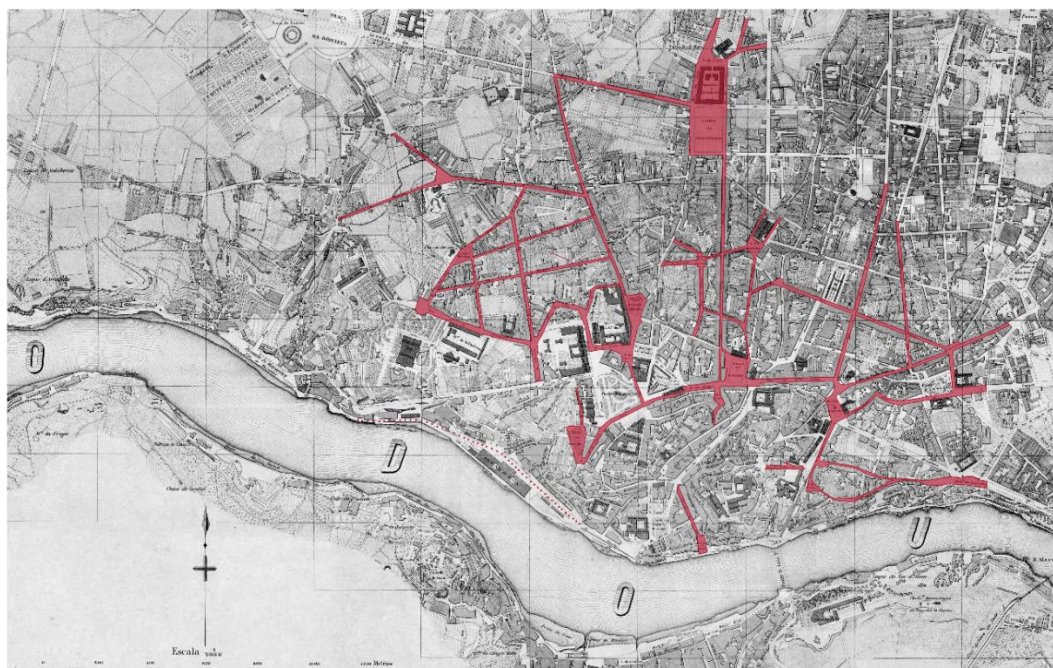


Fig. 18 Representação da expansão almadina (Porto iluminista) na planta de 1892
Fonte: Arquivo Histórico Municipal do Porto e Transformação e permanência na habitação portuense p. 147

2.3 CARACTERIZAÇÃO E TIPOLOGIAS DA CASA BURGUESA

Os modelos de habitação mais antigos muitas vezes não estão preparados para albergar muitas das necessidades das famílias atuais e não lhes permite ter o mesmo conforto que se pode proporcionar em habitações mais recentes. Neste contexto, justifica-se pensar em soluções que ofereçam uma qualidade de vida em edificações entre o século XVII e XIX o mais próxima possível da qualidade de vida em habitações atuais e referir diferentes vantagens que isso pode trazer.

Estes edifícios de habitação das áreas mais antigas da cidade do Porto, construídos em lotes de frente estreita e de grande profundidade, são um ícone da cidade que a caracteriza. É esta a imagem da cidade que está interiorizada e memorizada, e dentro desta memória estão as próprias cores, texturas, alguns elementos, a natureza dos materiais utilizados e a própria relação das casas com o espaço público.

Se se aprofundar a observação, verifica-se a generalização de uma tipologia que confere um sentido característico e uniforme ao centro histórico do porto.

“(...) num desfilar sem conta, seguindo-se umas às outras ao longo de todas essas ruas, casas com um número variável de andares – na sua maioria com três ou quatro, fora os acréscimos, e não raro com cinco e mais, e com duas ou três janelas de frente, raramente com mais, e às vezes só com uma – mas todas elas uniformemente esguias, estreitas e altas, desenvolvendo-se, numa palavra, em solução vertical ...”. (Oliveira, 1986:pág).

Do ponto de vista da análise tipológica, a habitação burguesa na cidade do Porto denota alguma continuidade, desde o século XVII até ao século XIX. Em relação às fachadas, estas apresentam uma mesma frente, mas, apesar de persistir uma mesma matriz tipológica de edificação, há, de facto, variações na sua profundidade (Figura 19), na largura das fachadas, na altura, na existência ou não de logradouro, estando estes factos associados à época de construção ou mesmo à parte da cidade antiga em que o lote se encontra.

Segundo Barata Fernandes, há, na realidade, variações significativas na dimensão, ocupação e uso dos lotes, apesar de persistir uma mesma matriz tipológica da edificação.

Conforme cita Francisco Barata Fernandes, “*Parece-nos ser possível sustentar que existem três tipos de habitação dominantes no Porto, os quais contribuem, ainda, para a caracterização da forma urbana da cidade*” (Fernandes, 1999:67).

Como tal, opta por denominar as três tipologias dentro da habitação burguesa portuense: mercantilista (século XVII) que se repete dentro dos limites do antigo núcleo amuralhado, iluminista (século XVIII) na altura em que ocorre a expansão da cidade, por meio dos trabalhos da Junta das Obras Públicas, e a liberal (século XIX), pós Almadas que se desenvolveu até às primeiras décadas do século XX. Apesar de lhes serem atribuídos períodos, na realidade, existe um entrelaçar das épocas sendo possível assistir à construção de uma tipologia de um período noutra.

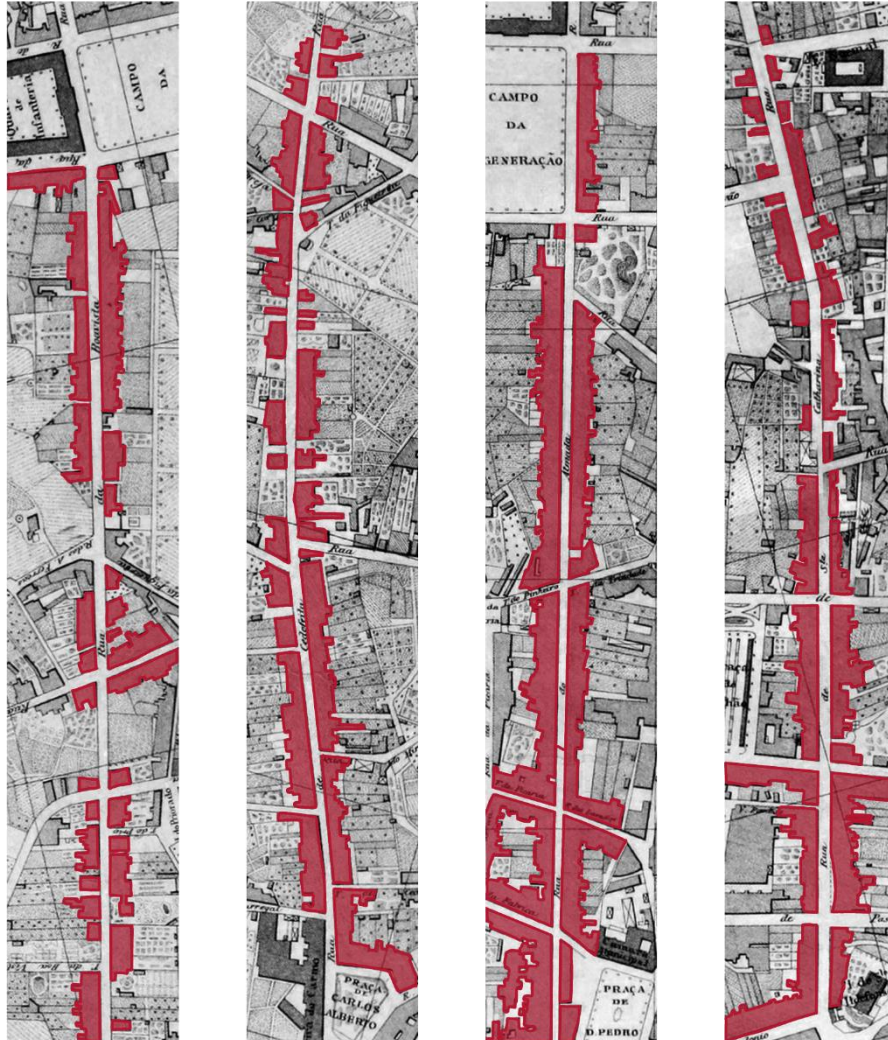


Fig. 19 Extratos da planta de 1892 Rua da Boavista, Rua de Cedofeita, Rua do Almada e Rua de Sta. Catarina, onde se verifica a generalização de uma tipologia com uma mesma frente e profundidade variáveis.

2.3.1 HABITAÇÃO MERCANTILISTA – SÉCULO XVII

“O modelo de habitação dentro da cidade muralhada, que terá dominado até à expansão da segunda metade do século XVIII, terá sido o de uma construção estreita inserida em quarteirão compacto.” (Fernandes, 1999: 228)

A casa burguesa mercantilista, provavelmente a mais primitiva, está localizada predominantemente nas zonas da Ribeira-Barredo, Miragaia, Sé e Vitória e desenvolve-se essencialmente em dois tipos de lotes.

O primeiro apresenta uma forma mais irregular, com uma só frente sobre a rua, cuja construção ocupa a totalidade do lote. A casa tem pouca profundidade, entre 10 e 15 metros, e uma largura média de 4,5 metros, desenvolvendo-se em dois ou três pisos, sendo cobertos por telhados de quatro águas, rematado num beiral. A escada pode ser de dois lanços e estar localizada perpendicular à parede de meação, como pode ser te tiro e situar-se paralelamente ao longo da parede de meação.

O segundo já tem uma forma mais regular e ganha duas frentes (com ou sem logradouro). Pode chegar aos três pisos e a profundidade do lote aumenta chegando mesmo aos 20 ou 30 metros. A largura pode aumentar para os 6 metros, mas também pode ficar nos 3 metros. Aqui, a caixa de escadas ocupa uma posição central.

Como na época não existia planeamento urbanístico, o parcelamento resultou da densificação populacional que se sentia dentro dos limites da muralha e por isto, não era possível existirem lotes mais largos e regulares. Consequentemente, resultam construções que integram quarteirões bastante compactos, sem vazios entre elas, justificando a única frente e quase sempre a ausência de um logradouro.

Esta tipologia possui um carácter polifuncional, no sentido em que o piso do rés do chão é destinado a comércio, oficina ou armazém e os restantes pisos são para habitação, normalmente tudo associado à mesma família. Na sua organização interna

“(…) persistia uma ideia medieval de habitar havendo pouca ou nenhuma especialização na divisão dos espaços da casa burguesa. (...) Até então a casa é fundamentalmente uma sala onde tudo se passa. Não existe o conceito de sala de estar, de sala de jantar, de quarto de dormir, de sala de trabalho, etc. Come-se, dorme-se, executam-se os trabalhos domésticos num mesmo aposento. São os móveis que identificam as funções. (...) O piso térreo está destinado ao trabalho ou também pode servir de arrumos” (Fernandes, 1999:126).

Nesta tipologia da casa burguesa, o espaço doméstico não apresentava hierarquização em termos de compartimentação e de distribuição de funções. Acaba por ser um pouco confuso por ser tudo no mesmo lugar. Apenas a cozinha era destinado um espaço específico, o último piso, por razões de segurança e também para ser feita a desenfumagem através das telhas feitas de material cerâmico. Neste tipo de habitação, quando existem mais de dois pisos, as caixas de escadas localizam-se transversalmente nas traseiras, podendo verificar-se no piso térreo a solução de escada lateral de tiro. (Fernandes, 1999: 127)

A construção do piso térreo é realizada em alvenaria, para que esta seja uma boa base para o resto do edifício. Os restantes pisos eram construídos em tabique, pois é um material mais leve que a pedra. As fachadas, por vezes, quando se erguem até dois ou três pisos, também podiam ser construídas em alvenaria.

O sistema construtivo deste tipo de casas, de uma forma geral é transversal às três tipologias das casas burguesas. Segundo Francisco Barata Fernandes, “*os materiais de construção, bem como os principais elementos de composição arquitetónica, não se alteram de uma tipologia para a outra (...)*” (p. 125). Este padrão comum nos materiais, técnicas e elementos de construção, mantiveram-se durante alguns séculos.

Relativamente à composição das fachadas, estas costumam ser simples quanto às suas linhas, regulares e simétricas. Geralmente comportas por dois vãos por piso. No piso térreo, destinado a comércio, os vãos são maioritariamente portas.

Este tipo de habitação está geralmente associado a telhados de três águas e à ausência de claraboias.

Pode-se encontrar esta tipologia, por exemplo, na Ribeira, Barredo, Rua dos Mercadores, Rua da Reboleira, Rua de Cima do Muro, Rua da Fonte Taurina, Muro dos Bacalhoeiros.

2.3.2 HABITAÇÃO ILUMINISTA – SÉCULO XVIII

“(…) construções igualmente mistas, com habitação de média ou grande dimensão, com duas frentes, logradouro, mais de dois pisos e implantadas ao longo dos novos arruamentos do Porto iluminista.” (Fernandes, 1999: 314)

As mudanças mais significativas são feitas a partir da segunda metade do século e são fruto da ação urbanística almadina, que cria novos arruamentos – retos e mais largos – e prevê planos de conjunto de fachada. Apesar do aumento dos quarteirões, o parcelamento continua a ser fiel à sua proporção e configuração original: casas estreitas e esguias.

Esta tipologia já está inserida em lotas de maior largura, em média 6 metros, e a profundidade de construção que, segundo Barata Fernandes, “apresenta dois subgrupos: os conjuntos com profundidades próximas dos 12 metros e os conjuntos com profundidades próximas dos 22 metros” (p. 144). Existe ainda uma área de logradouro. Em relação à organização interna, é semelhante à da casa Mercantilista: caixa de escada central, piso térreo destinado a comércio, acesso independente e prevalência da falta de hierarquização dos espaços, com exceção da cozinha, situada no último piso. No entanto, segundo Bernardo José Ferrão, consta-se “(...) *um aumento generalizado da cércea das construções [que podem chegar aos cinco pisos] (...), bem como um acréscimo do pé direito dos andares dos edifícios (...), por outro lado assiste-se quer à generalização de um maior número de aberturas por piso [que passa a três], desaparecendo o pano cheio central (...), quer à modificação dos desenhos dos vãos [nomeadamente em arco] (...)*”. (Ferrão, 1989, p. 160).

Devido ao aumento em altura e comprimento da casa, sentiu-se a necessidade de iluminar os espaços. É durante este período que na casa burguesa são introduzidas as claraboias. A caixa de escadas passa então a ser iluminada zenitalmente por uma claraboia, tornando-se a partir deste momento uma solução arquitetónica corrente das casa portuenses.

Relativamente ao sistema construtivo e aos materiais, não se verificam grandes mudanças comparativamente ao modelo mercantilista. Aponta-se apenas a progressiva substituição das paredes exteriores de tabique por alvenaria por razões de segurança contra o risco de incêndio, a utilização do tabique apenas nos acrescentos e as varandas de pedra corridas a toda a largura da fachada com início da utilização do ferro nas guardas das varandas e das escadas. As varandas passam a ser um elemento comum e característico desta tipologia. Por fim, as fachadas evoluem ganhando mais adornos e mais um novo elemento – a platibanda.

Estas edificações então situadas em ruas relevantes da cidade do Porto, como a Rua de 31 de janeiro, Rua de Santa Catarina, Rua de Cedofeita, Rua de Clérigos e a Rua do Almada.

2.3.3 HABITAÇÃO LIBERAL – SÉCULO XIX

“Esta é o primeiro tipo de habitação burguesa e urbana do Porto moderno iniciando um processo de industrialização. É o primeiro tipo de habitação urbana, de série, que manifesta e materializa uma efetiva divisão social e funcional da cidade: áreas de residência e áreas de trabalho (comércio, serviços, pequena e média indústria).” (Fernandes, 1999)

Segundo Francisco Barata Fernandes, em relação à caracterização dos edifícios de habitação corrente da burguesia portuense, distingue-se, no período oitocentista, dois grandes grupos: o da continuidade com a tipologia polifuncional almadina e o da casa burguesa monofuncional, que estabelece uma rutura com aquela tipologia.

Em relação à tipologia polifuncional almadina, esta irá continuar o preenchimento dos arruamentos abertos em época anterior e será fundamentalmente uma solução de centro urbano.

Em relação à casa burguesa monofuncional, esta corresponde à especialização de uma edificação eminentemente urbana numa só função: a de habitar. Posto isto, este edifício vai conseguir albergar programas residenciais mais complexos acompanhado com outro tipo de mentalidade. Trata-se de edifícios exclusivamente destinados a habitação com capacidade para satisfazer programas residenciais de maior complexidade do que os anteriores. Esta casa corresponde às necessidades de ascensão social de uma classe que tinha começado a separar o local de trabalho do local de habitar.

Seguindo a tradição dos palácios urbanos, existe uma versão mais clássica e excecional, com quatro frentes, localizada em lotas mais amplos. Eram casas da média e alta burguesia que se implantavam à face da rua apesar dos grandes lotes. Eram chamados de palacetes. Apesar de existir esta tipologia, irá ser abordado, sobretudo o primeiro tipo de habitação burguesa portuense desde as últimas quatro décadas do século passado até às quatro primeiras décadas do presente. *“Trata-se de um modelo que se expandirá apenas no Norte e numa região sempre muito interligada com o comércio de vinhos e de têxteis: o Douro e o Minho.”* (Fernandes, 1999, p. 171)

Esta tipologia destinada exclusivamente a habitação, introduz uma nova conceção de casa, mas a tipologia mantém-se, não existindo grandes diferenças em relação ao século anterior, acabando por fazer parte de uma identidade, uma vez já ser um fator cultural, mantendo o carácter estreito e alto. Acresce a introdução de instalações sanitárias no tardo e o aumento da altura de cada piso. Estes fatores acabam por ser características deste tipo de habitação. Em relação às dimensões dos lotes, estas mantêm-se relativamente as mesmas do anterior, uma média de 6 metros de frente e uma profundidade de construção com dois valores de referência 15 e 20 metros, à qual se acrescenta o logradouro, tal como na iluminista. É característico a organização dos logradouros com jardins e hortas.

Relativamente ao tipo de edifício são, por norma, apresentados com dois, três ou quatro pisos, com pés direitos mais altos que os da tipologia anterior. Uma vez o aumento do pé direito, a altura dos vãos e a porta de entrada aumentam de igual forma. É introduzida uma cave elevada, destinada a zonas de serviço e armazém, e abertos pequenos novos vãos, quase ao nível da rua, para iluminar e ventilar a cave. Por consequência, a porta de entrada, geralmente junto a uma das paredes de meação (existindo variantes com entrada principal), aumenta consideravelmente de altura para abranger o meio piso da cave e respeitar a altura das padieiras das janelas do primeiro piso. A comunicação entre a rua e o primeiro piso é feita por uma pequena escada de lança único, de maneira a vencer o meio piso provocado pela cave.

Relativamente à organização interna, o acesso continua a ser feito por uma caixa de escadas central, disposta transversalmente à construção, que divide a frente das traseiras, com dois ou três lanços que termina em galeria, e que, à semelhança da tipologia almadina, é iluminada por uma claraboia. A sala do primeiro piso junto à entrada, permite receber visitas e ao mesmo tempo manter a privacidade do resto da casa, devido à elevação que os vãos têm sobre a rua. A cozinha passa a situar-se nas traseiras do rés do chão num volume independente e mais próxima da cave e dos armazéns e os quartos nos pisos superiores. Esta mudança significa o fim de um ciclo de tipologias de habitação e o início de um outro.

A organização interna e a distribuição funcional, foram inovadoras neste período. Segundo Francisco Barata Fernandes, *“A partir desta época, concebe-se a habitação segundo uma complexa hierarquização funcional e social que anteriormente não se registam na espacialidade da casa corrente da burguesia de Setecentos e primeiras*

décadas de Oitocentos.” (p. 173) Há aqui uma enorme evolução a nível de mentalidade, onde se acaba por distinguir o espaço da casa do de trabalho.

Em termos de materiais e relativamente ao sistema construtivo, não há grandes modificações. Mantém-se a mesma matriz compositiva da fachada com os três vãos por piso, desenvolvendo-se em dois pisos, por vezes três, acima do piso da cave, existindo muitas vezes um piso recuado. Continua a dominar a pedra granítica, a madeira e o ferro (embora mais inovador, devido ao processo de industrialização que acaba por influenciar). Surge a aplicação de um novo modelo de azulejo de formato retangular e biselado, com as medidas aproximadas de um tijolo. As paredes exteriores destas habitações são predominantemente revestidas com estes azulejos, em substituição da tradicional caiacção.

Esta tipologia pode ser observada em ruas como a Avenida de Rodrigues de Freitas, Rua do Heroísmo, Rua de S. Roque da Lameira, Rua de D. João IV, Rua da Alegria, Rua de Sta. Catarina, Praça do Marquês Pombal, Rua de Costa Cabral, Rua da Constituição, Praça da República, Rua de Álvares Cabral e Rua e Avenida da Boavista.

A casa burguesa do Porto liberal é, como afirmado anteriormente, aquela que apresenta um programa de habitação inequívoca e exclusivamente unifamiliar. Trata-se de edifícios unicamente destinados a habitação com capacidade para satisfazer programas residenciais de maior complexidade do que os anteriores. Portanto, o modelo base de trabalho deste projeto será a planta-tipo de uma casa burguesa estilo liberal, a única cuja matriz de organização interna do edifício, bem como o seu uso, apresentam profundas alterações em relação a todas as tipologias antecedentes.

Tendo em conta que esta tipologia revela conceitos habitacionais distintos dos precedentes e que o módulo será desenhado para inserir no interior de uma habitação, esta é a tipologia mais adequada para orientar este estudo.

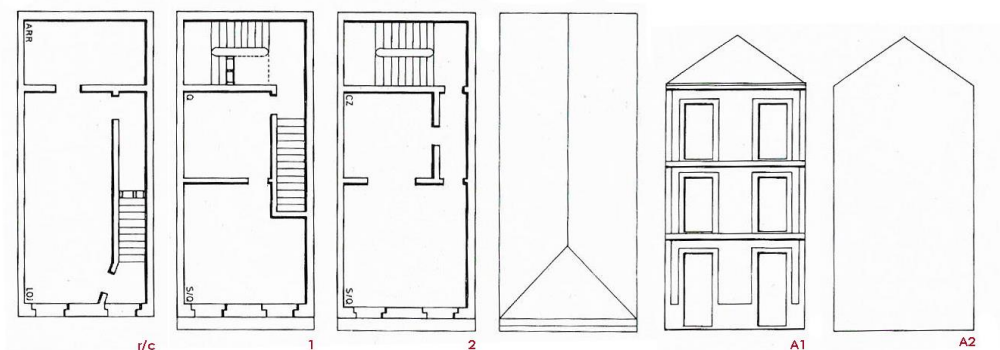


Fig. 20 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Mercantilista – século XVII
 (fonte: *Transformações e Permanência na Habitação Portuense*, desenho do autor)

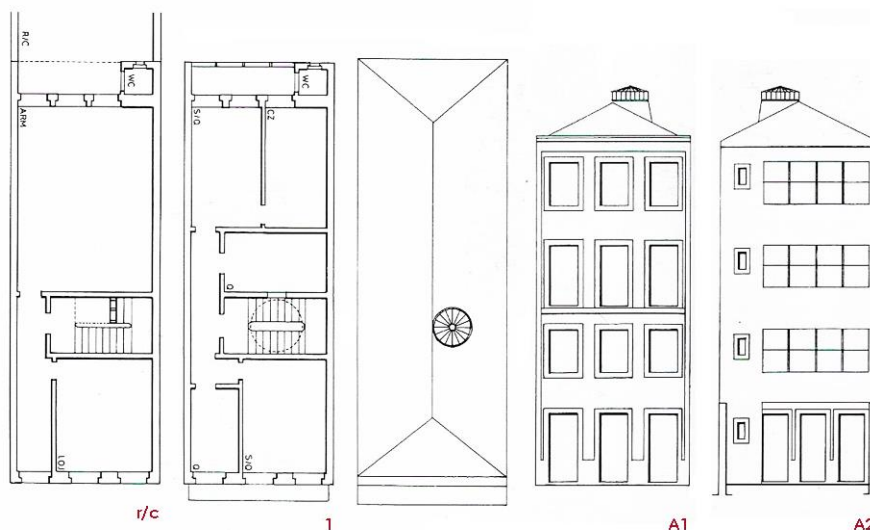


Fig. 21 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Iluminista - século XVIII
 (fonte: *Transformações e Permanência na Habitação Portuense*, desenho do autor)

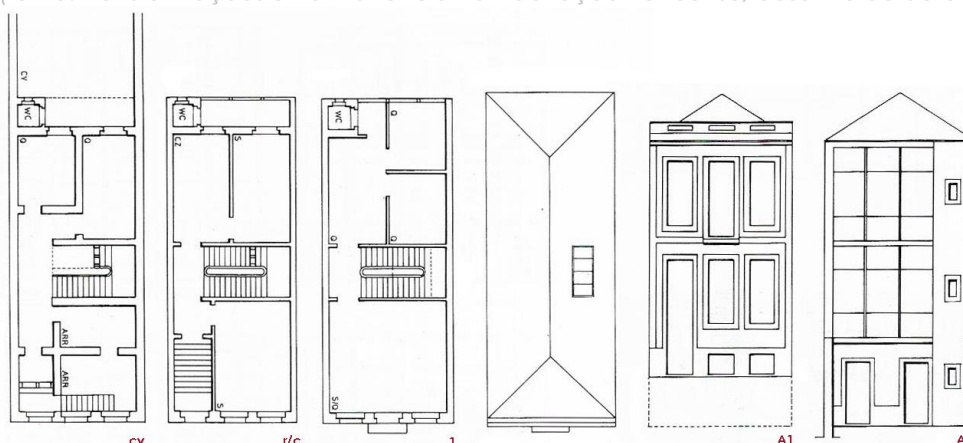


Fig. 22 Desenho de uma Habitação Burguesa tipo Liberal - século XIX
 (fonte: *Transformações e Permanência na Habitação Portuense*, desenho do autor)

CAPÍTULO 03 A PROPOSTA

3.1 METODOLOGIA

Neste ponto da dissertação, cabe a apresentação da proposta arquitetónica para a Casa Burguesa do Porto.

Este trabalho nasce focado na construção de ambientes para o interior das habitações, com os objetivos citados anteriormente. O acompanhamento e crítica do trabalho apresentado, tal como o material gráfico que serviu de base foram trabalhados de forma original.

A pesquisa e leitura bibliográfica sobre este tipo de temáticas, assim como a leitura de textos fundamentais para a compreensão da temática da sustentabilidade e casa burguesa do Porto serviram de suporte à formulação da presente dissertação.

Para alcançar uma situação mais sustentável, o método escolhido – visto ser um projeto focado no interior das habitações foi focado na escolha dos materiais.

O módulo e o desenho do espaço interior da casa foram originalmente criados no Archicad e utilizadas como referência as plantas da casa Burguesa presentes no livro do professor Francisco Barata Fernandes “Transformação e Permanência na Habitação Portuense”.

O ponto de partida deste projeto foi no desenho de uma malha no chão que permitisse a criação de espaços, pequenos ou grandes, conforme as necessidades dos seus ocupantes, podendo proporcionar a possibilidade de poder ser utilizado para as mais variadas atividades: dormir, sentar, trabalhar, entre outros.

Como explicado anteriormente, a mesma lógica do LEGO acaba por estar presente neste projeto pois, também a partir de uma grelha base, é possível construir vários tipos de combinações, conforme as necessidades. Foi importante considerar-se uma malha estrutural regular, uma vez que se está a trabalhar com módulos de medidas pré-determinadas que são, posteriormente, “encaixados” nesta grelha (figura 23).

Posto isto, o projeto baseia-se num sistema construtivo formado por um módulo base. Através da combinação deste módulo que se insere numa grelha de 15x15cm, é possível obter-se diversas soluções até criar um conjunto habitável (figura 23) com diversos tipos de ambientes (figura 24). Devido a ser uma medida pequena, permite a implementação da flexibilidade no interior da habitação atenta a questões ergonómicas,

possibilitando também a aplicação ou diminuição do espaço muito facilmente para satisfazer as necessidades de usos (figura 25)

Estando o módulo definido, é possível criar e ter acesso a várias bases que fazem parte da construção (figura 26). Nestas bases, é possível assentar paredes e construir assim um espaço. As próprias bases, para além de servirem de apoio de encaixe para as paredes, também são um elemento funcional, isto é, é dentro delas que os problemas de canalização e eletricidade podem ser resolvidos (figura 27).

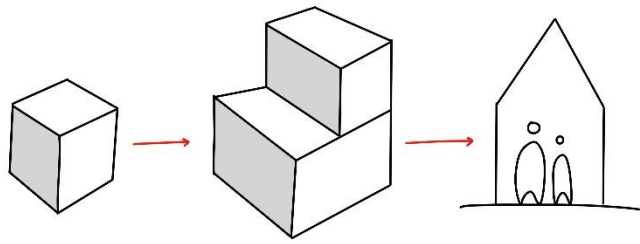


Fig. 23 Simplificação do conceito de construção utilizado

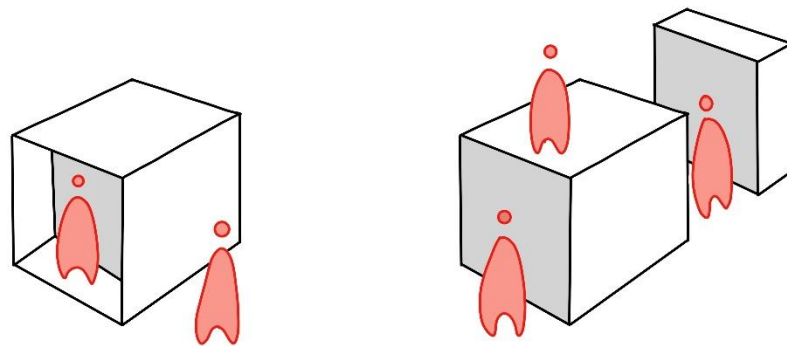


Fig. 24 Esquema com a criação de diversos tipos de ambientes

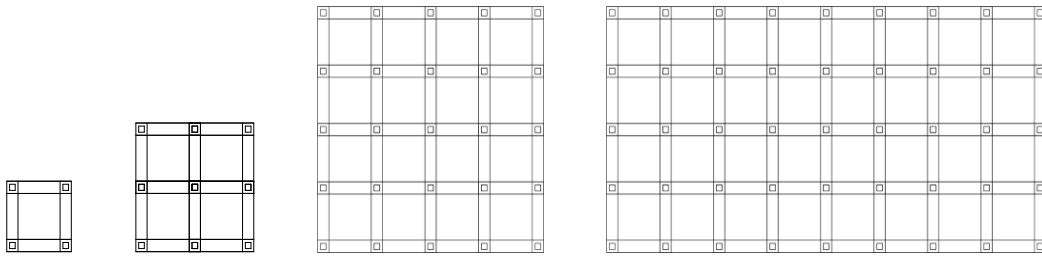


Fig. 25 Grelha estrutural do módulo

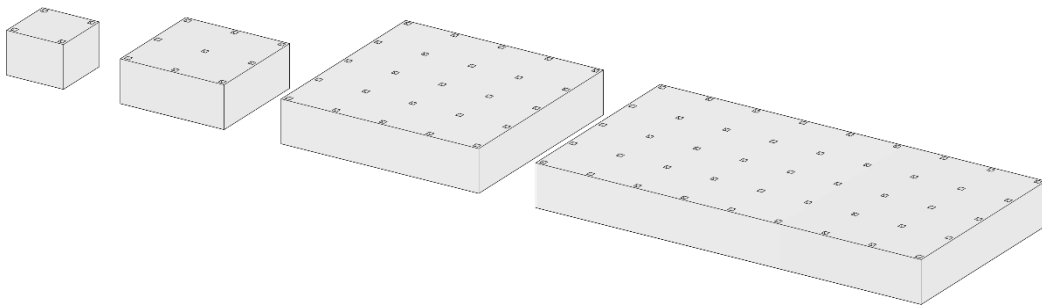


Fig. 26 Exemplo de bases derivadas do módulo

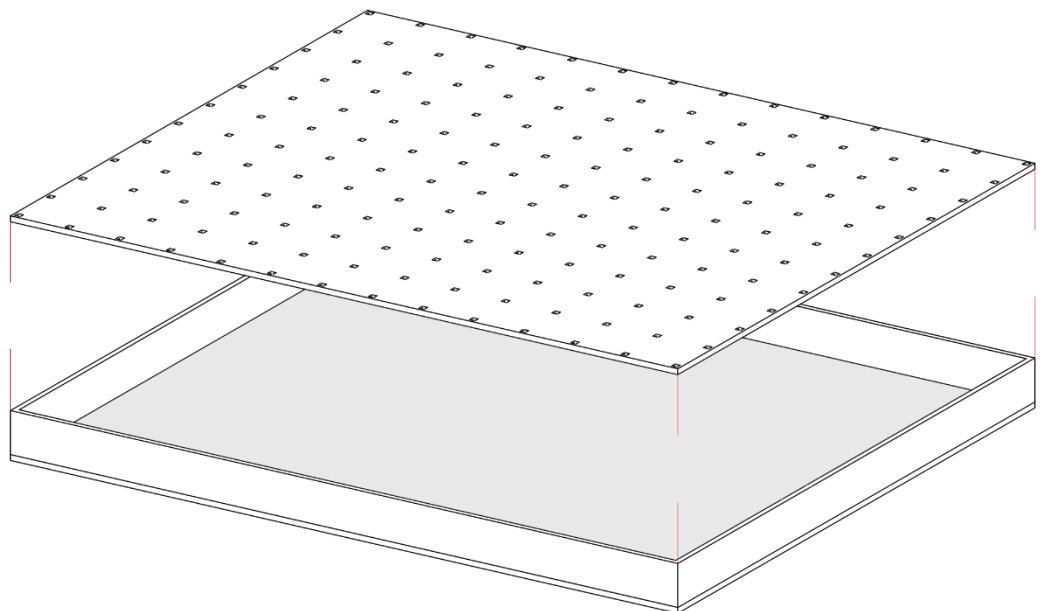


Fig. 27 Esquema de uma base oca que permite resolver infraestruturas

3.3 FUNCIONALIDADE

Para este projeto são propostas várias peças de encaixe: as peças principais, que são as bases, paredes e paredes com portas inseridas (figura 28) e as peças acessórias que são elas um elemento de ligação que permite ligar duas bases ou mais (figura 31), rampa para pessoas de mobilidade reduzida conseguirem vencer os quinze centímetros de altura da base (figura 29) e pequenas buchas de madeira que servem para fazer o travamento de peças ou mesmo para servirem de tampa em certas perfurações indesejadas existentes na base.

Para resolver os encaixes são usadas ripas de madeira que entram nas perfurações tanto das paredes como das bases e que permitem assim a sua junção (figura 30).

Os revestimentos podem ser aplicados posteriormente às paredes e mesmo nas bases, não interferindo no módulo em si devido à sua pouca espessura.

As coretes são resolvidas ao deixar um espaço de quinze centímetros presentes na grelha do módulo.

O módulo e a respetiva grelha, para além de serem utilizados a nível horizontal (nas bases), também se repetem a nível vertical (nas paredes) (figura 32). Esta lógica acaba por ser uma grande vantagem porque permite que o projeto seja facilmente adaptável e organizado de várias maneiras.

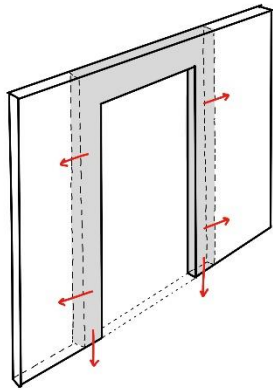


Fig. 28 Encaixe das peças com portas

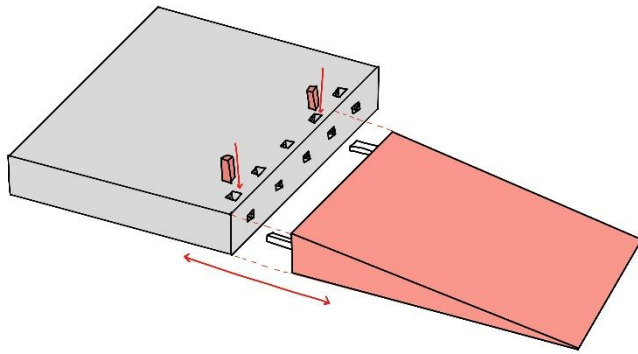


Fig. 29 Encaixe da rampa na base

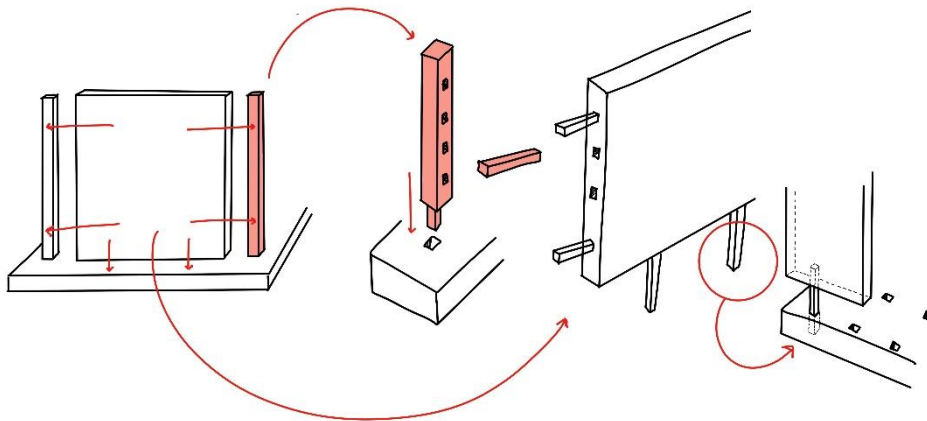


Fig. 30 Esquema de como funcionam os encaixes das paredes na base

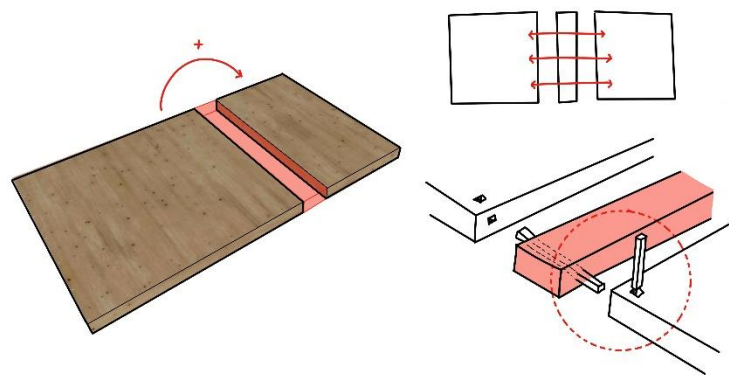


Fig. 31 Esquema funcional do elemento de ligação entre bases

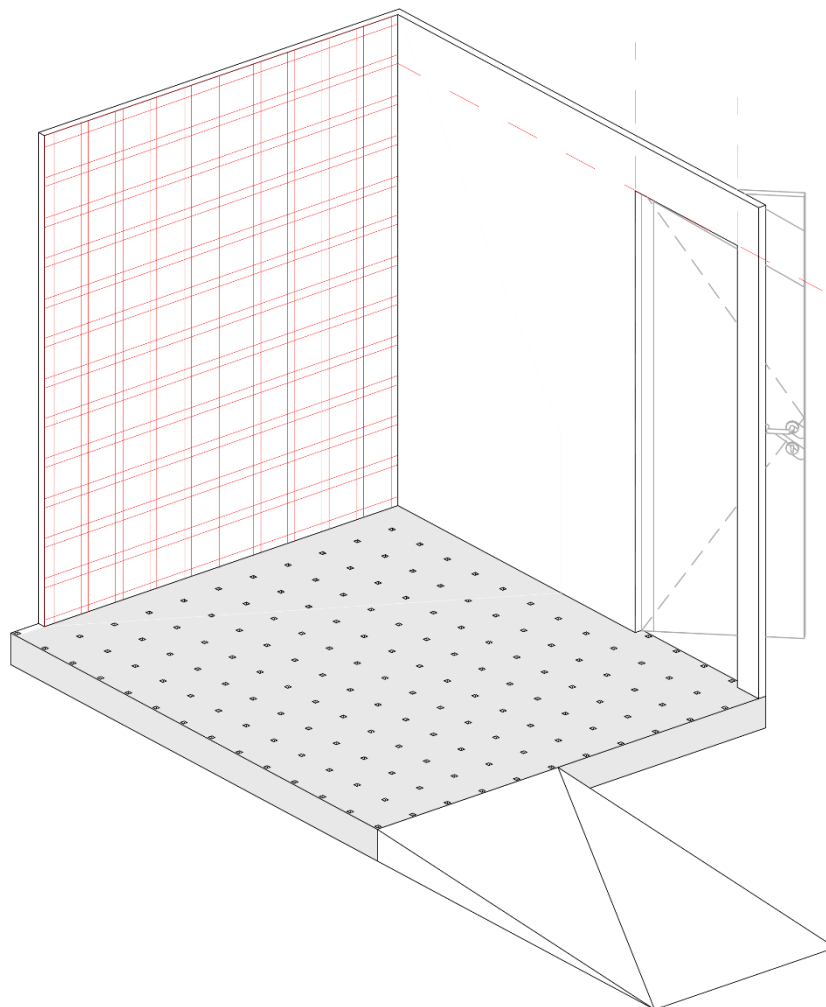


Fig. 32 Exemplo da grelha usada nas paredes

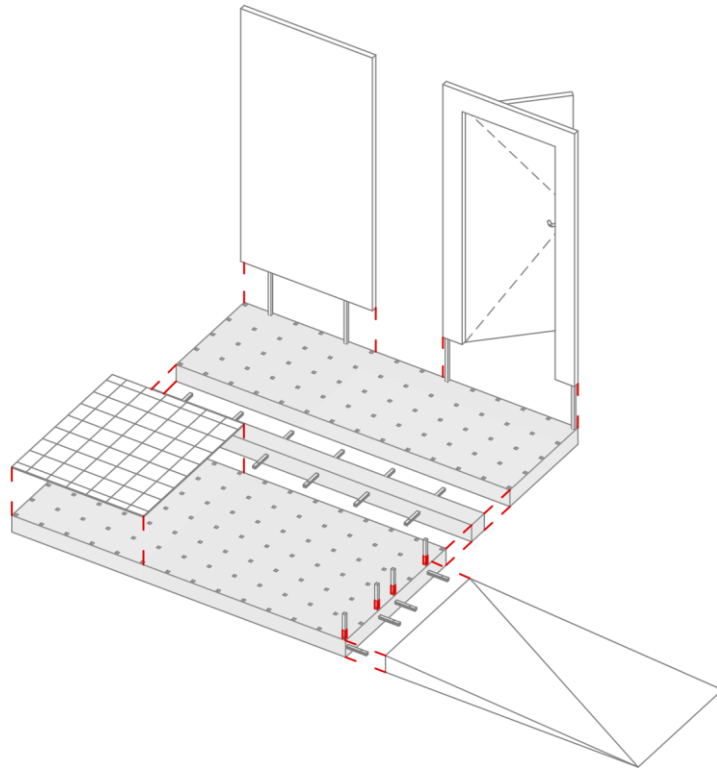


Fig. 33 Esquema do encaixe de vários elementos: revestimento, paredes, porta, rampa e base

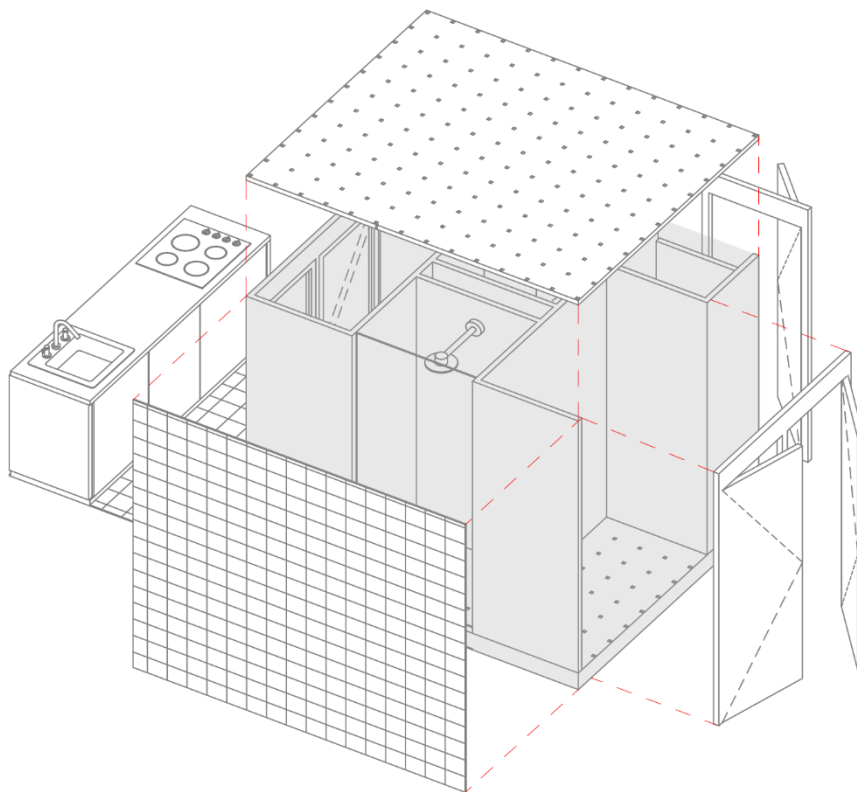


Fig. 34 Apresentação do módulo desmontado para perceber a sua estrutura

3.4 ADAPTABILIDADE

Serão dados alguns exemplos práticos de como é que este projeto pode ser aplicado, não obstante de haver outras possibilidades.

Nestes exemplos foram criadas duas possibilidades de organização do espaço para aplicar no interior da habitação. Ficou claro que uma das maiores potencialidades dos sistemas modulares é a possibilidade de serem criadas soluções habitacionais diversificadas a partir de um conjunto de elementos comuns. Foi apenas trabalhado um piso da Casa Burguesa.

Na fração A, o módulo concentra o quarto de banho, cozinha e zona de dormir num espaço pequeno, privilegiando assim a zona de estar sendo que fica uma grande área livre para esse efeito. Centralizam-se os espaços numa só área incluindo a zona de dormir que fica por cima do módulo e que é acedida através de uma escada.

Já na fração B, o módulo interage mais com o espaço que o envolve. Seja na zona do chuveiro que está direcionado para a zona aberta da fração, seja na cozinha ou mesmo na cama rebatível que se encontra incorporada no módulo.

No fundo, tratam-se de dois módulos distintos no sentido em que privilegiam espaços diferentes, ou seja, na fração A é dada mais importância ao espaço vazio que pode ser usado, por exemplo, para convívio e na Fração B existe menos espaço livre consequente do módulo estar direcionado em todos os sentidos interagindo assim com a sua envolvente (figura 36).

Este tipo de soluções ganha particular interesse quando é dada ao cliente a hipótese de escolher o tipo de ambiente que quer construir no interior da sua própria habitação. A necessidade de diversidade habitacional é algo importante porque está relacionada com a vontade intrínseca do indivíduo expressar a sua personalidade e individualidade num contexto social cada vez mais diversificado.

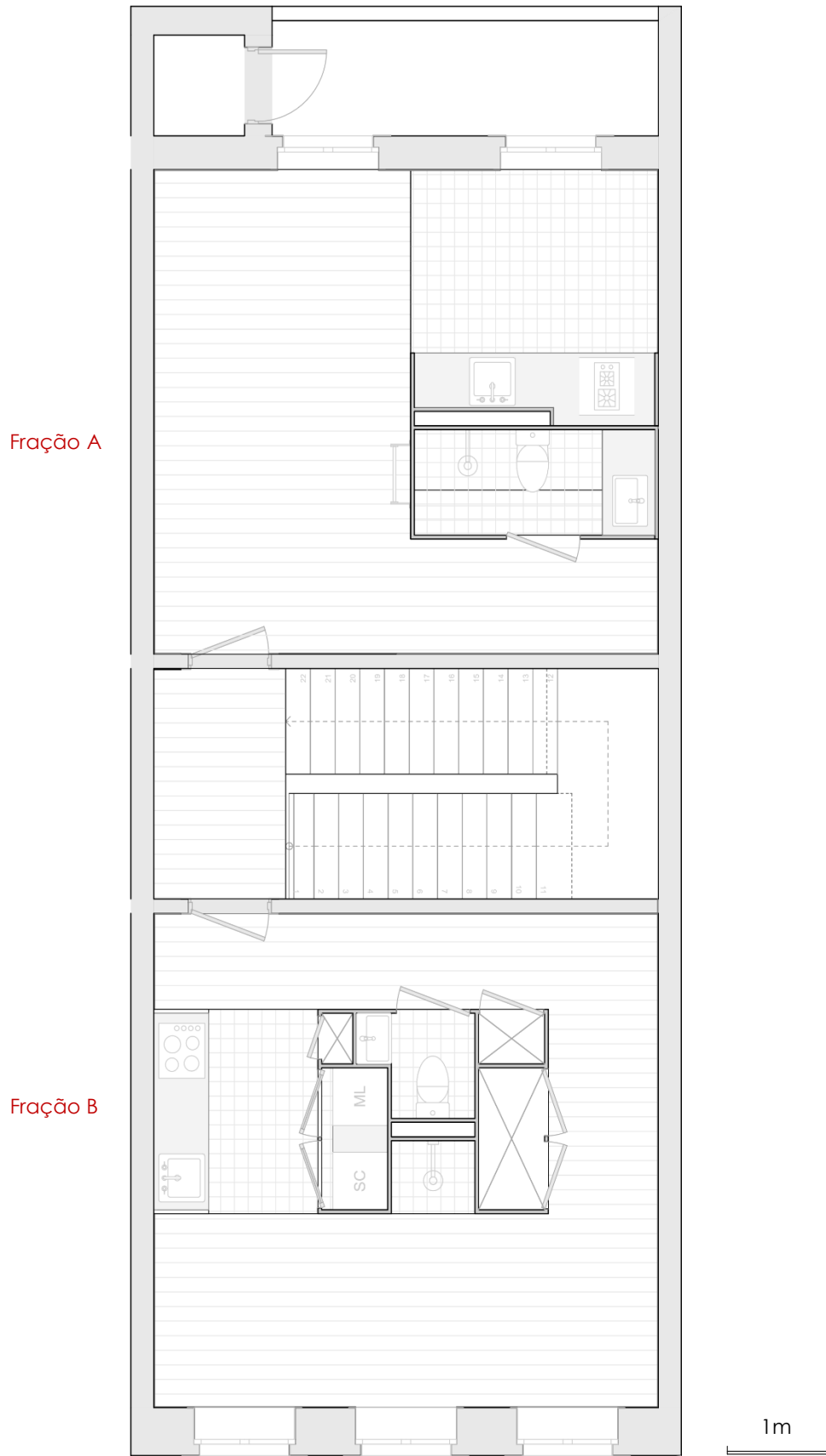


Fig. 35 Planta Piso 1 com a proposta de dois módulos

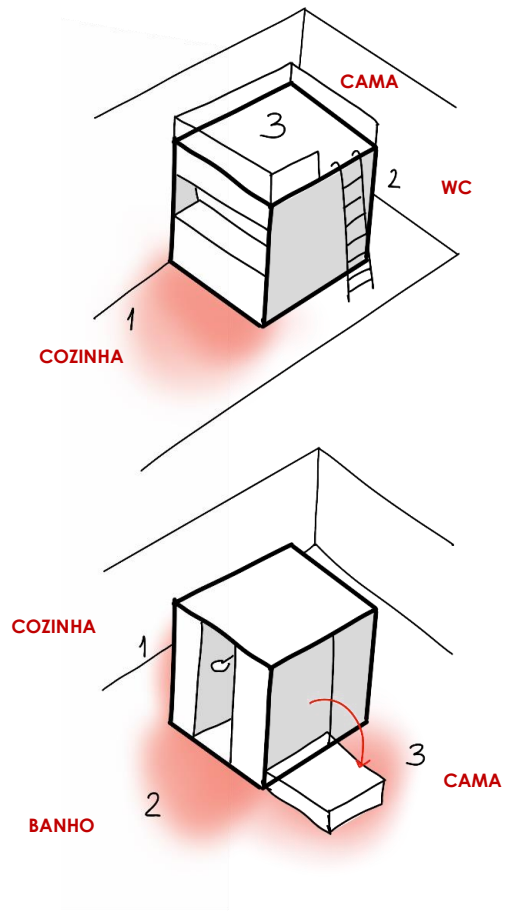


Fig. 36 Esquema 3D dos módulos
Interação com o espaço envolvente a vermelho

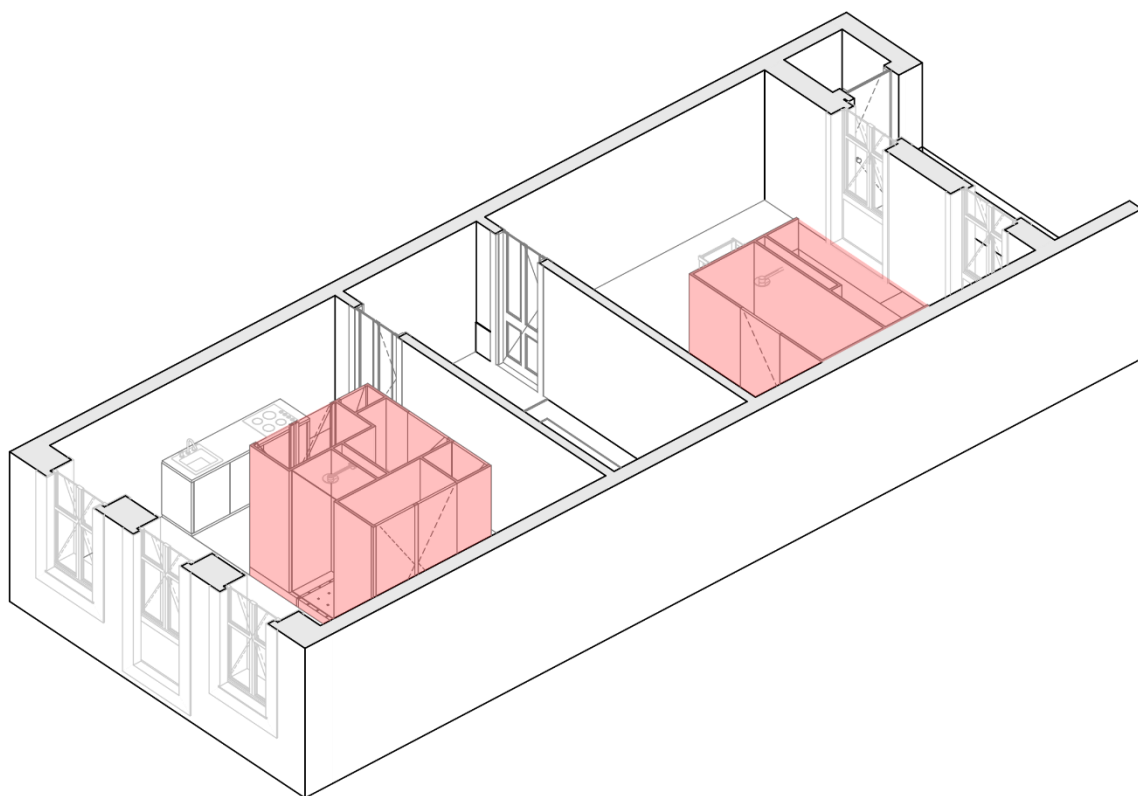


Fig. 37 Axonometria da proposta

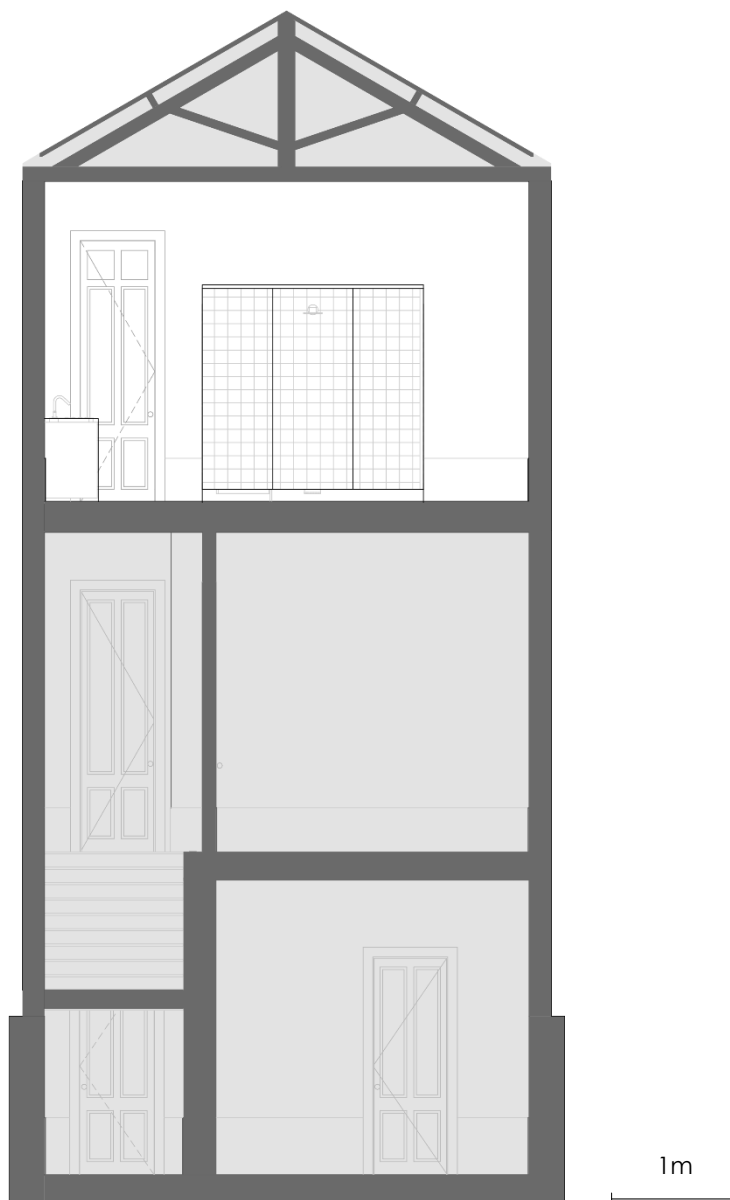
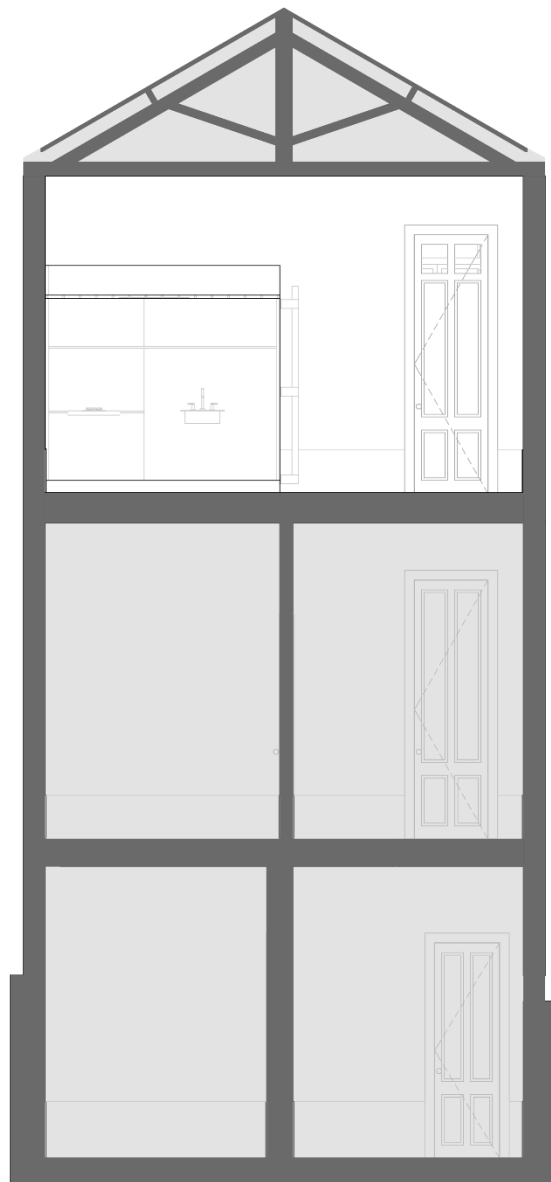


Fig. 38 Corte A da proposta



1m

Fig. 39 Corte B da proposta

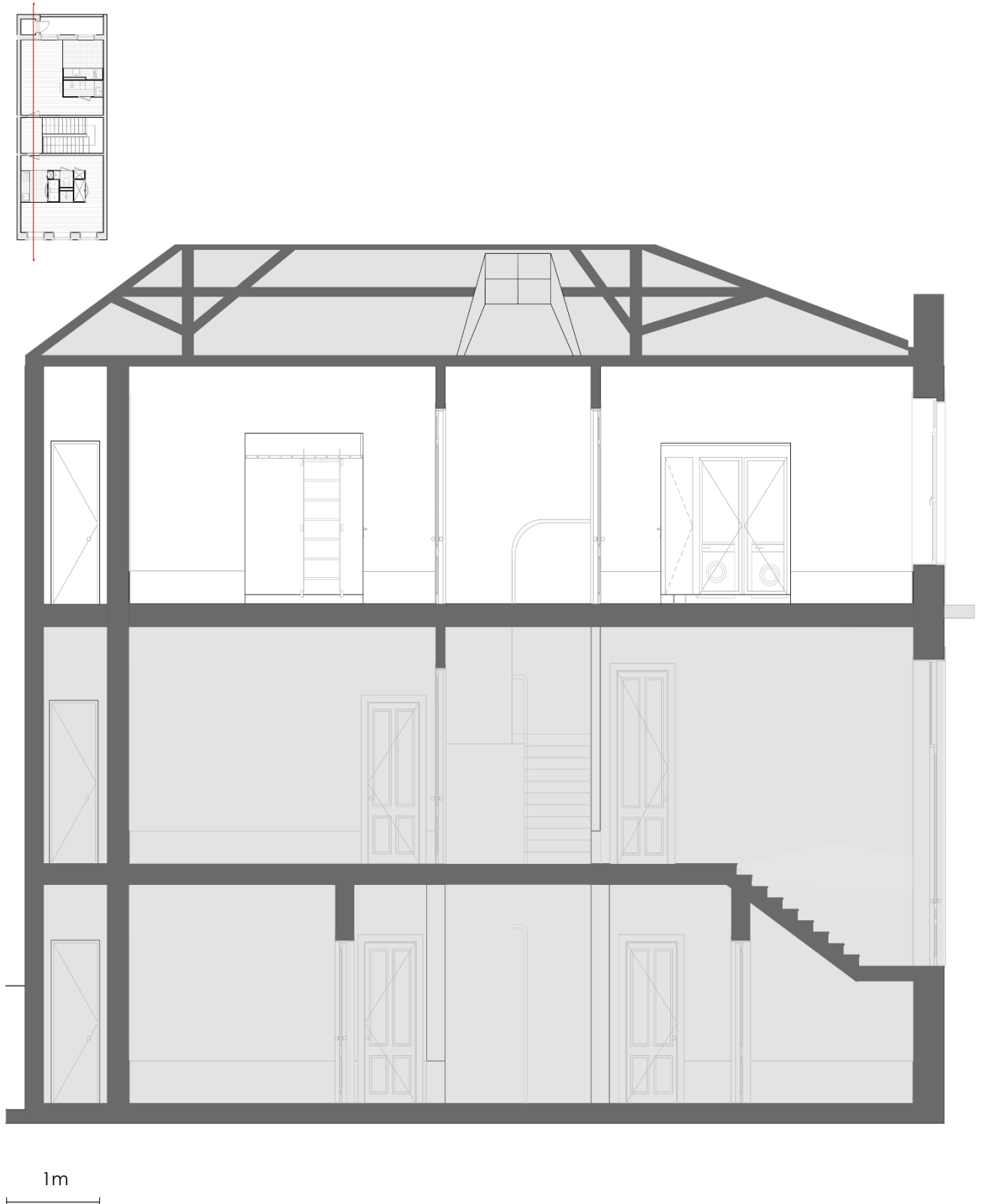


Fig. 40 Corte C da proposta



Fig. 41 Render da proposta para a fração A



Fig. 42 Render da proposta para a fração A



Fig. 43 Render da proposta para a fração A



Fig. 44 Render da proposta para a fração B



Fig. 45 Render da proposta para a fração B



Fig. 46 Render da proposta para a fração B

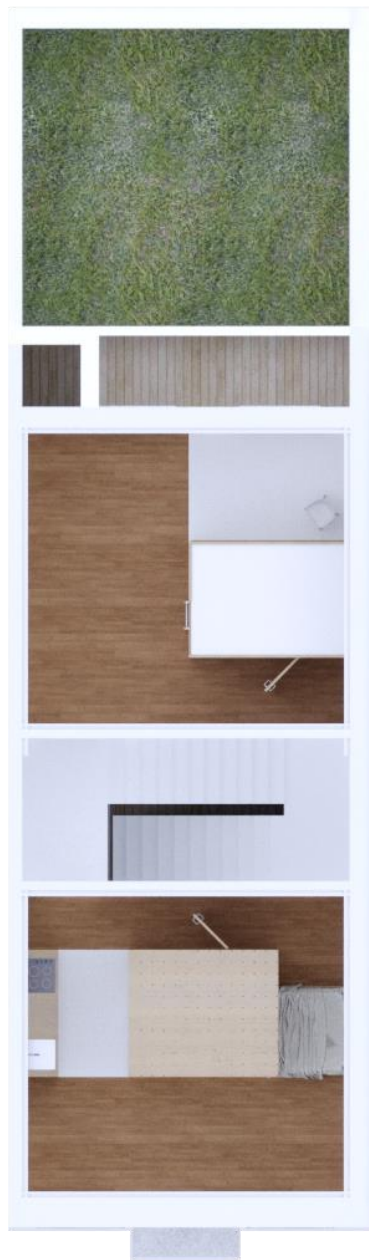


Fig. 47 Renderização da planta do piso 1

CONCLUSÃO

Tendo em conta que a população residente do Porto tem vindo a aumentar ao passar dos anos, é necessário reabilitar as casas típicas da cidade pois é desta forma que se preserva a identidade da mesma.

Face a um projeto de reabilitação, o arquiteto deve ter preocupações não só com a estrutura do mesmo, mas também ao seu desempenho ambiental contribuindo, assim, para um projeto mais sustentável. Sendo a reabilitação uma prática bastante comum nos dias de hoje, é importante que seja feita de forma mais consciente relativamente ao meio ambiente e à influência no ser humano.

Neste último ponto, iremos retomar as questões orientadoras apresentadas na Introdução, como forma de síntese operativa do trabalho, dando-lhes resposta:

É possível reabilitar de forma sustentável um edifício construído entre o século XVII e o século XIX?

Este projeto resultou de uma solução interessante ao nível de flexibilidade e possibilidade de adaptar a diferentes pessoas. Foi conseguido esse compromisso relativamente a esta preocupação e também a nível de exequibilidade, funcionalidade e estética. A flexibilidade surge, sobretudo, pela possibilidade de utilizar um único módulo e gerir o espaço interior, quer ao nível de divisões que pretende ter, quer ao nível do uso de materiais, onde é perfeitamente possível utilizar revestimentos diferentes do material base: a madeira. Com isto, é possível satisfazer os interesses de cada um, os seus gostos e proporcionar bem-estar.

O módulo é um conjunto de peças em madeira pré-fabricadas que facilmente são montáveis e dispostas como o utilizador assim pretender. A grande vantagem é que acaba por ser um projeto onde o desperdício de resíduos é quase nulo pois todas as peças podem ser reaproveitadas para outros locais ou outros usos e o espaço é organizado previamente pelo utilizador. Quando se pretender alterar a organização do espaço, podem mesmo voltar a usar as peças anteriormente usadas.

No que diz respeito à construção, uma vez inserida a base em madeira, o sistema de encaixe das restantes peças é vantajoso pois pressupõe um sistema de pré-fabricação que pode levar a uma economia de tempo e desperdício de peças contribuindo assim para uma maior sustentabilidade na reabilitação da casa. A utilização da madeira, é um material que nos trás conforto e, como justificado anteriormente, acaba por ser resistente.

Utilizando o módulo sustentável, será possível reabilitar uma habitação típica burguesa com a mesma qualidade, capacidade e adaptabilidade que apresenta o edificado habitacional corrente deste século?

Outra preocupação será com o tipo de sensações que irá criar em quem visita esse projeto, pois conclui-se que o ser humano interage com o edifício através de várias sensações, o que acaba por influenciar se o ser humano se sente confortável ou não no mesmo.

Resumidamente, pode-se salientar a importância de ser possível construir um espaço de acordo com as necessidades de cada um, pois essa existe e relaciona-se intrinsecamente com a felicidade do ser humano, sendo o motor principal da sua motivação.

Em suma, o objetivo acabou por ter as pessoas como princípio, meio e fim da arquitetura, sem descurar o saber da história e a riqueza da Casa que envolve este projeto.

O facto de existir a possibilidade dos espaços serem reconfigurados contribui para que o utilizador se sinta mais confortável e consiga traduzir a sua identidade no interior da habitação contribuindo assim para a produção de estímulos positivos no ser humano.

Por último, percebe-se que é possível adaptar uma casa construída entre os séculos XVII-XIX, às famílias atuais sem interferir na sua estrutura e sem perder a sua essência, respeitando assim a sua história. Este tipo de projeto pode elevar os padrões de criatividade e responder, simultaneamente, às mudanças sociofamiliares que se vão verificando na sociedade de forma rápida e constante.

Portanto, este trabalho procurou olhar em frente e investir em soluções habitacionais que vão ao encontro das alterações e necessidades de cada família. Esta forma de encarar o problema da flexibilidade na habitação e da importância do desenho do projeto poderá vir a ser uma perspetiva muito comum na arquitetura. Pode imaginar-se, nesta lógica de construção flexível, a possibilidade de transformar o nosso espaço, a nossa “casa” de um local para outro, encaixando-o num edifício como este que foi exemplificado. É como a construção de um puzzle na nossa infância, que permitiria sonhar diferentes cenários e ambientes, diferentes histórias, mas sempre com a mesma “personagem”, ou seja, sempre com a mesma lógica e elementos de construção.

E, de repente, muda-se a vida, muda-se a profissão, muda-se a família, mas nunca se muda de casa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bachelard, G. (1989). *A poética do espaço*. São Paulo, Martins Fontes.
- Baeza, A. (2011). *Pensar com as mãos*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.
- Baeza, A. (2018). *A ideia construída*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.
- Balaras, A. et al. (2005). *Heating energy consumption and resulting environmental impact of European apartment buildings*. Energy and Buildings.
- Broto, C. (2009). *Smart home extensions*. Nova Iorque, Links International.
- Brown, A. (1996). *Small spaces - stylish for making more or less in the home*. Tóquio, Kodansha International Ltd.
- Caetano, D. A., (2013). Solução de habitação evolutiva/adaptável: Proposta de sistema modular flexível. Covilhã, UBI. Dissertação de Mestrado em Arquitetura.
- Carvalho, J. (2017). ‘Reabilitação da habitação burguesa no Porto: Intervenção na Casa das Escadas de Codeçal’, Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Universidade Lusíada, Porto.
- Cueco, J. (2009). *Casa por casa - reflexiones sobre el habitar*. Valência, General de Ediciones de Arquitectura.
- Du Plessis, C. (2007). *A strategic framework for sustainable construction in developing countries*. Construction Management and Economics.
- Fareleira, A. (2012). ‘Uma questão de espaço. Protótipo de alojamento mínimo flexível’, Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Fausto, S. (2001). *A Green Vitruvius: Princípios e Práticas de Projeto para uma Arquitetura Sustentável*. Lisboa, OA.
- Fernandes, F. (1999). *Transformação e permanência na habitação portuense: as formas da casa na forma da cidade*. Porto, FAUP.
- Ferrão, B. (1989). *Projeto e Transformação Urbana do Porto na Época dos Almadás, 1758-1813*. Porto, FAUP.
- Floz, R. e Martucci, R. (2007). Habitação mínima: discussão do padrão de área mínima aplicado em unidades habitacionais de interesse social. *Revista Tópos*, Vol.1.

- Franzoni, E. (2011). *Materials selection for green buildings: which tools for engineers and architects*. Procedia Engineering.
- Freire, A. J. N. (2013). 'Flexibilidade na Habitação. Conceito | Estratégia | Projeto', Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Freitas, V. (2012) *Manual de Apoio ao Projeto de Reabilitação de Edifícios Antigos*. Porto, Ordem dos Engenheiros Região Norte.
- Gordon, R. (2010). A casa é a questão fundacional da arquitetura. *Arq'a*, Vol.86-87, 63.
- Ip, K. e Miller, K. (2012). *Life cycle greenhouse gas emissions of hemp-lime wall constructions in the UK, Resources*. Conservation and Recycling.
- Kelly, K. (2008). *Out Of Control: The New Biology Of Machines, Social Systems and the Economic World*. La Vergne, Ingram.
- Klein, A. (1980). *Vivienda mínima: 1906-1957*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- Koolhaas, R. (1995). *S, m, l, xl: small, medium, large, extra large*. Rotterdam, 010 Publishers.
- Lima, A. (2012). 'Habitação mínima e apropriação do espaço: o bairro Rainha D. Leonor', Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Faculdade de Arquitectura do Porto, Porto.
- Meadows, D. (2004). *The Limits to Growth*. Vermont, Chelsea Green Publishing.
- Metzger, C. (2018). *Neuroarchitecture*. Berlim, Jovis Verlag.
- Milano, M. (2005). *Do habitar*. Matosinhos, Edições ESAD.
- Monteiro, P. (1998). 'Unidade mínima - casa, equipamentos sistemas', Dissertação de Mestrado em Arquitetura, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto.
- Muga, H. (2006). *Psicologia da Arquitetura*. Canelas VNG, Gailivro.
- Oliveira, A. (2015). *A Casa Compreensiva*. Casal de Cambra, Caleidoscópio.
- Pacheco-Torgal, F. et al. (2013). *Eco-efficient Construction and Building Materials: Life Cycle Assessment (LCA), Eco-Labeling and Case Studies (Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering Book 49)*. Sawston, Woodhead Publishing.

- Pallasmaa, J. (2011). *Os Olhos da Pele: A Arquitetura e os Sentidos*. Porto Alegre, Bookman.
- Pallasmaa, J. (2017). *Habitar*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- Rodrigues, A. (2008). 'A habitabilidade do espaço doméstico - o cliente, o arquiteto, o habitante e a casa', Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Guimarães.
- Rodrigues, S. (2013). *A Casa dos Sentidos: Crónicas de Arquitetura*. Lisboa, Uzina Books.
- Society of Environmental Toxicology and Chemistry (1993). *Guidelines for Life-Cycle Assessment*. Bruxelas, A Code of Practice
- Slavid, R. (2007). *Micro: edificaciones muy pequeñas*. Barcelona, Blume.
- Távora, F. (1999). *A organização do espaço*. Porto, FAUP.
- Zevi, B. (2009). *Saber ver a Arquitetura*. São Paulo, WMF Martins Fontes.
- Zumthor, P (20019). *Atmosferas*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- Zumthor, P. (2005). *Pensar la Arquitectura*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.