

MESTRADO INTEGRADO
ARQUITECTURA

Casa na água
Água, território e habitar
Rita Machado Ramos

M
2025



Casa na água; Água, território e habitar
Rita Machado Ramos



autoria: Rita Machado Ramos
orientador: prof. Doutor Daniel José Rodrigues de Oliveira

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura
apresentada à Faculdade de Arquitectura
da Universidade do Porto

FAUP 2025

A realização desta dissertação não teria sido possível sem o contributo, apoio e inspiração de várias pessoas, a quem desejo expressar a minha profunda gratidão.

Em primeiro lugar, ao meu orientador, pela sabedoria partilhada, pela disponibilidade e pelas palavras de motivação.

À minha família, por me proporcionarem oportunidades. Ao meu pai e ao meu irmão, pelo apoio constante. À minha mãe, à minha avó e à minha irmã, por serem exemplos de mulheres, que me inspiraram e motivaram e, de certa forma, moldaram a pessoa que sou. E ao Gonçalo que se juntou à família e animou os últimos dois anos.

Aos amigos que a faculdade me deu, por fazerem do Porto casa. Em especial, à Helena e à Mariana, pelo apoio incondicional.

Por fim, a todos os que, de forma direta ou indireta, contribuíram para este trabalho. Este percurso foi feito de encontros, partilhas e inspirações que aqui se refletem.

Casa na água

Água, território e habitar

abstrat
resumo

breve notas o *começo*

objetivos	vi
estrutura	vi
metodologia	viii

introdução

'casa na água'	2
enquadramento	2
novas formas de habitar na água	6

1. estado da arte

módulo	9
habitação mínima	13
prefabricação	19

2. arquitetura flutuante

viver na água - entre a necessidade e possibilidade	25
contexto histórico	27
influência cinematográfica	29
tipologias	31
plataformas off-shore	32
navios cruzeiro / apartamento flutuantes	34
habitação em palafitas	36
casas flutuantes	40
barco	42
arquitetura sobre a água em Portugal	44
contexto arquitetónico	44
arquitetura tradicional costeira em Portugal	46
arquitetura tradicional em palafias em Portugal	48

3. o projetar

o projetar	51
o desenhar	54
o sol	58
a ordem	60
a utopia	60

4. casos de estudo	65
novas formas de habitar - casos de estudo	68
contexto internacional	69
Berlim	70
enquadramento geográfico	70
contexto histórico	72
comunidade	74
‘Fang Song’	75
Amesterdão	81
enquadramento geográfico	82
contexto histórico	84
comunidade	86
casas flutuantes, em IJburg	89
contexto nacional	97
Alqueva	98
contexto histórico	98
contexto geográfico	102
casa barco - GO FRIDAY	103
visita ao estaleiro	108
considerações sobre os casos de estudo	111
análise comparativa dos casos de estudo	111
análise crítica dos casos de estudo	122
contexto internacional vs. contexto nacional	123
considerações finais	125
o futuro das ‘casas-barco’	127
desafios técnicos	130
a urgência para um enquadramento legal claro	130
reflexão sobre futuros estudos	132
referências bibliográficas	134
fontes das imagens	146

A dissertação tem como propósito uma reflexão sobre modos alternativos de habitar, vinculados à água. O trabalho pretende ser uma reflexão sobre arquitetura, habitação modular, pré-fabricação, relação entre projeto e água, no sentido de encontrar potencialidades de valorização para as cidades.

A ignição foi uma experiência de estágio em Berlim, onde tive a oportunidade de explorar o desenho e a modelação 3D, em programas de habitações móveis, pré-fabricadas, de pequeno porte, destinadas para pessoas com o desejo de uma segunda casa, afastada dos meios urbanos, e, ao mesmo tempo, de cumplicidade com a natureza.

A pertinência deste assunto/tema poderá assentar na ocupação intensiva do terreno urbano das cidades e no facto de Portugal, contrariamente a outros países europeus, não ter a tradição nem a prática alternativa de construir arquiteturas flutuantes. Neste sentido, a investigação irá refletir sobre a água como um dos territórios disponíveis para projetar/construir arquitetura e sobre as potencialidades abertas e em aberto.

A água está intimamente ligada à cidade e à vida nas cidades. A dissertação tentará estudar casas flutuantes e seu impacto no território urbano. Vários problemas e temáticas emergem deste tema, nomeadamente aspetos técnicos e conceptuais, legislativos e sociais, de funcionamento, autossuficiência e sustentabilidade - entre outros. Estando perante uma arquitetura que não tem a terra como base, suporte e fundação, mas sim uma arquitetura flutuante sobre um fluído - a água - as condições e circunstâncias de projeto ficam “alternativas”. Este será um dos assuntos que se procurará investigar e refletir.

Com este trabalho procurarei estudar um tipo de arquitetura e de implantação pouco usual, em Portugal. Apesar disso, o tema da arquitetura sobre água possui um grande potencial no nosso país, seja pela sua forte ligação histórica à água, seja pelas características de um território rico em recursos híbridos. A dissertação procurará investigar o potencial inerente a este tema através de uma reflexão essencialmente arquitetónica.

Procuró com esta dissertação dar forma à minha vontade de ser arquiteta e de realizar um processo de investigação em arquitetura/projeto, uma vez que entendo a arquitetura como uma projeção física da imaginação, da experiência e do conhecimento.

palavras-chave

arquitetura | projeto | água | arquitetura modular | sustentabilidade

abstrat

The purpose of this dissertation is to reflect on alternative ways of living connected to water. The work aims to be a reflection on architecture, modular housing, prefabrication, and the relationship between design and water, with the intention of identifying new opportunities for enhancing urban environments.

The starting point was an internship experience in Berlin, where I had the opportunity to explore drawing and 3D modeling in projects focused on small-scale, prefabricated mobile homes. These were designed for people seeking a second home, away from urban centers, and in closer harmony with nature.

The relevance of this subject may lie in the intensive occupation of urban land in cities and the fact that Portugal, unlike other European countries, neither has the tradition nor the alternative practice of building floating architecture. In this sense, the research will reflect on water as one of the still-available territories for designing and constructing architecture and its potential.

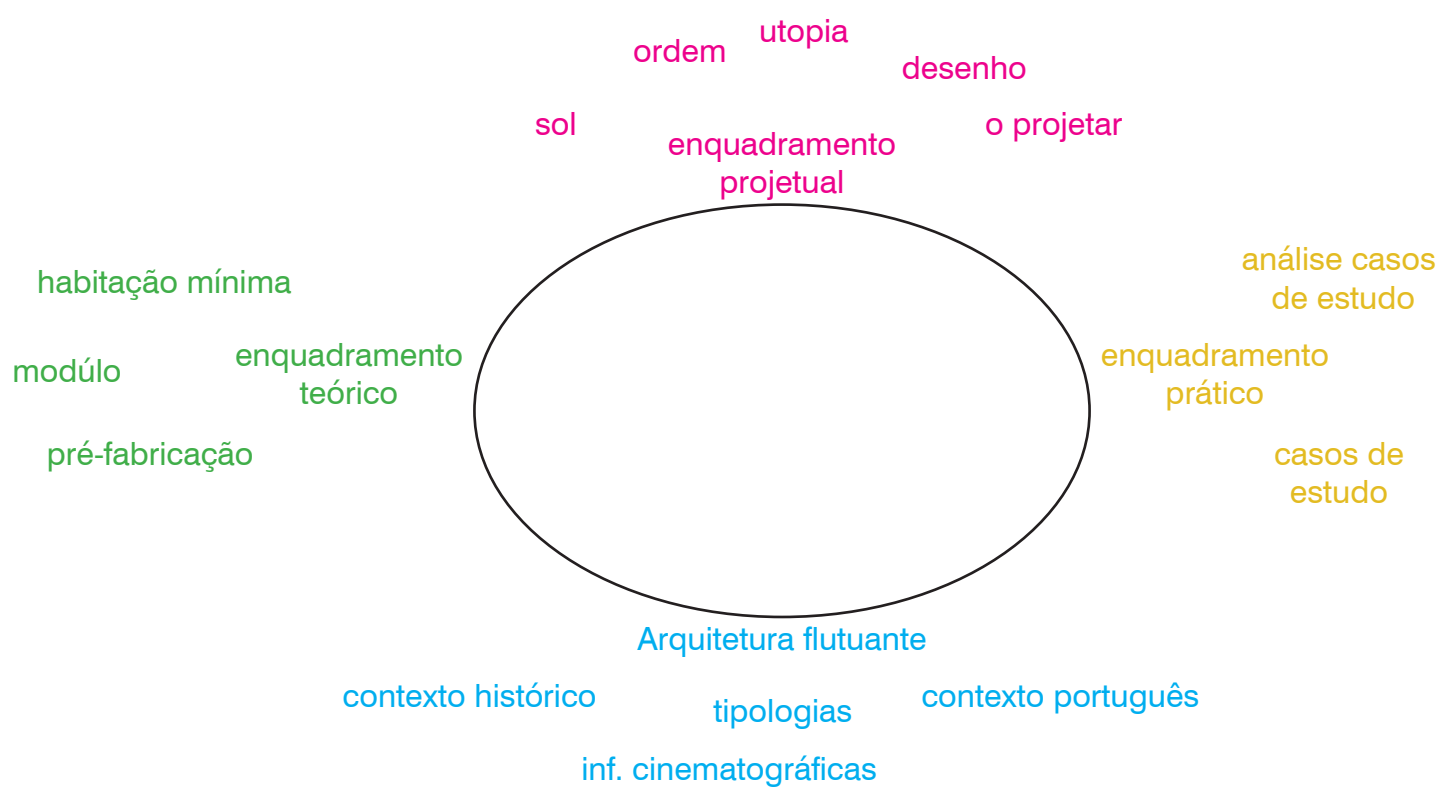
Water is deeply connected to cities and to life in cities. This dissertation will aim to study floating houses and their impact on the urban landscape. Several issues emerge from this theme, including technical and conceptual aspects, legislation, social dynamics, autonomy, and sustainability, among others. This is an architecture that does not rely on the land as its base, support, or foundation, but rather floats on a fluid - water - meaning the conditions and parameters for design become inherently “alternative.” This will be one of the central themes of investigation and reflection.

Through this work, I aim to study a type of architecture and settlement that is still unusual in Portugal. Nevertheless, the theme of water-based architecture holds significant potential in our country, whether due to its strong historical connection to water, or the characteristics of a territory rich in hybrid resources. The dissertation seeks to explore the inherent potential of this theme through an essentially architectural lens.

With this dissertation, I intend to give shape to my aspiration of becoming an architect and of engaging in a true research-through-design process. I see architecture as the physical projection of imagination, experience, and knowledge.

keywords

architecture | projet | water | modular architecture | sustainability



Breves notas sobre o *começo*

objetivos

O objeto de estudo desta dissertação centra-se na habitação flutuante, com especial atenção às estratégias projetuais que exploram a água como território habitável. A escolha de um campo de investigação que possibilita-se uma análise de diferentes contextos - ambientais, culturais e legais - e como influenciam a conceção e vivência das 'casas-barco'.

A habitação flutuante enfrenta o desafio de equilibrar liberdade e estabilidade. O objetivo principal desta dissertação é compreender de que forma o projetar sobre a água pode construir uma resposta aos desafios do habitar contemporâneo. Pretende-se identificar soluções sustentáveis, resilientes e adaptáveis, capazes de valorizar a relação entre homem e natureza, promovendo novas formas de habitar o território.

estrutura

A presente dissertação estrutura-se em cinco capítulos, concebidos de forma a traçar um fio condutor que permita compreender como a água se transforma num novo território de habitar e de projetar.

O primeiro capítulo dedica-se ao estudo da arte, abordando três pilares fundamentais que constituem o alicerce teórico sobre o qual se constrói o habitar flutuante: o módulo, a habitação mínima e a pré-fabricação. Estes conceitos fornecem a base para compreender a lógica do espaço, da medida e da eficiência construtiva, elementos essenciais para a arquitetura sobre a água.

O segundo capítulo centra-se no tema propriamente dito - a arquitetura flutuante. Aqui são exploradas as dimensões imaginárias do habitar sobre a água, desde as influências cinematográficas que moldam perceções utópicas, até à diversidade de tipologias que se afirmam no panorama internacional. Paralelamente, aborda-se o contexto português, analisando a arquitetura popular costeira e a forma como tradições e condicionantes locais podem inspirar soluções contemporâneas de habitar flutuante.

No terceiro capítulo realiza-se um mergulho projetual, simbolizando a transição da teoria para a prática investigativa. Este capítulo propõe uma reflexão crítica sobre o ato de projetar, examinando o papel do desenho, da ordem, da luz e da como instrumentos essenciais na definição de espaços sobre a água. Trata-se de explorar como a arquitetura flutuante pode conjugar fundacionalidade, sensorialidade e imaginação, traduzindo conceitos teóricos em possibilidades de projeto.

O quarto capítulo reúne análise crítica de casos de estudo - Berlim, Amesterdão e Alqueva. Estes casos permitem evidenciar contrastes geográficos, legais e culturais, assim como identificar estratégias e soluções face às exigências do



02 "grosse graue wellen" max beckmann, 1905;

habitar sobre a água. Num primeiro momento procede-se à dissecação e compreensão de cada projeto, e posteriormente à comparação crítica, emergindo diferenças e convergências entre experiências internacionais e nacionais.

Por fim, o quinto capítulo apresenta as considerações finais, articulando uma reflexão sobre o futuro das casas-barco, as transformações possíveis nas cidades e nos territórios aquáticos, os desafios técnicos emergentes e as perspectivas para futuras investigações. Este capítulo procura sintetizar os contributos da dissertação, destacando a água como oportunidade para reimaginar o habitar contemporâneo e arquitetura como agente de inovação e resiliência territorial.

metodologia

A metodologia desta dissertação articula-se de forma a acompanhar a estrutura em cinco capítulos, estabelecendo uma progressão coerente entre o enquadramento teórico, a reflexão projetual e a análise crítica de casos de estudo. O trabalho propõe-se a explorar múltiplas vertentes - histórica, geográfica, técnica e projetual -, construindo uma narrativa capaz de relacionar conceitos, premissas e intenções de projeto.

No primeiro capítulo, estado da arte, a investigação recorre de uma pesquisa teórica para compreender os fundamentos do habitar flutuante. A análise centra-se em três pilares - o módulo, a habitação mínima e a pré-fabricação. Esta fase envolve a revisão de uma bibliografia especializada, estudo das estratégias espaciais, construtivas e conceituais que estruturam soluções habitacionais flexíveis e inovadoras. O objetivo deste capítulo é construir uma base sólida de conhecimento sobre os princípios que sustentam o projeto em contextos de habitação sobre a água.

O segundo capítulo, arquitetura flutuante, a metodologia combina pesquisa documental, análise de tipologias e estudo de referências cinematográficas que influenciam a percepção e imaginário do habitar flutuante. Paralelamente, são examinadas experiências nacionais, como a arquitetura popular costeira em Portugal, de modo a contextualizar o tema dentro de um enquadramento local.

O terceiro capítulo, o projetar, a metodologia foca-se no ato projetual, examinando a relação entre conceitos teóricos e decisões de projeto, como a ordem, a luz e a utopia.

O quarto capítulo, casos de estudo, combina observação direta, análise documental e interpretação crítica. Os projetos selecionados são estudados a partir de critérios de relevância geográfica, legal e cultural, bem como pela diversidade de soluções projetuais. A comparação entre os casos permite emergir semelhanças e diferenças sobre o habitar flutuante.

Por fim, será realizada a sistematização das aprendizagens, a identificação de limições e potencialidades, e a proposição de caminhos futuros, reafirmando a água como território emergente.



03



04



05

- 03 casa de verão flutuante no Lago Tisza, na Hungria, do arquiteto Tamás Bene;
- 04 sauna flutuante no Lago Union, Seattle, do goCstudio;
- 05 casa flutautante “Koda Light Float”, dos Kodasema;

‘Casas na água’

Esta primeira parte dedica-se a esclarecer algumas terminologias que serão abordadas ao longo do trabalho de forma a possibilitar um discurso objetivo sobre o tema. Estas definições não são irrevogáveis, apenas procuram ajudar a compreender o leque de opções que existem em torno desta temática.

Até ao momento, não há uma definição genérica, do que é uma “casa na água” em Portugal. Esta pode ser incluída nos termos “arquitetura flutuante”, “estrutura flutuante”, “casas-barco”. O termo “arquitetura flutuante” pode ser definido como um edifício para habitação ou outros usos, que flutua na água ou é implantado na superfície da água, pode estar ou não ancorado permanentemente numa localização e não tem como primeira função a navegação.¹

enquadramento

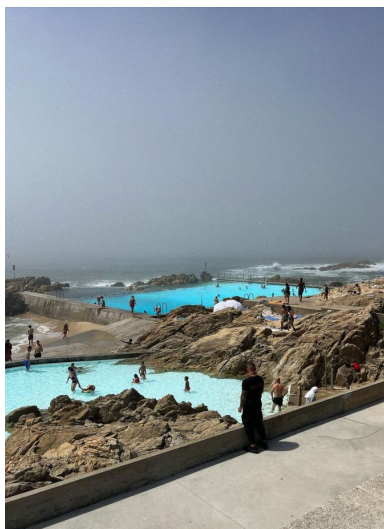
A ideia de estruturas flutuantes não é um conceito revolucionário. A água sempre foi uma fonte, de existência, de permanência e de evolução. No entanto, atualmente, existe uma maior procura por viver em locais com uma relação próxima com a natureza.

Ao longo dos últimos séculos, as cidades transformaram-se drasticamente. A extensa urbanização transformou a paisagem, as cidades passaram a ser dominadas pelo betão e aço². Atualmente, estima-se que mais de metade da população mundial vive em grandes centros urbanos³. Muitas destas urbanizações encontram-se sobrepovoadas, o que provoca um aumento da construção sem regra. Neste sentido, a saturação do solo urbano representa novos desafios para as cidades e a necessidade de novas formas de fazer arquitetura, que reflitam as dinâmicas de um mundo em constante mutação⁴.

“Isto em paralelo com um mundo mais dinâmico, frenético e atrativo, o mundo da mobilidade e da constante viagem. A célula da família foi-se reduzindo até chegar à possibilidade de ser apenas uma pessoa. Estes factos configuram uma nova realidade que obriga a encarar a questão da habitação de forma bem diferente. É um mundo em profunda transformação e evolução.”⁵

O próprio espaço doméstico é um processo dinâmico, uma vez que, a evolução da estrutura familiar por si só proporciona uma transformação constante dos usos. Richard Rogers reflete sobre este tema, no sentido em que a cidade moderna, construída como um ‘monumento’ à permanência, tornou-se palco de uma transformação constante. Hoje em dia, não projetamos com a ideia de eternidade, mas com a consciência de que o “para sempre” pode durar apenas uma década, dependente das “tendências” e necessidades.⁶

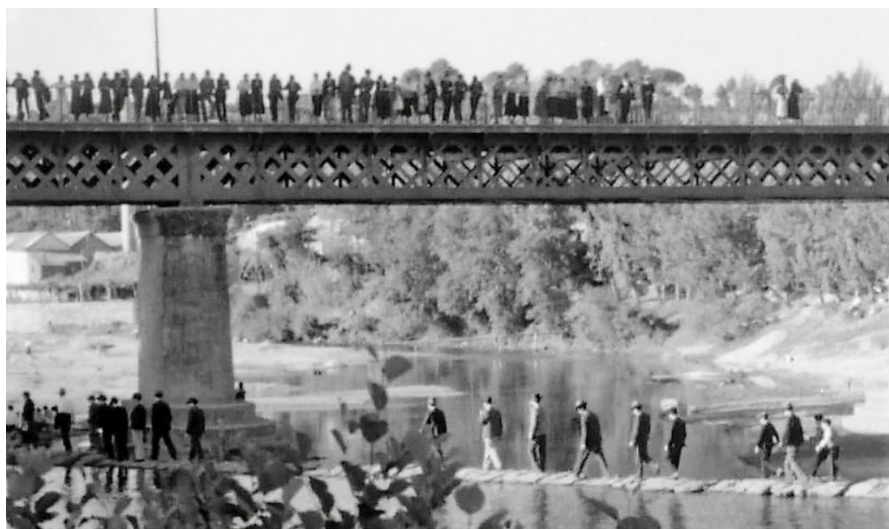
- 1 OLTHUIS, K., e KEUNING, D., “Float!: Building on Water to Combat Urban Congestion and Climate Change”, 2010;
- 2 “(...) Ecological issues and sustainability have reintroduced the importance of appropriate architectural interaction with the local and universal environment in which it is built.” KRONENBURG, Robert, “Theory, context design and technology, Transportable environments 2”, p.3;
- 3 UNHRP, “Monitoring housing rights Developing a Set of Indicators to Monitor the Full and Progressive Realization of the Human Right to Adequate Housing”, 2003, p.2;
- 4 FENUTA, E., “Amphibious architecture”, p.1;
- 5 SIZA, Álvaro, “Conversa com José Adrião e Ricardo Carvalho”, p.62;
- 6 “The Impact of accelerating change on the physical form of the city is radical. Institutions have shorter and shorter lives -



06



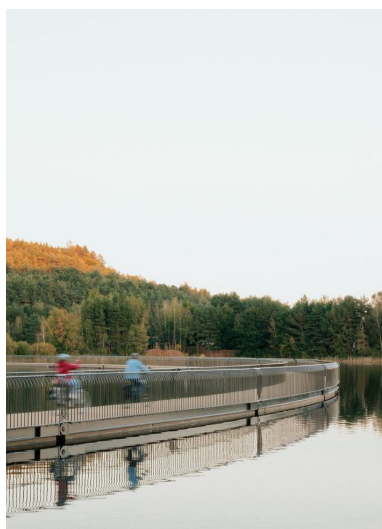
07



08



09



10

- 06 SIZA, Álvaro, “Piscina das Marés”, Leça da Palmeira, Porto;
 07 passadiço sobre o mar em Aarhus, dos arquitetos Gjode & Povlsgaard, 2015;
 08 Fotografia do rio Ave, em 1936;
 09 White Arkitekter, “Sea Bath”, em Kastrup, na Dinamarca, 2004;
 10 ponte flutuante entre Dilsen-Stokke e Maasmechelen, Bélgica, dos Burolandschao, 2024, fotografia de Pieter Rabijns;

Rogers refere-se a estações transformadas em museus, centrais elétricas em galerias de arte, igrejas em discotecas, armazéns em habitações multifamiliares, como um inventário das novas vidas possíveis de edifícios cuja função original ‘morreu’ antes do próprio corpo. Esta realidade desafia a tradição simbólica da arquitetura. Se no passado os edifícios eram expressões de uma ordem social, política ou religiosa, hoje, os edifícios procuram ser fluídos e prontos a aceitar múltiplas identidades. Com isto surge a pergunta: “a arquitetura deve render-se a esta lógica da mutação constante? Na qual estaremos a projetar edifícios como se fossem descartáveis, prontos a serem reutilizados”.⁷ Ou será esta capacidade de reinterpretação das formas e dos espaços, uma oportunidade para criar uma arquitetura resiliente.

Neste sentido, a dissertação visa enquadrar esta transformação inerente, debruçando sobre as possibilidades alternativas de habitar a cidade consolidada, com base na água como território de construção. A relação entre a terra e a água, é investigada como possível solução à espacialidade de territórios esquecidos ou negligenciados, como os rios, frequentemente vistos como um obstáculo à ocupação, emergem como um território de possibilidades arquitetônicas.

Habitar a água sem a necessidade de ocupar território de forma agressiva, mas como uma resposta pragmática às pressões do sobrepovoamento e à escassez de terrenos de construção, e, ao mesmo tempo, como um reflexo da capacidade de re-imaginar o mundo. A água não é apenas o suporte físico da construção, mas um elemento estruturador da experiência habitacional, onde o som, o movimento e a luz da água, são uma componente fundamental da arquitetura. Zumthor complementa esta visão ao sublinhar a importância da atmosfera e da materialidade na construção da identidade da arquitetura. Habitar a água obriga a projetar repensando os materiais, a estrutura, a durabilidade e a envolvente.⁸

“Il ne s’agit plus de construire sur la nature, mais avec elle.”
 (“Já não se trata de construir sobre a natureza, mas com ela.”)⁹

Michel Serres, no livro “Le Contrat Naturel”, propõe uma nova ética, inspirada na ideia de um “contrato natural” entre a humanidade e a natureza. Na qual a essência da arquitetura sobre a água é de pensar o habitar em cumplicidade com a natureza.

Neste contexto, a dissertação procura investigar “as casas sobre a água” enquadrando-a enquanto possível solução às necessidades atuais. Este tipo de habitação baseia-se em referências passadas e vinculadas à minimalidade, funcionalidade, adaptabilidade e flexibilidade.

railway stations are converted into museums, power plants into art galleries, churches into night-clubs, warehouses into homes and it is now commonplace to anticipate that a building will outlive the purpose for which it is built in a matter of a few years. Modern life can no longer be defined in the long term and consequently cannot be contained within a static order of symbolic buildings and spaces [...] Buildings no longer symbolise a static hierarchical order: instead, they have become flexible containers for use by a dynamic society” ROGERS, Richard, “Cities for small Planet”, 1997, p.163;

⁷ HARVEY, David “Cities or Urbanization?”, In. BRENNER, Neil “Implosions, explosions: towards a study of planetary urbanization”, 2014, p.53;

⁸ ZUMTHOR, Peter, “Thinking Architecture”, 1999, p.11;

⁹ SERRES, Michel, “Le Contrat Naturel”, 1990, p.70;



11



12



13



14

- 11 abrigo para barcos, Veneza, foto de Paolo Monti, 1955;
 12 edificios destinados a pesca, "Carrelet", Bordéus, França;
 13 "Preparativos para bombardeio", foto do museu de Aviação de Lotta de Jämtland, Suécia, década de 1930;
 14 casa sobre estacas de madeira, Valência, Espanha;

Começemos por tentar conduzir o nosso raciocínio a compreender que a relação ancestral entre os humanos e o território, e forma a como isso influenciou/moldou os modos como habitamos.

Poderemos aceitar que o ser humano demonstrou, desde os primórdios da civilização, uma vontade de descobrir novos territórios. Esta mobilidade não surge apenas como necessidade, mas também como desejo, de conhecer, de ocupar e transformar o espaço.¹⁰ A arquitetura é uma forma de resposta aos desafios e circunstâncias do meio em que está inserida. A ideia de pensar arquitetura como uma extensão do corpo humano e espelho da sua capacidade de adaptação. Habitar a terra, o mar ou o ar é, simultaneamente, um ato físico e simbólico, no qual a presença humana é projetada para lá dos seus limites habituais, criando novas possibilidades de relação com o território.

Ao longo da história, os rios e os mares foram essenciais para a fundação e desenvolvimento das cidades. Contudo, a água foi quase sempre uma fronteira, via de comunicação ou recurso natural, e raramente um suporte direto para o habitar.¹¹ No entanto, face aos desafios contemporâneos, como o sobrepovoamento urbano, torna-se pertinente refletir sobre a possibilidade de a água se tornar, ela própria, espaço de permanência¹².

A arquitetura sobre a água revela-se, assim, como uma hipótese enquadrada nas circunstâncias atuais, permitindo desenhar soluções habitacionais que respondam à necessidade de habitar, e à vontade de mobilidade e proximidade com a natureza. Habitar sobre a água é, de certo modo, dar continuidade a essa vocação explorativa que nos caracteriza enquanto seres humanos. É, também, repensar o modo como nos relacionamos com o território e com os seus recursos, procurando alternativas sustentáveis e integradas na paisagem.¹³

Neste sentido, esta dissertação propõe-se a explorar a água não apenas como elemento natural, mas como território habitável, refletindo sobre as potencialidades do projeto arquitetónico enquanto instrumento para imaginar e construir novos modos de vida, mais leves, móveis e em sintonia com a natureza.

“O homem que habita a água aprende a viver com o movimento do mundo.”¹⁴

Um modo alternativo de habitar, onde a habitação transcende a sua condição estática, passando a articular-se com uma liberdade espacial e funcional.¹⁵ A possibilidade de deslocamento da habitação em função das necessidades ou aspirações específicas, promovem uma forma de habitar que dialoga com as exigências de uma sociedade em constante mudança.

10 Augé, M., “non-places: Introduction to an Anthropology of Supermodernity”, Tradução de John Howe, 1995, p.77;

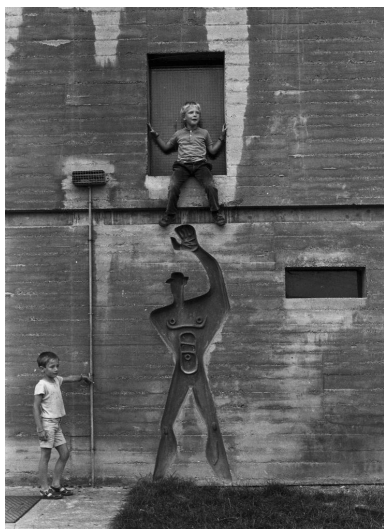
11 “Os rios de água podem ser vistos de várias maneiras: ou são estradas que se percorrem, para cima ou para baixo, ou são, quando humedecem a terra, o meio óptimo para a vida germinar das sementes. São também obstáculos que separam nações e regiões, e os sítios sobre os quais são lançadas as pontes do entendimento”, CABRITA, Augusto, “Os mais belos rios de Portugal”, 1994, p.5;

12 SIMMEL, G., “Bridge and Door. Theory, Culture & Society”, 1994, p.5-10;

13 STOPP, Horst, STANGFELD, Peter e GIEBLER, Stephan, “Schwimmende Architektur: schwimmende Bauten als Aufgabefeld für die Bauphysik”, 2010, p.172-176;

14 BACHELARD, Gaston, “Água e os sonhos, Ensaio sobre a Imaginação da Matéria”, Tradução de Antonio de Pádua Danesi, 1997, p.79;

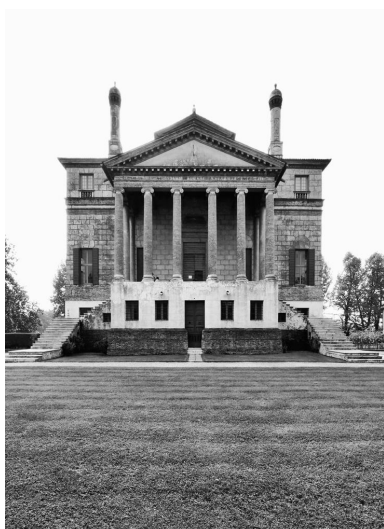
15 FRY, Tony “Remaking cities, An introduction to urban metrofitting”, 2017, p.19;



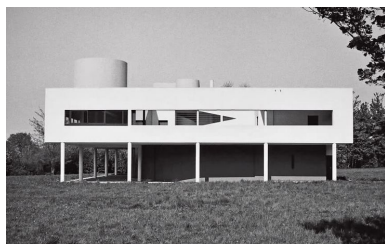
15



16



17



18



19

- 15 o modular, na Unité d'Habitation, em Nantes, fotografia de J Arch/ FLC/ ADAGP, 1955;
 16 Le Corbusier e Pierre Jeanneret no Lago Sukhna, Chandigarh, Índia, 1950;
 17 PALLADIO, Villa Rodonda, Vicenza, Itália, 1571;
 18 CORBUSIER, Le, Villa Savoye, Paris França, 1928;
 19 ANDO, Tadao, Casa Azuma, 1976;

O módulo

O módulo, é uma unidade de medida e de organização espacial, constitui um princípio fundamental para a definição de sistemas construtivos flexíveis, adaptáveis. Trata-se de uma estratégia projetual que se ancora num sistema geométrico racional, orientado pela repetição, padronização e proporção, capaz de estruturar espacialmente a arquitetura, simplificando os processos de conceção e construção.

Historicamente, o módulo está enraizado nos tratados clássicos de arquitetura, desde Vitruvius a Palladio. Para Vitruvius, a arquitetura deveria refletir a harmonia do corpo humano, e entre as partes e o todo.¹⁶ Esta ideia é retomada por Palladio, que sistematiza a aplicação de proporções matemáticas como forma de garantir ordem, simetria, beleza e racionalidade ao projeto arquitetónico.¹⁷ Em ambos os casos, o módulo surge como elemento mediador entre a escala humana e o edifício, assegurando a harmonia e a clareza formal.

No extremo oposto geográfico e cultural, mas coincidente em princípios, a arquitetura tradicional japonesa evidencia um entendimento igualmente complexo do módulo. O sistema modular japonês assentava em medidas baseadas no corpo humano, como o ken (braço), o shaku (pé) e o sun (polegada), estruturando o espaço doméstico com base na disposição dos tatamis. Esta standardização ancestral promovia a flexibilidade dos componentes, antecipando princípios que viriam a ser fundamentais na arquitetura moderna e na lógica da pré-fabricação. Os pilares são dimensionados a partir da unidade ken, reforçando a ideia de um sistema coerente, adaptável e replicável. Esta abordagem, profundamente enraizada na cultura construtiva japonesa, evidenciava a relevância do módulo enquanto estrutura reguladora da industrialização.¹⁸

Com a revolução industrial, o módulo adquire um novo protagonismo, em quanto papel central na arquitetura racionalista. A transformação dos modos de produção e a emergência da construção em série abrem caminho à sistematização das componentes arquitetónicas. Para autores como Siegfried Giedion, as proporções regem-se por leis universais, mas passam a ser reinterpretadas conforme as exigências e possibilidades tecnológicas de cada época.¹⁹

Projetos de arquitetos como Walter Gropius, Hans Scharoun e, sobretudo, Le Corbusier, consolidam a ideia de que a arquitetura estava a ser concebida segundo princípios industriais, otimizando recursos e democratizando o acesso à habitação.²⁰ Le Corbusier, em particular, desenvolve uma abordagem sistemática ao problema da proporção e da padronização através do "Le Modulor". Com este sistema dimensional baseado na altura média do homem francês, de 1,83 metros, e nas proporções áureas, destinado a estabelecer uma relação harmoniosa entre o corpo humano e o espaço construído.²¹

16 "a proporção é essa harmonia agradável entre as várias partes de um edifício, resultante de um acordo justo e regular entre elas, tal como a altura se relaciona com a largura, esta com o comprimento, e cada uma com o todo (...)", VITRUVIUS, "The Ten Books on Architecture", Capítulo II, tradução de Morris Hicky Morgan, (tradução para português pela autora), 1960, p.10;

17 "Tomo Vitruvius como modelo e como guia enquanto único autor Antigo que escreve como tal, e leva a examinar os restos dos edifícios antigos", VITRUVIUS, "Les dix livres d'architecture, Vitruve", tradução de Claude Perrault, 1673, apresentado por André Dalmas, 1979.;

18 CHING, Francis D. K., "Arquitetura: forma, espaço e ordem", 1998, p.22;

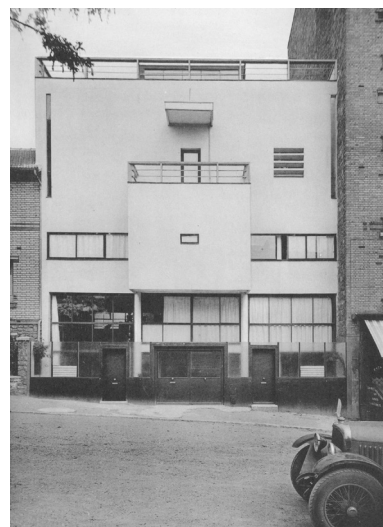
19 "Modern art, like modern science, recognizes the fact that observation and what is observed form one complex situation - to observe something is to act upon and alter it.", GIEDION, Siegfried, "Space, Time and Architecture - The Growth of A New Tradition", 1941, p.6;



20



21



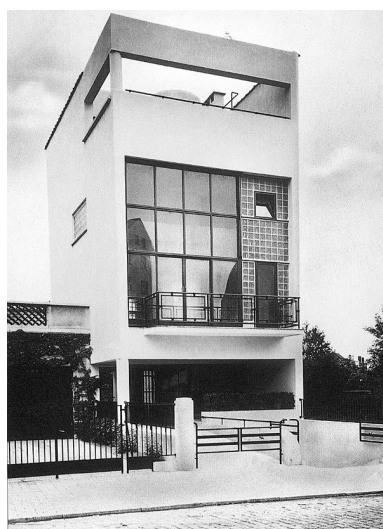
22



23



24



25

- 20 LOOS, Adolf, Casa Tristan Tzara, 1926;
- 21 SIZA, Álvaro, Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, torre H, 1980;
- 22 CORBUSIER, Le e JEANNERET, Pierre, Maison Planeix, Paris, França, 1925-28;
- 23 LOOS, Adolf, Villa Moller, Viena, Austria, 1928
- 24 CORBUSIER, Le, Maison Guiette Anvers, 1929;
- 25 AMAURY, Paul, Maison a Bruxelles, 1942;

“Le Modulor” assume-se como uma ferramenta para pré-fabricar e construir com rigor geométrico e funcional. Nas palavras de Le Corbusier, “Um homem com o braço erguido proporciona, entre os pontos determinantes da ocupação do espaço – o pé, a cabeça, a extremidade dos dedos do braço levantado –, três intervalos que geram uma série de seções de ouro”²². Estas relações matemáticas são estruturadas segundo a proporção áurea e organizadas para facilitar a sua aplicação em escala real e no fabrico industrial.

A metáfora da “máquina de habitar”, criada por Le Corbusier, evidencia ainda a ambição de uma arquitetura que tinha como princípios a produção em série, observada nas indústrias automóveis, aviação ou navais. A industrialização, neste contexto, era uma resposta às necessidades habitacionais, e, ao mesmo tempo, um meio de reencontro entre o Homem, a natureza e a produtividade.²³

Ao mesmo tempo, fundamentado pela ideia do módulo, como conceito estrutural e organizativo, surge a vontade de criar uma linguagem pura e clara - o estilo internacional. A arquitetura torna-se, assim, um produto racional e global, desvinculado das especificidades locais e culturais.²⁴ Neste sentido, a leitura comparada de obras como a Casa Tristan Tzarave a Villa Moller de Adolf Loos, a Maison Planeix e a Maison Guiette de Le Corbusier e Pierre Jeanneret, a Maison à Bruxelles de Paul Amaury Michel e a Torre H, da FAUP de Álvaro Siza, permite compreender como diferentes arquitetos enfrentaram e reinterpretaram os paradigmas da modernidade, especialmente no que se refere à articulação entre forma, função e expressão.

Os projetos de Adolf Loos são exemplos do conceito Raumplan, na qual a organização espacial volumétrica é determinada por hierarquias de uso. Loos introduz uma dimensão orgânica e contextual, valorizando materiais naturais. Já, os projetos de Le Corbusier e Jeanneret partem de uma composição sistematizada e racionalizada, apoiada pelos princípios de pilotis, planta livre, fachada livre, janela em fita e cobertura-jardim. A espacialidade é consequente de uma grelha estrutural, que visa a repetição e a standardização. O projeto de Paul Amaury Michel, surge como uma interseção entre o racionalismo e a sensibilidade da vivência doméstica. Influenciado pelas ideias modernistas, e um olhar crítico sobre a padronização extrema. Álvaro Siza, em particular na Torre H da FAUP, apresenta um diálogo direto com Corbusier, Aalto e Loos. A torre é organizada segundo um sistema racional, de base modular.

Por outro lado, a articulação entre modularidade, pré-fabricação e arquitetura sobre a água exige uma abordagem particular, uma vez que, a ausência de fundações tradicionais, a necessidade de adaptabilidade ao movimento e às condições hídricas, bem como os desafios técnicos associados ao abastecimento, à sustentabilidade e à durabilidade dos materiais, conferem ao módulo um papel ainda mais relevante. Ao explorar as potencialidades do módulo, no contexto, de habitações flutuantes, abre caminho para uma prática arquitetónica inovadora, alinhada com as exigências contemporâneas de flexibilidade, mobilidade e eficiência.

20 CORBUSIER, Le, “Por uma arquitectura”, 1923, p.159;

21 CORBUSIER, Le, Op. Cit., p.11“(…) a divisão do corpo humano em três partes e inserindo em dois quadrados sobrepostos, de 1,13m por 1,13m, e, posteriormente, num terceiro que proporcionou a solução e originou duas séries de medidas. Surgiu a série vermelha, com base na medida de 1,13 metros, e a azul, com base na medida de 2,26 metros, estando cada medida da sua série relacionada com a imediatamente anterior, de acordo com a regra de ouro. No entanto, inicialmente, o modelo partia de um homem com 1,75 metros (altura média de um francês), mas foi adaptado de imediato para 1,83 metros devido à sua correspondência a 6 pés, no sistema pés polegada.”;

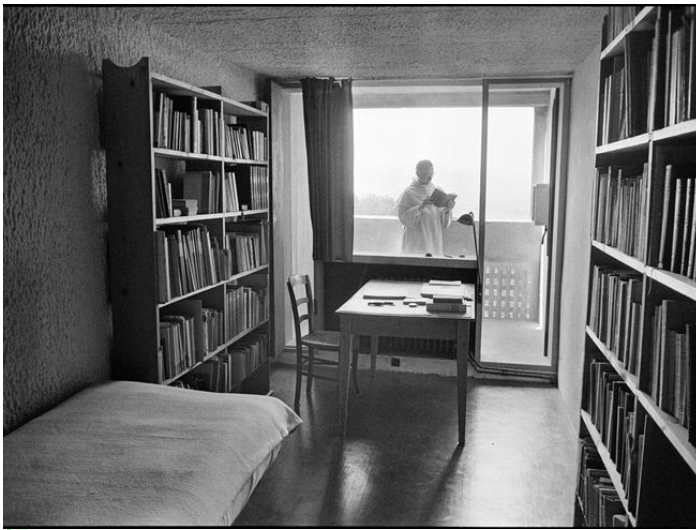
22 CORBUSIER, Le, Op. Cit., p.75;

23 CORBUSIER, Le, Op. Cit., p.40;

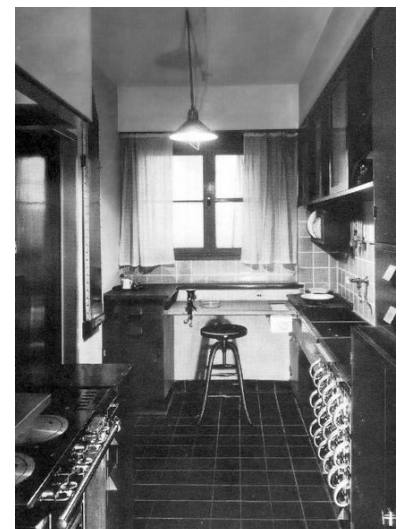
24 HITCHCOCK, Henry-Russell, JOHNSON, Philip, “The International Style: Architecture Since 1922”, 1932;



26



27



28

- 26 MAY, Ernst em Bruchfeldstrasse, Frankfurt am Main, 1927;
- 27 CORBUSIER, Le , Convento de Santa Maria de La Tourette, Lyon, França 1960;
- 28 cozinha Frankfurt por Margarete Schütte-Lihotzky, 1926;

Habitação mínima

O conceito de habitação mínima afirma-se como uma resposta arquitetônica às exigências socioeconômicas e ambientais que marcam o século XX e XXI, refletindo uma abordagem às dinâmicas de crescimento urbano, à escassez de recursos e à necessidade de redefinir os modos de habitar.

A emergência deste paradigma está profundamente enraizada nas transformações industriais e sociais que marcaram o início do século XX, sendo simultaneamente amplificadas pela precariedade habitacional e pela urgência de soluções economicamente viáveis e espacialmente racionais. De acordo com Karel Teige, no ensaio “The Minimum Dwelling”, entre um quarto e um terço das habitações urbanas não reuniam as condições básicas de habitabilidade, sendo que cerca de um quinto da população das grandes cidades europeias residia em alojamentos informais.²⁵ Este panorama fomentou o desenvolvimento de um pensamento arquitetônico orientado para a habitação social e para a racionalização do espaço habitado.

Com a Revolução Industrial e a consequente emigração rural, as cidades europeias assistiram a um crescimento descontrolado da população urbana. Estas preocupações foram temas na Conferência Internacional de Arquitectura Moderna, realizado em Frankfurt, em 1929, sob o título “Die Wohnung für das Existenzminimum”²⁶, na qual foram testadas novas abordagens ao habitar o espaço de forma mínima, que tinha como objetivo aumentar a qualidade da habitação e reduzir custos. A maximização da utilização do espaço doméstico implicava, uma maior atenção ao detalhe e à qualidade do habitar.²⁷

No livro “Household Engineering: Scientific Management in the Home”, Christine Frederick aborda a irracional natureza do trabalho doméstico, em particular o espaço da cozinha. No livro é desenvolvido um sistema para analisar, comparando “bons” e “maus” exemplos, usando imagens para ilustrar. O método desfez os conjuntos de movimentos na conceção de refeições na cozinha, tornando possível identificar e subseqüentemente diminuir os movimentos, salvando energia.²⁸ O livro tornou uma inspiração para arquitetos como Bruno Taut, que adota o método comparativo entre uma “boa” e uma “má” planta de uma habitação, analisando a relação entre os quartos. Em 1924, Taut propõe uma planta para uma casa pensado para a mulher no livro “Die neue Wohnunh: Die Frau als Schöpferin”. O projeto consiste na implantação de princípios de baixos custos e higienização da luz solar.²⁹

Neste contexto, surgem diversos projetos arquitetônicos que exploram o conceito da habitação mínima necessária para assegurar condições dignas de vida para todos. Projetos como as casas em banda de Otto Haesler, em Celle, na Alemanha, construídas entre 1923 e 1925, apresentam-se como uma solução inovadora que articula eficiência construtiva e modularidade, respondendo

25 TEIGE, Karel, “The Minimum Dwelling”, traduzido por Eric Dluhosch, 2002, p.2;

26 FRAMPTON, Kenneth, “História Crítica da Arquitetura Moderna”, 2003, p.166;

27 “Most obviously, the miniaturization of architecture reduces it to a human scale with which we can more reality interact. We are also drawn by the intricacy of conception and detail by the fact that smaller buildings usually possess a more tactile quality than constructions of larger scale.” RICHARDSON, P., “XS: Big Ideas, Small Buildings”, 2001, p.9,;

28 FREDERICK, Christine, “Household Engineering: Scientific Management in the Home”, 1928, p.457-458;

29 TAUT, Bruno, “Die neue Wohnunh; Die Frau als Schöpferin”, 1924, p.77;



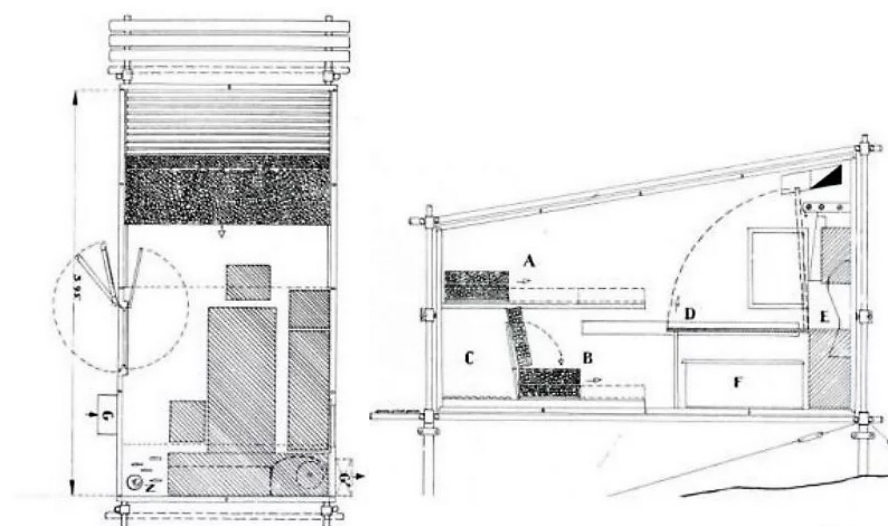
29



30



31



32

- 29 Charlotte Perriand e Le Corbusier;
 30 TAUT, Bruno, em Paul Heyse strasse, Berlim, Alemanha, 1926-27;
 31 PERRIAND, Charlotte, Refuge Bivouac, 1937;
 32 PERRIAND, Charlotte, Refuge Bivouac, 1937, planta e corte;

de forma pragmática à crise habitacional da época. Os espaços interiores, ainda que reduzidos, foram projetados com um elevado grau de racionalidade, organizando funções básicas de habitar. A partir de 1925, as experiências de habitação em Frankfurt lideradas por Ernst May procurava garantir que o custo da renda não ultrapassasse o salário semanal, impulsionando uma arquitetura baseada em padrões mínimos de habitabilidade.³⁰ Já entre 1926 e 1928, Walter Gropius, no âmbito do projeto da Colônia Törten, procurava responder à crescente crise habitacional alemã do pós-guerra. Este conjunto habitacional, concebido sob os princípios da Bauhaus, tinha como objetivo não só fornecer abrigo, mas garantir condições dignas de habitar, com o mínimo de recursos e o máximo de eficiência funcional.³¹

Le Corbusier, em 1927, imaginou ocupar o mesmo espaço de formas diferentes de noite e durante o dia, graças moveis móveis, provando que a mecanização de móveis e a sua organização lógica são essenciais para a maximização do uso do espaço.³²

Por outro lado, Charlotte Perriand, ao longo da sua carreira, explorou o conceito do “mínimo necessário”, como uma resposta às exigências do habitar moderno. Influenciada pelo pensamento de Le Corbusier, que via na máquina o ideal humano, Perriand propôs soluções habitacionais de dimensão reduzida, funcionais, nas quais a otimização do espaço e a eficiência de utilização se tornam centrais. Um exemplo desta abordagem é o projeto “Refuge Bivouac”, concebido como uma estrutura habitacional pré-fabricada destinada ao contexto rural, onde se evidencia uma preocupação por humanizar o espaço interior.³³ Do mesmo modo, o projeto “Appartement Minimum” explora princípios de racionalização e máxima eficiência, articulada com a adaptabilidade face ao território.³⁴

A partir da década de 1970, autores como Allan Wexler reapropriaram a ideia de espaço reduzido como provocação crítica ao modo de vida contemporâneo. Wexler explora o potencial do micro-espaço como território experimental, onde a compactação não se torna uma limitação, mas uma oportunidade de redefinir as relações entre corpo, objeto e espaço habitado. Michele Calzavara descreve Wexler como um desconstrutor radical da habitação. “*Inhabiting, for Wexler, is explored via the interrogation of daily practices and rituals, and via the invention of devices that investigate and exhibit the body in space.*”³⁵

Em 1990, Allan Wexler recebeu uma comissão da Universidade de Massachusetts para desenvolver um espaço que articulasse os problemas que definiram os anos 90. Como resposta Wexler projeta a “Crate House”, onde é explorada a forma como o corpo consume o espaço. Neste projeto, Wexler faz uma interpretação da cabana, do Henry David Thoreau, em que Wexler se questiona se é possível incorporar quatro quartos funcionais num cubo de 2,44 metros de aresta. O projeto retrata a desconstrução do espaço de habitar, dependendo da necessidade e da função.³⁶

30 “Os quartos principais para dois propósitos: por instância, a pequena sala de estar será transformada num quarto, por operar um simples puxador que faz com que a cama apareça e desapareça. As mesas no quarto são desdobráveis; (...)” MAY, Ernst, “Neues Frankfurt”, 1930, p.8, (traduzido pelo autor);

31 “The problem of the minimum dwelling is that of establishing the elementary minimum of space, air, light, and heat required by man in order that he be able to fully develop his life functions without experiencing limitations due to his dwelling, i.e. a minimum modus vivendi (...)” GROPIUS, W., “The New Architecture and the Bauhaus”, 1995, p.77;

32 “In each room a special and economical construction of reinforced cement, making it possible to hide the bed, and providing cabinets calculated exactly to offer each occupant of a unit, a place to hang clothes, the shelves for underwear and bed linen, for hats, shoes, etc...., in short, a complete organization of well shelves to replace all the furniture which usually fill rooms.” CORBUSIER, Le, “The Radiant City, Elements of a Doctrine of Urbanism to Be Used as the Basis of Our Machine-Age Civilization”, 1967, p.13;



33

33 “Déchets”, Julie Nahon, 2019, a partir da pintura “Des Glaneuses”, Jean-François Millet, 1857;

A habitação mínima surge, assim, como uma linguagem arquitetônica que alinha economia de meios, sustentabilidade e imaginação espacial, sendo progressivamente reconsiderada como solução viável num mundo em transformação. Contudo, esta busca pela otimização espacial não é isenta de críticas. Rem Koolhaas aponta o perigo de uma padronização excessiva da habitação moderna, argumentando que a procura por soluções generalizáveis conduz inevitavelmente à homogeneização e à perda de identidade local. A crítica de Koolhaas expõe a tensão entre a eficiência funcional e a expressividade cultural, entre o mínimo necessário e o valor simbólico do espaço.³⁷

No entanto, seria errado comparar os problemas dos anos 20 e 30 ao atual problema de habitação que existe um pouco por todo o mundo. Uma vez que, quase 100 anos depois, os contextos políticos e económicos são muito diferentes. Apesar disso, o tema do Existenzminimum continua a ser relevante como possível resposta aos problemas atuais.³⁸

Deste modo, esta dissertação investiga o tema da habitação mínima não como imposição generalizadora, mas como estratégia projetual consciente, capaz de responder aos desafios contemporâneos de forma contextualizada e inovadora. A habitação mínima, neste contexto, é uma ferramenta para explorar o essencial do habitar, onde cada metro quadrado é cuidadosamente pensado, não apenas como contenção de área, mas como maximização da experiência habitacional.³⁹

Assim, a investigação sobre a habitação mínima em territórios aquáticos propõe-se como uma oportunidade para revisitar os ideais modernistas, re-interpretando-os à luz dos desafios contemporâneos (como as alterações climáticas, a escassez de solo de construção disponível e a necessidade de soluções de habitação acessíveis e sustentáveis). Esta abordagem pretende recuperar a escala humana da arquitetura, valorizando a proporção, a eficiência espacial e a sensorialidade do habitar.⁴⁰

33 “Architecture proceeds from interior towards exterior; it is a coming and going movement. It must satisfy our needs, offer us the extension of our daily gestures, both in a house, in a hospital, in an embassy... It is necessary to keep in mind the man in his individual or collective dimension and his habits, his idiosyncrasies, the society in which he lives, the climate, the environment” PERRIAND, Charlotte, “Io Charlotte, tra Le Corbusier, Léger e Jeanneret”, 2006, p.28;

34 VATTANO, Starlight e GEATA, Giorgia, “The Minimum House Designs of Pioneer Modernists Eileen Gray and Charlotte Perriand”, 2016, p 151-168;

35 CALZAVARA, Michele e ANDERSON, Sean, “Allan Wexler: Absurd Thinking-Between Art and Design”, 2017;

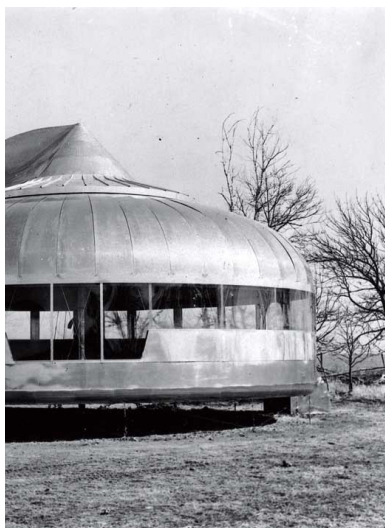
36 “(...)one can understand it as a blueprint of design for a survival unit that makes civilized life, according to western standards, possible in the smallest conceivable surface area.(...)” FEHR, Michael, “Structures for Reflection Allan Wexler’s “Crate House”” 1993/2001, traduzido para Inglês por Erick Derktsch, p.1;



34



35



36



37

- 34 projeto de construção "New Fankfurt", Ernst May em Frankfurt, 1925-30;
- 35 GROPIUS, Walter, Package House System, 1931;
- 36 FULLER, Buckminster, Dymaxion House, 1944;
- 37 foto da construção de Hadaewon Housing;

Arquitetura Pre-fabricada

A pré-fabricação é um sistema construtivo, que se define pelo controlo da qualidade, rapidez de execução e redução de custos de produção e montagem. Associado à pré-fabricação está o conceito de standardização, que remete para uma racionalização dos processos, permitindo otimizar métodos. Estes dois princípios, pré-fabricação e standardização, constituem a base de muitos sistemas construtivos industriais e são relevantes quando se analisa a construção de habitações flutuantes, na qual as condicionantes de transporte e adaptabilidade ao meio aquático exigem soluções modulares e eficientes.⁴¹

“Os sistemas modulares pré-fabricados são necessários à sedimentação dos processos de industrialização. Porém, são entendidos apenas como um primeiro passo numa perspetiva de evolução futura a caminho da inovação, num sector como o da construção que não segue a vanguarda do conhecimento tecnológico.”⁴²

Desde o início do século XX que diversos arquitetos têm explorado a modularidade e a industrialização como resposta às novas necessidades de habitação e mobilidade. A influência do modelo de produção em série desenvolvido por Henry Ford no setor automóvel foi determinante.⁴³ A ideia de fabricar e montar elementos em série, facilmente transportáveis, abriu caminho a uma visão mais eficiente e funcional da arquitetura.

O betão armado, material símbolo da modernidade, foi rapidamente apropriado por arquitetos como Auguste Perret, que o comparava à pedra usada nos templos gregos. Le Corbusier, ao definir a casa como “máquina de habitar”, reforçou esta visão funcionalista, de que a habitação passou a ser um objeto que podia ser replicado em massa.

Buckminster Fuller levou esta lógica ainda mais longe, colocando o foco na leveza, mobilidade e autossuficiência das estruturas.⁴⁴ Em 1944, criou a Wichita House, construída como um avião, em chapa de alumínio. O objetivo era criar uma casa pré-fabricada leve e sustentável, no entanto nunca foi produzido pela insuficiência da produção em massa. A casa possuía uma planta hexagonal, “com um mastro central que continha todos os serviços necessários. O telhado tem uma forma piramidal e as paredes (...) são pontuadas por janelas de grandes dimensões (...). O seu piso interior seira constituído por borracha pneumática assente numa estrutura metálica de aço ondulado e as suas paredes externas deveriam ser formadas por painéis de metal e cortinas insufláveis para as divisões interiores”⁴⁵. Com este projeto, apesar de nunca ter sido produzida em larga escala, propunha uma visão radicalmente diferente da habitação tradicional, esta passava a ser desmontável, autossuficiente e pensada para ser transportada por helicóptero.⁴⁶ Esta abordagem dialoga diretamente com os desafios da arquitetura flutuante, onde a leveza e a independência dos sistemas são essenciais.⁴⁷

37 “What was this “modernism”? The debate immediately concentrated on form. Flat roofs and pitched roofs come to be regarded as synonyms for different attributes (...) simplification of history”, KOOLHAAS, Rem, “A cidade genérica”, 1994;

38 NELSON, A. “Small is Necessary Shared Living on a Shared Planet”, 2018, p.4-5;

39 PAWSON, John, “The Simple Expression of Complex Thought”, El Croquis: John Pawson 1995-2005, nº127, 2005, p. 6-7;

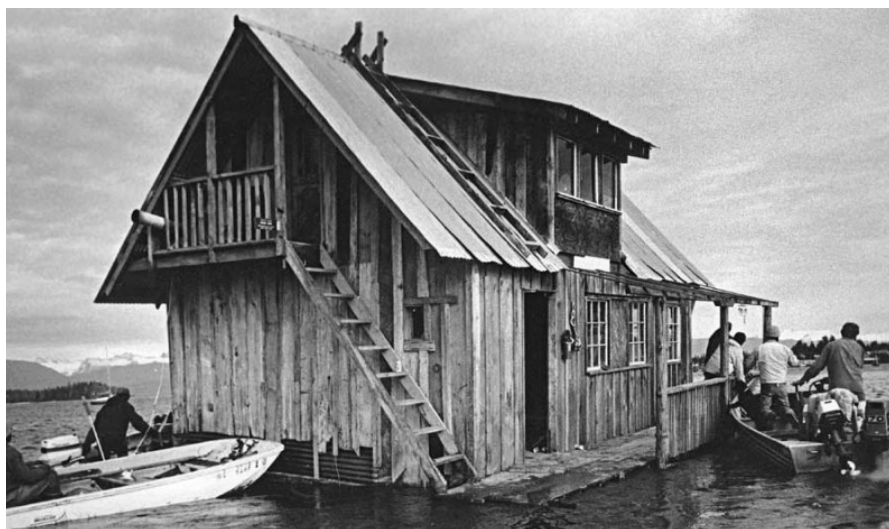
40 “Scale and proportion have long been key variables in the pursuit of spatial perfection, (...) as detailed attention focuses on the changing form and nature of walls, immaterial spatial subtleties are easily and often overlooked.” GREGORY, R., “Size in Japan”, The Architectural Review, vol. 217, n. 1297, 2005, p.46;

41 GARRETT, A., “A habitação prefabricada”, Porto, 1959, p.3;

42 FILIPE, Ana, BRANCO, Fernando e DUARTE, José, “O sistema modular ALFF” in Arquitectura e Vida, nº 62, Julho/Agosto 2005, p.73;



38



39



40

38 fotografia de Marshall D. Meyers da obra de Louis I. Kahn, Arquivo Arquitetônico da Universidade da Pensilvânia, Philadelphia, Museu de Arte Moderna, Nova York, 1957-61;

39 KAHN, Lloyd Louis, Shelter, 1973;

40 Viga de betão a ser transportada na obra de Louis I. Kahn, fotografia de Ronald C. Binks, Arquivo Arquitetônico da Universidade da Pensilvânia, Philadelphia, Museu de Arte Moderna, Nova York, 1957-61;

Paralelamente, Jean Prouvé, em 1945, projeta abrigos que podiam ser rapidamente montados, influenciado pelo desenvolvimento de sistemas modulares. O projeto consiste numa habitação 6 por 6 metros, com estrutura de pórtico central e painéis modulares de madeira. Prouvé procurava uma solução pragmática caracterizada por uma arquitetura eficiente, adaptável e transportável.⁴⁸ Já, Walter Gropius em parceria com Konrad Wachsmann, desenvolveu o Packaged House System, um sistema de painéis de madeira e betão pré-fabricados, pensado para permitir múltiplas configurações com um número limitado de componentes⁴⁹. Embora nunca se tenha concretizado em larga escala, o projeto marcou uma importante viragem na relação entre arquitetura e indústria.⁵⁰

A reflexão sobre esta abordagem funcionalista prolonga-se em nomes como Mies van der Rohe, em que refere que “Ordenar é algo mais do que organizar. Organizar significa determinar os fins. Por seu lado, ordenar significa dar sentido.”⁵¹ Esta procura por dar ordem à forma e à função, à técnica e ao espaço, é crucial quando se aborda estruturas flutuantes, que exigem uma articulação sensível entre ambiente, matéria e habitar.

No Japão, desde os anos 1970, empresas como a Sekisui Heim, Misawa, Daiwa e Toyota Homes lideram a produção de habitação modular em larga escala. Os módulos, pequenos, leves e resistentes a sismos, são produzidos em fábricas e montados no local com rapidez e precisão.

No mesmo período, nos Estados Unidos, Lloyd Kahn propunha uma visão alternativa. As suas publicações tornaram-se o manifesto de um movimento, que via na pré-fabricação um meio de repensar o modo de vida. Kahn via a pré-fabricação como uma ferramenta para a eficiência, autonomia e sustentabilidade.⁵² No livro “Shelter”, Kahn, afasta-se das lógicas produtivistas da pré-fabricação massiva, e reivindica a autoconstrução artesanal, que permite aos indivíduos um controlo direto sobre o seu habitat. As estruturas apresentadas em Shelter refletem um entendimento do habitar como um processo contínuo de adaptação, mobilidade e experimentação.⁵³

A pré-fabricação, nesse sentido, é uma estratégia de reinvenção do espaço doméstico, onde o espaço mínimo, eficiente e adaptável permite explorar territórios tradicionalmente inexplorados. Kahn, documenta exemplos que vão desde as casas sobre rodas aos abrigos nómadas e flutuantes. Introduce uma dimensão utópica e experimental à prática arquitetónica, desafiando os paradigmas tradicionais do urbanismo e da fixação territorial.

Neste contexto, a dissertação procura abordar um território que se transforma, no qual as margens ganham um novo protagonismo e o habitar se reinventa sobre a água. Na arquitetura flutuante a pré-fabricação surge como uma possível solução técnica, para as necessidades habitacionais leves, sustentáveis, modulares, nómadas.

43 SMITH, Ryan E., “Prefab Architecture a Guide to Modular Design and Construction”, 2010, p.12;

44 FULLER, Buckminster, “Critical Path”, 1981, p. 309;

45 MENESES, “Arquitetura(s) nómada(s) - Paisagens em Constante Mutação”, 2007, p.33;

46 KRONENBURG, “Houses in motion : The Genesis, History and Development of the Portable Building”, 1995, p.50;

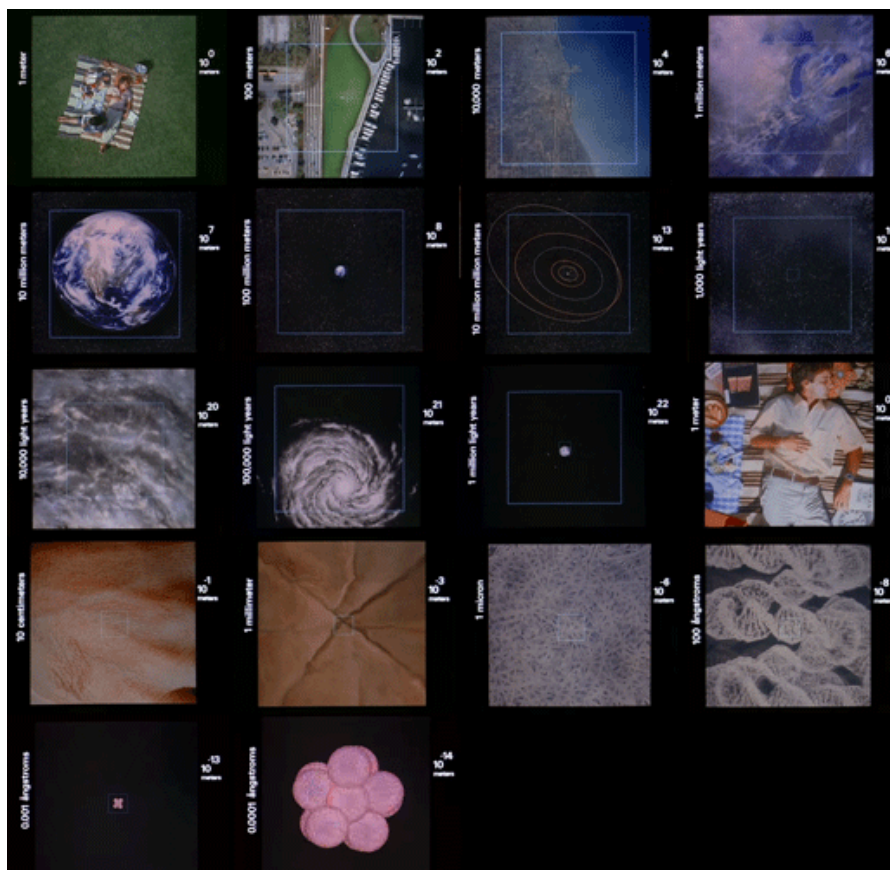
47 SILVA, L., “A Casa móvel: da configuração portátil ao veículo autónomo”, 2009, p.76;

48 PETERS, Nils, “Jean Prouvé 1901-1984: A dinâmica da criação”, 2007, p.35-36;

49 HERBERT, Gilbert “The Dream of the Factory-Made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann”, 1984, p.7-8;

50 FONYAT, Mariana, “A Pré-fabricação e o projeto de Arquitetura”, 2013, p.50-51;

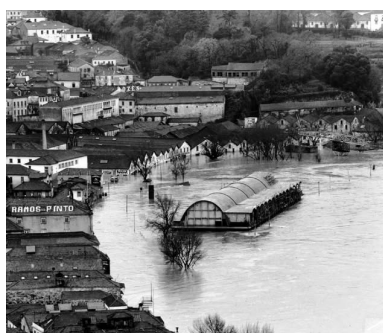
51 ROHE, Mies van der cit. in RODRIGUES, José Miguel. Op. cit. p.366;



41



42



43



44

- 41 EAMES, Charles e Ray, "Power of Ten", 1977;
 42 inundações em Berlim, Alemanha, 1902;
 43 inundações no Porto, Portugal, 1962;
 44 inundações em Littleborough, Reino Unido, 1946;

Para compreender a complexidade do tema da arquitetura flutuante, propõe-se neste trabalho uma metodologia inspirada na curta-metragem “*Powers of Ten*”, de Charles e Ray Eames, onde a escala é o instrumento de leitura e compreensão do mundo. À semelhança dessa cinematográfica, que parte de uma cena e se afasta progressivamente até ao espaço, regressando depois até aos elementos que constituem o átomo, procuro também analisar os diferentes níveis de aproximação da escala.⁵⁴

Neste percurso por escalas, serão exploradas as principais tipologias da arquitetura flutuante, desde estruturas de maior dimensão, como plataformas petrolíferas, até soluções individuais como as habitações anfíbias, casas flutuantes e unidades móveis.

Viver na água - entre a necessidade e a oportunidade

A “casa sobre a água” pode ser definida como uma habitação flutuante, concebida para permanecer suspensa sobre corpos de água, como rios, lagos ou baías, através de sistemas de flutuação.

A arquitetura flutuante nasce da necessidade de repensar os territórios habitáveis como resposta às pressões contemporâneas, da urbanização crescente e escassez de solo disponível. Deste modo, a ‘casa sobre a água’ representa uma nova forma habitacional onde o limite entre terra e água é questionado, como uma tentativa de conciliar inovação técnica, adaptabilidade e uma nova proximidade com a natureza.

A ideia de habitar sobre a água não é nova. Desde as palafitas neolíticas às casas-barco em Amesterdão no século XVII, várias culturas encontraram na água uma extensão possível do espaço habitável.⁵⁵ Ao longo do século XX, com os avanços tecnológicos, a habitações flutuantes começa a ser pensadas não só para navegar, mas para permanecer, adaptando-se às cheias.⁵⁶

Na contemporaneidade, estas estruturas tornam-se soluções resilientes a inundações e alternativas à especulação imobiliária em áreas urbanas densas. Tecnologias como painéis solares, sistemas de captação e reaproveitamento de água, e materiais recicláveis permitem que estas habitações sejam autosuficientes e de baixo impacto ambiental.

A arquitetura flutuante pode assumir formas diversas, de acordo com as necessidades dos seus utilizadores, o contexto geográfico e as soluções técnicas adotadas.

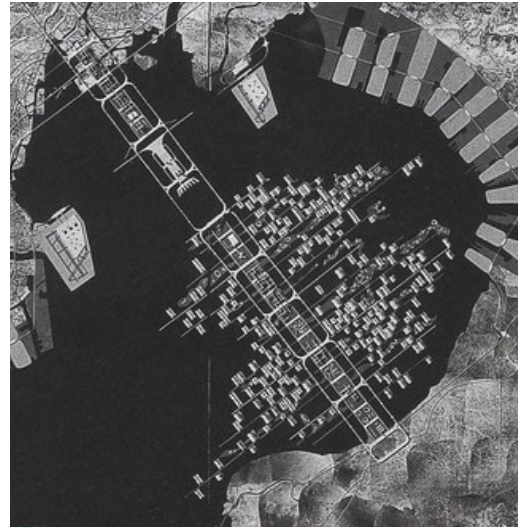
52 SMITH, Ryan E., “Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction”, 2010, p.37;

53 KAHN, Lloyd Kahn, “Shelter”, 1973, p.27;

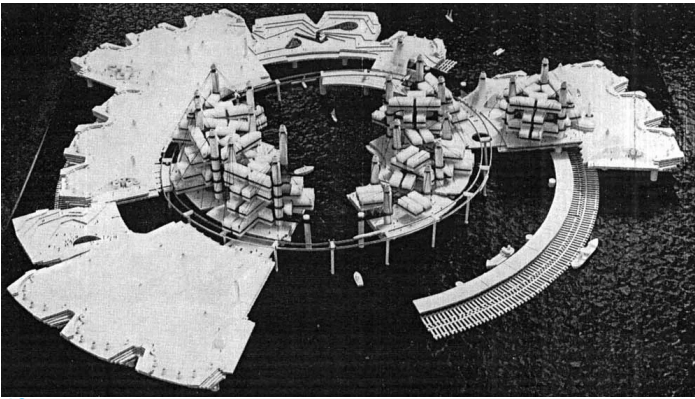
54 EAMES, Charles e Ray, “Power of Ten”, 1977;

55 ZAND, Zahra, “LIFE ON WATER Metabolist floating developments as a response to contemporary housing issues in highly dense populated cities”, 2021;

56 TAM, L., “Strategies for Managing Sea Level Rise. The Urbanist”, p.487;



45



46



47

- 45 TANGE, Kenzo, Baia de Tokyo, 1960;
- 46 KIKUTAKE, Kiyonori, "The Marine City", 1958-63;
- 47 FULLER, Buckminster, "Triton City", 1967;

Contexto histórico

A arquitetura flutuante, enquanto manifestação da exploração espacial em contextos não convencionais, emerge no século XX associada à evolução tecnológica, aos paradigmas de industrialização e ao crescimento exponencial da urbanização global. No período pós-Segunda Guerra Mundial, assistiu-se a um avanço significativo da engenharia industrial, sustentado por uma lógica de eficiência produtiva, padronização e especialização, promovida por um capitalismo industrial que explorava de forma intensiva os recursos naturais.

Os princípios urbanísticos do movimento moderno, consolidados na Carta de Atenas, em 1933, proponham uma divisão funcional da cidade em quatro setores, habitação, trabalho, lazer e circulação. No entanto, o rápido crescimento populacional e as profundas transformações sociais do pós-guerra vieram expor as limitações deste modelo, promovendo dinâmicas urbanas caóticas e incentivando a procura de alternativas territoriais. A exploração intensiva do solo urbano disponível, especialmente em contextos costeiros, impulsionou o interesse na exploração de superfícies aquáticas como suporte para expansão urbana.⁵⁷

Neste contexto, emergiram movimentos visionários como o Metabolismo Japonês, cuja proposta central residia na conceção da cidade como um organismo vivo e adaptável, em permanente crescimento e transformação⁵⁸. Arquitetos como Kenzo Tange, Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa e Fumihiko Maki desenvolveram propostas urbanas de ‘megas estruturas’ flutuantes, flexíveis e modulares, capazes de se expandir e reorganizar conforme as dinâmicas socio territoriais. Destacam-se exemplos como a “Estrutura flutuante” de Kikutake e a “Cidade oceânica linear” de Kenzo Tange, que materializam a visão de sistemas urbanos anfíbios, capazes de colonizar territórios marítimos.⁵⁹

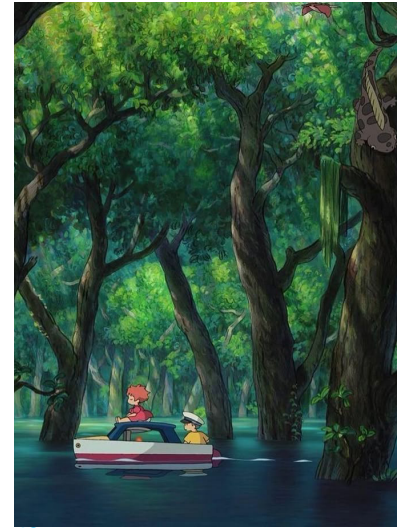
Por outro lado, o projeto “Triton”, de Buckminster Fuller, idealizado para a Baía de Tóquio, propunha a construção de uma megacidade flutuante autossuficiente, com capacidade para cinco mil habitantes, apoiada numa lógica modular e sustentável. Ainda que não tenha sido materializado, este projeto evidenciava o otimismo tecnológico da época e a crença no potencial da engenharia como ferramenta de superação dos limites físicos do território habitável.⁶⁰

A partir da década de 70, a arquitetura flutuante começou assim a ser equacionada como uma resposta funcional à escassez de solo urbano e, uma estratégia de mitigação dos impactos ambientais e de adaptação às alterações climáticas, particularmente, perante a subida gradual do nível médio das águas. Deste modo, a trajetória histórica da arquitetura flutuante insere-se num quadro complexo de interações entre desenvolvimento tecnológico, dinâmicas económicas e preocupações ecológicas emergentes.⁶¹

57 STEINBERG, Philip E., “The Social Construction of the Ocean”, Cambridge University Press, 2001, p.8-9;
58 OLIVEIRA, F. de Lemes, “Of metabolism: future cities for our contemporary world”, 2011, p.77-81;
59 LIN, Z., “Kenzo Tange the Metabolist Movement, Urban Utopias of Modern Japan”, 2010, p.109-112;
60 FULLER, Buckminster, Op. Cit, 1981, p.334-335;
61 FIGUEIREDO, L., HONIDEN, T. e SCHUMANN, A., “02 Indicators for Resilient Cities”, 2018, p.31;



48



49



50



51

- 48 REYNOLDS, Kevin, "Waterworld", 1995;
- 49 MIYAZAKI, Hayao, "Ponyo", 2008;
- 50 SIBILIA, Sydney, "Rose Island", 2020;
- 51 REYNOLDS, Kevin, "Waterworld", 1995;

A arquitetura flutuante tem encontrado no cinema um modo de experimentação e projeção de possibilidades futuras e utópicas. A cinematografia, ao articular a narrativa e a imagem, permite materializar cenários de habitar sobre a água que transcendem as limitações técnicas ou regulamentares da prática arquitetônica. Desta forma, o cinema radicaliza as potencialidades da arquitetura flutuante enquanto território de liberdade espacial e mobilidade.

No filme *Waterworld*⁶² é retratada uma sociedade reorganizada em plataformas flutuantes e estruturas anfíbias, resultante de catástrofes ambientais e subida dos níveis do mar. O filme inscreve-se no imaginário distópico da arquitetura flutuante, onde a água deixa de ser uma fronteira, e tornar-se o próprio território de habitar. Num mundo quase inteiramente submerso pela elevação dos oceanos, as poucas comunidades humanas sobrevivem sobre plataformas flutuantes improvisadas e embarcações reaproveitadas. Os materiais recolhidos e reciclados, como o metal, plásticos, embarcações antigas, destroços industriais, remetem para uma arquitetura de escassez. Neste cenário, a arquitetura flutuante surge como estratégia de adaptação extrema, abordando o tema de resiliência urbana e adaptação climática.

Por outro lado, o filme *Rose Island* retrata a história verídica de Giorgio Rosa, um engenheiro italiano, que, em 1968, construiu uma plataforma no Mar Adriático, fora das águas territoriais italianas, e autoproclama-a como uma nação independente. A estrutura assentava em pilares metálicos com aproximadamente 400 m². Embora com uma abordagem narrativa de comédia, o filme reflete a vontade humana de explorar e habitar espaços não convencionais, em busca pela liberdade.⁶³

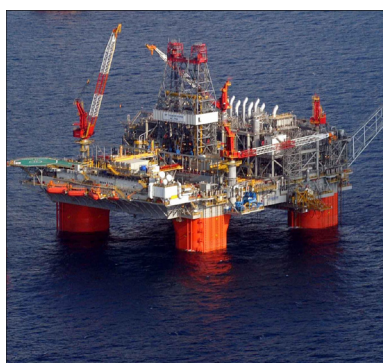
Paralelamente, o filme de animação, *Ponyo*⁶⁴ apresenta uma visão poética da fusão entre o território aquático e o espaço habitado, propondo uma convivência harmoniosa entre homem, água e arquitetura. Em *Ponyo*, o oceano não surge como ameaça, mas como uma extensão natural do espaço habitável. O enredo desenvolve-se numa pequena zona costeira do Japão, vulnerável às subidas do nível da água e a tempestades, mas cuja arquitetura já é, adaptada a esta condição híbrida. As casas são construídas sobre estacas, os acessos elevados, os barcos são utilizados como meios de transporte no quotidiano, antecipam a lógica da convivência com a água.

Assim, as influências cinematográficas sobre a arquitetura flutuante alimentam o imaginário arquitetónico, desafiando o pensamento disciplinar a incorporar dimensões de incerteza, mutação e mobilidade.

62 REYNOLDS, Kevin, “*Waterworld*”, 1995;
63 SIBILIA, Sydney, “*Rose Island*”, 2020;
64 MIYAZAKI, Hayao, “*Ponyo*”, 2008;



52



53



54



55



56

- 52 Plataforma Bullwinkle, no Golfo do México, Estados Unidos da América, 1988;
 53 Thunder Horse PDQ, no Golfo do México, Estados Unidos da América, 2005;
 54 Reportagem da SIC "A Engenheira Portuguesa e a Revolução Global" sobre a investigadora Vera Silva
 55 Maersk Gallant, no Mar do Norte, 1993;
 56 Hibernia TLP, em Terra Nova, Canadá, 1993-97;

Plataformas off-shore

No universo da arquitetura flutuante, é impossível ignorar a escala e complexidade das plataformas offshore, sejam estas petrolíferas, eólicas, entre outras. As estruturas, embora não sejam concebidas para fins habitacionais no sentido convencional, constituem exemplos extremos de habitação e trabalho sobre a água, nas quais são desafiadas às condições ambientais severas e prolongando a presença humana em territórios, tradicionalmente, inóspitos.

As primeiras plataformas petrolíferas surgiram no pós-Segunda Guerra Mundial, durante as décadas de 1940 e 1950, inicialmente fixas ao fundo do mar, em águas pouco profundas. No entanto, à medida que a procura energética global aumentava e as reservas acessíveis em 'terra firme' diminuía, a indústria expandiu-se para zonas cada vez mais profundas e remotas.⁶⁵

Posto isto, as plataformas flutuantes surgem capazes de resistir a condições ambientais extremas, operar em isolamento e acolher largas comunidades de trabalhadores. Estas estruturas encarnam uma forma de arquitetura técnica e funcional que, paradoxalmente, próxima de ideais da arquitetura flutuante contemporânea, como a autonomia, mobilidade, resiliência e adaptação ao meio aquático. Estas megaestruturas incorporam soluções construtivas complexas, com sistemas de ancoragem dinâmica, módulos habitacionais integrados, centrais energéticas e sistemas de emergência e manutenção.

Estas plataformas evoluíram em várias tipologias adaptadas às características do meio e à profundidade da água. As mais antigas e simples são as plataformas fixas⁶⁶, assentes diretamente no leito do meio aquático através de estacas metálicas ou de betão, adequadas a águas pouco profundas. Mais tarde, surgiram as plataformas autoelevatórias⁶⁷, estruturas móveis que se apoiam no fundo do oceano para garantir estabilidade.⁶⁸ À medida que a indústria se expandia para águas mais profundas e condições oceânicas mais severas, começaram a surgir plataformas flutuantes, como as semi-submersíveis⁶⁹, parcialmente submersos e ancorados por sistemas dinâmicos; os navios-sonda (Drillships e Spars), móveis e aptos para águas profundas; as Tension-Leg Platforms⁷⁰(TLP), ancoradas ao fundo do meio aquático com cabos tensionados que lhes garantem estabilidade vertical; e as Floating Production, Storage e Offloading⁷¹, unidades flutuantes que integram produção, armazenamento e descarga, muitas vezes convertidas a partir de cascos de navios.

Estas estruturas não são apenas máquinas de extração, mas organismos habitáveis. Em operação, uma plataforma pode acolher entre 100 a 200 pessoas, com dormitórios, refeitórios, ginásios, enfermarias, áreas técnicas e de lazer. Trata-se de habitats fechados, autossuficientes, com produção própria de energia, sistemas de dessalinização, tratamento de águas residuais e comunicação por satélite.⁷²

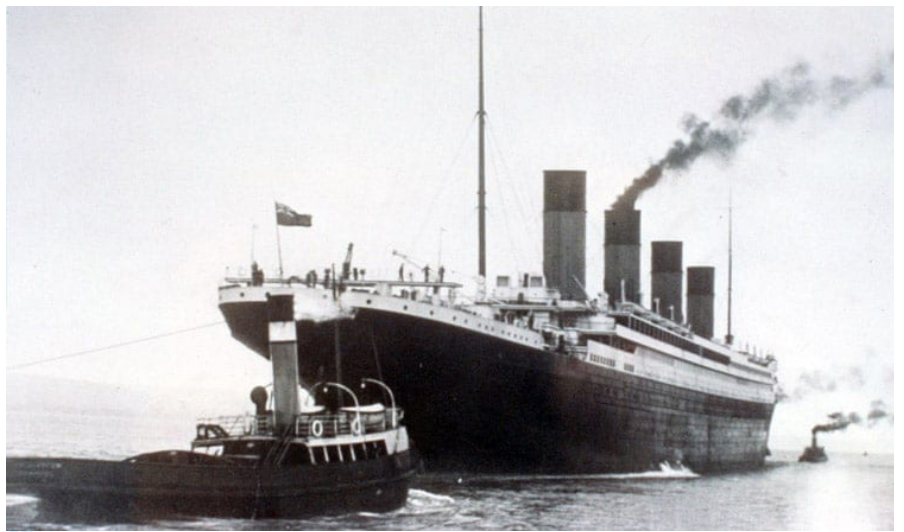
65 PERIC, M., "Marine Issues", Marine Special Report, 2008, p. 3;

66 Exemplo deste tipo de estrutura a plataforma Bullwinkle, no Golfo do México, EUA. Construída em 1988, esta plataforma atinge cerca de 412 metros de altura, sendo uma das estruturas mais altas alguma vez construídas. É ancorada ao fundo do oceano através de estacas de aço, em águas relativamente profundas, (imagem 52);

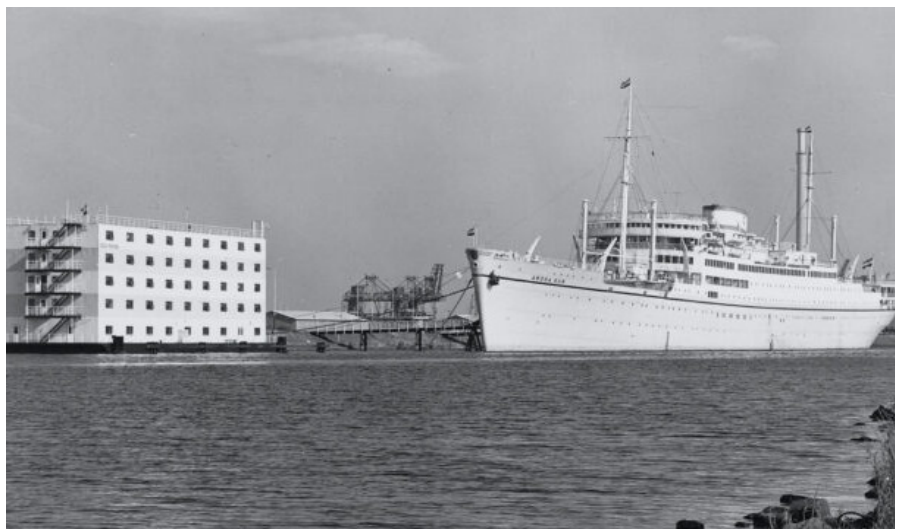
67 Exemplo deste tipo de estrutura a Maersk Gallant, no Mar do Norte. É uma plataforma móvel com "pernas" extensíveis para se fixar ao fundo do mar. A sua ancoragem é feita a partir do seu transportada até ao local flutuando, e depois as pernas são baixadas para estabilizar, (imagem 55);

68 COULING, Nancy e HEIN, Carola, "The urbanization of the sea from the concept", 2020, p.108-112;

69 Exemplo deste tipo de estrutura Thunder Horse PDQ, no Golfo do México, EUA. Uma das maiores plataformas semi-submersíveis do mundo. Flutua sobre colunas submersas e é ancorada ao fundo do oceano com cabos, e pode operar em águas pro-



57



58

57 Titanic na viagem inaugural, Cortesia da Titanic Historical Society;

58 A foto de 1973 mostra o Arosa Sun à direita e a Casa Marina à esquerda. Foto: Noord-Hollands Archief / Fotos Município de Velsen, nº KNA001011596;

Assim, as plataformas petrolíferas são a prova de que é possível habitar o mar, e criar infraestruturas capazes de resistir a tempestades oceânicas. No estudo da arquitetura flutuante, representam um modelo inusitado, mas indispensável, como uma utopia industrial que, apesar da sua origem, pode ser reimaginada para servir outras finalidades, mais humanas, mais sustentáveis, mais resilientes.

Navios de cruzeiro / Apartamentos flutuantes

No panorama da arquitetura flutuante em grande escala, os navios de cruzeiro representam uma tipologia singular que conjuga mobilidade, densidade habitacional e complexidade programática. Embora não se configurem como estruturas habitacionais permanentes, os cruzeiros são cidades flutuantes, com infraestrutura própria, serviços urbanos completos e uma lógica espacial semelhante à de qualquer aglomerado urbano, mas em movimento. A sua relevância no contexto da arquitetura flutuante reside na forma como redefinem os limites do habitar sobre a água e na sua capacidade de concentrar, numa escala monumental, múltiplos programas numa única infraestrutura flutuante.⁷³

A origem desta tipologia remete ao século XIX, com os transatlânticos, como o RMS Britannia, em 1840, ou o famoso Titanic, em 1912, que, embora concebidos como meios de transporte entre continentes, já incorporavam espaços de lazer e conforto comparáveis aos dos melhores hotéis da época.⁷⁴ Com o avanço da engenharia naval e o fim do transporte marítimo enquanto meio intercontinental, estas embarcações começaram a transformar-se em destinos em si mesmos.

Por outro lado, os ‘navios cruzeiro’ em várias alturas da história foram ‘reaproveitados’, principalmente, como forma de habitação temporária. O navio ‘Arosa Sun’ é um dos primeiros exemplos documentados. O navio abrigou cerca de 680 trabalhadores estrangeiros, maioritariamente, italianos e espanhóis, à empresa Hoogovens, entre 1961-1974, no Binnenspuikanaal em IJmuiden, Holanda. O navio apresentava 263 cabines, para uma a quatro pessoas, e possuía salas de estar, espaços sociais e instalações sanitárias. Já em 1965, com o crescimento da empresa e a necessidade de dar resposta habitacional aos novos trabalhadores, foi construído sobre um pontão, permanentemente ancorado, um apartamento de cinco andares, que ficaria conhecido como ‘Casa Marina’.⁷⁵

Enquadrando a projetos mais atuais, o caso do ‘Flotel Europa’, um navio que serviu de campo de refugiados para 1000 pessoas nos anos 90. O navio apresentava cozinhas comunitárias, espaços de estar, bem como, cabines sem janelas. Numa altura em que estamos dominada por conflitos e uma, consequente, “crise” de refugiados, o documentário ‘Flotel Europa’ de Vladimir

fundas, (imagem 53);

70 Exemplo deste tipo de estrutura Hibernia TLP, em Terra Nova, Canadá. É uma estrutura vertical flutuante, ancorada ao fundo por tendões tensionados. Projetada para águas muito profundas, uma vez que garante estabilidade vertical mesmo sob grandes oscilações oceânicas, (imagem 56);

71 Exemplo deste tipo de estrutura Petrojarl Knarr FPSO, no Mar do Norte - Uma unidade flutuante convertida a partir de um navio petroleiro, com capacidade de extração, processamento e armazenamento de petróleo e gás, antes de transferi-lo para navios-tanque;

72 COULING, Nancy e HEIN, Carola, Op. Cit., p.199-200;

73 DAVID, Alexis, “Reimagining the Role of Cruise Ships: Floating Housing Solutions Along our Shores”, 2024, p.6-7;



59



60

59 “Flotel Europa”, documentário de Vladimir Tomic, 2015;
60 habitações primitivas no lago na Suíça, entre 1883-84;

Tomic oferece uma pertinente perspectiva, que retrata as memórias de um refugiado bósnio na Dinamarca.⁷⁶ Neste sentido, o projeto surge como uma forma de uma arquitetura de resiliência, que procura dar resposta a problemas contemporâneos, entregrando-o na cidade construída.

Hoje em dia, o navio “Icon of the Seas” é um dos mais recentes projetos, lançado em 2024 pela Royal Caribbean. O navio apresenta mais de 360 metros de comprimento e capacidade para cerca de 7600 passageiros, 20 decks e 8 bairros temáticos. A escala e sofisticação destas embarcações tornaram-nas autossuficientes, com sistemas próprios de produção de energia, tratamento de resíduos e logística alimentar.⁷⁷

No campo da arquitetura e do urbanismo, os cruzeiros impõem um novo olhar sobre a habitação temporária e a mobilidade do espaço urbano, questionando a fixidade tradicional do território. Desta forma, é proposta uma nova condição de habitar, nómada e programada.

Esta tipologia aproxima-se, de certo modo, de visões utópicas de megaestruturas flutuantes, como as propostas de Buckminster Fuller ou Archigram, que previam cidades móveis e autossuficientes, navegando pelos oceanos como como resposta às crises territoriais.⁷⁸ Se por um lado os navios de cruzeiro se associam ao luxo e ao turismo de massas, por outro lado abordam muitos dos temas contemporâneos da arquitetura flutuante, como a densidade, autossuficiência, relação com o meio aquático e infraestruturas móveis.

Habitação em palafitas

As estruturas em palafitas são construções elevadas sobre estacas fincadas no leito de rios ou lagos. Estas representam uma das primeiras soluções arquitetónicas concebidas para lidar com variações de maré e cheias. São conhecidas desde o período neolítico, como testemunham os vestígios arqueológicos nas margens dos lagos alpinos da Suíça, Alemanha, Austria e Itália datados de cerca de 3000 a.C.⁷⁹ Para além disso este tipo de estruturas estão presentes em cidades como Amesterdão, Veneza e Bergen, entre outras. As estruturas em palafias são comuns em climas tropicais e subtropicais, como nas regiões amazónicas, no Sudeste Asiático ou na África Ocidental.⁸⁰

A construção em palafitas constitui uma solução arquitetónica ancestral, utilizada em diferentes contextos geográficos e culturais, assumindo funções que variam consoante as condições ambientais e sociais. Em territórios costeiros ou ribeirinhos, estas estruturas elevadas revelaram-se particularmente eficazes como estratégias de mitigação do risco de cheias, permitindo a salvaguarda das habitações face à instabilidade das marés e à imprevisibilidade dos cursos de água. Já em regiões tropicais, como as florestas húmidas, o recurso às palafitas cumpria um papel determinante na proteção contra animais e, ao

74 DAVID, Alexis, Op. Cit., p.8-9;
75 “Gastarbeiders bij Hoogovens (Velsen)”, Oneindig Noord-Holland Beleef de geschiedenis van jouw provincie ,11/12/2010;
76 Filme “Flotel Europa”, Vladimir Tomic, 2015;
77 Royal Caribbean, “Icon of the Seas”, (<https://www.royalcaribbean.com/cruise-ships/icon-of-the-seas>);
78 CUYPER, Pieter de, “Architecture and Utopias: The Relationship between Society, Space and Politics”, 2019, p.68-69;
79 MUNRO, Robert, “The Lake Dwelling of Europe”, 1890, p.538-539;
80 ÁLVAREZ, Ana María, BAHAMÓN, Alexandro, “Palafita: da arquitectura vernácula à contemporânea”, 2009, p.11-12;



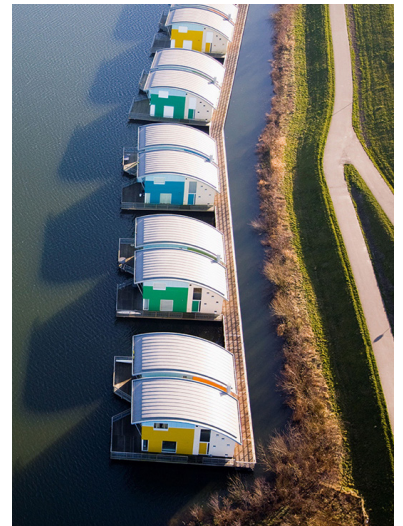
61



62



63



64

- 61 Barracas Avieiras em época de cheia;
 62 Palheiro nas dunas da Praia da Cova, nos finais do século XIX;
 63 "Palheiros", a típica casa na costa de Portugal do início do século XX, fotografia de DIAS, 1994;
 64 OLTHUIS, Koen, "Amphibious Houses", em Maasbommel, 2005;

mesmo tempo que favorecia a ventilação natural, fundamental para garantir o conforto térmico em climas quentes e húmidos.

No século XX, esta lógica construtiva encontrou uma reinterpretação no âmbito da arquitetura moderna. Le Corbusier, através da formulação dos célebres “Cinco pontos de uma nova arquitetura”, ressignificou o princípio da elevação da edificação ao propor o uso dos pilotis. Esta solução, associada à cobertura-jardim, à planta livre, à fachada livre e às janelas em fita, constituiu uma ruptura com os paradigmas tradicionais da habitação. Através dos pilotis, o edifício é erguido do solo, libertando o piso térreo, permitindo uma nova relação entre a construção e o espaço urbano em que se insere.⁸¹

Por outro lado, esta forma de habitar tem vindo a evoluir com o desenvolvimento de novos modos de ‘assentamento’ da habitação no solo, permitindo que a casa ‘responda’ ao ambiente. Durante períodos secos, a habitação repousa sobre uma base fixa no solo, já, em caso de cheia, a estrutura ergue-se com o nível da água, apoiando-se num sistema de flutuação oculto que entra em ação apenas quando necessário. Essa lógica híbrida, entre terra e água, permite a estabilidade de uma habitação convencional com a resiliência de uma estrutura flutuante. Inspiradas nas palafitas tradicionais, as habitações em palafitas são construções pensadas para zonas propícias a cheias. A solução garante estabilidade e uma forte ligação à terra, mantendo simultaneamente a capacidade de adaptação ao meio híbrido.⁸² A tipologia das habitações em palafitas surge como resposta ao desafio de habitar em zonas propensas a inundações sem abdicar da proximidade à água.

Esta tipologia começou a ser explorada com maior profundidade em países como os Países Baixos, onde a realidade geográfica, com grande parte do território abaixo do nível do mar, impôs um longo historial de convivência e confronto com a água. Um dos exemplos mais emblemáticos é o projeto “Amphibious Houses” em Maasbommel, construído em 2005, pelo arquiteto Koen Olthuis, considerado um dos primeiros conjuntos habitacionais anfíbios na Europa. As casas assentam sobre uma base de betão leve que atua como casco flutuante, e são ancoradas por pilares verticais que guiam o movimento vertical da habitação durante as cheias, impedindo qualquer deriva lateral.⁸³

Com o aumento da frequência e intensidade dos fenómenos climáticos extremos, como cheias súbitas ou ciclones costeiros, a habitação em palafitas tem vindo a ganhar relevância enquanto solução resiliente e de baixo impacto ambiental. Uma vez que, esta arquitetura posiciona-se, entre o fixo e o móvel, entre o estático e o adaptável.

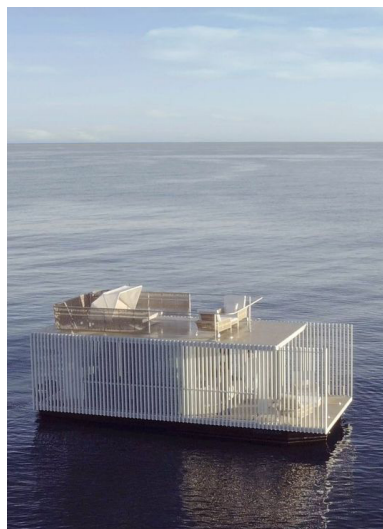
81 CORBUSIER, Le, “El Espíritu Nuevo en Arquitectura”, 1983, p.29-30;

82 NGUYEN, “Floating Residence for Over-flooded Ground”, 2009, p.19;

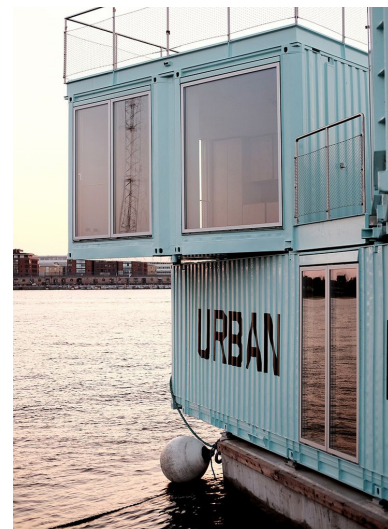
83 “Review: Floating Homes ‘De Gouden Kust’ Maasbommel, the Netherlands, 1998-2005”, Boiten raadgevende ingenieurs bv, Factor Architecten bv, 2011, p. 12;



65



66



67



68



69



70



71



72



73

- 65 GO'C, Seattle, Estados Unidos da América;
- 66 Mano de Santo architecture & design, "Punta de Mar", Espanha, 2018;
- 67 BIG, Urban Rigger, Copenhagen, Dinamarca, 2016;
- 68 Marlies Rohmer, 'casa fluante', Waterbuurt, Amesterdão, Holanda, 2011;
- 69 Rost Niderehem arquitetos, 'casa barco', Eilbekkanal, Hamburgo, Alemanha;
- 70 i29 arquitetos, 'casa flutuante', Amesterdão, Holanda;
- 71 MOS, casa flutuante, lago Huron, Canadá, 2013;
- 72 vanOmmeren architecten, Villa flutuante 'Haarlem Shuffle', Haarlem, Holanda, 2017;
- 73 RONDAY, Bob, casa barco, Amesterdão, Holanda;

Casas flutuantes

A casa flutuante, enquanto tipologia habitacional, representa uma das manifestações mais diretas da arquitetura aquática contemporânea. Ao contrário das casas sobre estacas, que mantêm um vínculo físico ao solo, as casas flutuantes são concebidas para permanecer permanentemente sobre a água, a navegar ou permanentemente ancoradas.⁸⁴

Historicamente, as primeiras formas de habitação flutuante surgem de forma espontânea e funcional em comunidades ribeirinhas, com destaque para os barcos habitáveis na Ásia e na Europa. Na Europa, é em Amsterdão que o fenómeno ganha maior visibilidade urbana. No século XVII, surgem referências à existência de ‘casas-barco’ atracados ao longo dos canais da cidade, muitas vezes como resposta à superlotação da malha urbana.⁸⁵ Porém, foi sobretudo a partir da Segunda Guerra Mundial que o conceito de ‘casa flutuante’ começou a consolidar-se como solução habitacional alternativa. Com escassez de solo e o elevado número de migrantes a chegar às cidades, muitas estruturas navais desativadas foram reconvertidas em habitações permanentes.⁸⁶

Na segunda metade do século XX, com o avanço da tecnologia e o interesse crescente por modos de vida alternativos, as casas flutuantes deixaram de ser vistas apenas como soluções de emergência para passarem a ser símbolos de inovação arquitetónica, liberdade e sustentabilidade. Um dos marcos importantes neste percurso foi a construção das primeiras habitações flutuantes com fundações de betão armado, como as que surgiram nos Países Baixos nos anos 1980 e 1990, permitindo um maior conforto térmico e estabilidade estrutural. A cidade de IJburg, em Amsterdão, é um dos melhores exemplos deste tipo de urbanismo flutuante planeado, onde dezenas de casas repousam sobre plataformas flutuantes com ancoragem controlada.

Em termos tipológicos, as casas flutuantes podem variar desde estruturas atracadas permanentemente, até unidades móveis com capacidade de navegação. Algumas assemelham-se a iates habitáveis, outras, a moradias unifamiliares. As bases de flutuação variam consoante o projeto e podem ser feitas em betão leve (ocas), aço, poliestireno expandido (EPS) ou compósitos flutuantes.⁸⁷

Hoje em dia, as casas flutuantes respondem ao imaginário de viver sobre a água e, simultaneamente, à necessidade concreta de encontrar formas habitáveis resilientes face à subida do nível da água e à saturação das zonas urbanas tradicionais. A casa flutuante apresenta-se uma nova fronteira de ocupação do território, onde a água, outrora limite, se transforma em fundação.

84 PIATEK, Lukasz, “Displacing Architecture? From Floating Houses to Ocean Habitats: Expanding the Building Typology”, 2016, p.274-275;

85 OLTHUIS, Koen e KEUNING, David, Op. Cit., 2010;

86 MUTIA, Indah, “Old tradition of with the new approach: water based dwellings in the Netherlands”, 2013, p. 51-61;

87 STOPP, Horst, STRANGFELD, Peter, “Floating Architecture: Construction on water and Near water Volume 1”, 2017, p.47-52;



74



75



76

- 74 Henry Taunt e Fanny Miles, em Oxfordshire, Inglaterra;
 75 AALTO, Alvar e Elissa, "Nemo propheta in patria", 1950;
 76 "Canals", David E. Scherman, 1944-05;

Barco

O barco, enquanto tipologia habitacional, representa uma das mais antigas e elementares formas de arquitetura flutuante. Antes de qualquer formalização arquitetônica da habitação sobre a água, foram os barcos, inicialmente concebidos como instrumentos de transporte e comércio, que acolheram os primeiros modos de habitar o meio aquático.⁸⁸

No Antigo Egito, existiam registros de embarcações que serviam tanto para a navegação como para a permanência temporária durante deslocações mais longas pelo rio Nilo. Contudo, é no contexto das civilizações asiáticas, especialmente, na China, no Vietname e no Camboja, que o fenômeno das comunidades flutuantes baseadas em barcos assume maior expressão. Nessas regiões, durante séculos, famílias inteiras viveram (e continuam a viver) em barcos de madeira simples.⁸⁹ Na Europa, o uso do barco como habitação adquire uma nova dimensão, sobretudo nos Países Baixos, onde os canais urbanos de cidades como Amsterdão e Utrecht passaram a ser ocupados por ‘casas barco’. A partir do século XVII, algumas embarcações desativadas começaram a ser convertidas informalmente em espaços de habitação, como resposta à escassez de terrenos e/ou à necessidade de moradias temporárias para trabalhadores portuários. Contudo, o fenômeno só ganha escala significativa pós a segunda guerra mundial, quando as cidades enfrentavam uma escassez de habitação. Barcos antigos foram então reaproveitados como refúgios flutuantes, um improviso que viria a consolidar-se como uma solução alternativa.⁹⁰

Nos dias de hoje, a tipologia do barco-habitação é utilizada com finalidades variadas, desde de residência permanente a turismo fluvial. Barcos históricos transformados em hotéis, iates ou pequenas embarcações ecológicas reconvertidas em ‘microcasas’ são exemplos desta tipologia.

Um exemplo, que marca a interseção entre o barco e o espaço habitacional, é o projeto “Nemo propheta in patria”, desenvolvido por Alvar e Elissa Aalto nos anos 1950. Trata-se de uma pequena casa-barco projetada para servir como embarcação de apoio à casa de férias na ilha de Muuratsalo, no lago Päijänne, na Finlândia.⁹¹

Assim, o barco como habitação, trata-se de uma solução improvisada, onde se cruzam história, necessidade e engenharia. A sua persistência ao longo do tempo mostra que a arquitetura flutuante nasce de um gesto simples de adaptação e sobrevivência, uma arquitetura feita da água e para a água, onde o horizonte nunca é fixo.

88 LEMISHKO, Andriy, “Urban Fish: schwimmende Siedlungen in den Städten”, 2015, p.90-94;
89 STOPP, Horst, STRANGFELD, Peter, Op. Cit., 2017, p.21;
90 MUTIA, Indah, Op. Cit., 2013, p. 51-61;
91 AALTO, Alvar, “Architecture in the Landscape of Central Finland”, 1997, p.22;

Este capítulo tenta enquadrar o contexto do pensamento arquitetónico português do século XX. Esta abordagem procura retratar o movimento de transformação crítica da arquitetura moderna em Portugal, nomeadamente a partir das figuras de Fernando Távora e Álvaro Siza, cujos discursos e práticas articulavam a necessidade de construir com o lugar, e, ao mesmo tempo, ‘abrir’ o projeto a novas necessidades.

O Diário de “Bordo” de Fernando Távora estabelece uma metodologia assente na observação, crítica e aprendizagem com o mundo. Tal como os registos dos navegadores portugueses do século XVI, o diário assume a viagem como instrumento de conhecimento. Neste sentido, Távora defende uma arquitetura enraizada no lugar e aberta ao mundo, onde o território é lido como matéria viva de projeto. Esta atitude de ‘projeto como viagem’ inscreve-se na valorização da leitura do contexto e a continuidade com a tradição, sem perder a ideia de invenção.⁹²

Por outro lado, Álvaro Siza Vieira desloca essa reflexão para o plano da liberdade criativa e da provocação projetual. Para Siza, “a grande liberdade” reside na possibilidade de construir sem condicionamentos, não por abstração do contexto, mas pela abertura ao inesperado e ao contraditório.⁹³ A arquitetura sobre a água, neste contexto, pode ser entendida como metáfora dessa liberdade, construir onde aparentemente não há solo, onde tudo flutua ou se transforma, é também construir a partir do risco e da imaginação. Siza expressa esta ideia de forma poética quando refere que “gostaria de construir no deserto do Sahara [...] nesta Terra não há desertos”.⁹⁴ A provocação não está na ausência de lugar, mas na revelação de que todo o território, mesmo o aparentemente vazio, está carregado de memória, de possibilidade.

Para Siza, como para Távora, o arquiteto é simultaneamente leitor e autor do lugar. A água, nesse sentido, deixa de ser apenas um elemento físico ou técnico e passa a ser um campo de projeto que desafia as lógicas convencionais da arquitetura. Como lembra Siza num texto de 1984, “a arquitetura é uma provocação”⁹⁵, e projetar sobre a água é talvez uma das formas mais diretas de provocar a disciplina, ao exigir soluções técnicas inovadoras, novas formas de apropriação espacial e uma consciência ambiental cada vez mais premente.

Neste quadro, a arquitetura sobre a água em Portugal pode ser entendida como uma extensão natural do percurso crítico da arquitetura portuguesa do século XX, uma prática que alinha com a tradição e experimentação, rigor e liberdade.

92 TÁVORA, Fernando, “Diário de “Bordo” Estabelecimento de texto”, 2012;

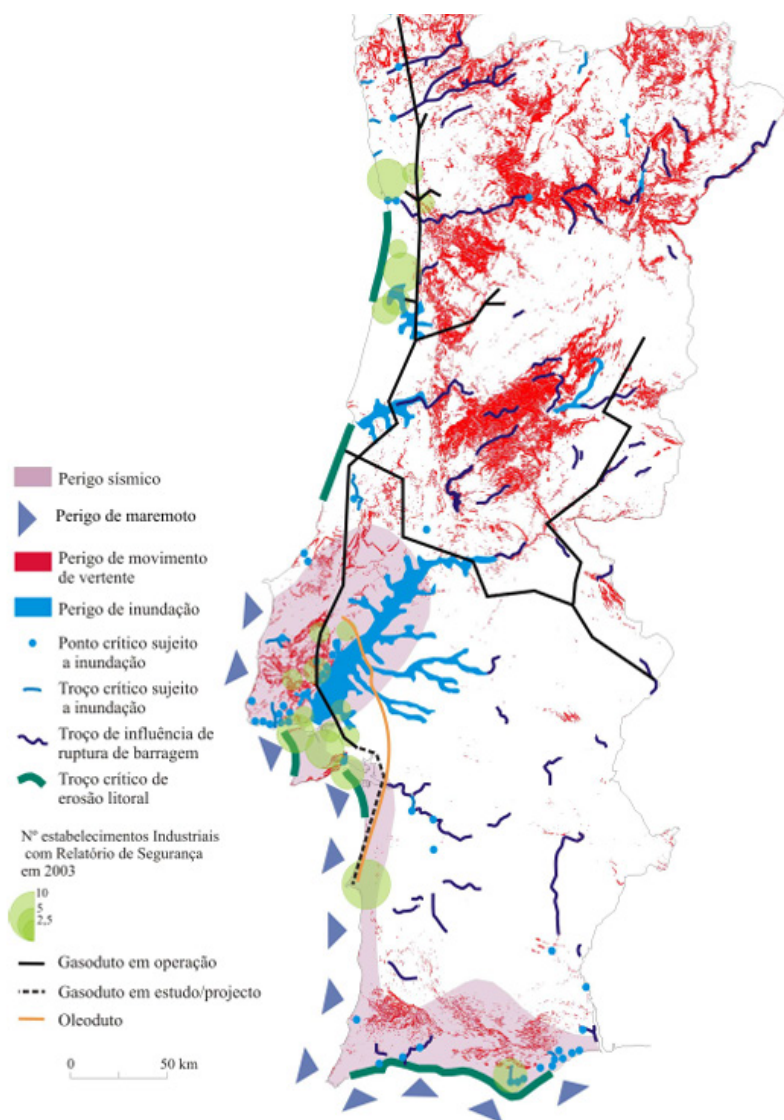
93 “Siza chama “a grande liberdade” à possibilidade de construir sem qualquer condicionamento, sem dependências, sem memória.(...)”, p.157, HIGINO, Nuno, “Álvaro Siza: anotações à margem”, 2015;

94 “Gostaria de construir no deserto do Sahara.(...)Provavelmente, ao abrir fundações, alguma coisa iria aparecer, adiando a prva da Grande Liberdade: cacos, uma moeda de ouro, o turbante de um nómada, desenhos indecifráveis gravados em rocha.(...) Nesta Terra não há desertos”, p.41, SIZA, A. “Outro pequeno projeto”, in “As cidades Álvaro Siza”, 2001;

95 SIZA, A., “Sobre a dificuldade de desenhar um móvel”, 1984, p.37;



79



80



81

79 Foto dos anos 70 do séc. XX, extraída do livro "Praia da Tocha / Palheiros da Tocha" de Alice Andrade, Associação de Moradores da Praia da Tocha, 2001;

80 mapa de Portugal Continental, ZÊZERA, J. L., PEREIRA, A. R., MORGADO, P., "Perigos Naturais e Tecnológicos no Território de Portugal Continental", p.14;

81 Praia mira;

Durante séculos, o litoral português permaneceu como um território deserto e, frequentemente, hostil, ignorado pelas populações devido à sua associação a perigos como ataques de pirataria e naufrágios. No entanto, a progressiva necessidade de ocupação costeira conduziu à emergência de aglomerados no litoral, especialmente motivados por atividades relacionadas com a pesca. Os primeiros registos de palheiros datam o século XIII, mas foi a partir do século XVIII, com a introdução da arte xávega, que se intensificou o desenvolvimento das comunidades piscatórias residentes no litoral.⁹⁶

A norte do rio Douro, verificava-se a construção de pequenos abrigos em madeira, designados por “barracos”, utilizados temporariamente por pescadores. Estas estruturas seriam, mais tarde, substituídas por edificações em alvenaria de pedra, conseqüente um processo de fixação e estabilização destas comunidades.⁹⁷

O palheiro constitui uma tipologia tradicional de habitação litoral, destinada inicialmente a albergar, temporariamente, os pescadores e a proteger as embarcações dos elementos naturais.⁹⁸ Estas construções erguiam-se sobre o areal, dispostas de forma dispersa ou linear, normalmente, no topo das dunas, numa lógica de adaptação ao relevo e às dinâmicas naturais da zona costeira.⁹⁹ A partir do século XVIII e, sobretudo, no início do século XIX, os palheiros evoluíram para habitações de caráter permanente.¹⁰⁰ Originalmente, tratava-se de construções de pequenas dimensões, com apenas um piso e uma compartimentação mínima, tal como se observa, por exemplo, nos Palheiros da Tocha. Com o tempo, estas habitações sofreram um processo de transformação, adquirindo maiores dimensões e complexidade programática, chegando a desenvolver dois pisos e a incorporar várias divisões, passando em alguns casos a funcionar como pensões.

A construção em madeira é predominante nas regiões costeiras, justificando-se pela facilidade de acesso à matéria-prima, bem como pelo baixo custo e resistência ao ambiente salino.¹⁰¹ Em muitos casos, as habitações elevam-se ligeiramente do solo, como forma de mitigar a acumulação de areia movimentada pelo vento. Noutras situações, as estruturas são revestidas com cal, como estratégia de proteger os materiais da ação corrosiva do ambiente marítimo. Para além disso, este tipo de habitação remetem para classe social, uma vez que são habitações frágeis associadas à precariedade e a profissões instáveis como a de um pescador.

Para além das tipologias habitacionais, foram também identificadas outras construções vernaculares não destinadas à habitação, como moinhos e estruturas para armazenamento, como os palheiros de palha, utilizados para a reserva de alimento destinado ao gado. Os espigueiros, típicos da região do

96 OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., “Arquitetura tradicional portuguesa”, 1992, p.261;

97 OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., Op. Cit., 1992, p.256;

98 OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F.; PEREIRA, B., “Construções Primitivas em Portugal”, 1994, p. 191–192;

99 OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., Op. Cit., 1992, p.264;

100 OLIVEIRA, E. V. GALHANO, F., Op. Cit., p.265;

101 “Arquitetura Popular em Portugal”, vol. 2, 1988, p. 181;



82



83

82 Foto extraída do livro “Praia da Tocha / Palheiros da Tocha” de Alice Andrade, Associação de Moradores da Praia da Tocha
 2001;
 83 cais palafítico da Carraqueira, no rio sado, fotografia da autora, agosto de 2025;

Minho, destinavam-se ao armazenamento das espigas de milho, e assume igualmente um papel organizacional e simbólico no território.¹⁰²

Arquitetura tradicional em Palafias em Portugal

A arquitetura palafítica em Portugal constitui uma forma de construção que procurava adaptar ao território líquido. Em Portugal as “casas sobre estacas” assumem uma escala doméstica e comunitária, frequentemente associada à pesca artesanal, ao armazenamento e à vida quotidiana de populações que, desde séculos, dependem da água para a sua subsistência.¹⁰³

O Cais Palafítico da Carrasqueira, em Alcácer do Sal, corresponde a um sistema de estacas em madeira (de pinho ou eucalipto), que se ergue sobre os lodos e águas pouco profundas do estuário, formando passadiços irregulares que avançam pelo rio. As pequenas casas de apoio, igualmente em madeira, completam a paisagem e prolongam a aldeia em direção ao rio.

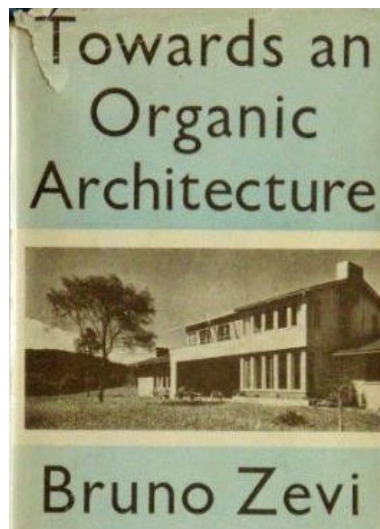
Aqui, a arquitetura palafítica revela a sua dimensão essencial, trata-se uma arquitetura vernacular, nascida da necessidade. A precariedade aparente dos materiais e a irregularidade dos traçados, criam uma estabilidade num terreno instável e resistir às variações de marés.

Hoje, a crescente valorização turística destas estruturas tende a alterar a sua função original. Já não são apenas suporte de trabalho, mas também objeto patrimonial e atrativo cultural. As construções sobre estacas são uma técnica e gesto de humanização da paisagem. Representa a forma como comunidades periféricas criaram infraestruturas mínimas para transformar territórios instáveis, como estuários e margens lamacentas, em espaços habitáveis.

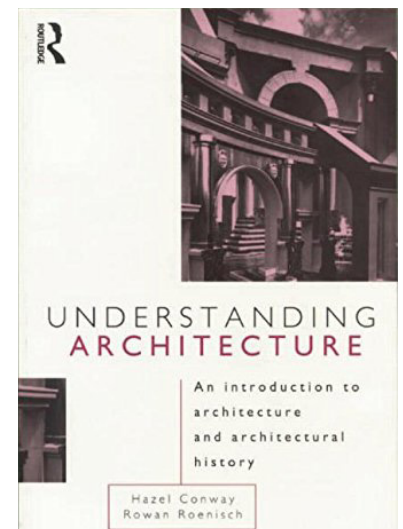
Assim, no presente, a arquitetura palafítica enfrenta um dilema. Por um lado, constitui património a preservar, como um testemunho material de práticas comunitárias ligadas ao rio e ao mar. Por outro lado, pode inspirar novas formas de construir sobre a água, num tempo em que as alterações climáticas e a subida do nível do mar exigem soluções habitacionais anfíbias.

¹⁰² DIAS, Jorge; OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., “Espigueiros portugueses: Sistemas primitivos de secagem e armazenamento de produtos agrícolas”, 1994, p. 27;

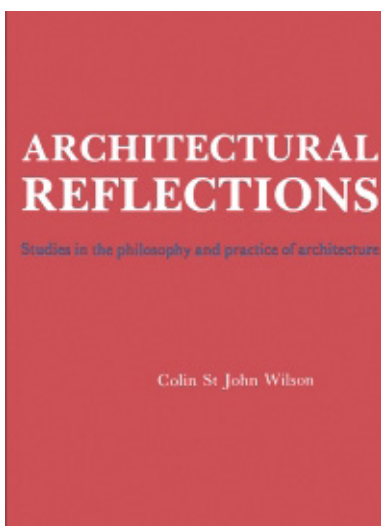
¹⁰³ NUNES, Ana Rita Madeira, “Arquitetura da Água: Cais Palafítico da Carrasqueira”, 2016, p.65;



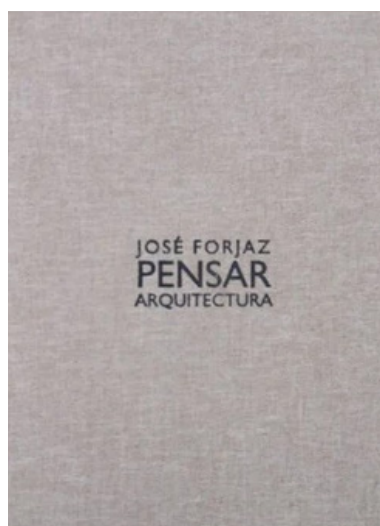
84



85



86



87

- 84 ZEVI, Bruno, "Towards in Organic Architecture", 1950;
 85 CONWAY, Hazel e ROENISCH, Rowan, "Understanding Architecture An introduction ot architecture and to architectural history", ;
 86 WILSON, Colin St John, "Architectural Reflections Studies in the philosophy and prattice of architecture", 1992;
 87 FORJAZ, José, "Pensar arquitetura", 1985;

O projetar

Este capítulo procura ser uma reflexão sobre o projetar na arquitetura, acompanhada por um conjunto de livros, companheiros desta viagem, ilustrados na página anterior, que auxiliaram a construção deste pensamento. Deste modo, este capítulo assume-se como uma ‘ponte’ entre a teoria e a prática, na qual a reflexão sobre ‘casas-barco’ se materializa no projeto arquitetónico.

“Projetar significa, em grande parte, compreender e ordenar.”¹⁰⁴

O papel do arquiteto é uma tarefa cada vez mais ambígua. Com a crescente facilidade de acesso à informação, esta motiva um espírito de experimentação. A desmaterialização dos limites da arquitetura abre novos caminhos e cruzamentos com outras disciplinas. O arquiteto assume-se como mediador entre - a técnica, a natureza e o imaginário - e, ao mesmo tempo, deve responder às exigências normativas que asseguram a habitabilidade dos espaços.

No livro “Architectural Reflections”, Colin Wilson valoriza a dimensão contextual da arquitetura, no qual o projeto é o resultado de um estudo atento às memórias e potencialidades do lugar. O saber projetar está intrínseco ao “ler” o lugar, tanto nas suas qualidades físicas como nas suas camadas culturais e simbólicas.¹⁰⁵ Neste sentido, a arquitetura não se trata de um exercício isolado, mas de um estudo prévio atento ao planeamento urbanístico, habitacional e ambiental, bem como, legislativo (uma vez que este pode defenir e/ou controlar o desenvolvimento).¹⁰⁶

Bruno Zevi, no livro “Towards an Organic Architecture”, argumenta que arquitetura deve ter na sua base um caráter social e não ‘figurativo’. Na arquitetura, projetar não é apenas uma forma de resolver problemas, nem inventar formas com a intenção meramente estética, mas, acima de tudo, um exercício complexo de reflexão, que se constrói no limiar entre o rigor e a intuição, entre o técnico e o poético.¹⁰⁷

Num tempo em que a arquitetura se vê frequentemente pressionada por critérios de eficiência e estética, o saber projetar é um ato de resistência. Contra a tentação de reduzir o projeto a um automatismo formal ou a uma resposta imediata e utilitária. Wilson defende o projeto como um processo profundamente humanista, onde o arquiteto não desenha apenas edifícios, mas propõe possibilidades de vida, lida com tensões éticas e culturais. Wilson coloca o projeto no centro das relações, seja com o lugar, o tempo, o utilizador e o imaginário. Assim, o projeto não é uma resposta simples a uma encomenda técnica, é uma tentativa, sempre inacabada, de reagir com a uma complexidade do real.¹⁰⁸

O ato de projetar na arquitetura trata-se de uma prática complexa e profunda-

104 WILSON, Colin St John, “Architectural Reflections Studies in the philosophy and practice of architecture”, 1992;

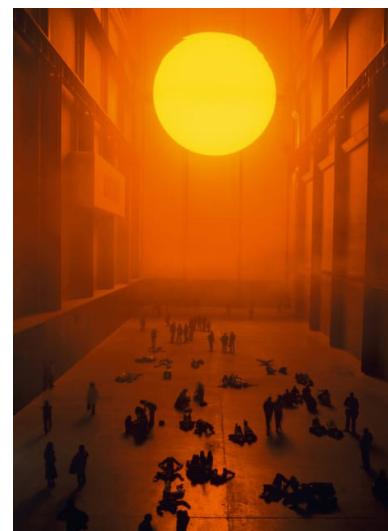
105 CONWAY, Hazel e ROENISCH, Rowan, “Understanding Architecture An introduction to architecture and to architectural history”, 2005, p.13;

106 ZEVI, Bruno, “Towards an Organic Architecture”, 1969, p.76;

107 WILSON, Colin St John, Op. Cit., p.49 - “The authentic terms upon which architecture is grounded are quite other, and we have had to go back to classical antiquity and the medieval scholastics for testimony to those terms. They are founded upon the classical distinction between the ‘Practical’ and the ‘Fine’ arts. Architectural is incontestably one of the practical arts, whose obligation is to serve ends other than itself. We have therefore had to look again at the complex nature of an art that can place itself at the service of causes that lie far outside its own discipline”;



88



89

88 SANZIO, Rafael, "A Escola de Atenas", Stanza della Segnatura, Vaticano, 1509-11;
 89 ELIASSEN, Olafur, "The Weather Project", Tate Modern, Londres, 2003;

mente humana, sempre sustentado por um equilíbrio instável entre intenção e incerteza. Projetar é aceitar as múltiplas condicionantes, e encontrar nelas uma forma coerente, habitável e significativa.¹⁰⁹

O projeto em arquitetura é longe de ser um objeto fechado, é um processo contínuo, atravessado por dúvidas e erros. A imagem do arquiteto como desenhador de soluções perfeitas, é posta em causa por uma abordagem mais honesta e realista, que reconhece o projeto como uma construção em movimento, um “andaime” conceptual.¹¹⁰

Projetar, neste sentido, é um exercício de hipóteses provisórias, de ideias que se desenham para pensar e que se repensam ao desenhar. Como refere Wilson, “o arquiteto pensa com a mão, com o corpo, com o tempo. O desenho não é uma mera representação da ideia, mas o lugar onde a ideia se constrói e se transforma. Pensar e desenhar tornam-se gestos inseparáveis.”¹¹¹

Ao aceitar esta condição, o projeto deixa de defenir a dúvida como um obstáculo, e passa a ser um motor da descoberta. A arquitetura transforma-se numa relação entre intenções e condições, entre vontade e realidade, entre o que se imagina e o que é possível. Pensar o projeto como processo é reconhecer a arquitetura como uma prática situada no tempo, feita de dúvida e de transformação. Projetar é habitar a incerteza com intenção.

Desenho

Com esta dissertação procuro reforçar o papel do desenho como instrumento de pensamento. Projetar é pensar com a mão, e desenhar é tanto uma ferramenta quanto uma forma de escrita. “O desenho é encontro sem confronto com a natureza, é desejo, prazer e vontade de fluir, sentir e estar no mundo. (...)”¹¹²

“O desenho é uma forma de comunicação, com o eu e com os outros. Para o arquitecto, é também, entre muitos, um instrumento de trabalho; uma forma de aprender, compreender, comunicar, transformar: de projeto. Outros instrumentos poderá utilizar o arquitecto; mas nenhum substituirá o desenho sem algum prejuízo, nem ele o que a outros cabe”¹¹³

A arquitetura, ao contrário das ciências ‘exatas’, não é o resultado garantido de um processo meramente dedutivo ou intelectual. Eduardo Souto Moura refere de forma ‘provocadora’ que “A prática da arquitectura, precisa de uma certa falta de rigor, não se pode ter a informação toda, precisamos arriscar, ficar coxo para depois ir buscar um pau e andar melhor. Muita inteligência leva a uma visão olímpica e isso não serve...”¹¹⁴

O desenho, na sua forma mais primitiva e essencial, pode ser o alicerce sobre

108 WILSON, Colin St. John, Op. Cit., p.49;

109 WILSON, Colin St. John, Op. Cit., p.50;

110 OLIVEIRA, Daniel, “Obra e Andaimo Parte I”, 2014;

111 WILSON, Colin St John, Op. Cit., p.51;

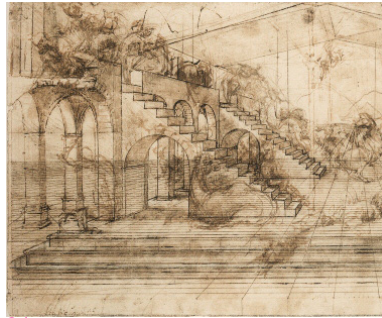
112 OLIVEIRA, Daniel, Op. Cit., p.49

113 SIZA, Álvaro, “01 Textos”, 2009, p.26;

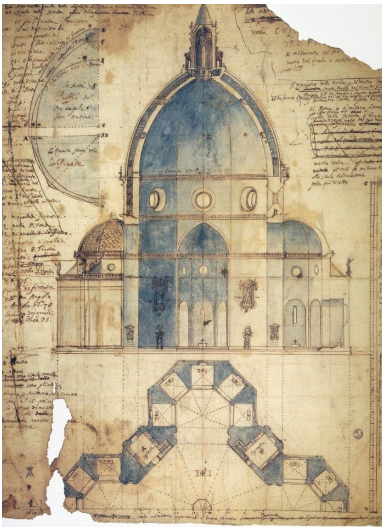
114 Entrevista a Eduardo Souto Moura de André Tavares e Pedro Bandeira, 4 de Setembro de 2010;



90



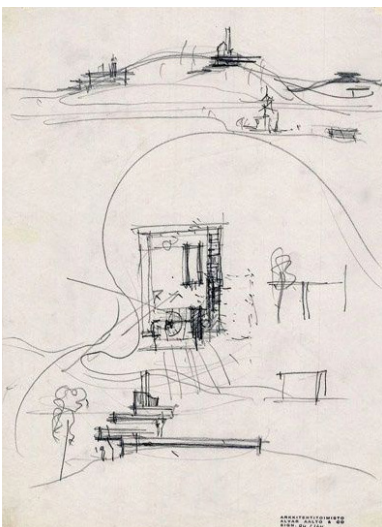
91



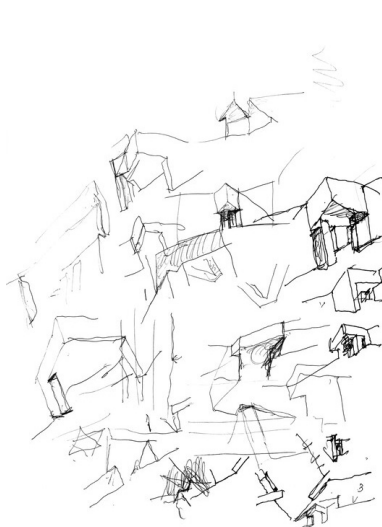
92



93



94



95

- 90 desenho na parede da gruta em Lascaux, França;
- 91 esquisso de Leonardo da Vinci;
- 92 esquisso de Brunelleschi;
- 93 esquisso de Michelangelo;
- 94 esquisso de Alvar Aalto;
- 95 esquisso de Álvaro Siza Vieira;

o qual se erguem todas as artes. Desde os primeiros traços com carvão nas paredes das grutas de Lascaux até ao esboço digital contemporâneo num ecrã tátil, o desenho tem sido a ferramenta fundamental para pensar, experimentar, comunicar e criar. O desenho é um processo cognitivo e sensorial, que articula a mão, os olhos e a mente, isto é, entre o visível e o invisível, entre a ideia e a forma.¹¹⁵

Historicamente, o estatuto do desenho como base das artes¹¹⁶ foi amplamente defendido desde o Renascimento, período no qual se consolidou a noção de “disegno”, não apenas como atividade manual, mas como expressão intelectual. Para artistas como Leonardo da Vinci ou Michelangelo, o desenho era mais do que preparação, era o pensamento em ação. O desenho era a prova de que o artista compreendia a estrutura do mundo, da anatomia humana à arquitetura, da geometria à natureza, e sabia representá-la com rigor e intenção.¹¹⁷

Na época dos Romanos, os desenhos eram “traçados de trabalho”¹¹⁸, que permitiam organizar, clarificar, comunicar e conceptualizar o processo construtivo. Esta ideia de esboço arquitetónico caracteriza-se pela junção de “‘rigor’ e pela ambiguidade”¹¹⁹, uma vez que o esboço é um desenho ‘sem escala’. Nenhuma obra se iniciava sem antes ser esboçada, estudada e desdobrada. O desenho servia de matriz, de mapa mental, de campo de experimentação. Mesmo nas artes mais materiais, como a escultura ou a cerâmica, o desenho precedia e acompanhava o gesto técnico, funcionando como instrumento de análise e projeção.

No livro “The Trout and the Mountain Stream”, em 1947, Alvar Aalto retrata a importância de ‘jogar’ como forma de alimentar a criatividade na conceção do projeto. “(...) In such cases I work – sometimes totally on instinct – in the following manner. For a moment I forget all the maze of problems. After I have developed a feel for the programme and its innumerable demands have been engrave on my subconscious, I begin to draw in a manner rather like that of abstract art. Led only by my instincts I draw not architectural syntheses, but sometimes even childish compositions and via this route I eventually arrive at an abstract basis to the main concept, a kind of universal substance with whose help the numerous quarrelling subproblems can be brought into harmony.(...)”

(...) The childish sketches have only an indirect connection with the architectural conception, but they tied together the section and the plan with each other and created a kind of unity of horizontal and vertical structures.”¹²⁰

Mas o desenho vai além das artes visuais. Também na dança, na música, na performance, existe um ‘desenho’ implícito, um traçado, uma coreografia mental. Na arquitetura, o desenho é simultaneamente instrumento de invenção e de comunicação, e é através dele que se pensa o espaço e se transmite uma

115 RODRIGUES, Ana Leonor, “O Desenho, Ordem do Pensamento Arquitectónico”, 2000, p.21;

116 VIEIRA, Joaquim, “O Desenho e o Projecto são o mesmo?”, 1995, p.50;

117 OLIVEIRA, Daniel, Op. Cit., p.53;

118 INGLESE, Carlo. In INGLESE, Carlo; PIZZO, Antonio, I tracciati di cantieri di época romana. Progetti, esecuzione e montaggio. Roma, Gangemi Editore, 2014, p.13 (Tradução livre da autora);

119 OLIVEIRA, Daniel, Op. Cit., p.111;

120 WILSON, Colin St John, Op. Cit., p.33-34;



96



97



98

- 96 Panthéon, Roma, Itália, 125 a.c.;
 97 MOURA, Eduardo Souto, Metro da Casa da Música, Porto, Portugal, 2001;
 98 ZUMTHOR, Peter, Capela Bruder Klaus, 2007;

ideia construtiva. “(...) O desenho é o instrumento e o meio mais preciso que permite ao arquiteto ‘escrever’ o projeto e, simultaneamente, o modo mais adequado para ‘falar’ de arquitetura. (...)”¹²¹

No contexto contemporâneo, embora as ferramentas tenham evoluído, com o digital, o 3D, a realidade aumentada, a lógica do desenho permanece. Desenhar continua a ser esboçar possibilidades, explorar erros, construir mundos antes que existam.

“(...) o desenho é ele mesmo o pensamento, as possibilidades expressivas e cognitivas da linguagem gráfica são a (...) visualização que o arquiteto faz daquilo que imagina.”¹²²

O sol

O sol e a luz são elementos estruturantes no pensamento e na concepção do espaço habitado. A luz, ao incidir, aquecer, revelar ou esconder, torna-se um elemento poético e funcional, que define a experiência do espaço. A orientação do projeto, a abertura da janela, a espessura da parede ou o desenho de uma sombra são decisões essenciais à presença solar. O sol não constrói, mas transforma e orienta o corpo e o olhar.¹²³

Desde o Egito Antigo, onde os templos se alinhavam com os solstícios, à Grécia Clássica, onde os teatros abertos se orientavam para aproveitar a luz do sul, passando pela arquitetura islâmica, com os seus jogos de luz e sombra filtrados por pátios, que permitiam a captação de luz sem o sobreaquecimento, ou pelas catedrais góticas que transformavam o sol em narrativa divina através do vitral. Cada cultura desenhou estratégias que traduziam o seu entendimento da luz, quer de forma mística, funcional e ritual.

Le Corbusier falava do “sol como arquiteto”, e organizava os seus projetos segundo princípios solares racionais, em que refere que “a arquitetura é o jogo sábio, correto e magnífico dos volumes dispostos sob a luz”¹²⁴. Louis Kahn, por outro lado, via a luz com um caráter sagrado, origem mística, do espaço. Kahn refere que “a arquitetura começa quando a luz incide sobre a parede”.¹²⁵

Atualmente, numa era de crescente preocupação com a sustentabilidade e o desempenho energético, o sol ocupa um papel crucial no projeto. Pensar em luz é pensar em consumo, em bem-estar e em saúde. O arquiteto contemporâneo passa a ter como premissa posicionar o edifício, de modo, a captar luz sem excessos, aquecer sem desperdiçar, e proteger sem enclausurar.

121 OLIVEIRA, Daniel, Op. Cit., p.79;

122 RODRIGUES, Ana Leonor, Op. Cit., p.224-225;

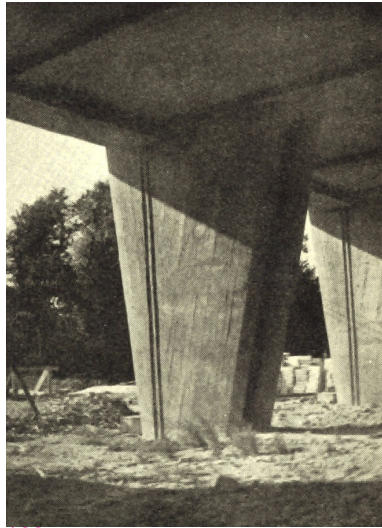
123 “A luz do sol tem a capacidade de ‘criar as coisas’, mas vive os seus ritmos e tempos próprios com uma suprema e perfeita indiferença. Esta independência cria, felizmente, dificuldades à sua manipulação e instrumentalização. (...)”, OLIVEIRA, Daniel, Op. Cit., p.241;

124 CORBUSIER, Le, “Por uma arquitectura”, Op. Cit.;

125 KAHN, Louis I., “Law and Rule in Architecture”, palestra em RIBA, Londres, 1962;



99



100



101



102



103



104

- 99 LOOS, Adolf, "Chicago Tribune Tower", 1923;
 100 CORBUSIER, Le, "Unite d'Habitation", Marselha, França, 1946-52;
 101 ROSSI, Aldo, "Südliche Friedrichstadt", Berlim, Alemanha, 1988;
 102 WRIGHT, Frank Lloyd, "Johnson Wax Administration Building", Estados Unidos da América, 1936-50;
 103 ROCHA, Paulo Mendes da, "Museu dos Coches", Lisboa, Portugal, 2015;
 104 SIZA, Álvaro e CASTANHEIRA, Carlos, "Mausoléu Chia Ching", Tailândia, 2017;

Ordem

A arquitetura, na sua essência mais profunda, é um exercício de dar ordem ao caos. No vasto território da matéria e do espaço, o arquiteto é aquele que organiza, estrutura, alinha, hierarquiza. Desta forma, a ordem é uma forma de tornar o mundo legível e habitável.¹²⁶

Desde as primeiras colunas de pedra alinhadas nos templos megalíticos até à rigidez cartesiana das cidades renascentistas, passando pela harmonia clássica dos gregos e romanos ou pelos traçados ortogonais do modernismo, a arquitetura tem recorrido à ordem como linguagem universal. A ordem reflete uma busca por equilíbrio, proporção e clareza. Vitruvius referia-se ao “ordinatio”, ou seja, à disposição correta dos elementos segundo um princípio de proporção. Para ele, a beleza surgia quando o edifício obedecia a uma ordem lógica e racional.¹²⁷

A ordem pode se organizar por repetições, módulos, grelhas, regras geométricas ou proporções áureas, mas também por intenções sensoriais, da luz e da paisagem. Ao estabelecer limites, abre espaço à criatividade. Na prática do projeto, a ordem manifesta-se nas grelhas estruturais, na lógica, na clareza e na hierarquia das formas. Contudo, vive em tensão constante com a liberdade e a imperfeição.¹²⁸

Na prática de projeto, a ordem é intenção de que é possível organizar, estruturar e, através disso, criar um espaço útil e belo.

Utopia

A ideia de utopia, tal como formulada por Thomas More em 1516, surge como uma projeção de um lugar ideal, um não-lugar.¹²⁹ Embora muitos desses projetos fossem inatingíveis do ponto de vista técnico ou económico, apresentavam uma visão humanista do que poderia ser, oferecendo uma fonte constante de inspiração.¹³⁰

A utopia tem sido, desde sempre, um elemento essencial em quase todas as ideologias sociais, sejam políticas, religiosas, éticas ou projetuais. Não se trata de uma ideia fixa, mas de uma mediação entre o imaginário e o real, funcionando como mecanismo de crítica e proposta. À semelhança das aspirações humanas ou da criatividade artística, alimenta-se da tensão entre o presente e o possível, e fundamentada pela incongruência e incerteza.¹³¹

Em 1935, na cidade de Broadacre, no Rockefeller Center, Frank Lloyd Wright antevê a fragmentação da cidade industrial como resultado dos avanços tecnológicos, na qual todas as funções da cidade estariam ao seu alcance num raio de 10 a 40 minutos de carro.¹³² Segundo Françoise Choay, apesar do no-

126 “(...) a ordem é, por outro lado, uma necessidade do funcionamento da mente e da existência da vida.”, RODRIGUES, Ana Leonor, Op. cit., p.209;

127 VITRUVIO, Marcus, “Los Diez Libros de Arquitectura”, 1987, p.144;

128 CALABRASE, Omar, “A idade Neobarroca”, 1999, p.131-132;

129 MORE, Thomas, “Utopia”, 1912, p.1;

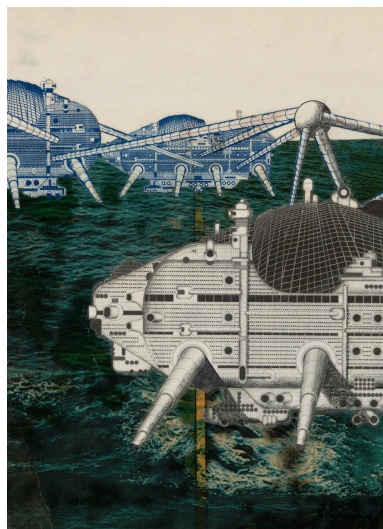
130 TAFURI, Manfredo, “Architecture and Utopia: Design and Capitalist Development”, traduzido por Barbara La Penta, 1976, p.56-57;

131 TAFURI, Manfredo, Op. cit., p.148-149;

132 WRIGHT, Frank Lloyd, “The Disappearing City”, 1932, p.41-42;



105



106



107



108

- 105 WRIGHT, Frank L.oyd, "Broadacre City", 1935;
- 106 HERRON, Ron, "Walking City", 1964;
- 107 ARCHIZOOM, "No-Stop City", 1969-72;
- 108 ROSSI, Aldo, "Teatro do Mundo", 1979;

me, trata-se de uma proposta profundamente anti urbana.¹³³

Nos anos 1960, assistimos à emergência de práticas arquitetônicas que dissolvem as fronteiras entre arte, ciência, tecnologia e vida quotidiana. O grupo britânico Archigram destaca-se por explorar esta interdisciplinaridade de crítica social e fascínio pela ficção científica. Projetos como *Walking City*, em 1964, de Ron Herron, ou *Living Pod*, em 1966, de David Greene, ensaiam novas formas de habitar, móveis, flexíveis e industrializadas, antecipando um estilo de vida nómada e tecnologicamente avançado. A *No-Stop City*, apresentada entre 1969 e 1972, pelos Archizoom, propõem uma utopia quantitativa, uma grelha contínua de unidades repetíveis, num espaço sem forma definida, nem exterior nem paisagem. A definição espacial é mínima, baseada em elementos móveis e flexíveis, privilegiando a iluminação artificial e a variação funcional ilimitada.¹³⁴

O Movimento Metabolista no Japão, com figuras como Kisho Kurokawa e Kenzo Tange, retoma estas ideias, propondo cidades compostas por cápsulas habitacionais e cidade-arquipélago, recorrendo à industrialização e pré-fabricação.¹³⁵ O movimento assentava-se sobre princípios de libertação do espaço, volumetria livre e exploração dos contrastes cheios e vazios. Os projetos organizam-se em níveis hierárquicos mutáveis, permitindo a renovação periódica do tecido urbano.¹³⁶

Em 1979, destaca-se o Teatro do Mundo, de Aldo Rossi, concebido como um teatro flutuante para a Bienal de Veneza. Mais do que um edifício funcional, representa um exercício poético que procura reencontrar a fantasia através do real. Inserido na paisagem aquática de Veneza, este edifício-barco simboliza uma síntese entre cidade, água e arquitetura imaginada.¹³⁷

Ao considerar a arquitetura através do conceito de movimento, abre-se caminho para uma abordagem que desafia a 'rigidez' tradicional do espaço construído. Esta perspetiva é visível na obra de Yona Friedman, cuja teoria da arquitetura móvel promove uma visão, na qual a estrutura urbana é flexível, reversível e sensível à intervenção direta dos seus habitantes. Nos livros, "*L'Architecture Mobile*" e "*Alternatives Énergétiques*", Friedman defende a dissociação entre estrutura permanente e elementos habitacionais temporários, propondo que os utilizadores possam adaptar o espaço de acordo com as suas necessidades e modos de vida.¹³⁸

Este pensamento contrasta e, ao mesmo tempo, dialoga com a visão radical de Antonio Sant'Elia. Ele acreditava que a cidade deveria ser concebida como uma entidade transitória, sujeita à constante renovação tecnológica e cultural, onde cada geração deveria ter a liberdade (e dever) de re-inventar a cidade.¹³⁹ A arquitetura, neste caso, é entendida como uma expressão da transformação da sociedade industrial e pós-industrial.

133 CHOAY, Françoise, "*L'Urbanisme, utopies et réalités*", 1965, p.3-8;

134 "Plug-in City was designed to prompt circulation and accelerate the city-in-flux", p. 16, SADLER, Simon, "*Archigram: Architecture without Architecture*", 2005;

135 "if there is no ground to build on, Metabolism will adapt and build its own ground.", p.186, KOOLHAAS, Rem; OBRIST, Hans Ulrich, "*Project Japan: Metabolism Talks*", 2011;

136 DUARTE, S. Carlos, "*Perspectivas e limites da Nova Dimensão*", *Arquitectura*, nº84, Novembro 1964, p.174;

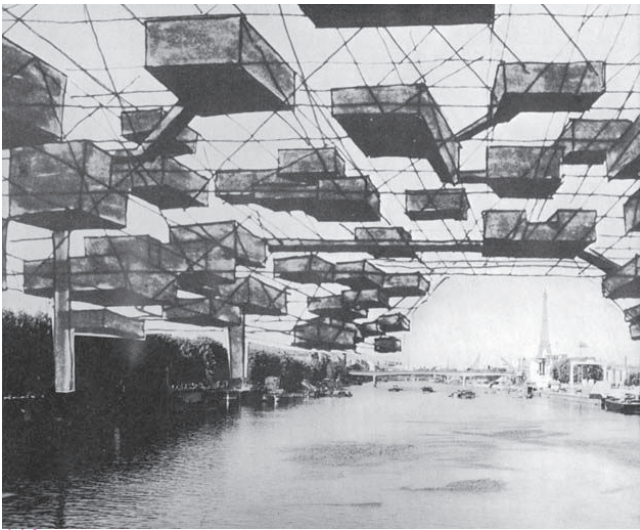
137 ROSSI, Aldo, "*El proyecto para el Teatro del Mondo*", *Carrer de la ciutat*. nº. 12, 1980, p.2-3;

138 LOCKARD, Jesse, "*Yona Friedman. Mobile Architecture = Architecture vivante*", 2016, p.123-125;

139 SANT'ELIA, Antonio, "*Manifesto of Futurist Architecture*", 1914, p.169;



109



110



111



112



113

- 109 KUROKAWA, Kishi, "Nakagin Capsule Tower", Tokyo, 1970-72;
 110 FRIEDMAN, Yona, "Paris spatial", 1960;
 111 LARSEN, Sigurd, "Raus Cabin Model II", 2022;
 112 EBERHARDT, Ellen, "Cabin ANNA", fotografia de Caspar Schols, 2021;
 113 Institute for Advance Architecture of Catalonia (IAAC), "MOCA mobile home", fotografia de Adria Goula, 2024;

Um fenómeno correlacionado com esta mutação é ressurgimento de formas de habitar associadas ao nomadismo contemporâneo.¹⁴⁰ O aumento da trabalhos remotos e nomadas digitais, bem como o deselo de estilos de vida mais flexíveis, têm conduzido à popularização de habitações móveis, tais como auto caravanas, “tiny houses” sobre rodas ou estruturas modulares transportáveis.¹⁴¹

Segundo um artigo do ‘The New Yorker’, este interesse intensificou-se especialmente em 2020 na pandemia, período durante o qual muitos indivíduos reavaliaram as suas prioridades em relação à vida urbana e ao espaço doméstico¹⁴². Esta tendência insere-se numa lógica de desmaterializar o habitar, onde a casa deixa de ser um objeto fixo e permanentemente num território, para se transformar num objeto adaptável às circunstâncias e aos estilos de vida do sujeito.

Um exemplo deste tipo de habitação é a “Nakagin Capsule Tower” de Kishi Kurikawa. O projeto tem como proposta pequenos apartamentos de tipologia TO, no centro de Tokyo. O arquiteto, no seu livro, explica a ideia de um ‘espaço capsula’, e como este está inerente ao conceito de habitação e objeto. Por um lado, a habitação torna-se um ‘objeto’, pela forma como é compactada, por outro lado, objetos como autocaravanas e/ou casas móveis, tornou-se um habitação, pela forma com ‘incapsulam’ o habitar.¹⁴³

A mobilidade, enquanto princípio estruturante, permite um tipo de liberdade espacial e social que se manifesta em diversas formas arquitetónicas. Um exemplo paradigmático são as casas-barco, estruturas habitacionais flutuantes que conciliam o habitar com o deslocar. Estas arquiteturas reforçam a ideia de que o movimento não se limita a uma condição técnica, mas assume uma forma de estar no mundo marcada pela fluidez, pela adaptação e pela capacidade de resposta ao meio envolvente.

Antes da era industrial, a condição nómada era inerente à experiência humana, neste sentido a fixação territorial é um fenómeno relativamente recente. A ‘redescoberta’ da mobilidade como valor habitacional representa uma reinvenção contemporânea face aos desafios e possibilidades de habitar um mundo em constante mutação.¹⁴⁴

140 GLUMAC, Brano; CABALLÉ FABRA, Gemma, “Housing in a Mobile World: A Definition of Flexible Housing and the Classification of Solutions”, 2018, p.4-7;

141 GLUMAC, Brano; CABALLÉ FABRA, Gemma, Op. Cit., p.10-11;

142 SEABROOK, John, “Has the pandemic transformed the office forever?”, The New Yorker, 25 de janeiro de 2021;

143 KUROKAWA, Kishi, “Metabolism in Architecture”, 1977, p.130;

144 GLUMAC, Brano; CABALLÉ FABRA, Gemma, Op. cit., p.18-19;



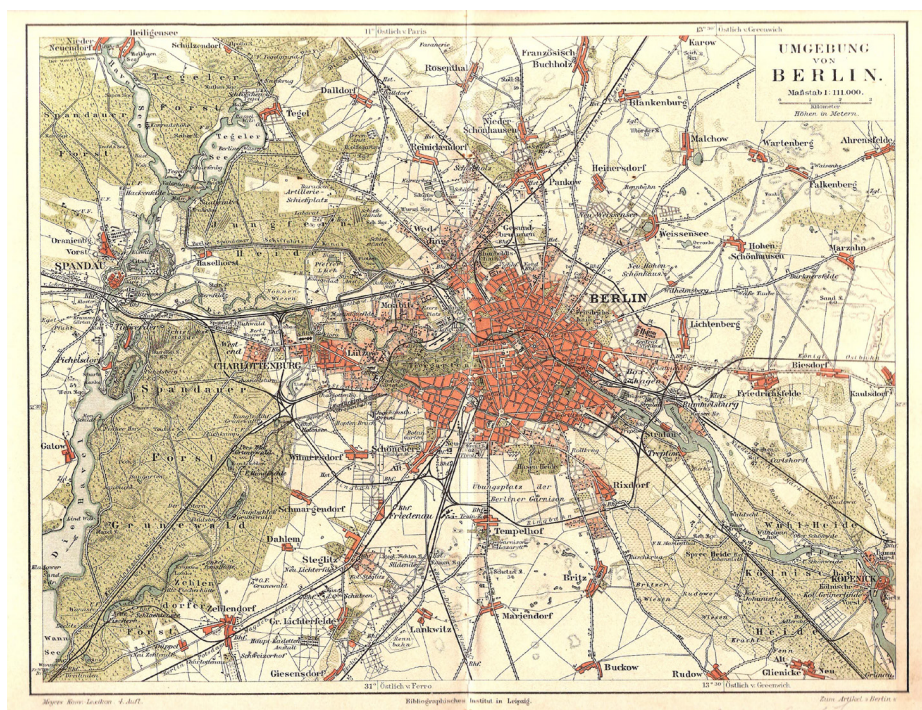
114 BUONARROTI, Michelangelo, "The Flood", Sistine chapel, rome, 1508;

A análise de casos de estudo constitui uma ferramenta metodológica essencial no processo de investigação na arquitetura, permitindo extrair linhas de pensamento críticas e operativas. Este capítulo procura, através da observação e leitura aprofundada de projetos que se inscrevem no universo da arquitetura na água, construir uma reflexão analítica que contribua para o debate contemporâneo sobre novas formas de habitar e a reinvenção da relação entre território e construção.

A seleção dos casos propostos visa ilustrar e revelar estratégias de adaptação, inovação técnica, e resposta às condicionantes físicas impostas pelo meio aquático. Observar, neste contexto, torna-se um ato aprendizagem.

“Talvez a observação das coisas tenha sido a minha mais importante educação formal: depois, a observação transformou-se numa memória destas coisas. Agora, parece-me vê-las a todas como se fossem instrumentos, numa fila perfeita: alinhadas como num herbário, numa listagem, num dicionário. Mas esta listagem entre imaginação e memórias não é neutra, ela regressa sempre a alguns objetos e, nestes, participa também na sua deformação, ou de algum modo, na sua evolução.” ¹⁴⁵

Nesta perspetiva, o ato de observar procura cruzar a experiência, a memória projetual e a imaginação crítica.



116

115 mapa hidrografico de Berlim, 1:400000;
116 mapa de berlim, 1885;

Contexto Internacional

Berlim

A complexidade da cidade de Berlim foi desde cedo motivo de interesse, pelo que a experiência de Erasmus e, mais tarde, prática no âmbito de um estúdio Erasmus num escritório de arquitetura – Sigurd Larsen Architekten Gmb – no centro da cidade, veio ainda reforçar esta vontade. O facto do escritório Sigurd Larsen se encontrar associado ao tema da habitação mínima e, por outro lado, a presença do rio Spree, como elemento preponderante no desenho da cidade, despertou um interesse na possibilidade de ‘arquitetar’ sobre a água.

Ao falarmos da cidade de Berlim, somos, automaticamente, obrigados a falar do Rio Spree. Esta cidade abre os exemplos deste trabalho não só por uma questão de afinidade, mas também pela sua interessante relação entre cidade e rio.

Contexto geográfico

Berlim desenvolve-se ao longo do rio Spree, que atravessa o seu território de sudeste para noroeste, e desempenha um papel geográfico e simbólico de grande relevância. O rio, afluente do Havel, constitui um dos elementos estruturantes da paisagem da cidade, profundamente, enraizado na vivência quotidiana dos seus habitantes.¹⁴⁶ O rio Spree possui na sua aparência um processo artificial. “Dominamos a natureza e agora criamos o nosso próprio universo. Fazemos surgir uma nova tradição humana e novas formas de habitar.”¹⁴⁷

A estrutura hidrográfica de Berlim é constituída por rios, canais e lagos, que representa, aproximadamente, 6,5% da superfície total da cidade, correspondendo a cerca de 59,69 km². Atualmente, o rio assume-se como um dos principais eixos paisagísticos e culturais da cidade, funciona como espaço de lazer, via navegável e elemento integrador de projetos urbanos. Esta articulação entre geografia natural e forma urbana faz de Berlim um caso exemplar de como a água pode ser entendida como suporte de memória coletiva, identidade urbana e experimentação arquitetónica.

¹⁴⁶ Departamento de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Berlim, “Strategie Stadtlandschaft Berlin natürlich urban produktiv Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt”, 2014, p.10-17;

¹⁴⁷ HOCKENOS, Paul, “How to stop the Biggest Threat to Europe Green Transition”, New York Times, 5 de dezembro de 2023;



117



118



119



120



121

- 117 vista da mühlenstrasse, fotografia da RDA (República Democrática Alemã), 1988;
 118 crianças a tomar banho perto do Reichstag por Boris Pushkin, Deutscher Bundestag e Museu de História Alemã, 1945;
 119 fotografia da Oberbaumbrücke, a fronteira ao longo do rio Spree, com cercas subaquáticas e arame farpado, por Klaus Lehnartz;
 120 muro de Berlim, volkspolizie no rio Spree;
 121 fronteira fronteira, Berlim, 23 de junho de 1964;

Contexto histórico

A cidade de Berlim apresenta um percurso histórico profundamente marcado pela sua relação com a água, desde a sua fundação, a presença de cursos de água constituiu um elemento determinante no crescimento da malha urbana.

No século XIX existiam cerca de 15 ‘piscinas-barco’ ao longo do rio Spree, quatro delas entre a Hannowitzbrücke e Elsenbrücke.¹⁴⁸ No entanto, com a aceleração da industrialização e o desenvolvimento dos transportes terrestres, sobretudo o automóvel e o ferroviário, os rios e canais perderam progressivamente a sua centralidade funcional. Este fenómeno levou à marginalização física e simbólica dos espaços ribeirinhos. Estes espaços passaram a ser ocupados por zonas industriais de baixo valor ambiental e habitacional. Esta tendência foi intensificada no século XX, em particular durante o período da Guerra Fria, quando o rio Spree se converteu numa fronteira geopolítica. Em vários trechos, o rio funcionava como uma extensão ‘líquida’ do Muro de Berlim, reforçando o seu estatuto de barreira em vez de eixo conetor.¹⁴⁹

Com a queda do Muro e a reunificação alemã em 1989, a água deixou de ser vista como um obstáculo ou vestígio do passado industrial, e passou a integrar a vida contemporânea orientada para a regeneração ecológica, a requalificação paisagística e dos espaços públicos. Planos como o Planwerk Innenstadt, em 1999, visaram a reestruturação das margens fluviais com base em princípios de sustentabilidade e integração urbana.¹⁵⁰ Contudo, esta revalorização implicou também processos controversos de transformação urbana. Em zonas como Kreuzberg, Treptower ou Friedrichshain, a reabilitação das frentes de água resultou em dinâmicas de gentrificação e exclusão socioespacial, levantando questões críticas sobre o direito à cidade e à apropriação coletiva do espaço ribeirinho.¹⁵¹

A água emergiu como novo suporte para práticas arquitetónicas experimentais. O projeto de Fernando Menis no rio Spree, “Spreebrücke Berlin”, de uma piscina flutuante no rio, em 2002, desenvolve-se numa antiga zona industrial da cidade e procurava usar como referência histórica as antigas piscinas ao longo do rio¹⁵². Já, o projeto Floating University¹⁵³, de 2018, propõe um espaço experimental e pedagógico em que estudantes, arquitetos e investigadores trabalharam sobre plataformas flutuantes. De forma semelhante, as propostas de habitação flutuante em Rummelsburg assumem-se como ensaios experimentais em meio aquático, respondendo a pressões urbanas contemporâneas, como a escassez de solo disponível e a necessidade de soluções mais resilientes face às alterações climáticas.

148 WOLFF, Carl, “Öffentliche Bäder und Schwimmanstalten”, 1908;

149 MARKIN, Pablo, “The Role of Urban Space in Berlin’s Transformation into a City of Culture after Reunification”, 2010, p.5-11;

150 MARKIN, Pablo, Op. cit., p.12-14;

151 NELSON, A. Op. Cit., p.233;

152 MENIS, Fernando, “Badeschiff: Floating Pool in Berlin”, 2007, (<https://menis.elaboratorio.org/spree-river-swimming-pool/>);

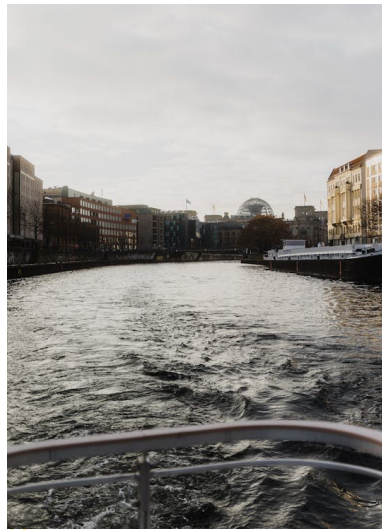
153 STIMMANN, Florian FOERSTER-BALDENIUS, Benjamin, “Floating University Berlin 2018: an illustrated report”, 2019;



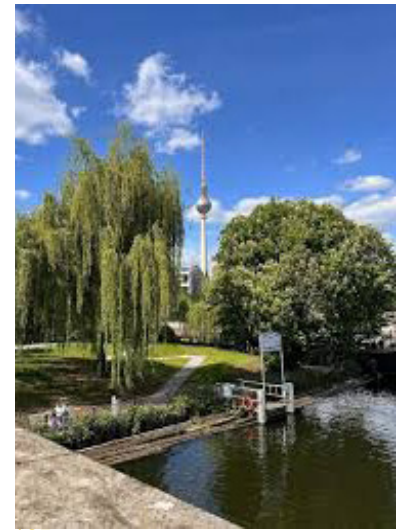
122



123



124



125



126

- 122 canal Landwehr, Berlim, Alemanha;
 123 vista do bar YAAM, Berlim, Alemanha, julho de 2024, foto da autora;
 124 vista do rio Spree, Berlim, Alemanha;
 125 vista sobre a Inselbrücke para a Torre da Televisão, Berlim, Alemanha;
 126 Berlim, Alemanha, agosto de 2024, foto da autora;

A relação histórica e atual de Berlim com a água revela, assim, uma trajetória complexa. A análise deste percurso permite compreender como os territórios líquidos podem ser revalorizados como espaços de experimentação urbana e arquitetónica, desafiando os paradigmas tradicionais de fixação territorial e propondo alternativas habitacionais resilientes.

Comunidade

A cidade de Berlim constitui um caso de estudo, particularmente, relevante no domínio das novas formas de habitar, refletindo a sua singular geografia urbana e cultura. Os seus habitantes são conhecidos por explorarem formas alternativas, e pouco convencionais, de habitar como, por exemplo, as ‘tiny houses’, em resposta à crescente subida das rendas.¹⁵⁴

Apesar deste vasto potencial, as comunidades de habitação flutuante permanecem pontuais e pouco expressivas. As autoridades municipais responsáveis pela emissão de licenças para barcos não dispõem, até à atualidade, de uma estimativa exata do número de ‘casas-barco’ existentes. Em 2011, a Autoridade de hidrovias e navegação de Berlim (WSA)¹⁵⁵ registava apenas 25 embarcações habitacionais, contudo, estima-se que o número real seja pelo menos o dobro. Atualmente, a WSA indica a existência de cerca de 60 unidades registadas. Entre as comunidades mais antigas e consolidadas, destacam-se cerca de 10 embarcações ancoradas há décadas nos canais de Tiergarten, na área residencial de Charlottenburg, e, aproximadamente, 12 em Plötzenseer Kolk, em Spandau. Em contraste, a histórica comunidade flutuante de Treptower Park desapareceu após duas décadas de existência, devido à revogação das autorizações, sendo que apenas cinco das embarcações foram realojadas.¹⁵⁶ Numa entrevista a um jornal alemão, Alexandra que vive numa casa-barco em Berlim, contou que “A situação de casas flutuantes em Berlim é má, apesar de nem existirem 100 embarcações”. Ela própria pertencia à comunidade de Treptower Park, e em 2012 teve que se realojar. Na entrevista aborda os custos associados a este tipo de habitação, que passa pelo imposto de ancoragem na marina/porto, seguro, importos da embarcação e custos de aquecimento.¹⁵⁷

Na cidade de Berlim não existe regulamentação residencial específica para este tipo de habitação. Na ausência de uma autoridade especializada, a negociação das condições de licenciamento depende da iniciativa dos próprios proprietários junto das autoridades competentes. Acrescem ainda restrições associadas ao tráfego aquático e a potenciais impactos ambientais, cuja avaliação e aprovação competem aos distritos municipais.

O processo de licenciamento de uma ‘casa-barco’ em Berlim é, para as entidades reguladoras, um território ainda de elevada complexidade. Por essa razão, a WSA recomenda que os interessados recorram a especialistas com experiência burocrática.

154 NELSON, A. Op. Cit., p.52;

155 A Autoridade de Hidrovias e Navegação de Berlim, Wasserstraßen und Schifffahrtsamt Berlin em alemão, foi fundada em 1990 e é responsável pelo controlo de navegação federal de Berlim, mais especificamente, Rüdersdorfer Gewässer, canal de Dahme, Storkower, Teupitzer Gewässer, Spree-Oder até ao Oder em Eisenhüttenstadt;

156 CALLEGARO, Martina, “Designing Houseboats for Italian Inland Waterways Analysis of European Case Studies Related to the Development of Houseboating in Italy”, 2019, p. 158;

157 MACBETH, Alex, “Easy Living on the Spree: As Rents Rise, Some Berliners Find Refuge on the Water”, artigo do Siegel International, 16 de fevereiro de 2012;



127 CROSSBOUNDARIES, "Fàng Song", 2022, Berlin;

A habitação precisa necessariamente de estar registada e a embarcação precisa de ser inspecionada, pelo Escritório Central da Comissão de Inspeção de navios e/ou pelo Escritório de Calibração de Navios, (Zentralstelle der Schiffsuntersuchungskommission/Schiffseichamt). Para além disso, é necessário registar a morada de residência num porto, mesmo que a ‘casa-barco’ seja imóvel, uma vez que não são consideradas habitações permanentes.¹⁵⁸

Atualmente, as habitações flutuantes em Berlim tem vindo a diminuir devido ao aumento de restrições e processos burocráticos. Apesar da potencialidade da cidade para este modo de habitar, beneficiando de uma extensa rede de navegável. As aprovações são geralmente negadas e os ancoramentos permanentes proibidos.¹⁵⁹

‘Fang Song’

O projeto ‘Fàng Song’, desenvolvido pelo estúdio ‘Crossboundaries’ e ancorado atualmente em Stössensee, Berlim, constitui um exemplo paradigmático de como o projeto se pode articular à arquitetura mínima, sustentabilidade e habitar flutuante.

A designação “Fàng Song”, que em chinês significa “relaxar”, expressa a intenção conceptual do projeto de oferecer uma alternativa habitacional capaz de promover um modo de vida mais desacelerado, autónomo e em contacto direto com a paisagem aquática.¹⁶⁰ A intervenção propõe uma reflexão sobre a relação entre espaço, luz e ordem, onde cada elemento contribui para a experiência sensorial e funcional do habitar.

O projeto parte da requalificação de um antigo barco, que teve como ignição o contexto de pandémico e à necessidade de criar um refúgio móvel, livre de restrições de mobilidade. A proposta materializa a ideia de casa como território flexível, capaz de viajar, desafiando assim a noção de casa como um espaço fixo.

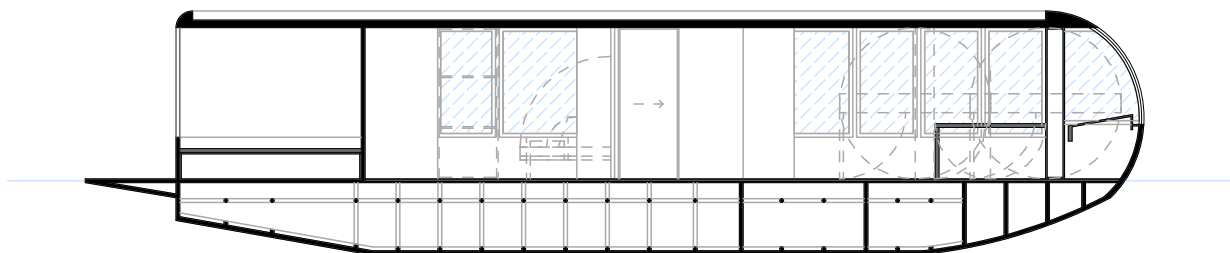
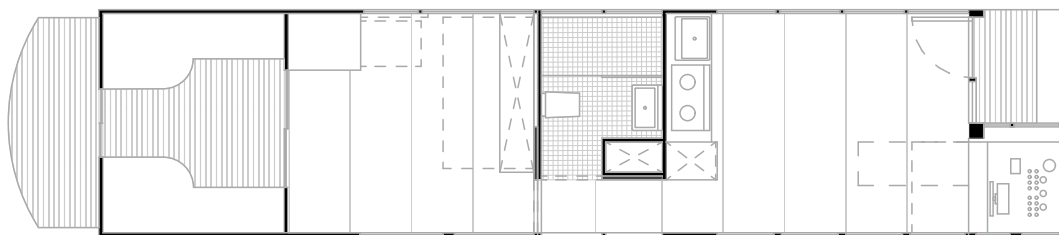
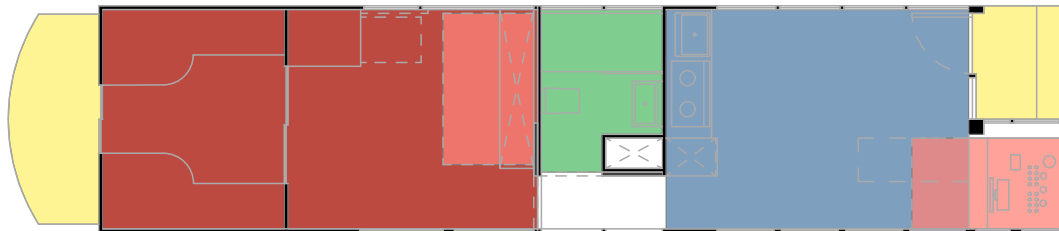
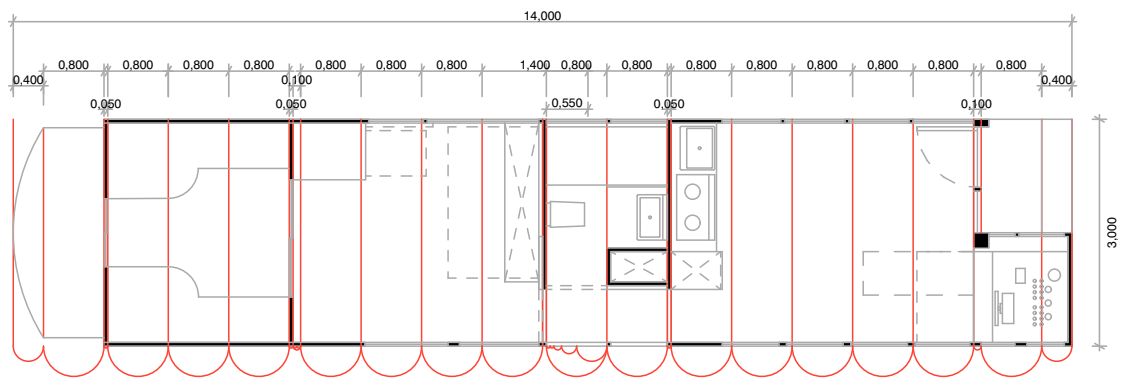
Com cerca de 14 metros de comprimento e 3 metros de largura, esta habitação flutuante inscreve-se no universo das ‘tiny houses’, com uma área útil próxima dos 42 m². A planta aberta e multifuncional é organizada segundo uma lógica de **ordem** e proporção, em que a modularidade de 0,8 metro orienta a distribuição de espaços e garante uma sequência espacial coerente, exterior, estar/dormir, cozinha e instalação sanitária.

A **luz** solar é tratada como elemento projetual, com o desenho das janelas, a transparência das superfícies e a integração de aberturas em todos os lados do barco promovem a iluminação natural e uma conexão contínua entre interior e exterior. O **desenho** interior, baseado em soluções multifuncionais e móveis embutidos, permite a transformação dos espaços conforme as necessidades do habitante, assegurando flexibilidade sem comprometer a organização espa-

158 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p. 158;

159 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p.223;

160 CROSSBOUNDARIES, “Tiny home on the water Solar + Design” (<https://www.crossboundaries.com/portfolio-item/tiny-home-on-the-water/>);

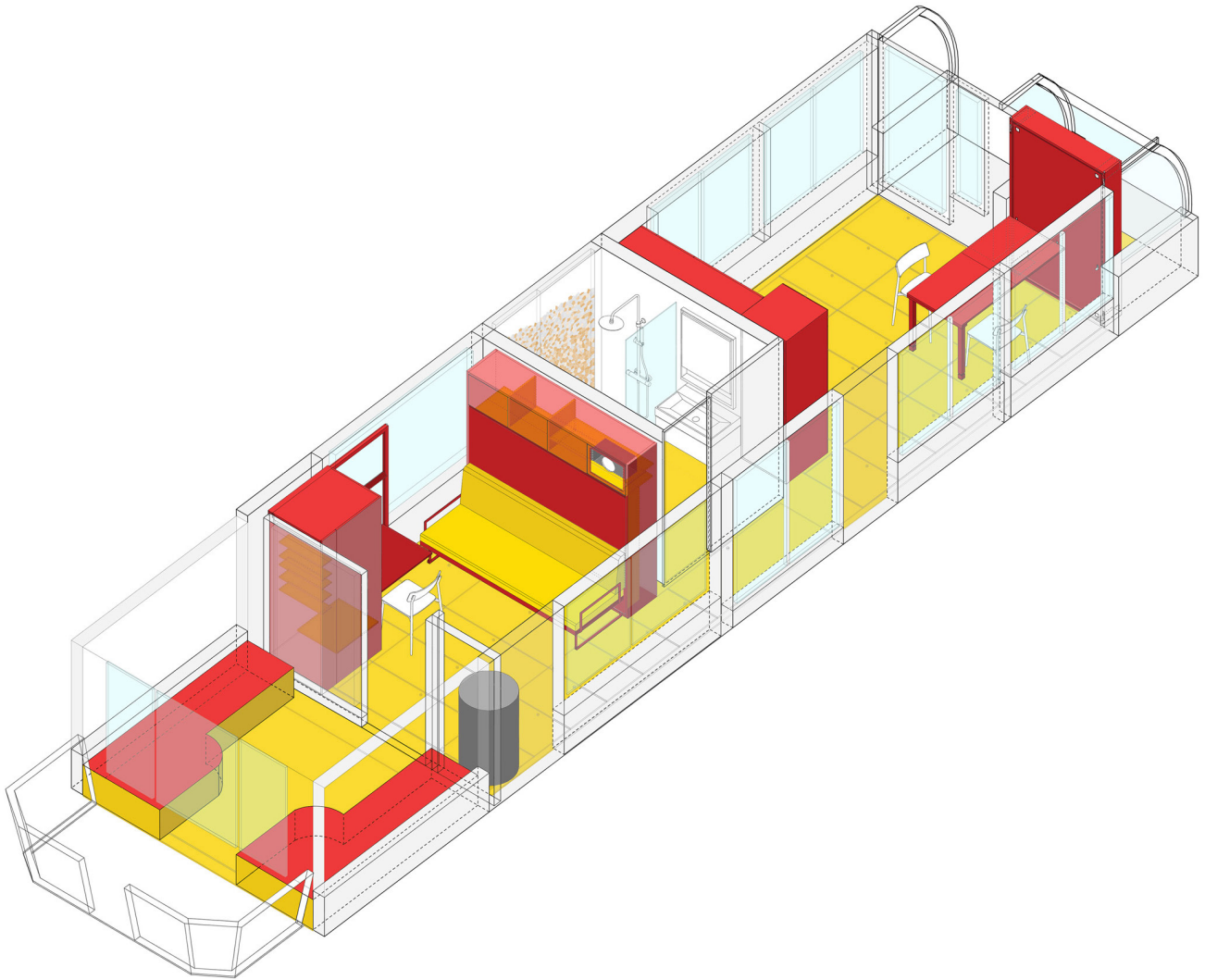


cial. A cor, o material e a textura são escolhidos de forma a criar uma continuidade emocional e sensorial, com móveis vermelhos, pavimento amarelo e tecidos e padrões, evocam memórias culturais da cliente.

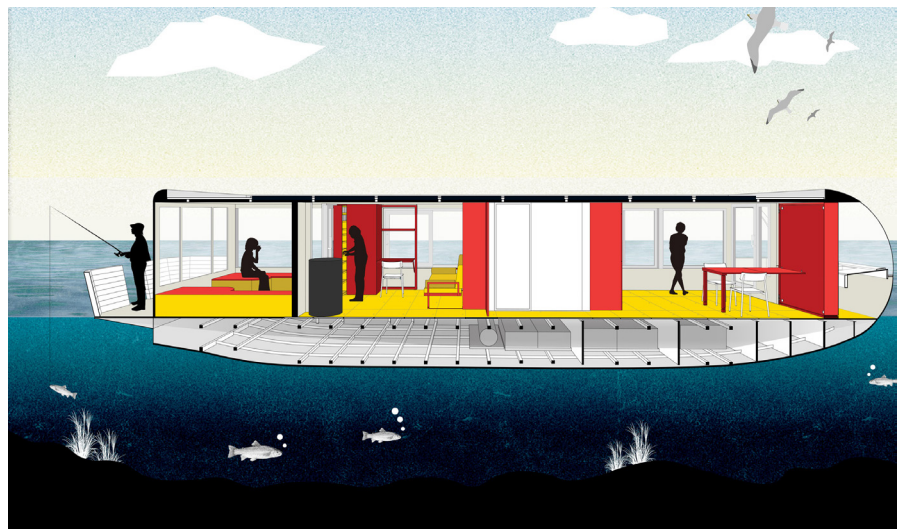
O projeto evidencia também uma abordagem consciente da materialidade e da durabilidade, o mobiliário leve em choupo e a bétula multiplex, revestido com laminados resistentes, e o piso em borracha Noraplan garantem conforto e adaptabilidade às condições aquáticas. A dimensão tecnológica integra-se com painéis solares fotovoltaicos nas laterais e cobertura fornecem autonomia energética, enquanto sistemas de aquecimento, gestão de água e potencial tratamento de resíduos completam uma abordagem sustentável e funcional.¹⁶¹

Em síntese, “Fàng Song” transcende a materialidade de um barco requalificado, é um exercício projetual no qual a **luz, ordem, proporção e desenho** se combinam para produzir uma experiência de habitar única. A proposta evidencia como a arquitetura flutuante pode transformar o território aquático, conciliando mobilidade, autonomia e sustentabilidade, ao mesmo tempo que reinventa a relação entre homem, água e paisagem. Este projeto exemplifica, assim, a capacidade do arquiteto de projetar não apenas edifícios, mas experiências, reorganizando o espaço e redefinindo fronteiras entre habitar, movimento e liberdade.

161 CROSSBOUNDARIES, “Tiny home on the water Solar + Design” (<https://www.crossboundaries.com/portfolio-item/tiny-home-on-the-water/>);



129



130

129 isometria do projeto "Fàng Song";
130 corte do projeto "Fàng Song";



131



132



133



134



135

- 131 interior do projeto “Fàng Song”; (espaço de cockpit / espaço de dormir / espaço de refeições);
- 132 interior do projeto “Fàng Song” (cozinha e espaço de refeições);
- 133 interior do projeto “Fàng Song” (cozinha e espaço de refeições);
- 134 interior do projeto “Fàng Song” (casa de banho);
- 135 interior do projeto “Fàng Song” (espaço de estar / espaço de dormir);



136



137

136 "Kaart van Amsterdam", Cartografisch document, 1:20.000, Amsterdam, ca. 1949;

137 "Exactissima Amstelodami Veteris Et Novissimi Delineatio", Frederick de Wit e Adriaen van de Velde, ca. 1671-1675;

Amesterdão

A cidade de Amesterdão constitui um exemplo incontornável no panorama da arquitetura flutuante contemporânea, sendo reconhecida pela sua histórica relação simbiótica com a água. A cidade está implantada num sistema complexo de canais artificiais e rios navegáveis, sobre fundações em madeira. Neste contexto, Amesterdão integra a dimensão aquática como parte intrínseca da sua identidade urbana. A crescente presença de casas flutuantes, bem como projetos arquitetónicos inovadores que exploram a pré-fabricação, a modularidade e a sustentabilidade, tornam a cidade num campo fértil de análise.

Amesterdão constitui um caso exemplar de urbanismo adaptável, onde a geografia é matéria-prima da inovação. A cidade revela como é possível transformar fragilidades em oportunidades de experimentação arquitetónica e paisagística. Uma vez que, especialistas referem que para aliviar a escassez de habitação na Holanda exigiria a construção de 1 milhão de novas casas nos próximos 10 anos.¹⁶³ As casas flutuantes podem ajudar aliviar a pressão sobre a escassez de espaço urbano disponível, e, ao mesmo tempo, ser uma solução ao aumento do nível das águas. De acordo com relatórios internacionais sobre mudanças climáticas, até 2100 o nível global do mar deverá subir entre 0,5 e 1 metro e, um aumento maior de 2 metros até 2100 e 5 metros até 2150.¹⁶⁴

Assim, a escolha de Amesterdão como caso de estudo visa compreender como o tecido urbano pode adaptar-se a territórios instáveis, oferecendo respostas habitacionais resilientes face às mudanças climáticas, à escassez de solo e à necessidade de novos modelos de vida urbana.

Contexto geográfico

A cidade de Amesterdão, capital dos Países Baixos, localiza-se na região ocidental da Europa, inserida numa planície costeira do noroeste europeu. Amesterdão assenta sobre um território caracterizado por solos argilo-turfosos, de baixa elevação e elevada saturação hídrica, onde o nível freático se encontra próximo da superfície. A maior parte do território encontra-se abaixo do nível médio das águas do mar do Norte, o que exige um sistema altamente sofisticado de contenção, drenagem e gestão da água. Este sistema, desenvolvido ao longo de séculos, é constituído por diques, comportas, canais, polders¹⁶⁵ e estações de bombagem, num processo contínuo de antropização da paisagem natural, com o objetivo de tornar o território habitável e produtivo.¹⁶⁶

A cidade é conhecida pelo seu sistema concêntrico de canais, escavados entre os séculos XVI e XVII, que funcionam como elementos estruturantes do espaço urbano e como dispositivos técnicos de drenagem e transporte. Estes

163 OLTHUIS, Koen; KEUNING, David, Op. Cit., 2010;

164 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), "Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", 2021;

165 "Polders" são extensões baixas de terra recuperadas da água;

166 MUTIA, Indah, Op. Cit., p. 51-61;



138



139



140

- 138 foto histórica da Ponte Eenhoornsluis, Amesterdão, pelo fotógrafo George Hendrik Breitner, entre 1890 e 1900;
 139 Casas flutuantes, também chamadas de 'cazota', no local do antigo porto de pesca atrás do Tolhuis, P.L. Dubourcq, 1840;
 140 Casa flutuante no Grasweg, 1932;

canais, juntamente com as fundações em estacas de madeira (necessárias para garantir a estabilidade dos edifícios sobre solos instáveis), são a expressão direta de uma geografia construída que articula os elementos naturais com estratégias de controlo e apropriação do território.¹⁶⁷

A proximidade ao mar do Norte e a configuração do território conferem à cidade uma grande exposição a fenómenos de subida do nível das águas, inundações costeiras e pressões climáticas, o que reforça a importância da geografia na definição de estratégias urbanas e arquitetónicas. A paisagem urbana de Amesterdão é, assim, o resultado de uma convivência forçada entre o ambiente hídrico e a densidade urbana.

Do ponto de vista ecológico e climático, a presença da água constitui um fator relevante na regulação da humidade, ventilação e biodiversidade urbana. As recentes estratégias de planeamento têm vindo a integrar, cada vez mais, a água como recurso vital, espaço público e suporte habitacional.

Contexto histórico

A relação entre Amesterdão e a água é um dos exemplos mais paradigmáticos da simbiose entre território e urbanidade. Desde a sua origem, a cidade desenvolveu-se a partir de um complexo sistema de gestão hídrica, que transforma um território instável, num tecido urbano coeso e funcional. Fundada no século XII como uma pequena comunidade de pescadores nas margens do rio Amstel, Amesterdão afirma-se como um modelo de engenharia hidráulica, cujo crescimento foi condicionado e simultaneamente possibilitado pela presença constante da água.

Durante os séculos XVI e XVII, no período da Idade de Ouro dos Países Baixos, a cidade tornou-se um centro comercial de escala global, sustentado por uma infraestrutura portuária e uma rede de canais que permitia o transporte eficiente de bens e pessoas. Esta relação funcional com a água consolidou-se também ao nível simbólico, com os canais a assumirem uma dimensão cívica e arquitetónica, articulando espaços públicos e privados numa malha urbana única.¹⁶⁸

No século XX, a água deixou de ser apenas um elemento de infraestrutura e passou a ser entendida como um recurso urbano de valor ambiental, social e arquitetónico. Este novo paradigma deu origem a uma reinterpretação da relação cidade e água, nomeadamente com o surgimento das casas flutuantes, inicialmente associadas a classes sociais baixas, após a Segunda Guerra Mundial. Esta forma de habitar ganhou popularidade nos anos 60 e 70, conseqüente de um progressismo cultural na cidade e movimento 'hippie'. Nesta altura, muitas 'casas-barco' começaram a ser equipadas com sistemas sanitários, e tornaram-se casas 'normais'. No entanto, foi apenas no final do

¹⁶⁷ KLEIJWEG, Marvin, "Encouraging Circular Wood-Based Building Practises in Amsterdam: An Agent-Based Modelling Approach", 2023, p.15-16;

¹⁶⁸ CUNHA, Daniela Sofia Rodrigues, "Transformation of Industrial Waterfronts: An investigation between Amsterdam and Sines", 2016, p.28-29;



141



142



143



144



145

- 141 Amesterdão, Holanda, fotografia de Sierra Ashleigh;
- 142 Amesterdão, Holanda, fotografia de Sierra Ashleigh;
- 143 Amesterdão, Holanda, fotografia de Sierra Ashleigh;
- 144 Amesterdão, Holanda, fotografia de Sierra Ashleigh;
- 145 Amesterdão, Holanda, fotografia de Sierra Ashleigh;

século XX que uns números significantes de pessoas começaram a residir na água.¹⁶⁹

Este fenómeno tem continuado a crescer nos últimos anos, maioritariamente, causado pelo crescimento dos custos das casas e falta de habitação. Ao mesmo tempo, a revalorização contemporânea da água como território urbano, potenciada por discursos de sustentabilidade, resiliência climática e reconversão de territórios pós-industriais, posiciona Amesterdão na vanguarda das práticas urbanísticas que reconhecem a água como suporte de habitação.

Hoje em dia, este fenómeno tem se tornado cada vez mais popular, que o rio e canais na cidade de Amesterdão a ficarem cada vez mais congestionados. É importante referir, que os pioneiros habitantes de casas-barcos eram pessoas que tinham interesse em ‘viver na água’, e consequentemente de preservar os direitos e habilidade de navegar nestes espaços. Por outro lado, hoje em dia, os que vivem em casas flutuantes são atraídos pela ideia de adquirir uma habitação alternativa, com uma pequena pegada ambiental.¹⁷⁰

Neste sentido, o caso de Amesterdão apresenta um projeto urbano dinâmico, onde se testam formas alternativas de habitar, num equilíbrio entre tradição e inovação arquitetónica. A sua evolução revela uma capacidade de transformação adaptativa, onde o elemento líquido deixa de ser barreira para se tornar infraestrutura viva, suporte de novas centralidades e de futuros modos de vida.

Comunidade

Neste capítulo procuro abordar os aspetos chaves que caracterizam a ‘vida abordo’, incluindo motivação e outros aspetos adjacentes. A ‘vida abordo’ é, convencionalmente, associada ao nomadismo, ao contacto com a natureza e como uma forma de habitar pouco convencional.

Assim como os canais pertencem há cidade de Amesterdão, as casas flutuantes pertencem aos canais. Elas fazem parte da identidade da cidade. Com base em arquivos, foram identificadas cerca de 1000 casas flutuantes, que podem ter valor histórico, e, aproximadamente, 3000 casas flutuantes no total.¹⁷¹

Não podemos falar de arquitetura flutuante na Holanda sem falar do arquiteto Koen Olthuis, que em 2003, fundou o atelier Waterstudio, que se foca exclusivamente em edifícios flutuantes. Olthuis projetou 300 casas flutuantes, escritórios, escolas e centros de saúde. Ele acrescenta sobre o seu atelier “**não nos vemos como arquitetos, mas como médicos da cidade, e vemos a água como um remédio**”, “**a água como uma ferramenta**”.¹⁷²

Na perspetiva legislativa, as casas flutuantes podem ser qualificadas como uma propriedade móvel ou imóvel. Em 2002, o governo holandês estabeleceu

169 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p.64;

170 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p.68;

171 “MANAGEMENT SAMENVATTING: Een drijvende stadswijk-1500 betaalbare, zelfvoorzienende, drijvende woningen”, p.12;

172 “Paving the Waves”, RUMOUR, 81 - WATER, TU Delft, 2022, p.22;



146



147



148

- 146 "Rehoboth" barco, em Amesterdão;
- 147 "Tijd Zal 't Leren" barco, em Amesterdão;
- 148 "Verwisseling" barco, em Amesterdão;

que todas as casas flutuantes são definidas como um barco e/ou como uma propriedade móvel. Nienke van Renssem, político holandês, refere “O município quer expandir o conceito de casas flutuantes, porque é um uso multifuncional do espaço para habitação e porque o caminho sustentável é o caminho a seguir”.¹⁷³ As comunidades de casas flutuantes na Holanda, que surgiram na última década, servem de prova do conceito para projetos de maior escala.

Numa entrevista a habitantes de casas flutuantes históricas, Nel e Paul, que possuem um antigo barco, chamado “Rehoboth”, que remete a 1911, atracado no porto do museu, entre NEMO e o Museu Marítimo Nacional. Paul conta como o casal decidiu viver numa casa flutuante, “Há 45 anos, também havia escassez de habitação na cidade. Por 300 florins, alugávamos um quarto minúsculo. Trocamos isso pelo que pensávamos ser um navio enorme. Mas o desejo de permanecer, de ter um navio maior e que fosse histórico, com o qual pudéssemos navegar e viver. Em 1984, compramos o “Rehoboth”, que atendeu a todas as nossas necessidades.”, para além disso, “Uma desvantagem é que parece que o depósito de água está sempre vazio(...)”, refere em tom de brincadeira, “(...)A manutenção de um navio é mais cara do que uma casa. (...) O seguro também exige que a superfície seja inspecionada regularmente. (...)”. Sobre as vantagens “Morar aqui significa liberdade, sem vizinhos no andar de cima ou no andar de baixo (...). Somos uma pequena comunidade com um interesse comum.(...)”.¹⁷⁴ É provado que apesar dos proprietários de casas barco incorporarem um grupo diversificado de pessoas de todas as faixas etárias e estilos de vida, estes criam uma comunidade, que se une por uma experiência coletiva de viver na água e constante entreaajuda.

As casas barco representam uma cultura enriquecedora, não apenas em termos de habitar, mas de uma tradição náutica e costeira. De facto, muitas pequenas comunidades, referem que as ‘casas-barco’, de certa forma, estão a tornar zonas mais seguras, uma vez que reapropriam um espaço que antes estava esquecido ou negligenciado, melhorando a qualidade de vida do espaço urbano envolvente.¹⁷⁵

Por outro lado, uma investigação realizada em 2010 sobre as opiniões, sentimentos e preferências dos consumidores relativamente a viver sobre a água, conduzida pela SEV (Housing Experiments Steering Group), revelou que a maioria dos inquiridos prefere habitações em terra firme, em vez de habitações flutuantes.¹⁷⁶ Desta forma temos uma perspetiva que as pessoas estão a ser ‘empurradas’ para soluções alternativas, como resposta à falta de habitação.

Numa cidade com um espaço limitado, barcos residenciais podem satisfazer o ‘direito a cidade’¹⁷⁷ dos novos habitantes, e, ao mesmo tempo, criar uma nova oportunidade de ‘domesticar’ e habitar espaços negligenciados com as frentes ribeirinhas.

173 RUBIN, Shira, “Embracing a Wetter flutuare, the Dutch turn to floating Homes”, 2021;
174 Museu de Haven de Amesterdão, Coleção VMA barcos, Rehoboth, entrevista a Paul e Nel;
175 MUTIA, Indah, Op. Cit., p.59;
176 RUBIN, Shira, Op. Cit.;
177 NELSON, A. Op. Cit., p.241-242;



149



150

- 149 BURG van der Marcel, “Casas flutuantes em IJburg”, 2011;
 150 BURG van der Marcel, “Casas flutuantes em IJburg”, 2011, (planta de localização);

Casas flutuantes, IJburg

O projeto das Casas Flutuantes em IJburg, concebido por Marlies Rohmer e integrado numa estratégia de expansão urbana de Amesterdão, constitui um marco no modo como arquitetura, urbanismo e paisagem hídrica podem articular-se num novo paradigma habitacional. Esta intervenção, a primeira de grande escala na Europa dedicada a unidades residenciais flutuantes, reposiciona a água como cenário, território e matriz projetual.

A génese do projeto remonta aos anos 1990, quando a pressão habitacional em Amesterdão levou à necessidade de repensar os limites do território urbano. A água do lago IJmeer converteu-se, assim, em infraestrutura urbanizável, permitindo o desenho de um novo bairro - Waterbuurt - onde a ordem da cidade tradicional se prolonga e se reconfigura sobre o plano líquido. A partir dessa matriz, o desenho urbano adquire um papel central, com a malha de cais, passadiços e plataformas como expressão de uma nova lógica territorial que substitui a fixidez do solo pela flexibilidade da superfície aquática.¹⁷⁸

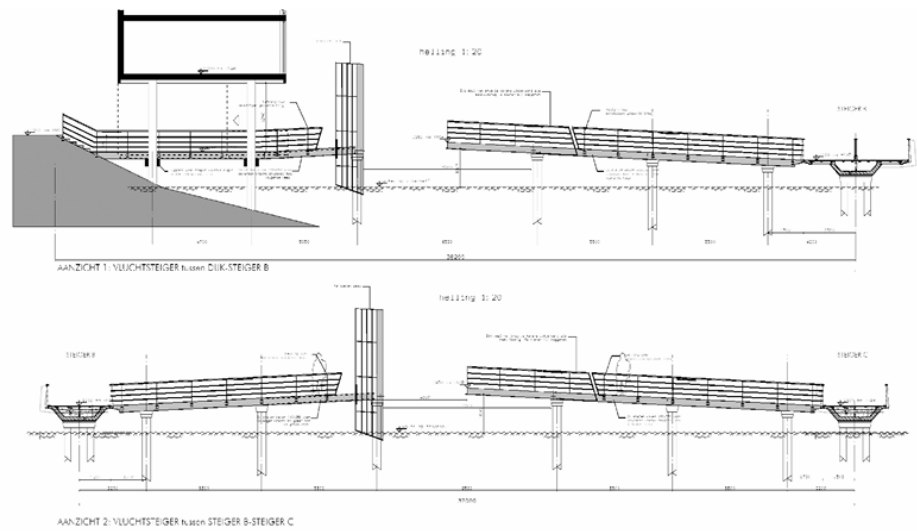
Neste contexto, o ato de projetar assume-se como disciplina de mediação entre natureza e técnica. O **sol** é explorado como recurso essencial, na modelação das aberturas que asseguram iluminação e prolongam visualmente a relação com a água. A **ordem** emerge da própria organização urbana, uma vez que as habitações mantêm a racionalidade formal da tradição holandesa, com fachadas regulares, volumetrias simples, continuidade tipológica, mas transposta para um suporte flutuante, onde a estabilidade física é garantida por plataformas de betão. O **desenho**, por sua vez, encontra-se em cada gesto arquitetónico, desde a integração das infraestruturas nos cais até às soluções de acesso minimalistas, concebidas para não competir visualmente com o protagonismo da paisagem aquática.

O bairro, construído em Steigereiland, divide-se em compartimentos definidos por condicionantes técnicas, como a linha de alta tensão, que foram reinterpretadas como diretrizes de projeto. A proposta vencedora de Arthur van der Vegt (Woodstone & Sparkey bv), em colaboração com Andries Laane (Villanova Architecten), Monteflore Vastgoed bv, Eigen Haard, Dok Architekten e Marlies Rohmer, distinguiu-se pela solução dos cais, que resolvia soluções de tubagens e possibilitava maior densidade construtiva sem comprometer a qualidade do espaço.¹⁷⁹

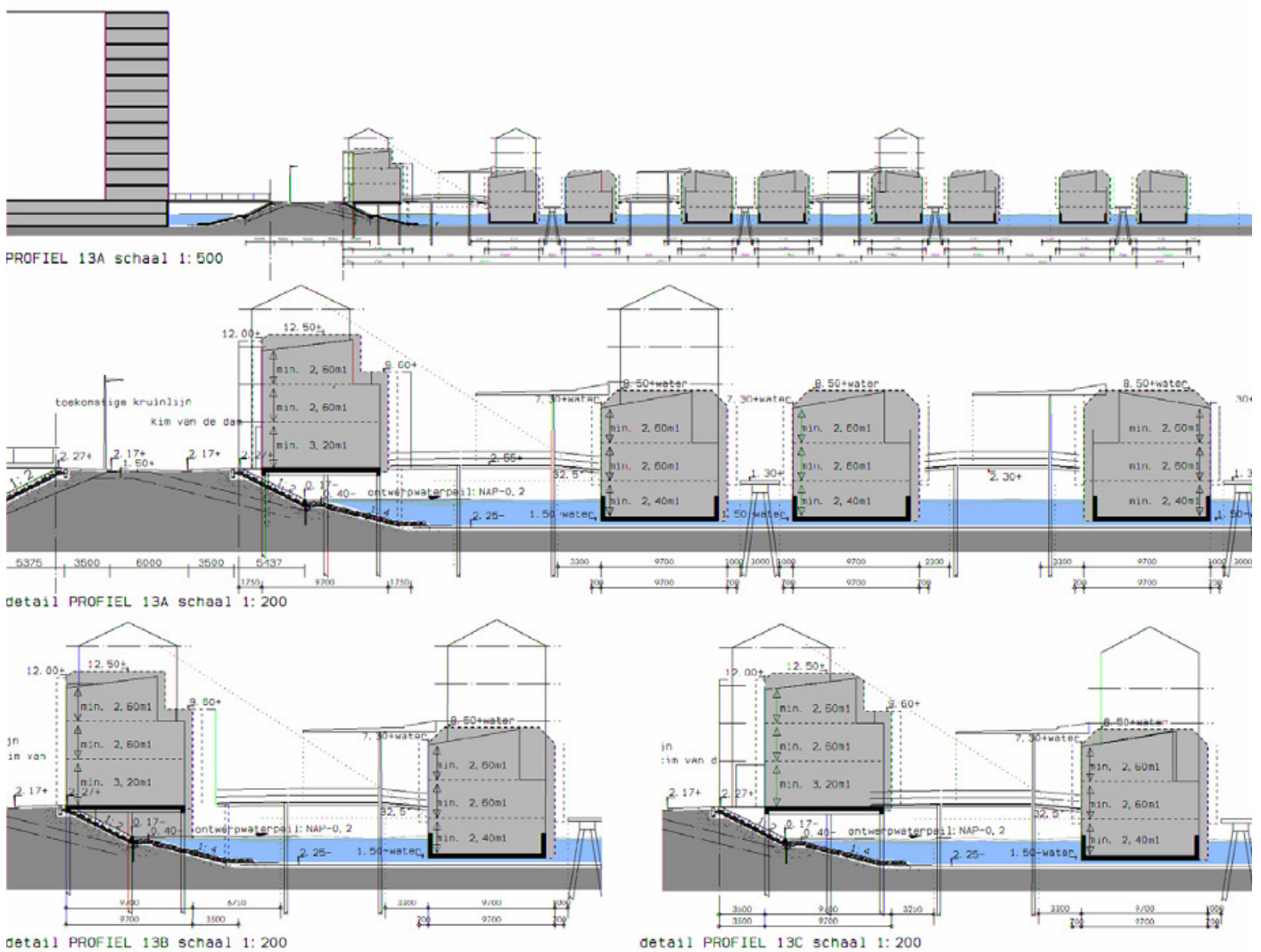
Entre a proposta de casas flutuantes, surge um edifício longitudinal em palafitas mais alto, situado a sudoeste do terreno. Este edifício desenhado por Dok Architekten desenvolve-se ao longo do docas, como objetivo de criar uma barreira visual, acústica e dar resposta à necessidade de instalações como estacionamento e contentores de lixo. O projeto apresenta grandes aberturas no piso térreo, o que permite à proposta ter uma presença dominante do espaço público e relação com a água.

178 VILLANOVA architecten, "190 Waterbuurt West&Oost: stedenbouwkundig plan + ontwerp steigers, 55 drijvende woningen + 103 vaste woningen, Stiegereiland, Amsterdam", 2011;

179 Município de Amesterdão, "Floating Amsterdam: The development of IJburg's Waterbuurt", 2012;



151



152

151 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (planta de localização);
 152 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (corte dos cais);

O projeto é definido por uma rede de cais que formam a base do bairro. A envolvente é caracterizada pela diversidade arquitetônica e regularidade, devido à encomenda privada. A norte, os lotes são dispostos diagonalmente face à disposição principal. A oeste, a arquitetura é mais uniforme, com lotes mais informais. Esta secção contém casas independentes, casas conectadas duas a duas e casas em grupos de três, além das casas palafitas situadas no topo.

A habitação unifamiliar independente, tipologia central neste estudo, desenvolve-se em três pisos, articulando espaços interiores e exteriores em diálogo constante com a água. O projeto uma geometria de 7 metros por 9,45 metros. O piso térreo organiza-se em torno da cozinha, estar e um quarto, enquanto que a nível inferior acolhe os espaços mais íntimos, como os três quartos, e o primeiro piso privilegia a área social, ampliada por uma varanda e vistas abertas. Esta ordem espacial revela uma atenção à verticalidade, explorando a profundidade e a altura como dimensões complementares da habitação flutuante.

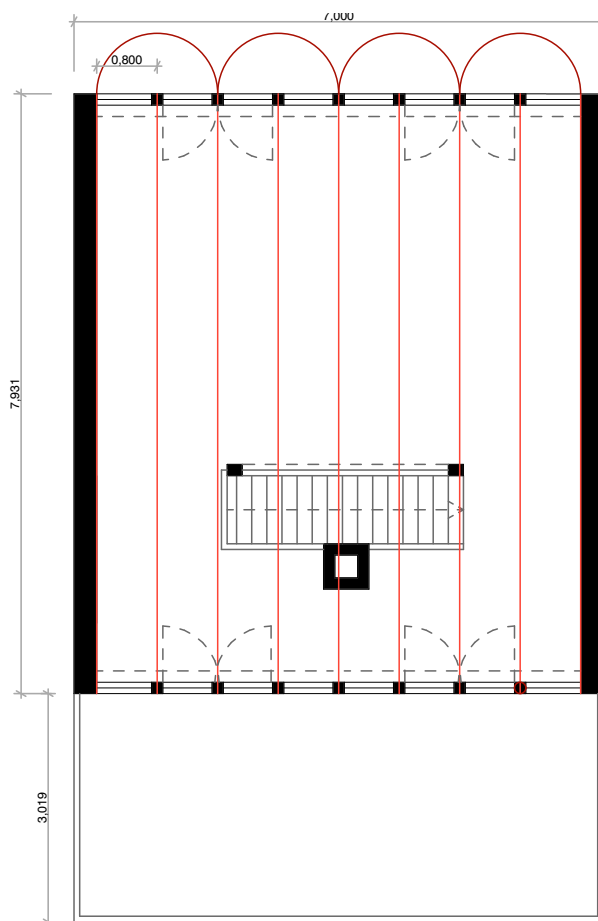
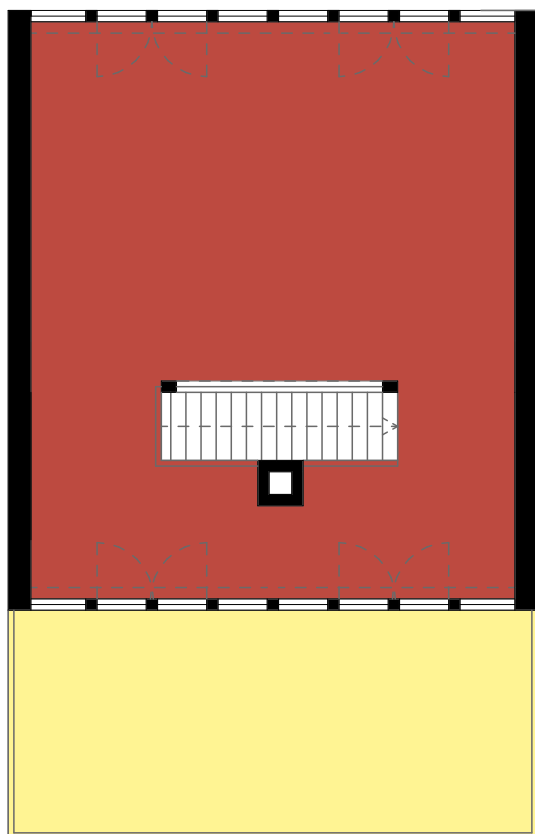
A implementação deste modelo habitacional implicou a reformulação de paradigmas técnicos. Questões como o acesso a infraestruturas, como água, eletricidade e saneamento, revelando a insuficiência dos modelos tradicionais face à emergência de tipologias anfíbias. A proposta documenta a mudança de paradigma no planeamento urbano contemporâneo, onde a arquitetura passa a ser parte integrante de uma nova ecologia urbana, resiliente às alterações climáticas e promotora de modos de vida sustentáveis. Neste sentido, o projeto adquire um valor amplo, como manifesto arquitetónico sobre o potencial da água enquanto território de habitar e de futuro urbano.¹⁸⁰

Deste modo, as soluções técnicas são uma parte integrante do desenho. Os cais apoiados em pilares estruturam acessos, e ‘escondem’ redes de serviços, preservando a clareza formal do conjunto. As habitações são ancoradas aos cais com o auxílio de plataformas, o que tornam também possível a presença de barcos de pequeno porte. O projeto é composto por cais transversais que conectam aos cais originais do projeto, de modo a evitar que se criassem becos sem saída.

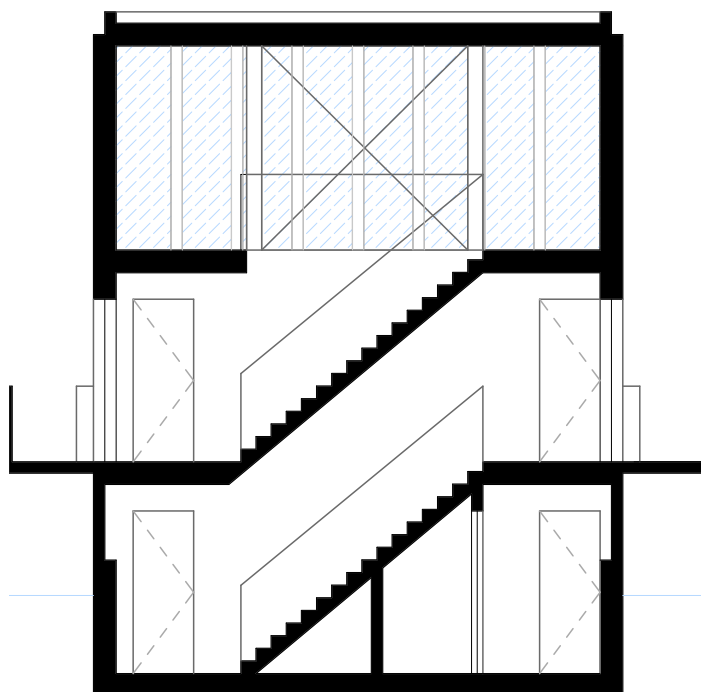
A proposta de espaços verdes no projeto foi limitada, uma vez que, segundo o regulamento municipal de Amsterdão, o ambiente urbano marítimo não integra árvores e vegetação. Como alternativa, os moradores criaram jardins flutuantes, demonstrando que o projeto se prolonga para além do arquiteto, sendo continuamente reescrito pelo uso.

Assim, as Casas Flutuantes em IJburg constituem um ensaio urbano sobre o habitar líquido, onde o arquiteto desenha a ordem de uma nova ecologia urbana. Entre **sol, ordem e desenho**, o projeto evidencia como a água pode ser estruturada como solo alternativo, e a arquitetura se afirma como mediadora entre técnica, paisagem e vida quotidiana.

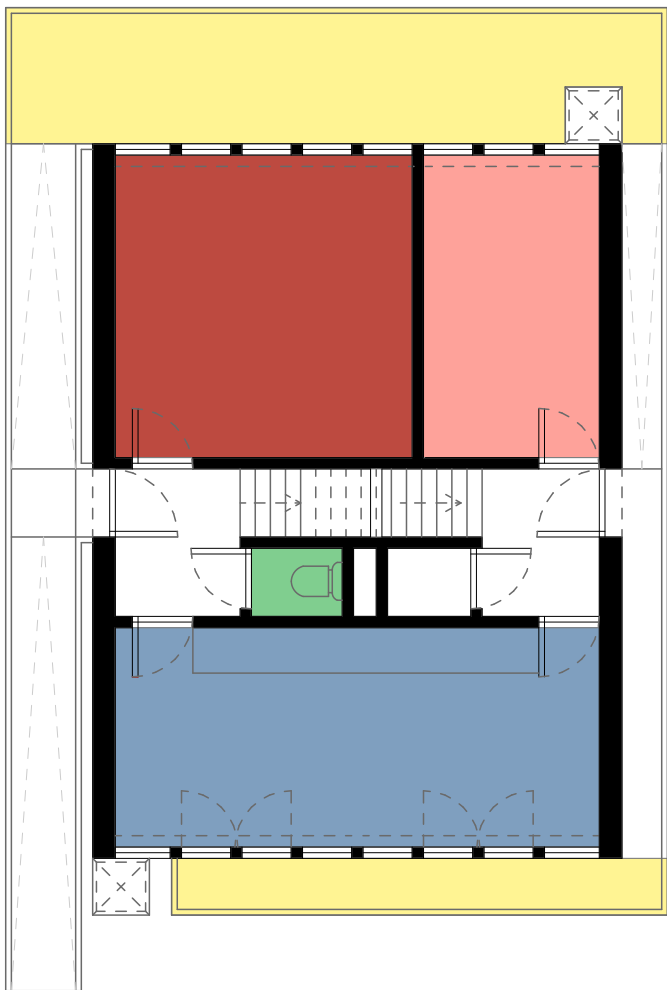
180 VILLANOVA architecten, “190 Waterbuurt West&Oost: stedenbouwkundig plan + ontwerp steigers, 55 drijvende woningen + 103 vaste woningen, Stiegereiland, Amsterdam”, 2011;



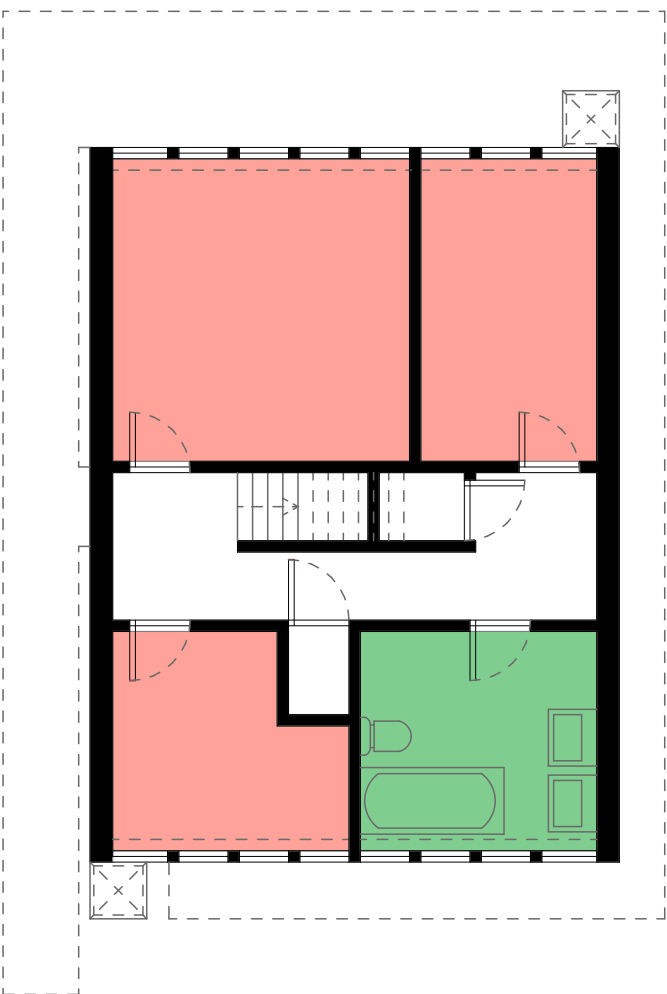
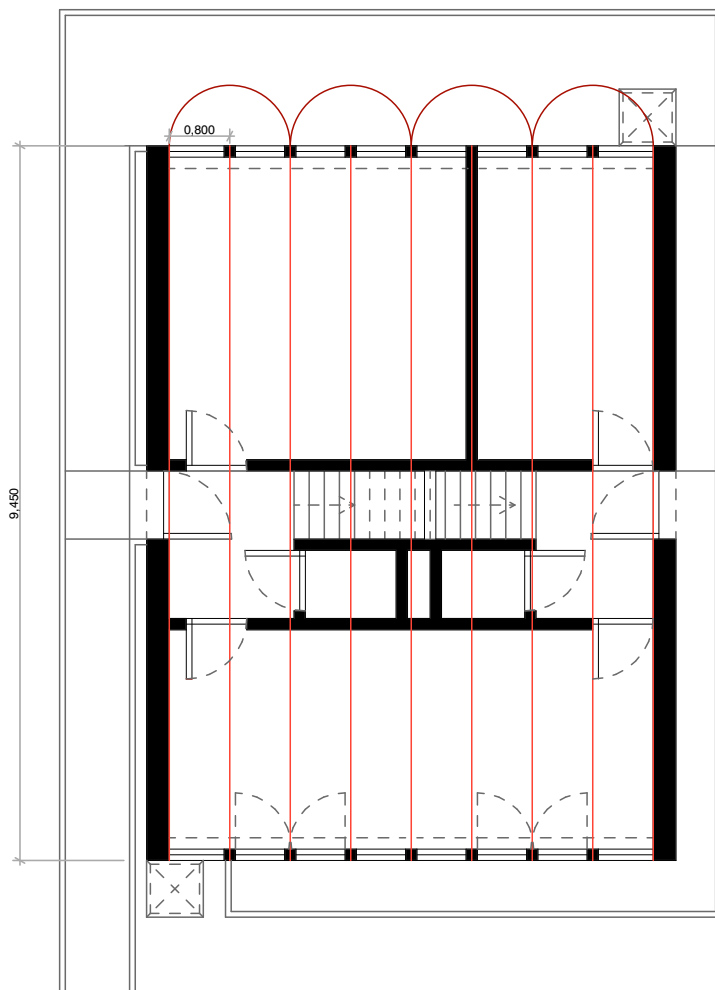
Piso 1



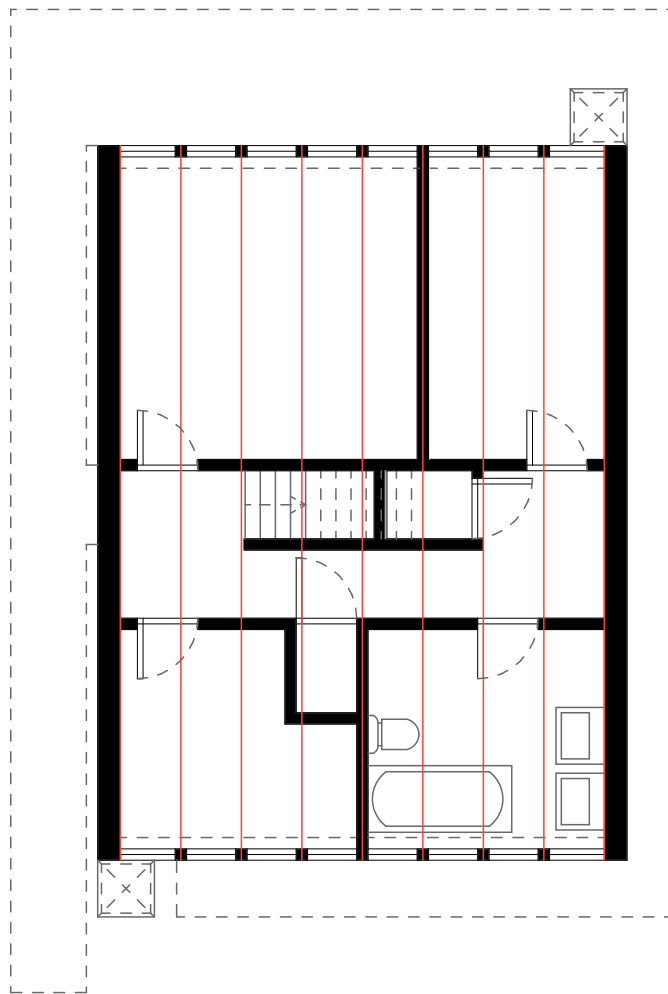
153 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (plantas de análise e corte pela autora, na escala 1:100);



Piso 0



Piso -1





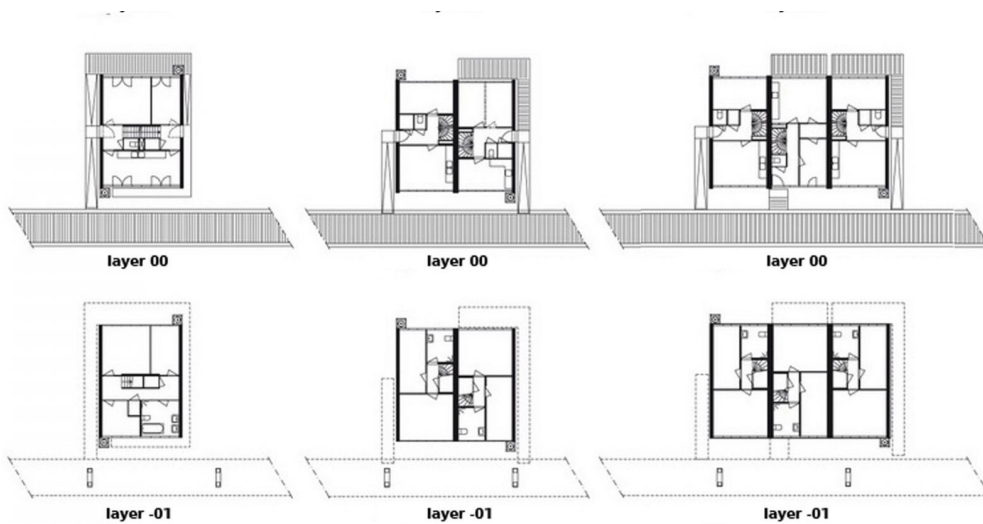
154



155



156



157

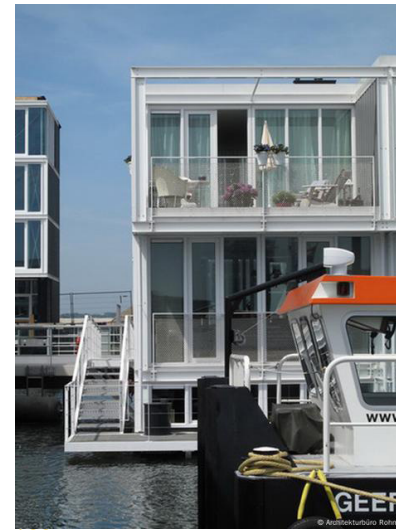
- 154 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011;
 155 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011;
 156 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011;
 157 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (plantas);



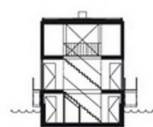
158



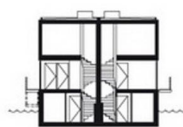
159



160



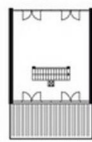
section A



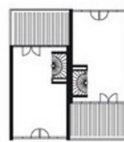
section A



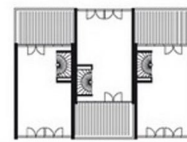
section B



layer 01



layer 01



layer 01

161

- 158 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011;
 159 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (interior da sala de estar no piso superior);
 160 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011;
 161 BURG van der Marcel, "Casas flutuantes em IJburg", 2011, (plantas e cortes);



162



163



164



165



166

- 162 arquivo RTP, "Benéficos da Barragem do Alqueva", 24 de janeiro de 1974;
- 163 vista aérea da aldeira de Estrela, junto à albufeira de Alqueva;
- 164 arquivo RTP, "Seca em Portugal", 11 de maio de 1993;
- 165 arquivo RTP, "Construção da Barragem do Alqueva", 7 de julho de 1979;
- 166 vista do largo da Igreja, Alqueva, Portel;

Contexto Nacional

Alqueva

A escolha de Alqueva como caso de estudo nacional justifica-se pela sua singularidade enquanto território transformado pela presença dominante da água. A construção da barragem do Alqueva, um dos maiores projetos hidroagrícolas da Europa, não só alterou profundamente a paisagem e os ecossistemas da região do Alentejo, como gerou novas possibilidades de ocupação e exploração arquitetónica nas suas margens e planos de água.

Este novo território inundado, artificial mas profundamente enraizado na geografia e identidade local, apresenta-se como um cenário experimental para repensar modos de habitar em contacto direto com a água, em especial num país onde as estruturas flutuantes permanecem escassas e pouco regulamentadas.

Contexto histórico

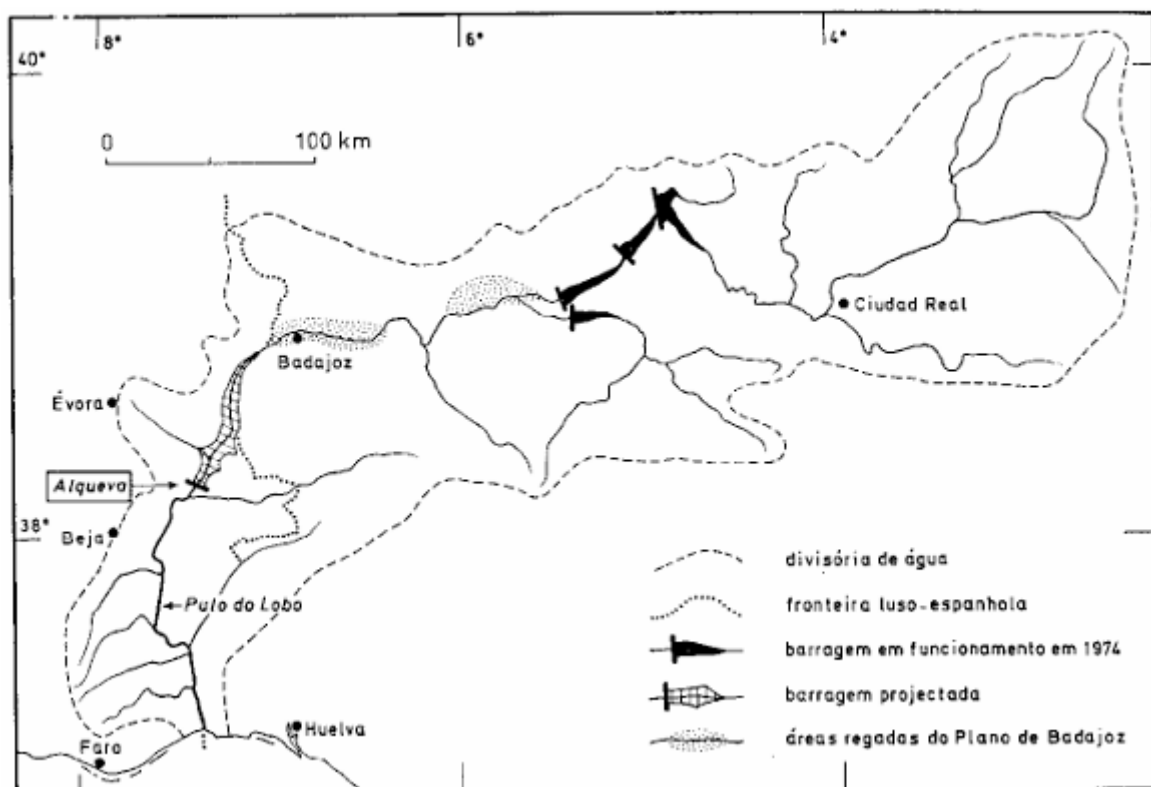
A ideia de irrigar o território seco e vulnerável do Alentejo não é uma aspiração recente. Pelo contrário, constitui um projeto de longa duração inscrito no imaginário político, técnico e agrícola português. Já no início do século XX, a aridez do Alentejo era amplamente reconhecida como um obstáculo estrutural ao seu desenvolvimento económico e social.

Augusto Cabrita sintetizou esta condição ao afirmar que “a irrigação da terra seca do Alentejo não é de hoje, não é de ontem – terá sido sempre de amanhã”.¹⁸¹ A sua observação é mais do que uma crítica à falta de ação política. Os rios alentejanos, caracterizados por comportamentos torrenciais e imprevisíveis, tornam-se, segundo Brito Camacho, símbolos de desperdício natural, “perdulários das suas cheias”, incapazes de armazenar a água que, meses depois, se revelaria escassa e vital.

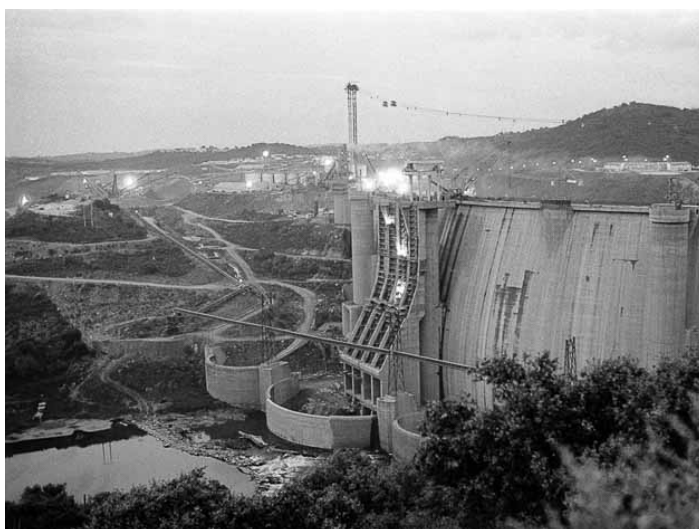
Este reconhecimento da necessidade de intervir no ciclo hídrico do território alentejano abriu caminho à conceptualização de estratégias de gestão da água, antecipando soluções que só décadas mais tarde se materializariam com a construção da barragem de Alqueva.

O Alentejo representa um terço do território nacional, no entanto apenas contém 5% da população. A história da barragem começa em 1920, quando os primeiros engenheiros procederam ao levantamento dos dados do território. O discurso de Brito Camacho revela, já na década de 1920, a consciência da necessidade de alterar a lógica natural do ciclo hidrológico por via da técnica. Através da metáfora da escavação do solo “até encontrar uma camada líquida” que subisse “sem se perder por infiltração”, o autor antecipa a dialética entre natureza e artifício, que estaria na base das grandes obras hidráulicas do século XX.

181 “A irrigação da terra seca do Alentejo não é de hoje, não é de ontem - terá sido sempre de amanhã. Já nos anos 20, Brito Camacho escrevia este significativo texto: “Muito se tem falado de irrigar o Alentejo, secas como são as suas terras, não porque as chuvas ali não caíam, mas porque não sabem retê-las: no Inverno as suas ribeiras e barrancos enchendo-se enquanto o diabo esfrega um olho, e despejando-se antes que ele tenha tempo de o abrir. Os rios alentejanos procedem da mesma forma, perdulários das suas cheias torrenciais, que correm a despejar no oceano, sem se lembrarem de que, em vindo o Verão, mal lhes chegará a água para matar a sede dos freixos que bordam as suas margens (...) É necessário dar águas às terras alentejanas; mas, visto que os seus rios a não conservam, e as suas fontes as não prodigalizam, a maneira prática de o conseguir, parece-nos, consiste em represar as correntes, impedindo que, por completo, elas vão lançar-se no mar; e furando o solo até encontrar uma camada líquida, que por ela suba, não se perdendo por infiltração.” (Brito Camacho.)” p.207-208, CABRITO, Augusto, Op. Cit.;



167



168

167 a barragem de alqueva em relação à bacia do Guadiana e ao aproveitamento da parte espanhola (representação esquemática da situação em 1974);

168 "Alqueva – paisagem que muda povo que espera", fotografia de Miguel Proença, 2000-2004;

A decisão de construção é assinada em 1968, por Franco e Salazar, no âmbito de um acordo bilateral pelos ditadores de Espanha e Portugal, visando uma melhor gestão e planificação das águas na Península Ibérica. No entanto, por razões políticas, sociais e ambientais, as obras acabaram por ser suspensas. E em 1995, durante a campanha eleitoral pela Presidência da República, a promessa da construção do Alqueva é retomada, e finalizada em 2002.

A barragem de Alqueva, inaugurada a 8 de fevereiro de 2002, foi construída, como propósito de reter a maior quantidade possível de água na região do Alentejo, de modo a possibilitar atividades agrícolas, bem como, a produção de energia hidroelétrica. O projeto tinha como objetivo ‘atrair’ população e criar novas oportunidades de turismo e investimentos económicos.¹⁸²

Assim, a barragem de Alqueva representa a transformação de um território estruturalmente seco num espaço produtivo, irrigado e habitável em continuidade com o seu potencial agrícola. Alqueva simboliza uma ambição civilizacional de reconfiguração do território descrita pela empresa construtora, como “O dia de Alqueva é para o Alentejo o dia em que nasceu o seu futuro”¹⁸³. E também referido pela Ministra do Planeamento em 2000 “este projeto não se destina apenas à agricultura, ao turismo, à produção de energia elétrica ou ao abastecimento público... Trata-se de projeto alargado nos seus objetivos e que se destina a beneficiar uma vasta região do Alentejo”.¹⁸⁴

Entre 2000 e 2010, foram implantadas políticas de planeamento do território, que influenciaram o urbanismo, a sociedade, economia e desenvolvimento ecológico da área abrangida pela barragem do Alqueva¹⁸⁵. Com o “Quadro da Água” de 2000 foi estabelecida um quadro comunitário para a proteção das águas.¹⁸⁶ Hoje em dia, existem sete planos de urbanização turística, que são parte dos planos de organização territorial. Estas estratégias possibilitam a capacidade de controlar o uso da água, quer seja de forma recreativa ou não, e, simultaneamente, preservar a discrepância de ocupação do território.

Em 2007, Plano de Estratégia Nacional do Turismo (PENT) estabeleceu uma estratégia que afirmava para a importância do desenvolvimento turístico para a integração de mercado de turismo global e a sustentabilidade do território.¹⁸⁷ Com isto foi proposto o desenvolvimento de turismo sustentável, que tinha como objetivo macipar os valores do território, com um único modelo urbano que criava oportunidade sociais e económicas. O plano tinha a água como elemento principal, que tinha como modelo um turismo alterno, que recriava a condição de viver num território costeiro, mas no interior, onde não existe oceano. Prevê-se que haja uma adaptação do ordenamento e das áreas de vocação turística, através da revisão e incorporação das atuais normas reguladoras, que condicionam o uso, ocupação e transformação do solo, nos Planos Diretores Municipais (PDM) que fazem parte da área de influência da albufeira. A inexistência de um plano para toda a área da albufeira é uma limitação.

182 DRAIN Michel, “La Péninsule Ibérique”, “Les conflits pour l’eau en Europe méditerranéenne”, 1996, p. 19-47;

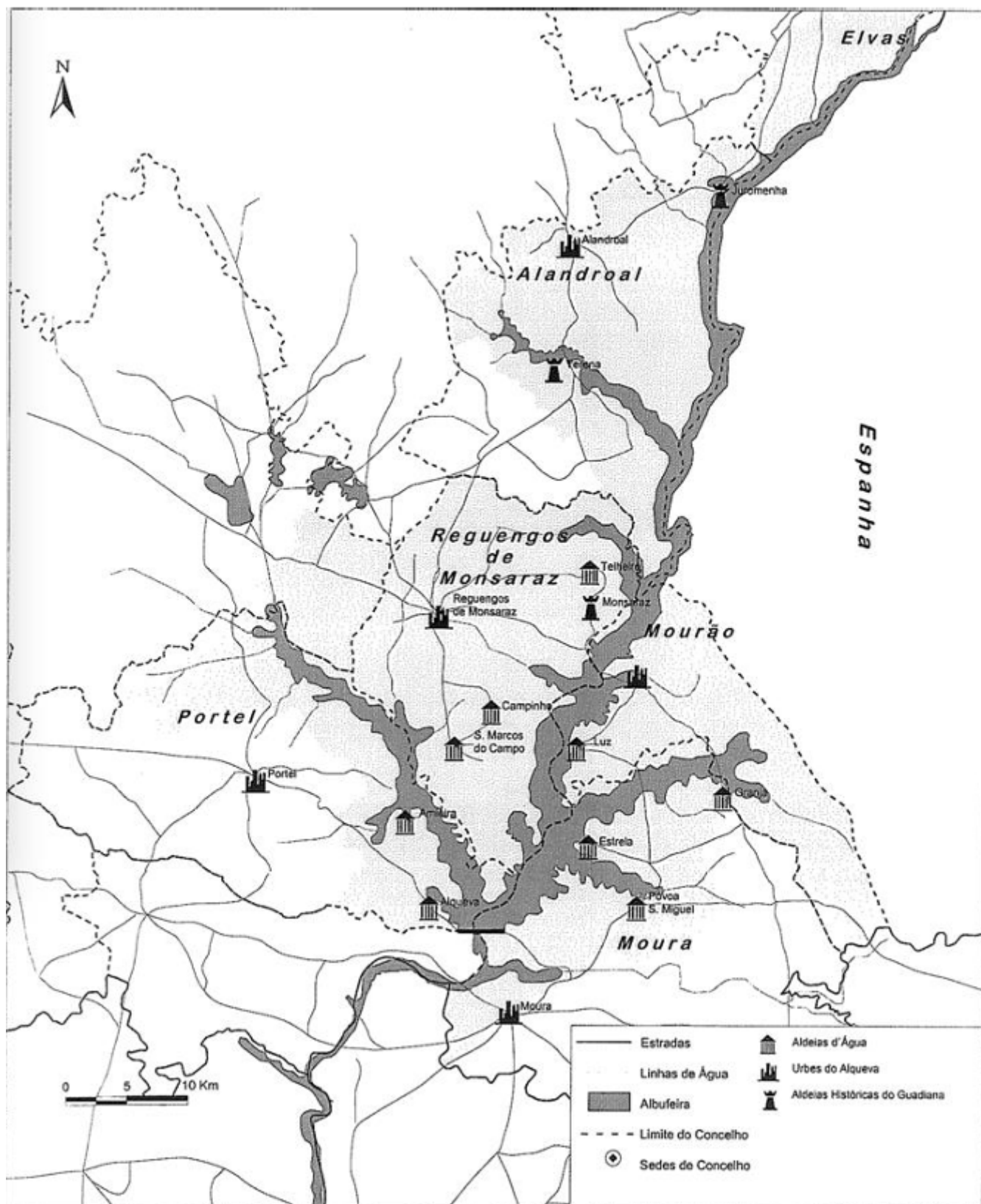
183 boletim de informação da EDIA, Junho-Julho de 2003;

184 alqueva folha informativa, EDIA, nº1-2000;

185 Regulamento do Plano de Ordenamento das Albufeiras do Alqueva e Pedrógão (POAAP), Diário da República, 1.ª série, 4 de agosto de 2006;

186 Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água;

187 Plano de Estratégia Nacional do Turismo (PENT), resolução de conselho de Ministros nº 61/2007, de 13 de fevereiro de 2007;



169

169 mapa área de regolfo, fonte da EDIA,1997;

Contexto geográfico

O território de Alqueva insere-se na região do Alentejo, a sul de Portugal, caracterizado por uma morfologia com extensas planícies e uma forte presença de solos xistosos e graníticos. Trata-se de uma zona com clima mediterrânico, de verões quentes e secos e invernos amenos, marcada por uma baixa densidade populacional e uma histórica escassez de recursos hídricos.¹⁸⁸ Neste contexto geográfico e climático, o aproveitamento da água sempre foi um fator estratégico para o desenvolvimento económico e social da região, predominantemente agrícola.

A bacia hidrográfica do rio Guadiana, na qual o Alqueva se insere, constitui um dos principais sistemas fluviais do sul da Península Ibérica, com um percurso que atravessa Portugal e Espanha. A área que é abrangida pelo sistema de Alqueva é de cerca de 2845 km², correspondentes a cinco municípios (concelho de Moura, Portel, Mourão, Reguengos de Monsaraz e Alandroal).

A construção da barragem de Alqueva no troço médio do Guadiana resultou na criação de uma vasta albufeira com mais de 250 km² de superfície e cerca de 1160 km de comprimento das margens. Este novo espelho de água redesenhou profundamente a geografia local, fragmentando o território seco tradicional e criando novas margens, ilhas e zonas de transição entre água e terra.

O lago de Alqueva introduz, assim, uma nova lógica geográfica no Alentejo interior, com repercussões diretas ao nível ecológico, económico e habitacional. A presença da água, enquanto nova infraestrutura permanente, altera o paradigma do ordenamento do território, permitindo pensar em novas formas de ocupação, habitação e mobilidade, incluindo soluções como a arquitetura flutuante, adaptada às características do meio e ao regime variável das águas.¹⁸⁹

Assim, o contexto geográfico de Alqueva evidencia-se como singular no panorama nacional, combinando a artificialidade da intervenção humana com a potencialidade de um novo ecossistema aquático, constituindo-se como território emergente e para práticas arquitetónicas inovadoras e sustentáveis.

188 “(...) o Guadiana é um rio com características norte-africanas. De pouco caudal, muito à mercê das poucas chivas que recebe e da evaporação do grande calor que lhe cai em cima do leito, nas suas lagunas e no seu curso (...)” p.206, CABRITA, Augusto, Op. Cit.;

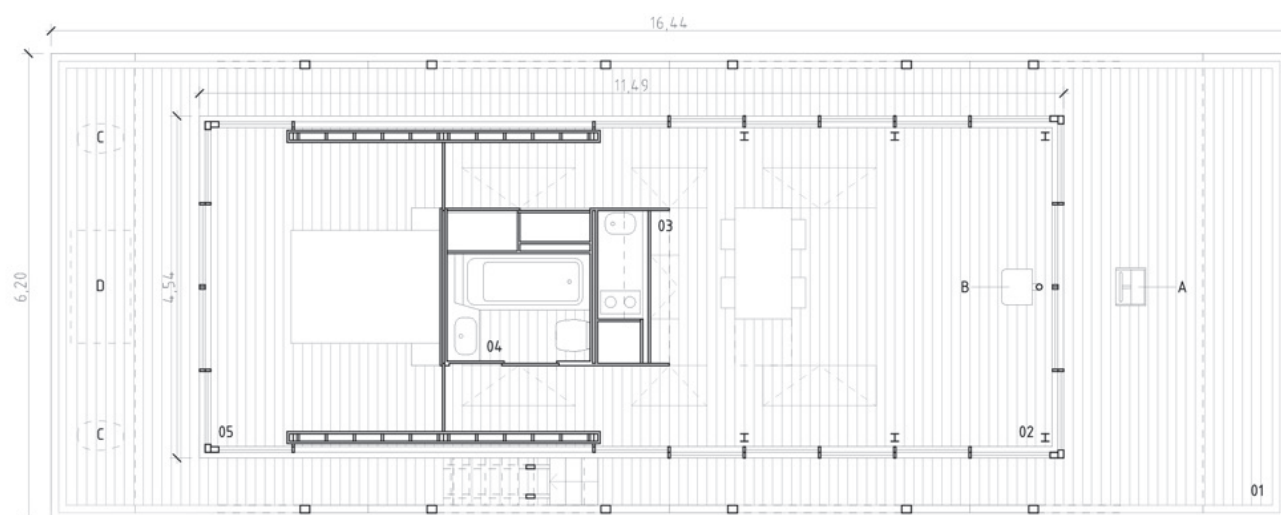
189 DAVEAU, S., “Bases Geográficas do problema da Barragem de Alqueva”, 1977, p.342-350;



170



171



172

- 170 GO Friday, Casa barco;
- 171 GO Friday, Casa barco;
- 172 GO Friday, Casa barco, planta, na escala 1:100;

O projeto da casa flutuante desenvolvido pela empresa portuguesa GO Friday, na albufeira de Alqueva, constitui um exemplo paradigmático da articulação entre arquitetura, engenharia náutica e sustentabilidade, materializando-se como uma resposta inovadora a um território líquido ainda emergente em Portugal. O projeto afirma-se como manifesto arquitetónico sobre a possibilidade de transformar a água em suporte habitável, explorando a sua condição móvel e de recurso natural.

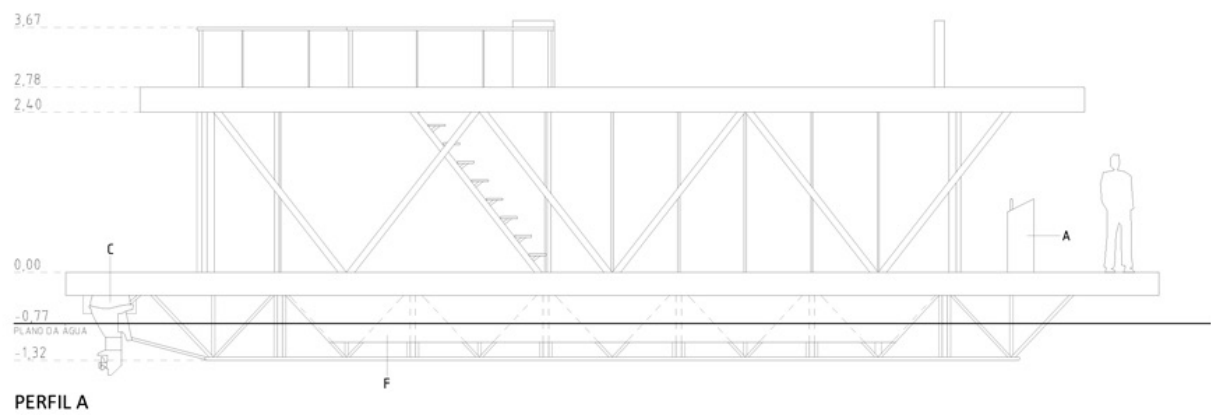
A habitação flutuante desenvolve-se sobre uma plataforma modular de flutuação, com dimensões padrão que variam entre 6 metros de largura e 10 a 18 metros de comprimento, consoante a configuração pretendida. Independentemente da tipologia adotada, a organização espacial contempla, como elementos mínimos, uma área social com sala e cozinha em espaço aberto, um quarto e uma instalação sanitária. Do ponto de vista espacial e funcional, a habitação flutuante articula de forma eficiente a compactação e a qualidade espacial interior. As áreas habitacionais são organizadas de forma racional, promovendo uma otimização do espaço sem comprometer o conforto. A disposição dos espaços habitáveis permite uma experiência imersiva no território envolvente, com amplas superfícies envidraçadas que reforçam a ligação visual com a paisagem hídrica e com o horizonte do Alentejo.¹⁹⁰

A **ordem** surge inscrita na própria lógica modular que estrutura o projeto. A plataforma de flutuação, composta por módulos independentes em polietileno rotomoldado, distribui pesos e garante estabilidade perante as variações sazonais da albufeira, impondo ao desenho uma racionalidade geométrica que se traduz na organização interna da habitação. Esta ordem, 'limitada' por uma gramática técnica, traduz-se numa coerência entre interior e exterior, entre a racionalidade do módulo e a fluidez do meio aquático.

O **desenho** é o elemento mediador que concilia técnica e experiência sensorial. As amplas superfícies envidraçadas prolongam a perceção do espaço até ao horizonte alentejano, dissolvendo os limites físicos da habitação e integrando-a na paisagem. O gesto arquitetónico procura, desta forma, criar uma imersão no território líquido, onde o habitar se torna, simultaneamente, íntimo e aberto, protegido e exposto, estável e em movimento.

A dimensão do **sol** manifesta-se desde logo na cobertura, onde a função técnica e a espacialidade simbólica convergem. Para além de se configurar como espaço de lazer, a cobertura integra sistemas fotovoltaicos, que garantem a autossuficiência energética da unidade. O sol, aqui, é um elemento estruturante do desenho, uma vez que regula o consumo e ordena a vida quotidiana.

190 GO Friday, "Casa barco", (<https://gofriday.eu/index.php/en/>);



173

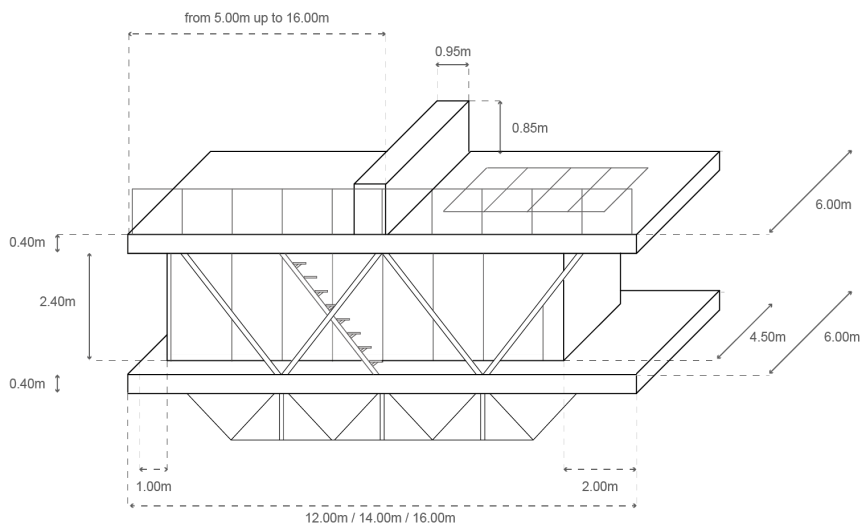


174

- 173 GO Friday, Casa barco, alçado lateral, na escala 1:100;
 174 GO Friday, Casa barco;



175



176



177



178

- 175 GO Friday, Casa barco, vista interior do quarto;
- 176 GO Friday, Casa barco, axonometria;
- 177 GO Friday, Casa barco, vista interior da cozinha e espaço de estar;
- 178 GO Friday, Casa barco, vista interior da cozinha;



179



180



181



182

- 179 interior da fabrica da GO Friday;
- 180 momento de "lançamento" da "Casa-barco" à água;
- 181 interior da fabrica da GO Friday;
- 182 momento antes do "lançamento" da "Casa-barco" à água;

A dimensão técnica é igualmente reveladora desta integração entre conceção arquitetónica e inovação construtiva. Na zona inferior, junto aos flutuadores, encontram-se os compartimentos técnicos destinados a sistemas eletrónicos e de gestão de águas, assegurando autonomia de funcionamento. A proposta desenvolvida pela GO Friday assenta numa plataforma flutuante construída com materiais leves, resistentes e de baixa manutenção, tais como estruturas metálicas galvanizadas e revestimentos compósitos.¹⁹¹ A estrutura base é concebida para garantir estabilidade, segurança e durabilidade num ambiente aquático, tendo em conta variações sazonais do nível da água e condições climáticas extremas, características da albufeira de Alqueva. O sistema de flutuação, modular e adaptável, é composto por flutuadores independentes em polietileno rotomoldado, permitindo distribuir o peso uniformemente e responder com flexibilidade à movimentação da água.

Assim, a proposta da GO Friday pode ser lida como expressão de uma arquitetura na qual o solo cede lugar à água enquanto suporte habitacional. O projeto articula sol, ordem e desenho como três camadas indissociáveis de um mesmo ato de projetar, com o **sol** como energia vital, a **ordem** como disciplina modular e estrutural, e o **desenho** como mediação estética e existencial. Deste modo, o projeto é, simultaneamente, uma resposta técnica e reflexão arquitetónica do território português, ao dialogar com desafios globais, como a sustentabilidade, a mobilidade e a resiliência climática.

Visita ao estaleiro

A visita às instalações da empresa Go Friday, especializada no desenvolvimento e fabrico de casas-barco, permitiu aceder a uma perspetiva concreta e aprofundada sobre os desafios técnicos e produtivos inerentes à arquitetura flutuante contemporânea. Através do diálogo com os profissionais da empresa, foi possível compreender o processo construtivo, o mercado e as lógicas de inserção territorial que definem esta nova tipologia habitacional.

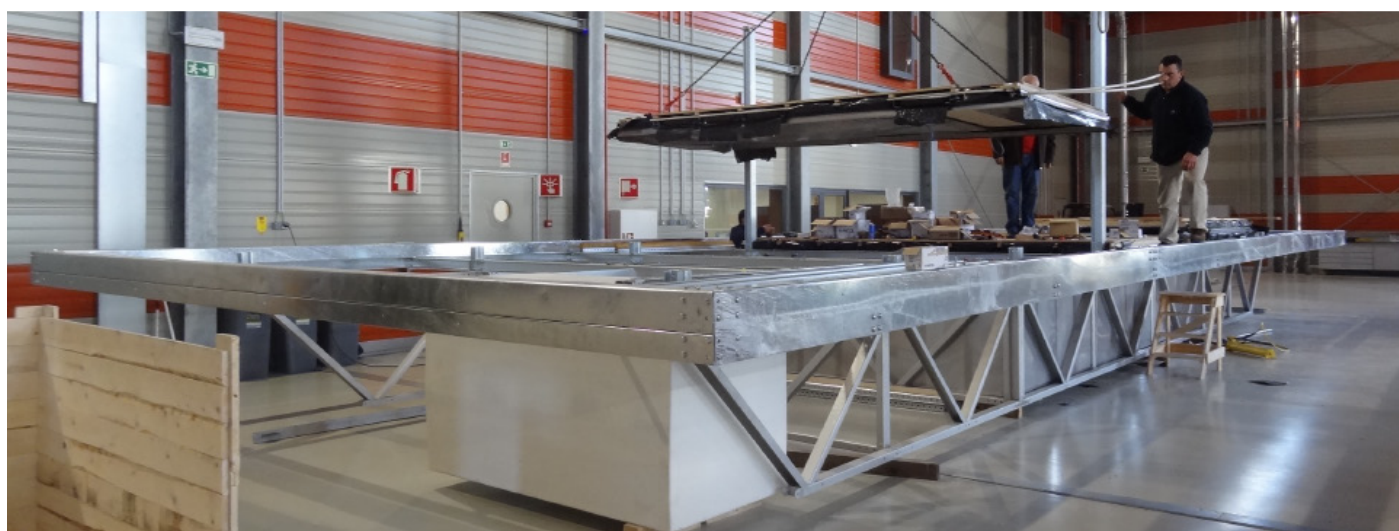
A Go Friday posiciona-se no segmento de habitação flutuante, direcionando os seus produtos para mercados estratégicos de turismo e hotelaria, em países como o Egito, Itália ou China, entre outros. O público-alvo prioritário são hotéis localizados em zonas costeiras, litorais e/ou ribeirinhas, que procuram expandir a sua capacidade de alojamento sem recorrer à construção em solo firme.

No que diz respeito ao processo de fabrico, este caracteriza-se por uma abordagem semi-industrial, com uma duração média de aproximadamente um mês, assente em lógicas de pré-fabricação e montagem modular. A construção inicia-se com a execução da 'base' e do 'topo', com a montagem da estrutura em aço inoxidável, cuja soldadura requer elevado rigor técnico. Este processo é depois replicado para as estruturas laterais, sendo que a casa-barco é mon-

¹⁹¹ ITECONS (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade), "Floatwing", (<https://www.itecons.uc.pt/projectos/floatwing/index.php?module=sec&id=391>);



183



184

- 183 interior da fabrica da GO FRIDAY;
- 184 interior da fabrica da GO FRIDAY;
- 185 posicionamento de 'Casa-barco' na água;

tada em duas metades simétricas, que posteriormente são unidas. Esta etapa de junção representa um momento crítico no processo produtivo, não apenas pela complexidade técnica envolvida, mas também pela elevada margem de erro que a soldadura pode introduzir.

Após a conclusão da estrutura principal, segue-se a construção dos elementos interiores, nomeadamente as paredes e divisórias, realizadas com recurso a um sistema de painéis tipo “sandwich”, com estrutura de madeira e isolamento em cortiça expandida. São então aplicados os pavimentos, os sistemas de caixilharia e os restantes acabamentos interiores, com especial atenção à leveza, resistência e eficiência energética dos materiais. A flutuabilidade das unidades é assegurada por um sistema constituído por flutuadores em EPS (poliestireno expandido), revestidos a fibra de vidro, garantindo estabilidade, resistência à água e durabilidade. Estes componentes são essenciais para assegurar o bom desempenho da estrutura, e a função de compartimentação técnica, já que é neste sistema que são armazenadas várias infraestruturas da casa-barco.¹⁹²



185

¹⁹² ITECONS (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade), “Floatwing”, (<https://www.itecons.uc.pt/projectos/floatwing/index.php?module=sec&id=391>);

Considerações dos casos de estudo

Neste capítulo procurarei realizar uma análise comparativa dos casos de estudo — Berlim, Amesterdão e Alqueva — de modo a permitir construir uma reflexão crítica sobre os modos como diferentes contextos geográficos, históricos e exemplos práticos, se relacionam com a água enquanto suporte de habitar. Estes três territórios, distintos entre si, convergem num elemento comum, de relação da água como solo habitável, como possibilidade projetual e de resiliência urbana.

Análise comparativa dos casos de estudo

A arquitetura flutuante tem vindo a afirmar-se como uma resposta contemporânea aos desafios da urbanização, da escassez de solo urbano e das alterações climáticas, revelando-se particularmente pertinente em contextos geográficos marcados pela presença significativa da água. Cidades como Berlim e Amesterdão representam dois paradigmas distintos de integração da habitação flutuante no tecido urbano europeu, enquanto projetos emergentes como Alqueva, no sul de Portugal, ilustram um cenário em construção, onde a arquitetura sobre a água se assume como uma proposta experimental.

Em Amesterdão, a arquitetura flutuante integra-se de forma quase orgânica na paisagem urbana, sendo herdeira de uma cultura e tradição ligada à água. A cidade apresenta no total uma área de 219 km², em que 165 km² são sobre terra e 54 km² sobre a água, o que traduz em cerca de 24,7% da área do território ocupado por água.

As ‘casas-barco’ surgiram, inicialmente, como resposta informal à escassez de habitação após a segunda guerra mundial, mas foram gradualmente regulados, tornando-se hoje parte integrante da identidade da cidade. A relação entre o edificado e os quatro canais principais estruturam a cidade, uma vez que os canais representam um comprimento de cerca de 75 km.

Para além disso, relativamente há ancoragem, existem restrições, que desaconselham a permanência de casas-barcos, permanentemente, em marinas, por outro lado, é possível atracar nos canais e pagar uma taxa portuária anual chamada de binnenhavengeld, que é determinada dependendo da localização e comprimento da embarcação.

Em Amesterdão em termos de comunidades flutuantes, de acordo com entidades governamentais, estima-se que existam cerca de 3000 ‘casas-barcos’, o que pode corresponder a cerca de 6000 a 9000 pessoas, se, aproximadamente, viverem 1 a 3 pessoas por habitação, o que representa apenas 0,7 a 1% da população.¹⁹⁴

194 “MANAGEMENT SAMENVATTING: Een drijvende stadswijk-1500 betaalbare, zelfvoorzienende, drijvende woningen”, p.12;

A cidade de Berlim é marcada por uma densa malha de rios e lagos. A cidade é um caso único com cerca de 891,80 km², o que em comparação com os restantes casos de estudo representa ser 4 vezes maior que a cidade de Amsterdão. A área territorial é ocupada por cerca de 882,11 km² de território sobre a terra e 59,69 km² sobre a água, o que traduz para cerca de 7% da área da área total. No entanto, estima-se que existam, apenas, cerca 60 casas-barco.

A cidade apresenta apenas uma marina e, aproximadamente, 100 cais e espaços de ancoragem de veículos navais. Berlim têm adotado uma posição mais restritiva face a esta prática. As autoridades impõem regulamentações cada vez mais rigorosas e, quando as casas-barco não estão associadas a atividades turísticas, acabam por ser relegadas para áreas específicas e limitadas da cidade. Do ponto de vista legislativo, a aprovação deste tipo de habitação é frequentemente negada, e o ancoramento é proibido. Tal deve-se sobretudo aos elevados custos que recaem sobre as autoridades para garantir condições de segurança e salubridade, seja na qualidade da água, nas infraestruturas de ancoragem ou na manutenção regular dos cursos de água.¹⁹³

Apesar da vasta rede hidrográfica, a habitação flutuante tem vindo a diminuir. Para além do processo de gentrificação, as dificuldades em assegurar padrões de segurança relacionados com a qualidade das águas tornam a vida sobre a água cada vez mais complexa, mesmo em contextos onde estas comunidades se mantiveram durante anos, muitas vezes ignorando os riscos. Este tipo de política representa uma derrota para os residentes e para a própria cidade.¹⁹⁴

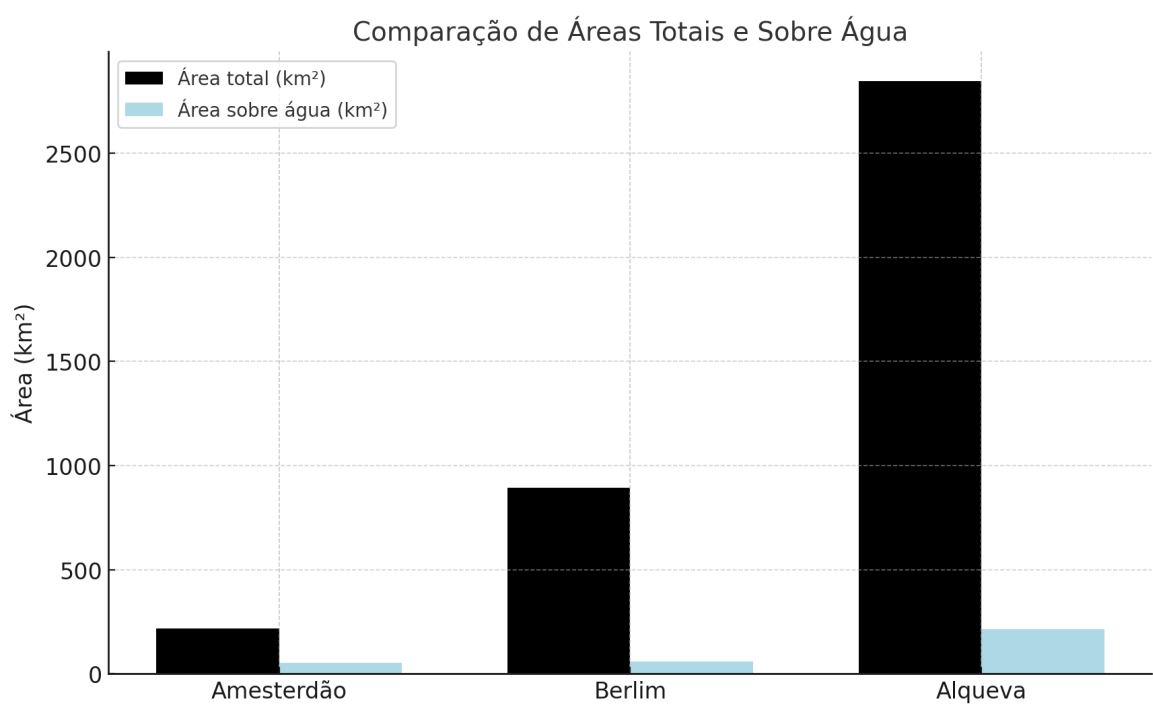
Já no contexto português, a Barragem de Alqueva representa um paradigma distinta. A albufeira localiza-se no concelho de Portel, Moura, Reguengos de Monsaraz, Mourão e Alandroal, em Évora. A barragem originou um novo território aquático interior, possibilitando condições para a instalação de arquitetura flutuante. A área conjunta dos cinco municípios do sistema Alqueva é de, aproximadamente, 2845 km² (com 958 km² do concelho de Moura, 601 km² de Portel, 279 km² de Mourão, Reguengos de Monsaraz 463 km² e 544 do concelho de Alandroal), em que 215 km² são de área sobre a água em território português (área total da superfície sobre a água da albufeira é de 250 km², na qual 35 km² são em Espanha). O comprimento das margens atinge cerca de 1160 km, no entanto existem apenas 12 locais, destinados à ancoragem, cais e marinas, nas margens do Lago de Alqueva.

Ao contrário dos casos urbanos anteriormente referidos, Alqueva configura-se como um espaço rural, onde a habitação flutuante se articula não com densidades urbanas consolidadas, mas com estratégias de revalorização territorial, nomeadamente através do turismo. Empresas como a Go Friday, representam uma nova dinâmica de apropriação habitável deste novo território líquido, onde a arquitetura sobre a água serve objetivos de expansão turística e de reinterpretação do território pós-barragem.¹⁹⁵

193 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p. 158;

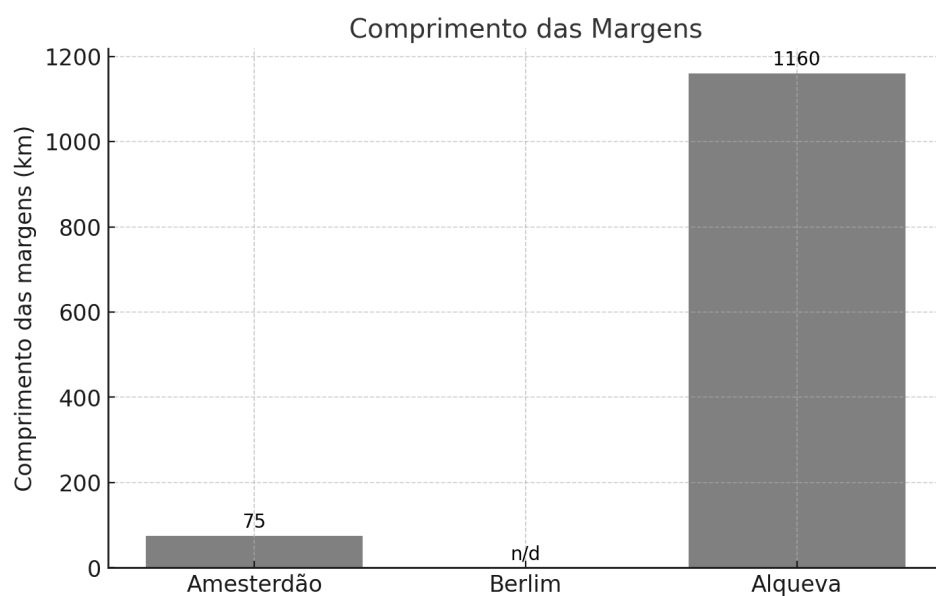
194 CALLEGARO, Martina, Op. cit., p. 223;

195 WATEAU, Fabienne, "Barragem e participação pública em Alqueva. Um exemplo português de concertação?", Paris, Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, 2004, p.1-7;

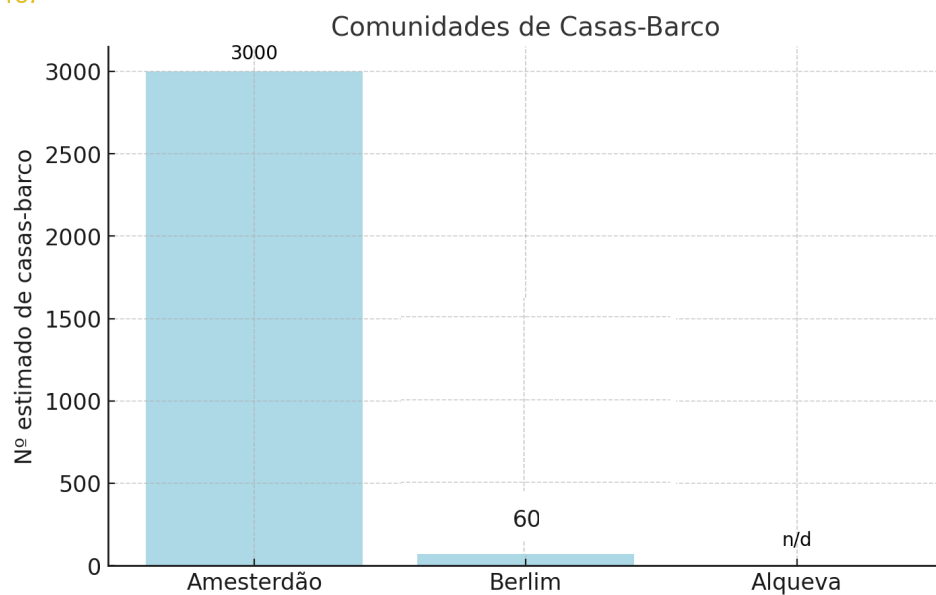


186

186 esquema que compara as áreas totais e sobre a água das cidades casos de estudo (realizado pela autora);

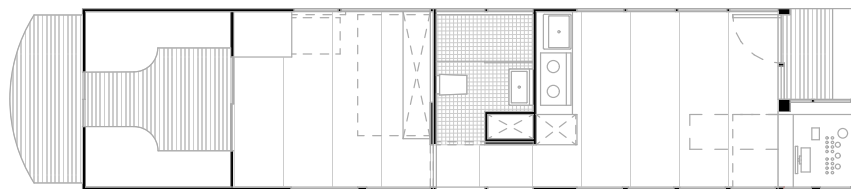


187

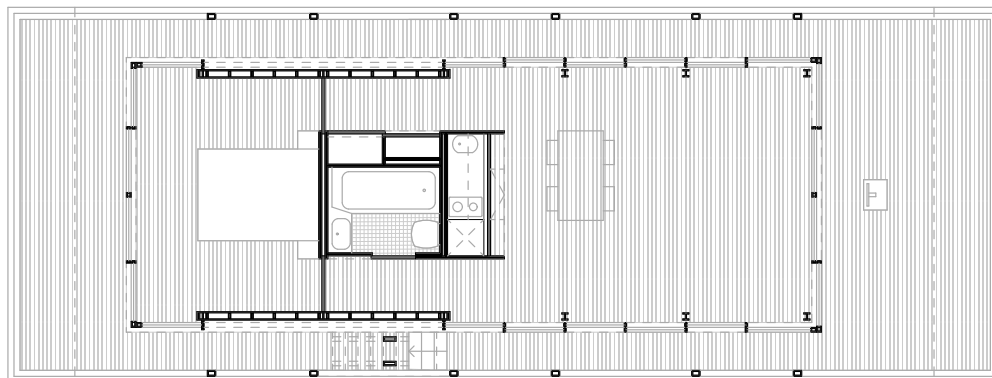


188

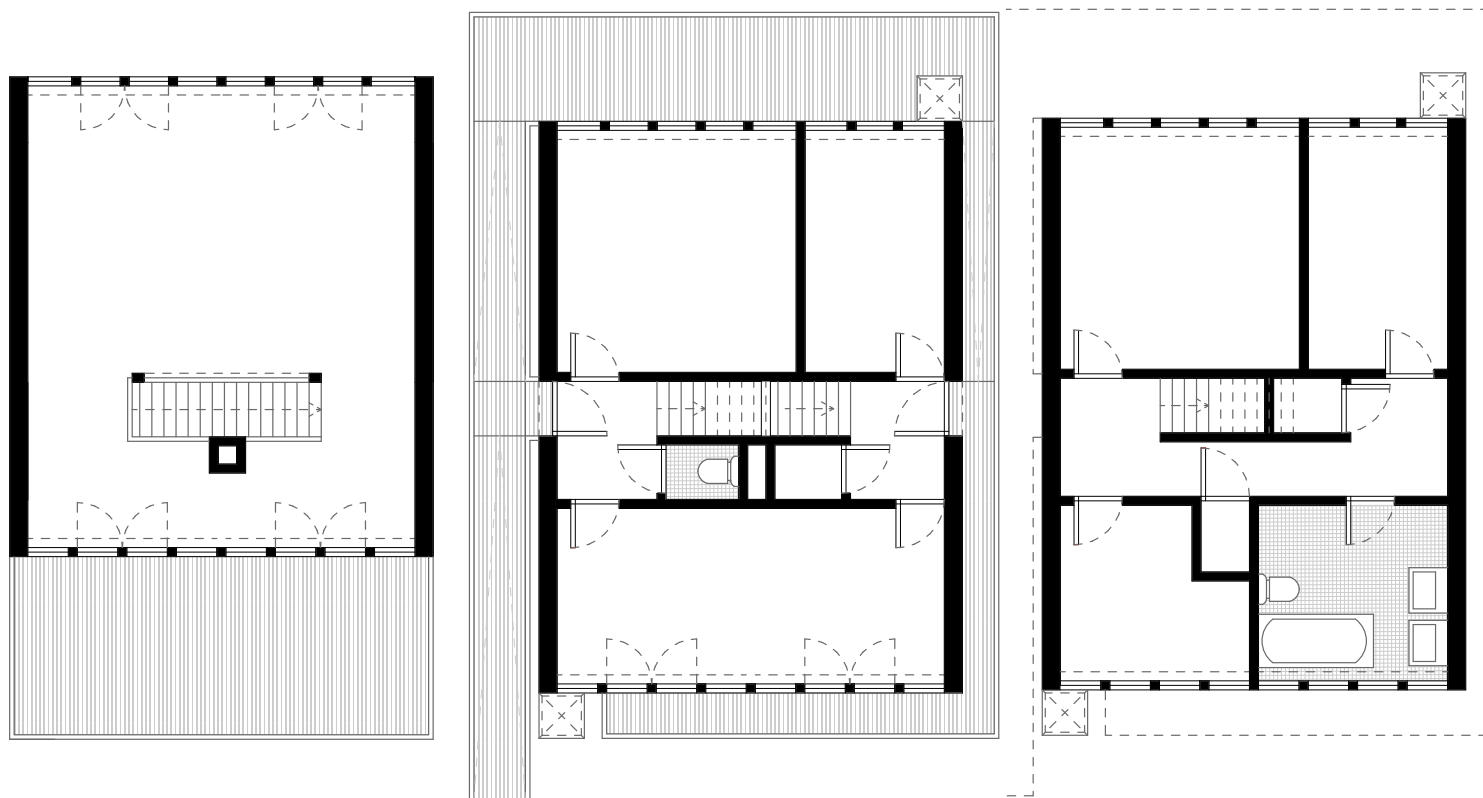
187 esquema que compara o comprimento das margens das cidades casos de estudo (realizado pela autora);
 188 esquema que compara o número estimado de 'casas-barco' nas cidades casos de estudo (realizado pela autora);



planta da casa barco “Fang Song”



planta da casa barco da GO Friday



Piso 1
plantas da casa barco em Amesterdão

Piso 0

Piso -1

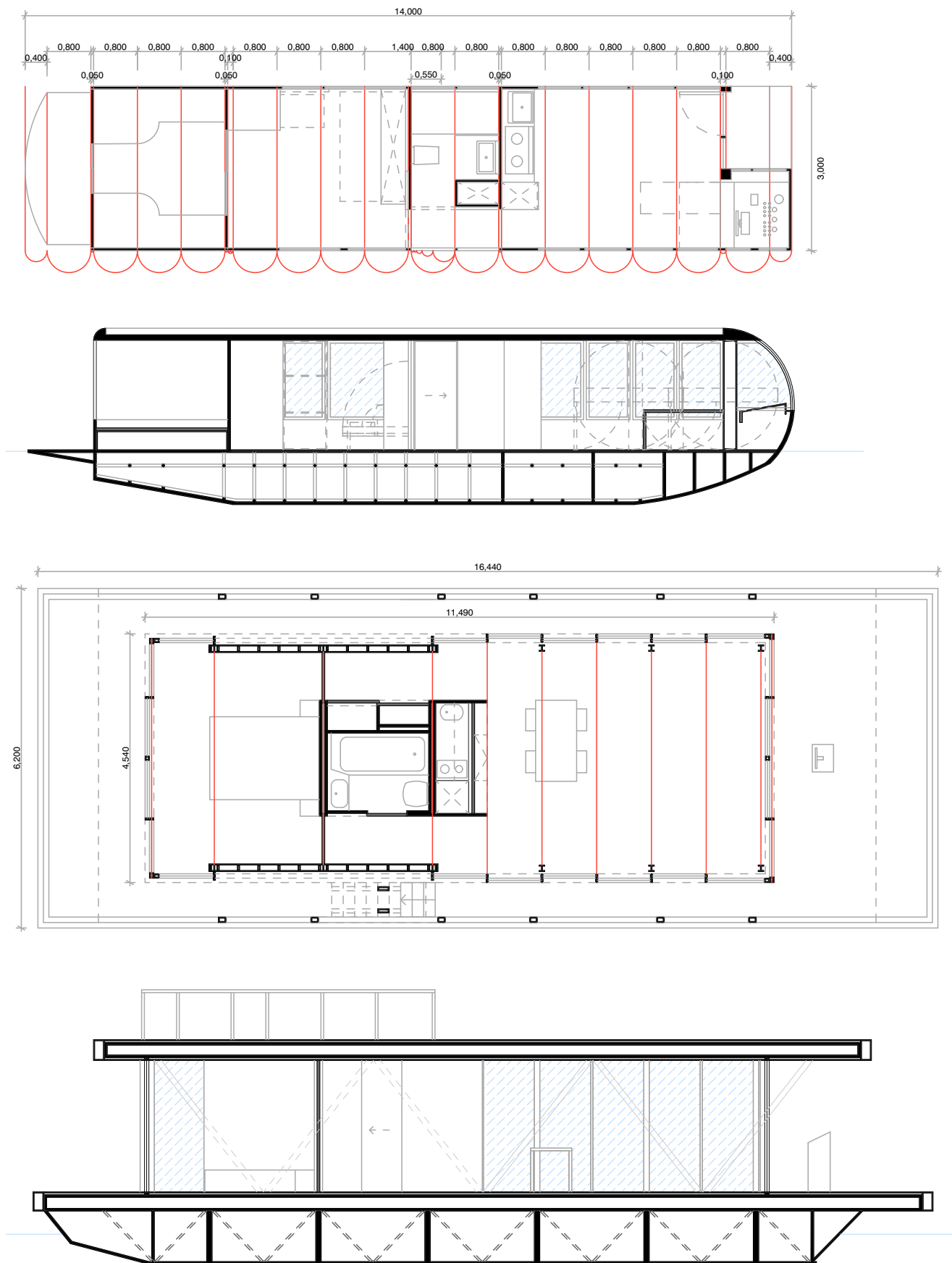
Em comum, estes três contextos revelam como a água, pode ser reconfigurada como espaço habitável, num processo que cruza tecnologia e imaginação arquitetónica. A arquitetura flutuante é longe de ser uma solução universal, assume contornos profundamente contextuais, revelando o modo como diferentes geografias, culturas e infraestruturas moldam as possibilidades do habitar sobre a água.

O presente trabalho propõe uma leitura comparativa dos três projetos distintas, o projeto “Fàng Song” em Berlim, o bairro flutuante em IJburg, Amsterdão e a ‘casa-barco’ da Go Friday, na albufeira do Alqueva. Através da análise das estratégias projetuais, construtivas e espaciais, pretende-se discutir como a arquitetura se adapta e reinventa quando transferida para o domínio líquido.

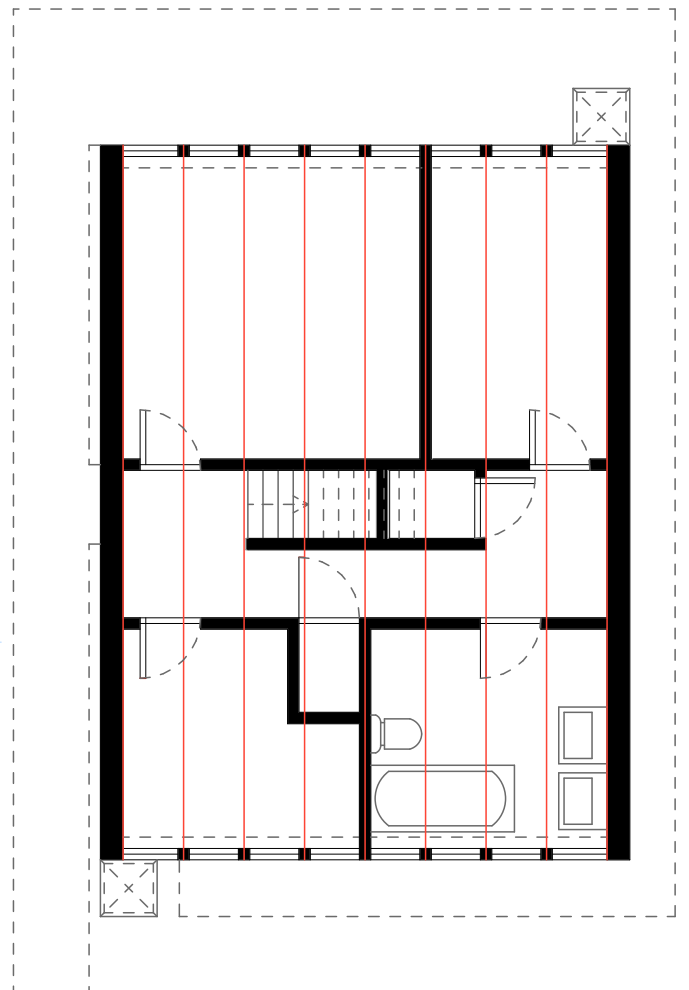
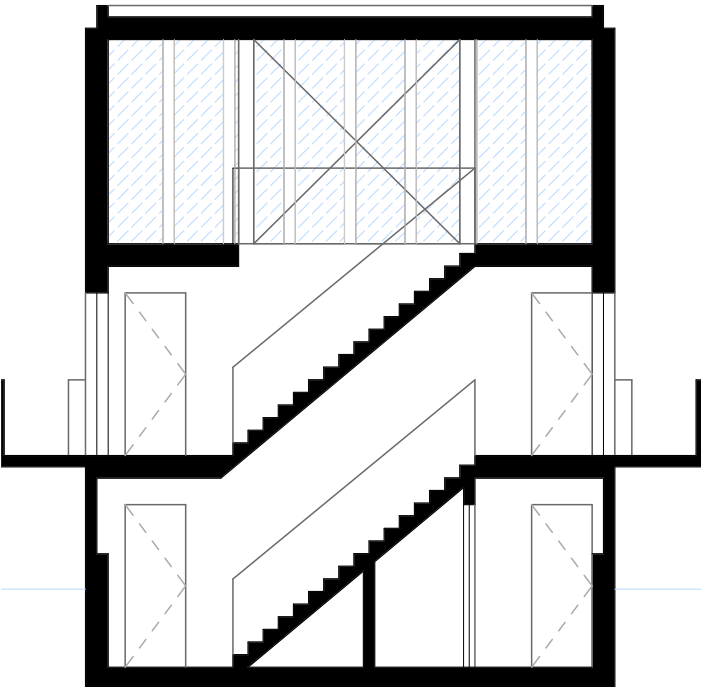
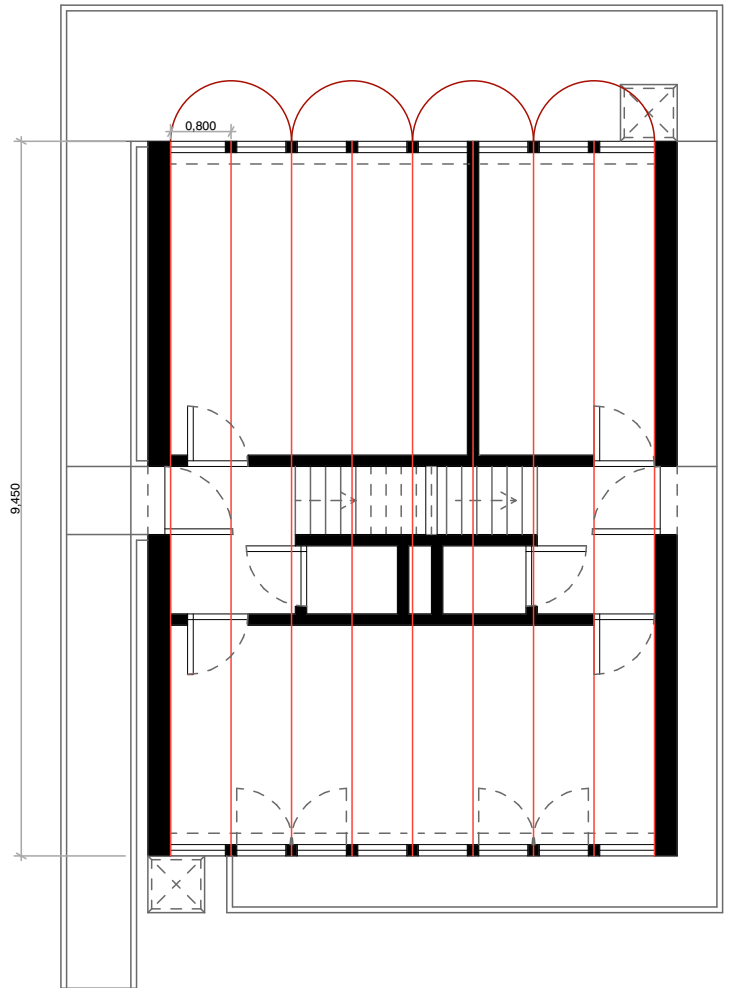
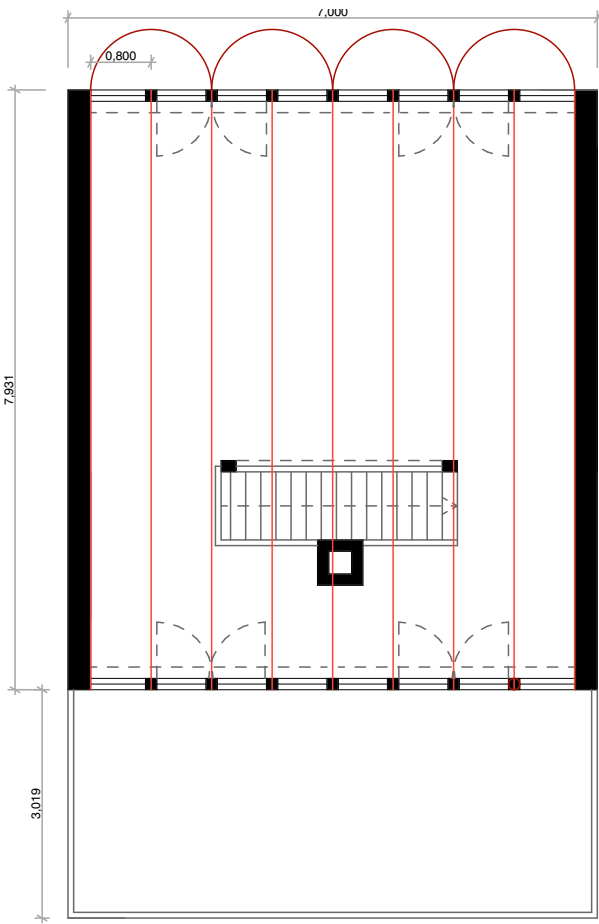
O projeto em IJburg segue princípios de modularidade, uma vez que ao todo existem três tipologias projetuais, permitindo uma grande adaptabilidade programática. As habitações organizam-se em volumes simples, ortogonais, com fachadas amplas voltadas para a água, refletindo uma linguagem funcional. A arquitetura é pensada como extensão da cidade, promovendo continuidade visual e programática com o tecido urbano consolidado.

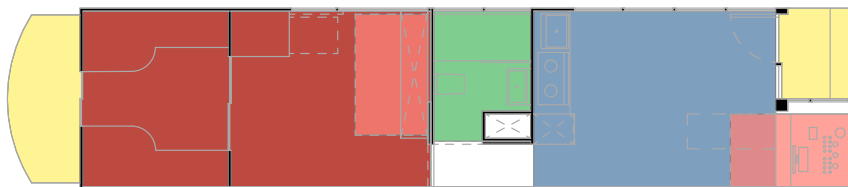
Como já referido, a proposta desenvolve-se em três pisos, organizados numa geometria de 7 metros por 9,45 metros. Esta configuração confere ao projeto uma identidade distinta face aos restantes casos de estudo, sobretudo pela clareza na articulação entre área e organização espacial. A análise das plantas revela uma área total de 154,24 m², distribuída em 60,89 m² destinados a espaços de estar (15,70 m² no piso térreo e 45,19 m² no primeiro piso), 18,56 m² reservados à cozinha, 10,42 m² de instalações sanitárias, 42,17 m² de área de dormitórios (com um total de três quartos) e 41,24 m² de áreas exteriores (20,11 m² no piso térreo e 21,13 m² no primeiro piso). Esta distribuição evidencia uma racionalidade funcional que alia conforto habitacional a uma gestão eficiente da superfície construída.

A opção pela sobreposição vertical dos espaços permite que o edifício se expanda em altura sem, contudo, aumentar a sua “pegada” sobre o território. No entanto, a construção em altura proporciona à habitação uma maior suscetibilidade à ação dos ventos, o que pode traduzir-se em momentos de desconforto para os seus ocupantes. Outro aspeto relevante é o desempenho construtivo do projeto, que se destaca pela rapidez de execução. Concebida com base em princípios de pré-fabricação, a proposta procura otimizar ao máximo o processo de montagem, tornando possível a concretização da estrutura em apenas um mês. Esta dimensão industrializada do processo evidencia não só a eficiência construtiva, mas também a pertinência da pré-fabricação como resposta a contextos de pressão habitacional e de economia de recursos.

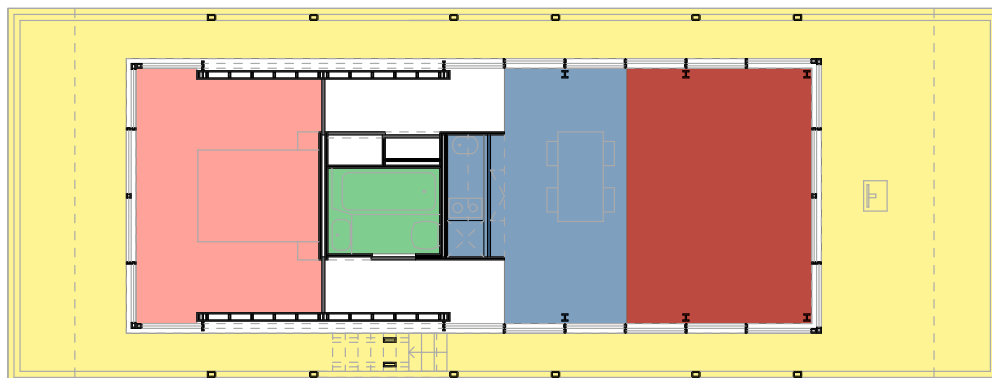


190 plantas e cortes de analisa realizadas pela autora, na escala 1:100;

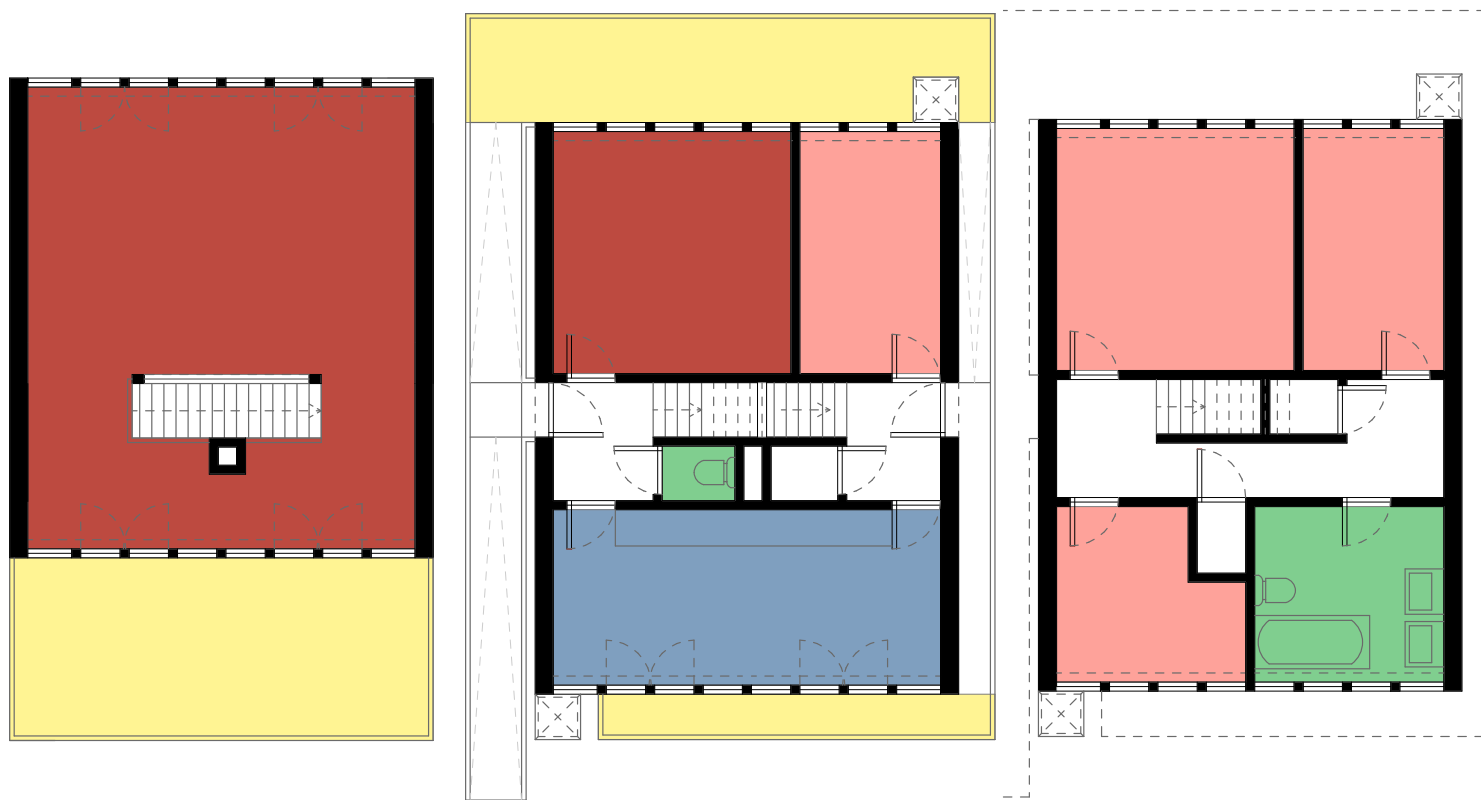




planta da casa barco “Fàng Song”



planta da casa barco da GO Friday



Piso 1
plantas da casa barco em Amesterdão

Piso 0

Piso -1

Estruturadamente, o bairro flutuante recorre a sistemas de flutuação em betão armado, garantindo estabilidade e durabilidade. O projeto está ancorado e conectado a infraestruturas urbanas de água, esgotos e energia, incorporadas nos cais de acesso, permitindo manter a ideia de continuidade entre terra e água.

Já, o projeto “Fang Song”, em Berlim, apresenta uma planta com espaços fluídos, onde o interior e o exterior se interligam. A abordagem arquitetónica é deliberadamente anti-tipológica, permitindo uma maior flexibilidade espacial. O projeto alinha-se a pensamentos de eficiência espacial, com a inserção de móveis móveis, permitindo ocupar o espaço de diferentes formas.

O projeto organiza-se numa geometria retangular de 14 por 3 metros, com uma área interior de 34,72 m². A casa-barco organiza os espaços com uma área de 16,54 m² destinados para o espaço de estar, 11,60 m² para a cozinha, 3,04 m² para as instalações sanitárias, 4,80 m² para o espaço destinado a dormir e 4,81 m² de área exterior.

Relativamente á estrutura, o projeto reutiliza o ‘esqueleto’ de uma antiga embarcação a motor. O barco é autossuficiente graças a um conjunto de soluções de energia solar, como forma de aquecimento, água e gestão de resíduos. No futuro, o proprietário planeia adicionar um sistema de purificação de água e uma unidade de tratamento biológico de esgoto para equipar o barco para viagens longas.

A ‘casa-barco’ da Go Friday apresenta uma planta-tipo que privilegia a compactação funcional e a modularidade. O projeto apresenta uma estratégia de produção de pré-fabricação e adaptabilidade com elementos em madeira, aço inoxidável.

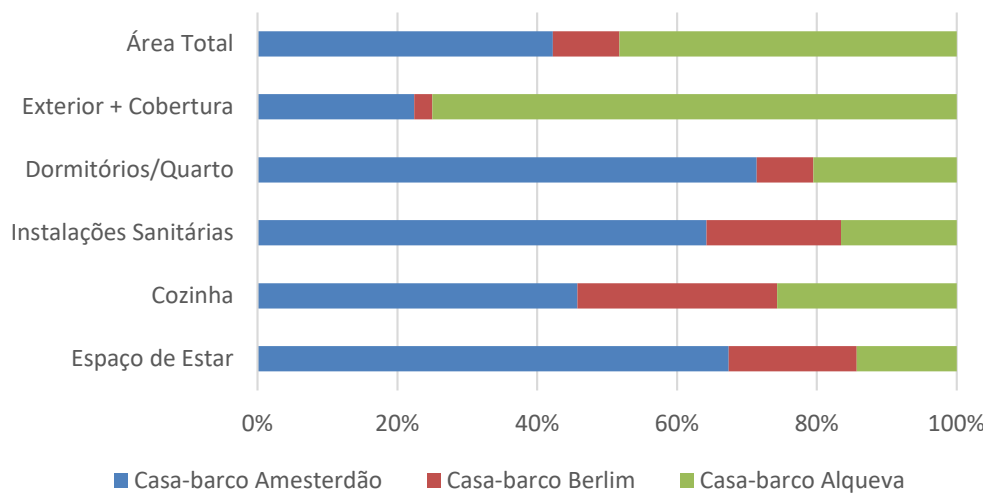
Como referido anteriormente, o projeto desenvolve-se a partir de uma implantação de 16,44 por 6,20 metros, oferecendo uma área interior útil de 52,16 m² (correspondente a 11,29 por 4,54 metros). A organização espacial distribui-se com 12,91 m² destinados à área de estar, 10,42 m² à cozinha, 2,61 m² às instalações sanitárias, 12,11 m² ao quarto, complementados por 49,76 m² de espaço exterior e uma cobertura praticável de 88,27 m².

Do ponto de vista técnico, a estrutura flutuante apoia-se em flutuadores de EPS revestidos a fibra de vidro, solução que assegura maior estabilidade à construção e, simultaneamente, integra a área técnica, acolhendo depósitos de água, sistemas de tratamento de resíduos e outros equipamentos indispensáveis ao funcionamento autónomo da habitação. Construtivamente, a proposta é concebida a partir de duas metades simétricas, de modo a facilitar o transporte e a montagem modular. O projeto evidencia princípios de construção sustentável e funcional, bem como de eficiência energética.¹⁹⁶

¹⁹⁶ ITECONS (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade), “Floatwing”, (<https://www.itecons.uc.pt/projectos/floatwing/index.php?module=sec&id=391>);

Espaços (m ²)	Casa-barco Amesterdão	Casa-barco Berlim	Casa-barco Alqueva
espaço de estar	60,89	16,54	12,91
cozinha	18,56	11,60	10,42
quartos	42,17	4,80	12,11
I.S.	10,14	3,04	2,61
área exterior	41,24	4,81	138,03
área total	172,99	34,72	176,08

Análise comparativa dos casos de estudo



192 tabela de comparação de áreas realizada pela autora;
193 gráfico de comparação de áreas realizada pela autora;

Os casos selecionados nesta investigação evidenciam tanto os sucessos como os insucessos no modo como a arquitetura flutuante tem sido pensada e concretizada. A escolha destes exemplos obedeceu ao critério do contexto, permitindo colocar em diálogo diferentes geografias e distintas condições políticas, legais e culturais, com o objetivo de comparar soluções e estratégias espaciais.

Apesar da diversidade territorial, desde a densidade urbana de Amesterdão, ao quadro regulatório restritivo de Berlim, até ao cenário periférico e ainda pouco explorado de Alqueva, os projetos partilham uma preocupação comum a repensar a relação entre o homem e a natureza no espaço doméstico. Esta relação é tensionada pela busca de equilíbrio entre duas dimensões aparentemente contraditórias, a liberdade de habitar a água como território aberto, e a privacidade necessária do quotidiano.

Em Amesterdão, a experiência revela-se consolidada, com uma longa tradição de casas-barco integradas no tecido urbano, mas onde a inovação legal e arquitetónica foi essencial para garantir a sua permanência. Em Berlim, pelo contrário, a prática enfrenta obstáculos estruturais, a ausência de um enquadramento legislativo e a crescente pressão urbana transformam o habitar flutuante num conflito, em vez de uma oportunidade. Já em Alqueva, o contexto português apresenta-se como um terreno em aberto, onde coexistem potencialidades e incertezas.

Assim sendo, a análise crítica dos três casos demonstra que o habitar sobre a água não pode ser entendido apenas como um exercício arquitetónico, mas como um processo que envolve negociação com a lei, o ambiente, a técnica e a cultura local. As casas-barco e habitações flutuantes tornam-se, neste sentido, um laboratório para refletir sobre como a arquitetura pode, em diferentes contextos, adaptar-se ao território líquido sem perder a dimensão do habitar humano.

A dicotomia entre o contexto internacional e o contexto nacional no domínio da arquitetura flutuante revela um desfase estrutural entre práticas consolidadas e iniciativas ainda emergentes. A análise dos casos de estudo — Berlim, Amsterdão, Alqueva — permite problematizar esse contraste, destacando as assimetrias, mas também o potencial do território português.

No contexto internacional, a arquitetura sobre a água, na Holanda, já não é encarada como exceção, mas sim como uma extensão natural do tecido urbano. O caso de IJburg demonstra como a escassez de solo urbano e as mudanças climáticas foram transformadas em oportunidades de inovação, com apoio institucional e regulamentar que viabilizou a normalização do habitar sobre a água.

Relativamente ao enquadramento legislativo, de acordo com a “Woningwet” (lei da habitação na Holanda) e a “Wabo” (lei Geral das Disposições de Direito Ambiental) objetos flutuantes como ‘casas-barco’ são consideradas construções flutuantes, equiparadas a edifícios em terra, o que significa devem cumprir as regras urbanísticas e técnicas aplicáveis. Já, navios de navegação (mesmo que usados como habitação), são considerados embarcações. O panorama legislativo holandês revela-se pioneiro ao reconhecer, formalmente, as casas-barco como edificações urbanísticas, estabelecendo uma base clara para a sua integração no ordenamento das cidades, ao mesmo tempo que garante padrões mínimos de segurança.¹⁹⁷

Por outro lado, a cidade de Berlim representa uma cidade onde a dimensão experimental é acolhida como parte do seu processo de reconfiguração urbana pós-reunificação. A habitação flutuante surge aqui, tanto simbólico como funcional, num processo mais amplo de recuperação ecológica e do espaço público das margens do rio Spree.

O principal obstáculo encontra-se na ausência de uma legislação que reconheça as casas-barco como uma tipologia habitacional estável. Do ponto de vista jurídico, estas estruturas são, geralmente, tratadas como embarcações, e não são reconhecidas como edificações permanentes. Ao mesmo tempo, as licenças de ancoragem deste tipo de habitação são frequentemente negadas sob o argumento de que os custos para garantir padrões mínimos de segurança, qualidade da água e infraestrutura excedem os benefícios.¹⁹⁸

Em contrapartida, o contexto nacional português ainda se encontra num estado embrionário no que respeita à apropriação arquitetónica da água como território. Alqueva representa a tentativa de integração da habitação flutuante na realidade portuguesa, num contexto rural marcado pelo despovoamento.

197 “Informatieblad Drijvende bouwwerken”, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2017;
198 CALLEGARO, Martina, Op. Cit., p.223;

Em Portugal, o enquadramento legislativo relativo às ‘casas-barco’ é disperso e não existem orientações específicas para este tipo de habitações. A “Lei da Água”¹⁹⁹, estabelece as bases para a gestão sustentável das águas superficiais e subterrâneas, dos leitos e margens. Neste sentido, qualquer ocupação, utilização ou transformação destas áreas, como a instalação ou ancoragem de estruturas destinadas a habitação flutuante, está sujeita a licenciamento por parte do Estado, configurando uma utilização privativa dos recursos hídricos. Para além disso, a “Lei da Água” impõe exigências quanto à qualidade da água, pela APA, e proteção dos ecossistemas aquáticos, bem como garantir condições de segurança e salubridade, tanto para os residentes como para os ecossistemas, implicando infraestruturas de apoio e manutenção regular.

Por outro lado, este tipo de habitação levanta questões relativamente à mobilidade, uma vez que a legislação portuguesa não possui um regime específico para estes casos. Salientada pela “Lei de Bases da Habitação”²⁰⁰, que consagra o direito a uma habitação adequada, e não contempla de forma explícita as ‘casas-barco’ como tipologia habitacional reconhecida, o que gera incerteza jurídica quanto à sua legitimidade como residência permanente.

A ausência de regulamentação clara, elevados custos de manutenção e exigências ambientais, dificultam a consolidação de comunidades deste tipo de habitações em território nacional, em contraste com o que acontece noutras cidades europeias.

Os contextos internacionais demonstram como uma abordagem integrada, entre urbanismo, engenharia, arquitetura e políticas públicas, é fundamental para o desenvolvimento deste tipo de arquitetura. Já, o contexto português, apesar de deter vastos recursos hídricos e paisagens propícias, carece de uma visão estratégica para a sua valorização habitacional e urbana. Contudo, esta distância não deve ser lida como um limite, mas como uma oportunidade. Portugal possui condições territoriais únicas e um potencial turístico e ecológico significativo que poderiam posicioná-lo como um território de experimentação para formas alternativas de habitar.

199 Lei nº58/2005;
200 Lei nº83/2019;

Considerações finais

A presente dissertação partiu do desejo de compreender a arquitetura flutuante como processo urbano e técnico, numa justaposição entre a utopia e a necessidade. O tema da dissertação relaciona a visão utópica de reinventar a cidade e uma resposta pragmática às pressões contemporâneas da urbanização, das alterações climáticas e da escassez de solo disponível.

Este trabalho procura evidenciar a arquitetura flutuante como um exercício de experimentação formal e/ou tecnológica, e, ao mesmo tempo, um instrumento estratégico na redefinição da própria cidade.

O futuro das ‘casas-barco’

Ao longo da história, quatro grandes motivos sustentaram a escolha de viver sobre a água - o baixo custo, a procura por estilos de vida alternativos, a pouca legislação e a mobilidade.²⁰¹ Contudo, no momento em que a habitação flutuante deixa de ser um fenómeno incomum e passa a integrar políticas urbanas e estratégias de sustentabilidade e de resposta às mudanças climáticas, impõe-se a questão - estas razões mantêm-se relevantes ou serão reinterpretadas para responder às novas circunstâncias?

O argumento relativamente ao custo, que outrora justificava a vida em habitações improvisadas sobre rios e canais, perde hoje grande parte da sua força. As casas flutuantes modernas não são, em geral, soluções baratas, uma vez que, exigem fundações específicas, sistemas técnicos complexos e materiais que resistam à corrosão da água. Assim, viver sobre a água deixou de ser uma alternativa económica e passou a ser, muitas vezes, um produto de luxo.²⁰² No entanto, se olharmos para os contextos de pressão demográfica, risco de inundações e escassez de solo urbano, a comparação com outras alternativas de habitar como “tiny houses” e “camper vans”, as casas-barco apresentam-se como uma interessante e relevante solução para o futuro.

A motivação de procura por uma forma de vida alternativa, continua, contudo, a marcar fortemente a identidade das comunidades flutuantes. Habitar sobre a água está associado com a ideia de liberdade e de distanciamento em relação à cidade convencional. Mas a transição deste ideal para a escala da cidade coloca novos desafios a arquitetos e urbanistas, de como desenhar bairros flutuantes que mantenham flexibilidade, espírito comunitário e capacidade de adaptação. A resposta pode residir em projetos que permitam um crescimento orgânico, mas que garantam simultaneamente conforto e integração em redes urbanas.

Um aspeto crucial para este futuro é a autonomia. Ao contrário do que acontece em bairros convencionais, a ligação a infraestruturas urbanas pode ser tec-

201 San Francisco Bay Conservation and Development Commission, “Houseboats and Live-aboard Boats”, Staff Report, San Francisco: SF Bay Conservation and Development Commission, July 1985, p.13-17;

202 “Paving the Waves”, RUMOUR, 81 - WATER, TU Delft, 2022, p.23, “(...) There are some that have a lot of money and can develop energy positive solutions and invest in these kind of energy systems. Other countries and cities can’t afford it. (...) Indeed, these structures are for the rich and we need the rich cause they must pay for innovation.(...) If we want to make floating cities or floating developments as solutions for the problems that cities worldwide face, it has to be affordable, cheap, fast and flexible. Especially in cities that are already crowded, this can lead into a healthier built environment.” (Koen Olthuis em conversa com Menandros Ioannidis);

nicamente complicada. Casas-barco dotadas de sistemas independentes de abastecimento de água, saneamento ou produção energética reforçam a ideia de autossuficiência e inovação, mas levam várias dificuldades técnicas na sua implementação/execução.

Continuamos a verificar a inexistência de enquadramento legal que enquadre este tipo de ocupação. Se por um lado a formalização limita a ‘liberdade’, por outro confere legitimidade e garante a segurança dos habitantes. A inovação tecnológica já não serve para escapar à lei, mas antes para moldá-la, transformando-a em resposta às novas necessidades habitacionais e ambientais.

Embora muitos conceitos arquitetónicos apresentem casas flutuantes capazes de rodar ou deslocar-se, na prática os sistemas de navegação revelam-se dispendiosos e necessitam de manutenção regularmente. Provavelmente existirá no futuro a ideia de mobilidade aplicada ao planeamento urbano, na qual bairros flutuantes podem ser reorganizados, substituídos se degradados por novas ou reconvertendo funções.

Neste horizonte, o futuro da habitação flutuante será o de transformar a lógica de como concebemos, regulamos e habitamos a cidade.

Em “As Cidades Invisíveis”, Italo Calvino propõe uma narrativa literária que ultrapassa os limites da descrição arquitetónica, como uma representação da cidade enquanto construção imaginária, ‘ancorada’ na realidade. No livro, o protagonista, Marco Polo, descreve diferentes configurações urbanas, que são metáforas da experiência humana no espaço. Ao descrever “Veneta”, uma analogia a Veneza, é traçada a imagem de uma cidade atravessada por infraestruturas modernas, como a linha férrea, profundamente marcada pela presença da água. A viagem “ligeiramente dentro de água”²⁰³ serve como uma reflexão sobre a transparência e o reflexo como qualidades inerentes ao espaço urbano, traduzindo a procura de uma relação mais subtil entre o construído e o natural, bem como o desejo de mitigar o impacto visual e material da arquitetura.

A leitura de Calvino permite, também, compreender a cidade como um organismo em permanente mutação, cuja identidade resulta do entrelaçamento de memórias, fluxos e desejos. É nesse aspeto que a arquitetura, enquanto disciplina, se vê confrontada com o desafio de responder às contradições da sociedade contemporânea.

“Para analisar uma suposta resposta da arquitectura, enquanto disciplina, aos problemas da sociedade seria primeiro necessário analisar quais as relações de trabalho e forças produtivas existentes.”²⁰⁴

Como sugere o excerto de “In Conflict Vol. II – Struggle within Conflict”, qualquer tentativa de pensar uma resposta da arquitetura às problemáticas sociais exige a análise das relações de trabalho e das forças produtivas que moldam o tecido urbano. O arquiteto, inevitavelmente, encontra-se submetido a esses condicionamentos, oscilando entre a pressão dos interesses económicos, legislativos, circunstanciais, entre outros, e a aspiração de atribuir ao desenho a capacidade de melhorar a vida daqueles que habitam e experienciam o espaço construído. Este dilema foi antecipado por Manfredo Tafuri em 1969.

“os arquitectos trabalham agora num clima de ansiedade, devido à descoberta do seu declínio como ideólogos activos, à realização de um vasto potencial de tecnologia na racionalização da cidade e arredores juntamente com a consciência quotidiana do seu desperdício, e a obsolescência de métodos de planeamento específicos ainda antes de terem, uma hipótese de serem testados. Tudo isto aponta para um desenvolvimento concreto, temido como o pior de todos os males: a proletarianização do arquitecto, e a sua inserção - sem mais atrasos neo-humanísticos - nos programas de planeamento da produção.”²⁰⁵

No ensaio “Per una Critica dell’Ideologia Architettonica”, o crítico observa que o papel do arquiteto deixou de ser capaz de propor uma visão “pura” da arquitetura, para se poder inserir num processo capitalista. Para Tafuri, este processo culmina num fenómeno que descreve como a “proletarianização do arquiteto”, na qual há a redução da prática arquitetónica a mero instrumento de execução de programas de planeamento subordinados à lógica da produção capitalista, desprovidos de qualquer autonomia crítica e criativa. Contudo, é precisamente aqui que emerge a dimensão filosófica do problema. Uma vez que, compreender que o futuro da arquitetura é, inevitavelmente, de inserção no processo de produtividade, mas assumir esta ‘condição’ como uma possibilidade de servir aqueles que habitam a cidade.

A reflexão sobre o futuro da cidade passa, assim, pela compreensão da arquitetura como campo tensionado entre utopia e pragmatismo, entre a possibilidade de imaginar mundos alternativos, como os descritos por Calvino, e a inevitável submissão às dinâmicas económicas, legais, sociais e simbólicas, que estruturam a realidade urbana. O arquiteto move-se neste intervalo, ora como intérprete crítico, ora como agente inserido num sistema de produção. A questão que permanece é se, com este paradoxo, é possível resgatar um papel para a arquitetura, capaz de transcender a condição de mero “serviço” e recuperar a vocação de pensar, projetar e construir futuros necessários.

204 “In Conflict Vol.II - STRUGGLE within Conflict”, Curadoria de A architects, 2022;
205 TAFURI, Manfredo, “Per una Critica dell’Ideologia Architettonica”, 1969;

Desafios técnicos

O arquiteto contemporâneo encontra-se desafiado a agir com lucidez e criatividade como mediador de interesses interdisciplinares - técnicos, sociais, económicos e ambientais.

A necessidade de estruturas resistentes, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis implica avanços contínuos na investigação de materiais e processos construtivos, nomeadamente no campo da pré-fabricação. As infraestruturas de suporte - saneamento, energia, conectividade - exigem soluções criativas que conciliem autonomia com integração nos sistemas urbanos existentes. Acresce ainda a dimensão regulamentar, uma vez que a indefinição legal em torno de habitações flutuantes representa um entrave significativo à sua plena integração nas políticas de ordenamento do território.²⁰⁶

Apesar destas limitações, a arquitetura flutuante pode ser entendida como um campo experimental aberto. A sua maior virtude talvez resida precisamente na possibilidade de testar novas formas de habitar, de experimentar alternativas ao urbanismo convencional e de ensaiar modos de vida mais próximos da ecologia aquática. A sua pertinência não se mede apenas pela quantidade de projetos realizados, mas sobretudo pela capacidade de inspirar novas formas de pensamento arquitetónico e urbano.

A urgência para um enquadramento regulamentar claro

Um dos aspetos identificados ao longo desta investigação é a ausência de um enquadramento regulamentar claro e específico para a arquitetura flutuante em Portugal.

Na realidade portuguesa, as casas flutuantes não são reconhecidas de forma inequívoca como embarcações de habitação permanente. Essa indefinição gera 'entraves' no licenciamento, na integração em planos diretores municipais, na definição da propriedade ou do direito de uso sobre o espelho de água, e no acesso a serviços, como saneamento, eletricidade, recolha de resíduos. Mais do que uma questão burocrática, este vazio legal faz com que cada projeto fica sujeito a interpretações, variando consoante a autoridade local e o contexto territorial.

Em contrapartida, nos Países Baixos, por exemplo, a longa tradição de relação com a água conduziu a uma evolução regulamentar que integra bairros flutuantes em zonas urbanas de Amesterdão, como IJburg. Nesses casos, a legislação estabelece normas claras sobre ligações técnicas (água, esgotos, eletricidade) e enquadramento urbanístico, permitindo que a arquitetura flutuante seja tratada como parte integrante da expansão da cidade.



Deste modo, sem normas claras, corremos o risco de, por um lado, a proliferação descontrolada de estruturas ilegais, com impacto ambiental e social negativo; por outro, a cristalização de um bloqueio normativo que inibe a inovação e condena a arquitetura flutuante à marginalidade experimental.

O tema permanece em aberto, sendo relevantes outras linhas de estudo capazes de aprofundar dimensões ainda pouco exploradas.

Um primeiro campo de investigação diz respeito ao desenvolvimento tecnológico. A evolução de materiais resilientes, sistemas construtivos modulares e soluções de pré-fabricação adaptadas ao meio aquático requer investigação contínua e aplicada. A eficiência energética, a gestão de resíduos e a autonomia hídrica dos assentamentos flutuantes são áreas onde a investigação arquitetónica e a engenharia deverão cruzar esforços de modo a garantir soluções ambientalmente sustentáveis.

Outra vertente de relevância prende-se com os impactos sociais e culturais. As formas de habitar sobre a água, a perceção coletiva da paisagem aquática e as transformações das práticas quotidianas são dimensões ainda pouco estudadas. A arquitetura flutuante é uma resposta técnica e/ou urbanística, que implica alterações significativas no modo como as comunidades se relacionam com o território e com a própria ideia de cidade.

Por fim, destaca-se a necessidade de testes rigorosos em contexto real. A maior parte da reflexão permanece ainda no plano conceptual. A criação de protótipos, bairros experimentais ou plataformas-piloto em águas portuguesas, como na barragem do Alqueva e/ou na Ria de Aveiro, seria fundamental para validar hipóteses, aferir desempenhos técnicos e compreender de forma prática a viabilidade desta forma de urbanidade.

Assim, futuros estudos poderão articular inovação técnica, reflexão crítica e experimentação prática, de forma a consolidar a arquitetura flutuante como um tema relevante e necessária na atualidade.

“It is time for us as architects, developers, and urban planners, to change our attitude, our regulations, and push for innovation. (...) I see that our role no longer just being an architect but being a city doctor. Water is not our enemy, water is our friend, our medicine. With water we can grow cities that can do much more than a normal city. (...) Ultimately my vision and goal for the city is to be responsive and ready for the future, using less energy to create a better environment for people (...)”²⁰⁷

Referências bibliográficas

- AALTO, Alvar, "Architecture in the Landscape of Central Finland", editado por Göran Schildt, traduzido por Timothy Binham, Helsinki: Ottava, 1997;
- ÁLVAREZ, Ana María, BAHAMÓN, Alexandro, "Palafita: da arquitectura vernácula à contemporânea", Madrid: Argumetum, 2009;
- AUGÉ, M., "non-places: Introduction to an Anthropology of Supermodernity", Tradução de John Howe, London: VERSO, 1995;
- AZEVEDO, Carlos; CRISÓSTOMO, João; SOBRAL, Luís; SANTOS, Miguel, et. a.; "In Conflict Vol.II - STRUGGLE within Conflict", Curadoria depA architects, Pavilhão de Portugal, 17ª Exposição Internacional de Arquitectura La Biennale di Veneza, Porto: Circo de Ideias, 2022;
- BACHELARD, Gaston, "Água e os sonhos, Ensaio sobre a Imaginação da Matéria", Tradução de Antonio de Pádua Danesi, São Paulo: Martins Fontes, 1997;
- CABRITA, Augusto "Os rios mais belos de Portugal", Lisboa: editorial VERSO, 1994;
- CALABRASE, Omar, "A idade Neobarroca", Lisboa: Edições 70, 1999;
- CALVINO, Italo, "As Cidades Invisíveis", Lisboa: Publicações Dom Quixote, 2015;
- CALZAVARA, Michele e ANDERSON, Sean, "Allan Wexler: Absurd Thinking-Between Art and Design", editada por Ashley Simone e contribuições de Ellen Wexler (Contributions by), Patricia C. Philips, New York: Lars Müller Publishers, 2017;
- CHAKRABARTI, Subrata K., "HandBook of Offshore Engineering: Offshore Structure Analysis, Inc.", Plainfield, Illinois, Estados Unidos da América: ELSEVIER, 2005, Volume I;
- CHING, Francis D. K., "Arquitetura: forma, espaço e ordem", 1943, São Paulo: Martins Fontes, 1998;
- CHOAY, Françoise, "L'Urbanisme, utopies et réalités", Paris: Seuil, 1965;
- CONWAY, Hazel e ROENISCH, Rowan, "Understanding Architecture An introduction to architecture and to architectural history", London: Routledge, 2005;
- COULING, Nancy e HEIN, Carola, "The urbanization of the sea from the concept", Rotterdam: NAI010, 2020;
- CORBUSIER, Le, "El Espíritu Nuevo en Arquitectura", Madrid: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid, 1983;
- CORBUSIER, Le, "Por uma arquitectura", São Paulo: Perspetiva, 1923;
- CORBUSIER, Le, "The Radiant City, Elements of a Doctrine of Urbanism to Be Used as the Basis of Our Machine-Age Civilization", New York: Orion Press, 1967;
- DAVEAU, S., "Bases Geográficas do problema da Barragem de Alqueva", Lisboa: Finis terra, 1977;

DIAS, Jorge; OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., “Espigueiros portugueses: Sistemas primitivos de secagem e armazenamento de produtos agrícolas”, Lisboa: Etnográfica Press, 1994;

DRAIN Michel, “La Péninsule Ibérique”, “Les conflits pour l’eau en Europe méditerranéenne”, Montpellier: Espace rural, 36, Université Paul Valéry, 1996;

FRAMPTON, Kenneth, “História Crítica da Arquitetura Moderna”, São Paulo: Martins Fontes, 2003;

FREDERICK, Christine, “Household Engineering: Scientific Management in the Home”, Chicago: American School of Home Economics, 1928;

FRY, Tony, “Remaking cities: an introduction to urban metrofiting”, New York: Bloomsbury Academic, 2017;

FULLER, Buckminster, “Critical Path”, Kiyoshi Kuromiya Adjuvant, New York: St. Martin’s Press, 1981;

GIEDION, Siegfried, “Space, Time and Architecture – The Growth of A New Tradition”, Cambridge: Harvard University Press, 1941;

GROPIUS, W., “The Architecture and the Bauhaus”, Cambridge, MA: MIT Press, 1995;

HARVEY, David, “Cities or Urbanization?” em BRENNER, Neil, “Implosions, explosions: towards a study of planetary urbanization”, Berlim: Jovis, 2014;

HERBERT, Gilbert “The Dream of the Factory-Made House: Walter Gropius and Konrad Wachsmann”, Cambridge, MA: The MIT Press, 1984;

HITCHCOCK, Henry-Russell, JOHNSON, Philip, “The International Style: Architecture Since 1922”, New York: W. W. Norton & Company, 1932;

HIGINO, Nuno, “Álvaro Siza: anotações à margem”, Lisboa: Nota de Rodapé, 2015;

JANSSEN, S.; NIESTEN, M.; BOUW, M.; et. a., “Advancing Urban Water Resilience: A Water as Leverage Guidance for transformative and inclusive project development”, [S.l.: n.s.], 2024;

KAHN, Lloyd Kahn, “Shelter”, Bolinas, CA: Shelter Publications, 1973;

KRONENBURG, “Houses in motion : The Genesis, History and Development of the Portable Building”, London: Academy Editions, 1995;

KRONENBURG, Robert, “Theory, context design and technology, Transportable environments 2”, London: Spon Press, 2003;

KOOLHAAS, Rem, “A cidade genérica”, In: S, M, L, XL. Rotterdam: Office for Metropolitan Architecture (OMA), Monacelli Press, 1994;

KOOLHAAS, Rem; OBRIST, Hans Ulrich, “Project Japan: Metabolism Talks”, Colónia: Taschen, 2011;

KUROKAWA, Kishi, “Metabolism in Architecture”, Tokyo: Kajima Institute Publishing, 1977;

- LIN, Z., "Kenzo Tange the Metabolist Movement, Urban Utopias of Modern Japan", New York: Routledge, 2010;
- LOCKARD, Jesse, "Yona Friedman. Mobile Architecture = Architecture vivante", Paris: Cité de l'Architecture et du Patrimoine, 2016;
- MAY, Ernst, "Neues Frankfurt", Frankfurt am Main: Stadtverordnetenversammlung Frankfurt, 1930;
- MORE, Thomas, "Utopia", London: J. M. Dent & Sons, 1912;
- MUNRO, Robert, "The Lake Dwelling of Europe", London: Cassell, 1890;
- NELSON, Anita, "Small is Necessary: Shared Living on Shared Planet", London: Pluto Press, 2018;
- OLTHUIS, K. e KEUNING, D., "Float! Building on Water to Combat Urban Congestion and Climate Change", Amsterdam: Frame Publishers, 2010;
- OLIVEIRA, E. V.; GALHANO, F., "Arquitetura tradicional portuguesa", Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992;
- PERRIAND, Charlotte, "Io Charlotte, tra Le Corbusier, Léger e Jeanneret", Milano: Electa, 2006;
- PETERS, Nils, "Jean Prouvé 1901-1984: A dinâmica da criação", Köln: Taschen, 2007;
- RICHARDSON, P., "XS: Big Ideas, Small Building" London: Thames & Hudson, 2001;
- RODRIGUES, Ana Leonor, "O Desenho, Ordem do Pensamento Arquitectónico", Lisboa, Editorial Estampa, 2000;
- ROGERS, Richard, "Cities for small Planet", London: Faber & Faber, 1997;
- ROSSI, Aldo, "Autobiografia Científica", Lisboa: Edições 70, 2013;
- ROSSI, Aldo, "El proyecto para el Teatro del Mondo", Carrer de la ciutat. nº. 12, 1980;
- SADLER, Simon, "Archigram: Architecture without Architecture", Cambridge, MA: MIT Press, 2005;
- SANT'ELIA, Antonio, "Manifesto of Futurist Architecture", New York: Viking Press, 1914;
- SERRES, Michel, "Le Contrat Naturel", Paris: François Bourin Éditeur, 1990;
- SIMMEL, G., "Bridge and Door. Theory, Culture & Society", Vol. 11, n.º 1, [n.s.] 1994;
- SIZA, Álvaro, "01 Textos", Porto: Civilização Editora, 2009;
- SIZA, Álvaro, "Outro pequeno projeto", in "As cidades Álvaro Siza", Porto, Figueirinhas, 2001;
- SIZA, Álvaro, "Sobre a dificuldade de desenhar um móvel", Muro: Álvaro Siza Escritos, 1984;

SMITH, Ryan E., "Prefab Architecture a Guide to Modular Design and Construction", Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010;

STEINBERG, Philip E., "The Social Construction of the Ocean", Cambridge, MA: The MIT Press, 2001;

STIMEMANN, Florian FOERSTER-BALDENIUS, Benjamin, "Floating University Berlin 2018: an illustrated report", Berlin: raumlabor berlin, 2019;

STOPP, Horst, STRANGFELD, Peter, "Floating Architecture: Construction on water and Near water Volume 1", Institute for floating buildings at the Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, 2017;

STOPP, Horst, STANGFELD, Peter e GIEBLER, Stephan, "Schwimmende Architektur: schwimmende Bauten als Aufgabenfeld für die Bauphysik", Bauphysik, Vol. 32, n.º 3, 2010;

TAFURI, Manfredo, "Architecture and Utopia: Design and Capitalist Development", traduzido por Barbara La Penta, The MIT Press, 1976;

TAFURI, Manfredo, "Peruna Crítica dell'Ideologia Arcgitettonoca", Venezia: Marsilio, 1969;

TAUT, Bruno, "Die neue Wohnunh; Die Frau als Schöpferin", Leipzig: Klinkhardt & Biermann, 1924;

TÁVORA, Fernando, "Diário de "Bordo" Estabelecimento de texto", Lisboa: Rita Marnoto, 2012;

TEIGE, Karel, "The Minimum Dwelling", traduzido por Eric Dluhosch, Cambridge, MA: The MIT Press, 2002;

UNHRP, "Monitoring housing rights Developing a Set of Indicators to Monitor the Full and Progressive Realization of the Human Right to Adequate Housing", Nairobi: United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), 2003,

VIEIRA, Joaquim, "O Desenho e o Projecto são o mesmo?", Porto: Publicações FAUP, 1995;

VILLANOVA architecten, "190 Waterbuurt West&Oost: stedenbouwkundig plan + ontwerp steigers, 55 drijvende woningen + 103 vaste woningen, Stiegereiland, Amsterdam", [S.l.: s.n.], 2011;

VITRUVIUS, Marcus, "Les dix livres d'architecture, Vitruve", tradução de Claude Perrault, 1673, apresentado por André Dalmas, Evreux: A. Balland, 1979;

VITRUVIO, Marcus, "Los Diez Libros de Arquitectura", Madrid: Akal, 1987;

VITRUVIUS, Marcus, "The Ten Books on Architecture", Capítulo II, tradução de Morris Hicky Morgan, (tradução para português pela autora), New York: Dover Publications, 1960;

WATEAU, Fabienne, "Barragem e participação pública em Alqueva. Um exemplo português de concertação?", Paris: Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative, 2004;

WILSON, Colin St John, "Architectural Reflections Studies in the philosophy and practice of architecture", London: Butterworth Architecture, 1992;

WOLFF, Carl, "Öffentliche Bade und Schwimmanstalten", Leipzig: G. J. Göschen, 1908;

WRIGHT, Frank Lloyd, "The Disappearing City", New York: Horizon Press, 1932;

ZEVI, Bruno, "Towards an Organic Architecture", New York: Horizon Press, 1969;

ZUMTHOR, Peter, "Thinking Architecture", Basel: Birkhäuser, 1999;

"Houseboats and Live-aboard Boats", San Francisco Bay Conservation and Development Commission, Staff Report, San Francisco: SF Bay Conservation and Development Commission, July 1985;

"Informatieblad Drijvende bouwwerken", Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Amsterdam, [n.s.], 2017;

"MANAGEMENT SAMENVATTING: Een drijvende stadswijk - 1500 betaalbare, zelfvoorzienende, drijvende woningen", Município de Amsterdam, Amsterdam: [n.s.], 2023;

"Review: Floating Homes 'De Gouden Kust' Maasbommel, the Netherlands, 1998-2005", Boiten raadgevende ingenieurs bv, Factor Architecten bv, [I.S.: n.s.], 2011;

Departamento de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiental de Berlim "Strategie Stadtlandschaft Berlin natürlich urban produktiv", Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Berlin: [n.s.], 2014;

"Studie: Wirtschaftliche Effekte im Wassertourismus in Berlin und Brandenburg", Berlin: [n.s.], 2015;

Trabalhos acadêmicos

AMADOR, Hélder António Gomes Caeiro, “Urbanidades emergentes em albufeiras de águas públicas: a experiência Alqueva”, Lisboa: Universidade de Lisboa; Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, 2016. Tese de Doutoramento em urbanismo;

AMARAL, Izabel, “Words of Architectural Theory Volume II”, Sudbury: Laurentian University; McEwen School of Architecture, 2021. Architectural Theory Seminar,;

BARROS, Luís Manuel Cordeiro de, “Minimalismo(s) por uma arquitectura redutiva”, Porto: Universidade Lusíada do Porto; Faculdade de Arquitectura e Artes, 2010. Dissertação de Mestrado;

BOWLES, Benjamin Oliver L., “Water Ways: Becoming an itinerant boat-dweller on the canals and river of South East England”, Londres: Brunel University; Division of Anthropology College of Business, Arts and Social Science Brunel University, 2015. Thesis of Doctor of Philosophy;

CALCAGNI, Livia, “Floating Architecture for Future Waterfront Cities, A Performance-Based Design-Support Framework”, Roma: Universidade de Sapienza de Roma; Faculdade de Arquitetura; Departamento de planeamento, Design e Tecnologia de Arquitetura; Viena: Universidade Técnica de Viena, Instituto de Ciências da Arquitetura; Departamento de Arquitetura Digital e Planeamento Espacial, 2024. Tese de Doutoramento;

CALLEGARO, Martina, “Designing Houseboats for Italian Inland Waterways Analysis of European Case Studies Related to the Development of Houseboating in Italy”, Genoa: Universidade de Genoa, Escola Politécnica; Departamento de Arquitetura e Design, Programa Doutoral em Arquitetura e Design, Currículo Naval e Náutico, 2019. Tese de Doutoramento;

CARDOSO, António Alexandre Correia, “Padrões de ocupação de solo em áreas de risco natural: o casos do litoral Poveiro”, Porto: Universidade do Porto; Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Departamento de Gestão de Risco Naturais, 2005. Dissertação de Mestrado;

CUNHA, Daniela Sofia Rodrigues, “Transformation of Industrial Waterfronts: An investigation between Amsterdam and Sines”, Lisboa: Universidade Técnico de Lisboa, 2016. Dissertação de Mestrado;

CUYPER, Pieter de, “Architecture and Utopias: The Relationship between Society, Space and Politics”, Viena: Universidade Técnica de Viena, 2019. Dissertação de Mestrado;

DAVID, Alexis, “Reimagining the Role of Cruise Ships: Floating Housing Solutions Along our Shores”, Ottawa: Universidade de Carleton; Escola Azrieli de Arquitetura e Urbanismo, 2024, Dissertação de Mestrado;

DE GRAAF, Rutger Ewout, “Innovations in urban water management to reduce the vulnerability of cities Feasibility, case studies and governance”, Delft: Universidade Técnica de Delft, 2009;

DOS SANTOS, Nide Marques, “Arquitetura e Memória: O palheiro como objeto de identidade territorial”, Coimbra: Universidade de Coimbra, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Coimbra, 2016. Dissertação de Mestrado;

DUARTE, Mário Jorge Luz, “O mínimo na arquitetura de John Pawson”, Porto: Universidade Lusíada, Faculdade de Arquitetura e Artes da Universidade Lusíada, 2023. Dissertação de Mestrado;

FERREIRA, Lucas Henrique da Silva, “Comportamento Dinâmico de Estruturas Offshore”, Coimbra: Universidade de Coimbra; Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil na Especialidade de Mecânica Estrutural, 2015. Dissertação de Mestrado;

FENUTA, E., “Amphibious architecture”, Toronto: Universidade de Waterloo, Escola de Arquitetura da Universidade de Waterloo, 2010. Dissertação de Mestrado;

FONYAT, Mariana, “A Pré-fabricação e o projeto de Arquitetura”, São Paulo: Universidade de São Paulo; Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design da Universidade de São Paulo, 2013. Dissertação de Mestrado;

FRANKOWIAL, Felix, HINDELANG, Michael, Schwarz, Ariann, VALTER, Elena, “The Basin as Hydrocommons Negotiations on ownership, accessibility, distribution and care of the future rainwater infiltration basin in Berlin-Kreuzberg”, Berlim: Universidade Técnica de Berlim, 2023;

GONÇALVES, Ana Filipa Figueiredo, “A cidade e a água paradigma de um futuro utópico”, Covilhã: Universidade da Beira Interior, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, 2023. Dissertação de Mestrado;

GUNAWARDENA, Kan-chane, “A Theorist and his Practice, A critique of the architect-theorist, Rem Koolhaas”, Bristol: University of West of England, Faculdade de Artes, Tecnologia e Meio Ambiente, Escola de Arquitetura e Meio Ambiente, 2006;

JANUSZKIEWICZ, Krystyna, GOLEBIEWSKI, Jakub, CZARNECKI, Bartosz e TURECKI, Adam, “Redefining Urbanism in Perspective of Climate Change: Floating Cities Concept”, 2024;

KLEIJWEG, Marvin, “Encouraging Circular Wood-Based Building Practises in Amsterdam: An Agent-Based Modelling Approach”, Delft: Universidade Técnica de Delft, 2023. Dissertação de Mestrado;

LEMISHKO, Andriy, “Urban Fish: schwimmende Siedlungen in den Städten” Viena: Universidade Técnica de Viena, 2015. Dissertação de Mestrado;

MARKIN, Pablo B., “The Role of Urban Space in Berlin’s Transformation into a City of Culture after Reunification”, Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem, European Forum Center for German Studies, 2010;

NETO, Tiago Samuel da Costa, “Arquitetura Flutuante: Projetar uma habitação-tipo para um ambiente em transformação”, Guimarães: Universidade do Minho, Escola de Arquitetura da Universidade do Minho, 2015. Dissertação de Mestrado;

NUNES, Ana Rita Madeira, “Arquitetura da Água: Cais Palafítico da Carrasqueira”, Évora: Universidade de Évora, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Évora, 2016, Dissertação de Mestrado;

- NGUYEN, “Floating Residence for Over-flooded Ground”, Sheffield: Universidade de Sheffield, Escola de Arquitetura da Universidade de Sheffield, 2009. Dissertação de Mestrado;
- MARCHAND, Bruno, “Moving on: Is Existenzminimum Still Relevant?”, Lausanne: École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Laboratoire de Théorie et Histoire 2, 2019;
- MENESES, “Arquitetura(s) nómada(s) - Paisagens em Constante Mutação”, Coimbra: Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Departamento de Arquitetura, 2007. Dissertação de Mestrado;
- MOREIRA, Leonardo Springer Marques, “A evolução do equipamento de salvamento aquático em contexto operacional, O design simbiótico como ferramenta na redução do stress e facilitador da tarefa”, Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Especialidade em Design de Equipamento, 2014. Tese de Doutoramento;
- OLIVEIRA, Daniel José Rodrigues, “Obra e Andaime, Parte I”, Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto em Arquitectura, 2014. Tese de Doutoramento;
- PALMINHA, Helder Miguel, “Arquiteturas mutáveis : abordagens resilientes na sociedade contemporânea”, Lisboa: Universidade Lusíada de Lisboa, Faculdade de Arquitetura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa, 2016. Dissertação de Mestrado;
- PIATEK, Lukasz, “Displacing Architecture? From Floating Houses to Ocean Habitats: Expanding the Building Typology”, Varsóvia: Universidade Técnica de Varsóvia, 2016. Dissertação de Mestrado;
- PIATEK, Lukasz, CIN, Francesca Dal, GIREESH, Nanma, “Amphibious Buildings as a Response to Increased Flood Risk European Case Study”, Delft: Universidade Técnica de Delft, Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Delft, 2024;
- RIJCKEN, Ir. Ties, “Floating neighbourhoods as they were and will be; why dwellers would want to live on water”, Delft: Universidade Técnica de Delft, Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Delft, 2006;
- SILVA, L., “A Casa móvel: da configuração portátil ao veículo autónomo”, Guimarães: Universidade do Minho, Escola de Arquitetura da Universidade do Minho, 2009. Dissertação de Mestrado;
- STOPP, H. e STRANGFELD, Peter, “Floating house - chances and problems”, Lausitz: University of Applied Sciences HS, Department of Building Physics, Eco - Architecture III, 2010;
- STOPP, HORST, STANGFED, Peter e GIEBLER, Stepahn, “Schwimmende Architektur: schwimmende Bauten als Aufgabenfeld für die Bauphysik”, Lausitz: University of Applied Sciences HS, Department of Building Physics, 2010;
- WAL, Laurens van der, “Planning degrowth: An explorative study into the value of a degrowth approach for sustainable urban planning in Amsterdam”, Amesterdão: Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions, 2020. Dissertação de Mestrado;

ZAND, Zahra, “Life on Water: Metabolist floating developments as a response to contemporary housing issues in highly dense populated cities”, Milão: Politécnico de Milão, Faculdade de Arquitetura do Politécnico de Milão, 2021. Dissertação de Mestrado;

“Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2021;

Webgrafia

Entrevista a Paul e Nel, que vive no barco “Rehoboth” em Amesterdão, (<https://www.museumhavenamsterdam.nl/schepen/rehoboth/>);

CROSSBOUNDARIES, “Tiny Home on the Water: Solar + Design”, (<https://www.crossboundaries.com/portfolio-item/tiny-home-on-the-water/>);

ITECONS (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade), “Floatwing”, (<https://www.itecons.uc.pt/projectos/floatwing/index.php?module=sec&id=391>);

MENIS, Fernando, “Badeschiff: Floating Pool in Berlin”, 2007, (<https://menis.ellaboratorio.org/spree-river-swimming-pool/>);

Artigos/ Revistas

ALMEIDA, Júlio, “Casa-barco navega na Ria de Aveiro”, Renascença, 2017;

ALMEIDA, Filipa e VIRTUDES, Ana Lídia, “ICT for smart evaluation of vernacular architecture in a stilt-house village”, ICEUBI 2015, 2016;

BEYDA, Emily, “Building the Future: How floating architecture is solving urban space challenges”, Built, The Bluebeam Blog, 20 de fevereiro de 2025;

BUTTER, Benjamin den, “Drijvend wonen: Van waterland naar waterstad”, 1 de agosto de 2025, (<https://www.ruimteenwonen.nl/artikelen/drijvend-wonen>);

CARDOSO, Margarida, “Como a Ecosteel saltou da casa para o barco”, Expresso, 2021;

CHAN, Carson, “Learning from Venice”, site (<https://archplus.net/en/news/11135-learning-from-venice/>);

CZAPIEWSKA, Karina, “Seasteading implementation plan”, The Seasteading Institute, 2013;

DUARTE, S. Carlos, “Perspectivas e limites da Nova Dimensão”, Arquitetura, nº84, Novembro 1964;

ESTEVEES, Pedro Castro, “Por uma ria acima vai um barco que também é um barco”, Publico, 2017;

FERREIRA, Victor, “Casas flutuantes com assinatura portuguesa”, Publico, 2019;

FILIFE, Ana, BRANCO, Fernando e DUARTE, José, “O sistema modular ALFF” in *Arquitectura e Vida*, nº 62, Julho/Agosto 2005;

FIGUEIREDO, L., HONIDEN, T. e SCHUMANN, A., “02 Indicators for Resilient Cities”, OECD Regional Development Working Papers, 2018;

FREARSON, Amy, “Prefabricated floating house can be transported to lakes and waterways worldwide”, *dezeen*, 2015;

GALUSZKA, Jakub, “Boats as Housing in Oxford, UK: Trajectories of Informality in a High-Income Context”, *International Journal of Urban and Regional Research*, p.126-144;

GLUMAC, Brano; CABALLÉ FABRA, Gemma, “Housing in a Mobile World: A Definition of Flexible Housing and the Classification of Solutions”, *Buildings*, vol. 8, no. 4, 2018;

GUTTRIDGE-HEWITT, Martin, “Shrinking Spaces, Expanding Horizons: Navigating Tiny Living in an Off-Grid Houseboat”, *Architizer*;

GREGORY, R., “Size in Japan”, *The Architectural Review*, vol. 217, n. 1297, 2005;

HOCKENOS, Paul, “How to stop the Biggest Threat to Europe’s Green Transition”, *New York Times*, 5 de dezembro de 2023;

KUITTINEN, Matti, RUUSKA, Ksenia, VIRIYAROJ, Bergpob, ZUBILLAGA, Laura, “Are ‘tiny homes’ good for the environment? Focus on materials, land-use, energy and carbon footprint”, 11 de dezembro de 2023, p.698-722;

LAST, Katie, “Crossboundaries converts houseboat into tiny solar-powered home”, *dezeen*, 2023;

LOPES, Sara, “Quinta do Corço: o refúgio onde poderá dormir em casas flutuantes no meio do rio Sabor”, NIT, 2022;

LOUREIRO, Joana, “Flutuar com estilo”, *Visão*, 2 de agosto de 2012, p.48;

MACBETH, Alex, “Easy Living on the Spree: As Rents Rise, Some Berliners Find Refuge on the Water”, artigo do *Siegel International*, 16 de fevereiro de 2012;

MARTINHO, Maria, “FLOAWTING. Uma casa que é um barco com design e tecnologia 100% portuguesa”, *Observador*, 2019;

MENDES, José Manuel, TAVARES, Alexandre Oliveira, CUNHA, Lúcio e FERREIRA, Susana “A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal”, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 2011;

MUTIA, Indah, “Old tradition of with the new approach: water based dwellings in the Netherlands”, LANTINGJournal of Architecture, Volume 2, número 1, 2013;

OLIVEIRA, F. de Lemes, “Of metabolism: future cities for our contemporary world”, Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo , v. 2, 2011;

PAWSON, John, “The Simple Expression of Complex Thought”, El Croquis: John Pawson 1995-2005, nº127, 2005;

PERIC, M., “Marine Issues”, Marine Special Report, Revista Dynamics, edição 39, 2008;

RUBIN, Shira, “Embracing a Wetter flutuare, the Dutch turn to floating Homes”, Yale Envirinment 360, 7 de dezembro de 2021;

SANTOS, Paulo M., “Casas flutuantes uma nova tendência do mercado imobiliário”, Visão, 2024;

SEABROOK, John, “Has the pandemic transformed the office forever?”, The New Yorker, 25 de janeiro de 2021;

SIZA, Álvaro, “Conversa com José Adrião e Ricardo Carvalho”, Jornal Arquitectos, nº224, Lisboa: Ordem dos Arquitectos, 2006;

UNDERHILL, H., BOWLES, Ben, CAUSEVIC, Senija, FALLON, Julia, “ABOARD BOATS ON THE INLAND WATERWAYS OF ENGLAND AND WALES: Three vignettes from London and Alvechurch, Worcestershire”, Shima, Volume 19 Number 1; Cardiff: Universidade de Cardiff, 2025;

VATTANO, Starlight e GEATA, Giorgia, “The minimum House Designs of Piorneer Modernists Eileen Gray and Charlotte Perriand”, Athens Journal of Architecture - Volume 2, Issue 2, 2016;

“A Engenheira Potuguesa e a Revolução Global”, reportagem da SIC, 2025;

“Casas-barco para fugir à crise?”, Visão, 3 de agosto de 2012;

“Casas flutuantes são uma solução para a escassez de habitação”, Idealista, 2024;

“Paving the Waves”, Delft: Universidade Técnica de Delft, RUMOUR, 81 - WATER, 2022;

Fontes de Imagens

- 002 Fonte da internet:
<https://online-sammlung.hamburger-kunsthalle.de/de/objekt/HK-200906/grosse-graue-wellen?term=Beckmann&context=default&position=19>
(Consultado a 20/09/2025);
- 003 Fonte da internet:
<https://www.designboom.com/architecture/tamas-bene-small-house-boat-hungary-lake-tisza-12-03-2020/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 004 Fonte da internet:
<https://www.metalocus.es/en/news/a-sauna-middle-lake-wasauna-goc>
(Consultado a 20/09/2025);
- 005 Fonte da internet:
<https://thespaces.com/kodasema-rethinks-the-life-aquatic-with-floating-tiny-home/2/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 006 Fonte da internet:
<https://tr.pinterest.com/pin/744923594651173393/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 007 Fonte da internet:
<https://www.archdaily.com.br/br/770391/a-ponte-infinita-gjode-and-povlsgaard-arkitekter/55a05b6be58ece1d4a00005c-the-infinite-bridge-gjode-and-povlsgaard-arkitekter-image>
(Consultado a 20/09/2025);
- 008 Fonte da internet:
<https://www.facebook.com/santotirsocomhistoria/photos/a.490821330984194/4717951314937820/?type=3>
(Consultado a 20/09/2025);
- 009 Fonte da internet:
https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEgdEb-zvRWpL7o1b237DZPcakNoBuogNpQxA5Wad0gG7AclzOL2JqNCt3K-kyvQk_VoQ1bq8YNo-XS6m3BL0IAxio6Xgyl8oyM5VFbU3uhiuGgYHIPw-8J3EpqOLuC0pR-PN-3BHUq9cRP2LNA/?imgmax=800
(Consultado a 20/09/2025);
- 010 Fonte da internet:
<https://www.archdaily.com/1032108/cycling-between-terrils-buroland-schap/68755caa9445014b00e8d03c-cycling-between-terrils-buroland-schap-photo>
(Consultado a 20/09/2025);
- 011 Fonte da internet
https://en.wikipedia.org/wiki/Cavana#/media/File:Paolo_Monti_-_Serie_fotografica_-_BEIC_6342936.jpg
(Consultado a 20/09/2025);
- 012 Fonte da internet
<https://photoetphilo.com/photos/coups-doeil/#jp-carousel-3870>
(Consultado a 20/09/2025);
- 013 Fonte da internet
<https://chj.lillsjon.net/find/files/original/b95a9d52e3b807aeb3c22e-3b9600741c.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

014 Fonte da internet:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhd5ZvdxqWo0R22DzdIZ26lVIYnHqdmcxvOnBF7SG_O1PZkXm-Br-zsSQuC0SK9y2ZpFQSS6B9WQBBrbX1ZXEhblwfRwjDkenTQF-HKr27ossfOmpTpAxZmWic0yBuvAuiK-N3_emGgHt2DLLH/s1600/barraca1%252C.jpg

(Consultado a 20/09/2025);

015 Fonte da internet:

<https://cdn.caemap.com/wp-content/uploads/sites/12/2020/08/A-Le-Corbusier-Modular-Architectural-Review-492x328.jpg>

(Consultado a 20/09/2025);

016 Fonte da internet:

https://static.euronews.com/articles/stories/08/28/39/26/1080x608_cmsv2_76ea42d8-7d3e-5665-83f6-61eca6ae54fc-8283926.jpg

(Consultado a 20/09/2025);

017 Fonte da internet:

https://64.media.tumblr.com/2760a83a6ff0f9d5eee950f7731be87c/tumblr_os5hcvYtDQ1twhq1io10_r1_640.jpg

(Consultado a 20/09/2025);

018 Fonte da internet:

<https://www.archdaily.com.br/br/791619/17-obras-de-le-corbusier-sao-incluidas-na-lista-do-patrimonio-mundial-da-humanidade-da-unesco/578cf2d8e58ece0ccb000030-17-le-corbusier-projects-named-unesco-world-heritage-sites-photo>

(Consultado a 20/09/2025);

019 Fonte da internet:

<https://arquitetura.vivadecora.com.br/wp-content/uploads/2018/06/tadao-ando-livro-casa-azuma.jpg>

(Consultado a 20/09/2025);

020 Fonte da internet:

<https://portuguesearchitectures.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/05/adolf-loos-casa-tristan-tzara-paris-1925-1926.jpg>

(Consultado a 20/09/2025);

021 Fonte da internet:

<https://www.archdaily.com.br/br/805973/faculdade-de-arquitetura-da-universidade-do-porto-pelas-lentes-de-fernando-guerra/58ae13cbe58ece4cd10000f2-faculdade-de-arquitetura-da-universidade-do-porto-pelas-lentes-de-fernando-guerra-foto>

(Consultado a 20/09/2025);

022 Fonte da internet:

<https://i.guim.co.uk/img/static/sys-images/Guardian/Pix/pictures/2015/4/29/1430297765804/25b4a119-a7c9-4753-8a13-f51023b4a59b-1473x2040.jpeg?width=700&quality=45&auto=format&fit=max&dpr=2&s=b1b85d1238b600329e20d7ec26cac67c>

(Consultado a 20/09/2025);

023 Fonte da internet:

<https://i.pinimg.com/736x/46/6b/dc/466bdce3cba71920317a34653ed3a005.jpg>

(Consultado a 20/09/2025);

024 Fonte da internet:

https://images.adsttc.com/media/images/578c/f265/e58e/ce1e/bd00/000a/medium.jpg/Maison_Guiette.jpg?1468854878

(Consultado a 20/09/2025);

025 Fonte da internet:
<https://i.pinimg.com/736x/69/38/df/6938dfc3a4bed562fc0753ca-08c00a84.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

026 Fonte da internet:
https://cdn.stylepark.com/articles/2011/a-lot-of-life-in-one-person/l2_v324630_958_480_338-4.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

027 Fonte da internet:
<https://www.designpendulum.com/wp-content/uploads/2022/05/03-la-tourette-cell.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

028 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/620d/1ec9/0af3/0537/e06f/9a1e/medium_jpg/frankfurter-kuche-via-wikimedia-commons-domnio-publico.jpg?1645027019
(Consultado a 20/09/2025);

029 Fonte da internet:
<https://static.standard.co.uk/2021/06/08/12/charlotteperrianlecorbusier08062021.jpg?quality=75&auto=webp&width=960>
(Consultado a 20/09/2025);

030 Fonte da internet:
http://www.fulvioorsenigo.com/wp-content/uploads/2015/09/022_Heise-Heise_Panorama3.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

031 Fonte da internet:
<https://i0.wp.com/subtlerevolution.net/wp-content/uploads/2022/09/Le-refuge-Bivouac-Charlotte-Perriand-Andre%CC%81-Tournon-1937.jpg?w=1000&ssl=1>
(Consultado a 20/09/2025);

032 Fonte da internet:
<https://latinys.com/wp-content/uploads/2022/06/charlotte-5-1024x1024.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

033 Fonte da internet:
<https://maisdoquecasas.arq.up.pt/wp-content/uploads/2023/04/MD-QC05-RR.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

034 Fonte da internet:
<https://i0.wp.com/misfitsarchitecture.com/wp-content/uploads/2016/09/ernstmay.jpg?resize=1024%2C726&ssl=1>
(Consultado a 20/09/2025);

035 Fonte da internet:
<https://journals.openedition.org/perspective/docannexe/image/26615/img-6-small580.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

036 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/51de/e1f6/e8e4/4eb8/0800/0010/medium_jpg/tumblr_mdcezvFN-1d1rwkvi9o1_1280.jpg?1417704306
(Consultado a 20/09/2025);

037 Fonte da internet:
https://blog.architizer.com/wp-content/uploads/Hadaewon-housing_xonstruc-tion-731x1024.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

038 Fonte da internet:
https://www.oxfordartonline.com/fileasset/MOMA_Kahn04_Kahn07.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

039 Fonte da internet:
https://www.fcac.co.uk/wp-content/uploads/2016/02/Klose_boatpush_Lloyd-Kahn-Talk-800x468.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

040 Fonte da internet:
https://www.oxfordartonline.com/fileasset/MOMA_Kahn04_Kahn04.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

041 Fonte da internet:
https://res.cloudinary.com/jerrick/image/upload/d_642250b-563292b35f27461a7.png,f_jpg,fl_progressive,q_auto,w_1024/6492d-795d1615c001d15df49.png
(Consultado a 20/09/2025);

042 Fonte da internet:
https://www.meisterdrucke.ie/kunstwerke/800px/English_Photogra-pher_-_The_Great_Thunderstorm_and_Floods_in_Berlin_-_%28Meister-Drucke-497309%29.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

043 Fonte da internet:
<https://gisaweb.cm-porto.pt/matriximg/cmp%3A96335/IMG1/>
(Consultado a 20/09/2025);

044 Fonte da internet:
https://i2-prod.liverpoolecho.co.uk/incoming/article27946659.ece/ALTER-NATES/s1227b/0_Woman-rescued-from-flooded-home-1946.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

045 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/637b/8b6b/7e17/7f01/7049/7595/medium_jpg/i-followed-my-fathers-advice-and-did-not-design-a-house-for-my-family-in-conversation-with-paul-tange_1.jpg?1669041013
(Consultado a 20/09/2025);

046 Fonte da internet:
<https://i0.wp.com/archeyes.com/wp-content/uploads/2020/04/Kiyonori-Kiku-take-Marine-City-unbuilt-japan-ArchEyes-photo.jpg?ssl=1>
(Consultado a 20/09/2025);

047 Fonte da internet:
https://miro.medium.com/v2/resize:fit:828/format:webp/1*P_NMxBfS-RfG-NOXt3lvRVA.jpeg
(Consultado a 20/09/2025);

048 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/wwarby/9637967503>
(Consultado a 20/09/2025);

049 Fonte da internet:
<https://i.pinimg.com/1200x/e8/cb/09/e8cb0933ea32dc894bec343f9d384613.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

050 Fonte da internet:
<https://static.bundle.app/news/pc-d315ab638213a3f9e2cf5a6a99ecc9c7.jpg>
 (Consultado a 20/09/2025);

051 Fonte da internet:
<https://goldenglobes.com/wp-content/uploads/2023/11/01-kevin-reynolds-on-set-of-waterworld.jpg?w=2000>
 (Consultado a 20/09/2025);

052 Fonte da internet:
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bullwinkle_Oil_Platform_\(6546531185\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bullwinkle_Oil_Platform_(6546531185).jpg)
 (Consultado a 20/09/2025);

053 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Thunder_Horse_Semisub.jpg
 (Consultado a 20/09/2025);

054 Fonte da internet:
<https://sicnoticias.pt/programas/reportagem sic/2025-05-08-video-revolucao-em-curso-na-rede-eletrica-6e518845>
 (Consultado a 20/09/2025);

055 Fonte da internet:
https://d3jmgibn6sgz2k.cloudfront.net/wp-content/uploads/2015/05/22152844/maersk_giant-low1-396x300.jpg
 (Consultado a 20/09/2025);

056 Fonte da internet:
<https://www.vmc dn.ca/f/files/shared/feeds/cp/2023/01/2023010614014-307a00c637af3c9e56cc2c8b3ead432d03b65d8e94550a2a67d21f3cad9fb56f.jpg;w=491>
 (Consultado a 20/09/2025);

057 Fonte da internet:
https://www.who i.edu/wp-content/uploads/2019/02/1titanic_211893.jpeg
 (Consultado a 20/09/2025);

058 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/1001italianen/5051023923>
 (Consultado a 20/09/2025);

059 Fonte da internet:
<https://billetto .imgix.net/moNVJEtU4vCVxbLn7i8P-ChAy?w=1440&h=810&fit=crop&auto=compress%2Cformat&rect=0%2C39%2C1920%2C1281&s=361aadead30509ec518b4606fe5186c9>
 (Consultado a 20/09/2025);

060 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/23/PSM_V24_D321_A_primitive_lake_dwelling_in_switzerland.jpg
 (Consultado a 20/09/2025);

061 Fonte da internet:
http://www.e-atlasavieiro.org/media/122/Image/Regiao/Aldeia_patacao.jpg
 (Consultado a 20/09/2025);

062 Fonte da internet:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEgoX-ddcNynT0bON-dQpafXV082_iNe8R6ZSgCzqaB6KdQbBmgAhtLihDO-8qRce-8l10aylN2iPgys7qmNbLCRL9flhJPVvmAVMTNaBqAw3qHJYWf0t-G_5ypv-MBcJssyJb1EPWbC11SyWTb/s1600/palheiro%5B2%5D.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

063 Fonte da internet:

<https://www.researchgate.net/profile/Joana-Freitas-9/publication/200707327/figure/fig4/AS:305996632215555@1449966690768/Palheiros-typical-houses-of-the-sandy-coasts-of-Portugal-Photograph-reproduction-of-a.png>
(Consultado a 20/09/2025);

064 Fonte da internet:

https://www.researchgate.net/profile/Le-Hanh-26/publication/359012741/figure/fig7/AS:11431281230010348@1710772842539/Floating-house-in-Maasbommel-Netherlands-anchored-to-piers-and-able-to-react-flexibly-to_W640.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

065 Fonte da internet:

https://static.dezeen.com/uploads/2025/07/blatto-boat-seattle-washington-goc_dezeen_2364_col_23-1704x2555.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

066 Fonte da internet:

<https://archinect.gumlet.io/uploads/7d/7d1ca600637f83ba66bb791a2d8885a5.jpg?fit=crop&auto=compress%2Cformat&enlarge=true&w=615&dpr=2>
(Consultado a 20/09/2025);

067 Fonte da internet:

https://images.adsttc.com/media/images/57f1/ae66/e58e/ce4f/a800/02e8/slideshow/dscf9443_original.jpg?1475456606
(Consultado a 20/09/2025);

068 Fonte da internet:

<https://archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com/images/2010/05/26/Waterwoningen-409-090528-MvdB-021--28IMG-9320-20300-29--28Marcel-20van-20der-20Burg-29.1506084069.3225.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

069 Fonte da internet:

<https://image.schoener-wohnen.de/12572804/t/Vz/v18/w1440/r0/-/51754-sw201107097-hausboot-seite-jpg--44377-.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

070 Fonte da internet:

<https://www.designboom.com/architecture/i29-completes-angular-timber-house-schoonschip-floating-village-12-28-2020/>
(Consultado a 20/09/2025);

071 Fonte da internet:

https://architizer-prod.imgix.net/media/1433371839260FloatingHouse_Built_0046_1170px.jpg?fit=max&w=1080&q=60&auto=format&auto=compress&cs=strip
(Consultado a 20/09/2025);

072 Fonte da internet:

<https://archello.com/story/80224/attachments/photos-videos/2>
(Consultado a 20/09/2025);

- 073 Fonte da internet:
<https://www.abcwaternwoning.nl/uploads/assets/uploads/img-4344-duplicate.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 074 Fonte da internet:
<https://static.independent.co.uk/s3fs-public/thumbnails/image/2015/07/03/13/Picturing-England-5.jpg?quality=75&width=1368&auto=webp>
(Consultado a 20/09/2025);
- 075 Fonte da internet:
<https://www.alvaraalto.fi/wp-content/uploads/2021/06/Alvar-ja-Elissa-Aalto-Muuratsalon-rannassa-1950-luvulla.-Alvar-Aalto-and-Elissa-Aalto-at-the-Muuratsalo-shore.-Photo-Pellervo-Oksala-%C2%A9-Alvar-AaltoFoundation.-ar-53-2-988x659.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 076 Fonte da internet:
<https://img4.teletype.in/files/fa/12/fa123105-9ccb-499e-817c-b4f-49c054d14.jpeg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 077 Fonte da internet:
https://docomomoiberico.com/wp-content/uploads/2012/12/k2_items_src_a34f09774741b64b4d575b5d72e61aa3.jpg.webp
(Consultado a 20/09/2025);
- 078 Fonte da internet:
https://ceau.arq.up.pt/media/pages/highlights/events/nenhum-sitio-e-deserto-piscina-de-mares-leca-da-palmeira-1960-2021-alvaro-siza/8c7db-08f8d-1690799973/piscina_mares.png
(Consultado a 20/09/2025);
- 079 Fonte da internet:
https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEg-B9Re_JwTBXJOkTDbgDJLjgKgMMD_xJShofuaBbdPwLVXNNxog-d3lqf_BC0-yUbjvVx4rDzQVyk7RF0YHt4hdnW9otexK9ueAQteG097uGZL-CQLZp2nBove8gjR4x_JNBBPmVNT2TEhcVg/s1600/46a.jpg
(Consultado a 20/09/2025);
- 080 ZÊZERA, J. L., PEREIRA, A. R., MORGADO. P., “Perigos Naturais e Tecnológicos no Território de Portugal Continental”, p.14;
- 081 Fonte da internet:
https://www.duartebelo.com/16-luz_e_sombra/162-imagens/222-1945_1720or.jpg
(Consultado a 20/09/2025);
- 082 Fonte da internet:
https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEh-PaIDTQC3RF_LlvFMqe_j_DoToLUX8blhsGz1zEvSn0utqlcBSbIk9y-G03l720tcxePGF5OHMHl6F6kmQxBJ049vnap-SA hQdWNtqBcJKjwJv-CLa2qucxl7Ar2UZUZAx8oAlw18V1bgUz/s1600/10A1.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

084 Fonte da internet:
<https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/S/compressed.photo.goodreads.com/books/1440421812i/26157115.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

085 Fonte da internet:
<https://images.tandf.co.uk/common/jackets/cr-clarge/978041510/9780415104661.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

086 Fonte da internet:
<https://pictures.abebooks.com/isbn/9780750612838-uk.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

087 Fonte da internet:
<https://img.bertrand.pt/images/pensar-arquitectura-jose-forjaz/NDV8MjE4NDQ3NzR8MTc2OTkyODI8MTUyNDc1MjUzMTAwMHx3ZWJw/300x>
(Consultado a 20/09/2025);

088 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Escola_de_Atenas_-_Vaticano_2.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

089 Fonte da internet:
https://media.tate.org.uk/aztate-prd-ew-dg-wgtail-st1-ctr-data/images/installation_view_olafur_eliasson_the_weather_.width-840_zAC5SaV.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

090 Fonte da internet:
https://estudosdehistoriadaarte.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/02/i.4.1.d.6.iv_lascaux.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

091 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Leonardo_study_AdorationofMagi.JPG
(Consultado a 20/09/2025);

092 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9b/Lodovico_Cardi_detto_il_Cigoli_%281559%E2%80%94941613%29._Duomo_di_Firenze.png/960px-Lodovico_Cardi_detto_il_Cigoli_%281559%E2%80%94941613%29._Duomo_di_Firenze.png?20200828093953
(Consultado a 20/09/2025);

093 Fonte da internet:
<https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1800507119993776-os-intensos-anos-finais-de-michelangelo>
(Consultado a 20/09/2025);

094 Fonte da internet:
https://64.media.tumblr.com/tumblr_m9o19hSoYD1r56udmo1_500.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

095 Fonte da internet:
<https://images.adsttc.com/media/images/6626/d0c0/7085/ca3c/f132/d49b/slideshow/transitionaccess-roomfloor1-1-55.jpg?1713819869>
(Consultado a 20/09/2025);

- 096 Fonte da internet:
<https://images.unsplash.com/photo-1630591208613-2dcff-62c00d8?q=80&w=987&auto=format&fit=crop&ixlib=rb-4.1.0&ixid=M-3wxMjA3fDB8MHxwaG90by1wYWdlfHx8fGVufDB8fHx8fA%3D%3D>
(Consultado a 20/09/2025);
- 097 Fonte da internet:
<https://images.adsttc.com/media/images/5013/d255/28ba/0d39/6300/1281/slideshow/stringio.jpg?1361340698>
(Consultado a 20/09/2025);
- 098 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/schroeer-heiermann/6757184667/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 099 Fonte da internet:
<https://www.scielo.cl/img/revistas/arq/n95//0717-6996-arq-95-00046-gf4.png>
(Consultado a 20/09/2025);
- 100 Fonte da internet:
https://www.researchgate.net/publication/355005157/figure/fig1/AS:1075892226924544@1633524104422/Unite-dhabitation-de-Marseille-Les-pilotis-Photographie-Lucien-Herve-FLC-L2279-157_W640.jpg
(Consultado a 20/09/2025);
- 101 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/90472413@N06/8254785861>
(Consultado a 20/09/2025);
- 102 Fonte da internet:
https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/53911/av_imagen.webp?h=565a5864
(Consultado a 20/09/2025);
- 103 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/5562/65c3/e58e/ce07/f900/02d5/slideshow/C_411.jpg?1432511933
(Consultado a 20/09/2025);
- 104 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/5be2/ea31/08a5/e549/e300/02a9/slideshow/A359_297.jpg?1541597737
(Consultado a 20/09/2025);
- 105 Fonte da internet:
https://ricardotrevisan.com/wp-content/uploads/2020/09/header_rbread-acre-1440x640-1.jpg
(Consultado a 20/09/2025);
- 106 Fonte da internet:
<https://www.moma.org/collection/works/814>
(Consultado a 20/09/2025);
- 107 Fonte da internet:
<https://api.architectuul.org/media/58b2a7f5-3524-4943-b9da-4a5b6d-7b5e1b/1312x.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 108 Fonte da internet:
https://architectuul.com/lib/content/5327_large.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

109 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/5244/93de/e8e4/4eff/0200/0173/medium_jpg/capsule_tower.jpg?1380226008
(Consultado a 20/09/2025);

110 Fonte da internet:
<https://i.pinimg.com/736x/73/cb/01/73cb01bfccf372b0f6679b84fe53dbf0.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

111 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/62c3/4691/4f02/6101/66c2/01b9/medium_jpg/raus-cabin-model-ii-sigurd-larsen-plus-raus_3.jpg?1656964784
(Consultado a 20/09/2025);

112 Fonte da internet:
<https://gccmedia.co/wp-content/uploads/2025/07/Cabin-ANNA-features-sliding-walls-and-roofs.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

113 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/679e/e432/1e52/8105/4a96/a7b3/slideshow/nomadic-architecture-why-tomorrows-buildings-might-need-to-move_1.jpg?1738466366
(Consultado a 20/09/2025);

114 Fonte da internet:
<https://aventurasnahistoria.com.br/wp-content/uploads/2024/11/cape-la-sistina-diluvio.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

115 Fonte da internet:
<https://d-maps.com/m/europa/germany/berlin/berlin03.gif>
(Consultado a 20/09/2025);

116 Fonte da internet:
<https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5b3e152e620b-8559f2edcf7d/1613744506592-7ZUN3l9L5AF68IKTK997/1885+berlin-n+%28CC%29+%28Custom%29.jpg?format=1000w>
(Consultado a 20/09/2025);

117 Fonte da internet:
<https://www.eastsidegalleryexhibition.com/site/assets/files/3782/36.2000x0.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

118 Fonte da internet:
<https://www.dhm.de/archiv/magazine/fotografen/puschkin/gross/abb137.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);

119 Fonte da internet:
<https://germanhistorydocs.org/en/two-germanies-1961-1989/the-border-along-berlin-s-spree-river-no-date>
(Consultado a 20/09/2025);

120 Fonte da internet:
<https://thomasfarr.berlin/wp-content/uploads/2018/08/Berlin-Wall-Volks-Polizei-Spree-Canal-730x350.png>
(Consultado a 20/09/2025);

- 121 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/allhails/2478482248/in/pool-2303219@N23/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 122 Fonte da internet:
<https://www.flickr.com/photos/dalbera/6286817761>
(Consultado a 20/09/2025);
- 124 Fonte da internet:
https://images.pexels.com/photos/19449837/pexels-photo-19449837.jpeg?_gl=1*13trym3*_ga*NDMzNjE0NjA2LjE3NTg0MTYxNzk.*_ga_8JE65Q40S6*czE3NTg0MTYxNzkkbzEkZzAkdDE3NTg0MTYxNzkkaYw-JGwwJGgw
(Consultado a 20/09/2025);
- 125 Fonte da internet:
<https://www.instagram.com/berlin.explore/p/DJonoL3onvl/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 127, 129-135 Fonte da internet:
<https://www.crossboundaries.com/portfolio-item/tiny-home-on-the-water/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 136 Fonte da internet:
<https://pleinm.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/04/1945.jpeg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 137 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/85/Exact_Drawing_of_Old_and_New_Amsterdam_%28Map%29_1699-1706_by_Frederik_de_Wit.jpg/1074px-Exact_Drawing_of_Old_and_New_Amsterdam_%28Map%29_1699-1706_by_Frederik_de_Wit.jpg?20230409164850
(Consultado a 20/09/2025);
- 138 Fonte da internet:
<https://designyoutrust.com/wp-content/uploads/2018/12/25-20.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 139 Fonte da internet:
<https://grachten.museum/wp-content/uploads/2023/09/Woontboot-op-vissershaven-1840-Stadsarchief-Amsterdam.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 140 Fonte da internet:
<https://grachten.museum/wp-content/uploads/2023/09/Woonboot-aan-de-Grasweg-1932.-Stadsarchief-Amsterdam-1280x968.jpg>
(Consultado a 20/09/2025);
- 141-145 Fonte da internet:
<https://sierraashleighphoto.com/amsterdam-captured-on-film/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 146 Fonte da internet:
<https://www.museumhavenamsterdam.nl/schepen/rehoboth/>
(Consultado a 20/09/2025);
- 147 Fonte da internet:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/06/Time_will_tell.jpg/1024px-Time_will_tell.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

148 Fonte da internet:
<https://www.museumhavenamsterdam.nl/schepen/verwisseling/>
(Consultado a 20/09/2025);

149 Fonte da internet:
https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEgFR-Bg_qtb2j_AixtjwqeszFdHTtyZxrrjli1SrmexCpJ5VrHVIFbdM98JNiB5M-3r7Jj4btwSN0qT3VBU_9pgziGIIFadFpgMxhjn3CljC6v36URI1k59Ny-BR3m4cRdmNu-1ERqBv3-XEI/?imgmax=800
(Consultado a 20/09/2025);

150 Fonte da internet:
https://images.adsttc.com/media/images/512a/0528/b3fc/4b11/a700/83ad/medium_jpg/1300827869-016-casas-flotantes.jpg?1414318511
(Consultado a 20/09/2025);

151-152 Fonte da internet:
<https://www.villanova-architecten.nl/wp-content/uploads/190-Waterbuurt-internet.pdf>
(Consultado a 20/09/2025);

154-161 Fonte da internet:
<https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/>
(Consultado a 20/09/2025);

162 Fonte da internet:
<https://arquivos.rtp.pt/conteudos/beneficios-da-barragem-do-alqueva/>
(Consultado a 20/09/2025);

163 Fonte da internet:
https://www.roteirodoalqueva.com/wp-content/uploads/estrela_vista_do_ar.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

164 Fonte da internet:
<https://arquivos.rtp.pt/conteudos/seca-em-portugal/>
(Consultado a 20/09/2025);

165 Fonte da internet:
<https://arquivos.rtp.pt/conteudos/construcao-da-barragem-do-alqueva-4/>
(Consultado a 20/09/2025);

166 Fonte da internet:
<https://www.idealista.pt/imovel/32306225/foto/1/>
(Consultado a 20/09/2025);

167 e 169 Fonte de internet:
<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/3408/1/7%C2%BASILUS-BA-artigo.pdf>
(Consultado a 20/09/2025);

168 Fonte de internet:
https://miguel-proenca.pt/mp_dat/uploads/2015/03/Alqueva-paisagem-muda-009.jpg
(Consultado a 20/09/2025);

170-178 Fonte de internet:
<https://www.gofriday.eu/index.php/en/houseboats/floatwing>
(Consultado a 20/09/2025);

