

ComViver

Habituação de Baixo Custo Para Um Estilo de Vida Sustentável

Luís Filipe Afonso Guia

Projeto Final de Mestrado para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura, na Área de
Especialização em Arquitetura integrada

Orientação Científica:

Doutor Jorge Virgílio Rodrigues Mealha da Costa

Júri:

Presidente Doutor Nuno Filipe Santos de Castro Montenegro

Doutora Maria Rita Pais Ramos Abreu De Almeida

Doutor Jorge Virgílio Rodrigues Mealha da Costa

Documento Definitivo

Lisboa, FA ULisboa, Julho, 2024

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Jorge Mealha, pela disponibilidade e empenho demonstrado ao longo da elaboração do Projeto Final de Mestrado.

À minha família, *Pai, Mãe, Irma, Irmão e Sobrinhas*, pela paciência e apoio durante este percurso, por me terem encorajado e ajudado para que pudesse alcançar esta etapa que acaba de ser concretizada.

À minha namorada *Náisa*, que esteve sempre ao meu lado, nos melhores e piores momentos, e partilhou comigo todas as dificuldades e conquistas deste curso.

Aos meus amigos *Valter, David, Fábio, Bernardo, Ruben, Diogo, Celso, Sílvia, Marizandra e Lenisa* pela ajuda ao longo destes anos e por estarem sempre presentes.

E a todos que se foram cruzando comigo neste percurso académico.

Sem vocês não seria possível.

Muito obrigado!

Palavras-Chave: Habitação Coletiva - Sustentabilidade - Crise Habitacional- *Cross-Laminated-Timber*

Abstract

Como ponto de partida para o Projeto Final de Mestrado, surge o primeiro capítulo, onde se irão abordar problemáticas, objetivos e estrutura deste trabalho. A proposta que é aqui apresentada prende-se com a situação em que a área de Dafundo/Cruz-Quebrada demonstra nos dias de hoje, que é a de uma falta de gestão das entidades competentes de, por parte do Município de Deiras, de um propósito claro no que toca a construção, que tem reflexos até aos dias de hoje.

Deste modo, existe uma ausência clara de um planeamento urbano.

Neste sentido, a proposta definida, que surge primeiramente como sequencia do projeto do primeiro semestre, atende a necessidade de revitalização da famosa "Reta de Dafundo", levando a cabo a criação de uma nova frente marítima, e levando a construção e integração de novos edifícios de habitação coletiva, com o objetivo de ativar novas zonas urbanas.

Este Projeto Final de Mestrado, pretende apresentar um ensaio acerca do desenvolvimento de um edifício de habitação coletiva com premissas que se baseiam em questões sustentáveis, ambientais e sociais.

O objetivo do projeto é criar uma visão fundamentada em vários conceitos teóricos, moldando o Projeto Final de Mestrado para alcançar uma arquitetura que se alinhe com as necessidades da sociedade atual. Trata-se de elaborar um projeto arquitetónico consciente acerca do ambiente, incorporando materiais e soluções renováveis que respondam aos desafios da Lisboa.

Índice

Agradecimentos	III
Abstract	V
Índice	VII
Capítulo 01	2
01.1 Probleática	4
01.2 Objetivos	9
01.3- Metodologia.....	12
Capítulo 02	15
02.1. Contexto Histórico.....	16
02.2. Questões de trabalho	20
Capítulo 03	24
03.1 Uso da Madeira Como Material de Construção.....	25
03.2: Vantagens da construção em madeira	28
03.3- CLT (Cross Laminated Timber)	32
03.4-Projetos de Referência.....	39
Sustentabilidade.....	41
Habitação	54
Capítulo 04	61
04.1 Componente Projetual	62
04.2. Projeto Urbano	65
04.2 Edifício Habitacional.....	73
04.3- Materialidade e Estrutura	80
Capítulo 05	84
05.1 Considerações Finais	85
05.2- Web-grafia	87
05.3 – Bibliografia	92

Índice de imagens

Capítulo 01

Figura 1: Fotografia da Vila de Dafundo	3
https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cruz_Quebrada-Dafundo_vista_da_Quinta_da_Bela_Vista,_Almada,_06-20.jpg	

01.1. Problemática

Figura 2: Artur Pastor, Alfama, Lisboa, 1961	6
https://64.media.tumblr.com/650d172aa7d156251931b957c7d3869f/4e8413bc8813a03d-d5/s400x600/df5da715ec671ccfb513c82d9506b420a68bc0aa.jpg	

Figura 3: Idosos nas Ruas de Lisboa.(Data Desconhecida, Autor Desconhecido)	8
https://www.publico.pt/2018/09/17/local/noticia/projeto-radar-promove-inclusao-dos-idosos-de-lisboa-1844270	

01.2. Objetivos

Figura 4: Fotografia de Julian Myles(Data Desconhecida)	11
https://www.julianmyles.com/portraits	

Capítulo 02

02.1.. Contexto Histórico

Figura 5: Avenida marginal, Oeiras 1957	17
Figura 6: Estação de comboios e praia	17
Figura 7: Cartografia de Oeiras- Séc. XVI-XIX- Aspetos da Evolução Histórica da Orla Ribeirinha de Oeiras	17
Figura 8: Vila de Dafundo.....	18
Figura 9: Quinta de S. Mateus / Postal e Editor não referenciado - 1905.....	19
Figura 10: Dafundo (Avenida Ivens), experiência da Carris com um Carro Leyland, Josgua Benoliel, 1912	19
https://www.facebook.com/gazetamiraflores	

02.2. Questões de Trabalho

Figura 11: Criança num parque em Nova Iorque (Data Desconhecida, Autor Desconhecido)	22
Retirada do site Getty Images. Autor desconhecido	

Capítulo 03

03.1. Uso da Madeira Como Material de Construção

Figura 12: Frank Lloyd Wright, Fallingwater, (Edgar J. Kaufmann House), Mill Run, Pennsylvania, 1935.....	27
https://www.khanacademy.org/humanities/ap-art-history/late-europe-and-americas/modernity-ap/a/frank-lloyd-wright-fallingwater	

03.2. Vantagens da Construção em Madeira

Figura 13: Interior de Edifício em CLT/ GLT(Data Desconhecida, Autor Desconhecido)	30
shrink_720_1280/0/1632226571204?e=1723680000&v=beta&t=64p8QlJyplgQ8ZRTsKcPAdmieOT8FHcR6QIAFYgvSL8	

Figura 14: Yusyuhara, Museu e Ponte de Madeira (Detalhe), Kengo Kuma e Associados, 2011	31
https://www.archdaily.cl/cl/02-139535/yusuhara-museo-puente-de-madera-kengo-kuma-associates/copy_0_bridge04?next_project=no	

03.3. CLT(Cross Laminated Timber)

Figura 15: Painéis em CLT	33
https://why-wood.com/woodsyste.ms/	
Figura 16: Diagrama do life-cycle do CLT- 100 Projects UK CLT, 2018	35
Diagrama retirado do livro 100 Projects UK CLT, 2018.	
Figura 17: Máquina utilizada para alisar os painéis CLT	37
https://www.holzkuerier.com/schnittholz/2017/03/_das_ist_erst_deranfang.html	
Figura 18: Sunken House- Londres- 2007, Habitação em CLT	38
Fotografia retirada do livro 100 Projects UK CLT, 2018.	

03.4. Projetos de Referência

Figura 19: Vista do edifício Hoho Tower 2 , Viena	43
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 20: Desenho Conceptual do edifício Hoho Tower	43
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 21: Vista do edifício Hoho Tower 1 , Viena	43
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 22: Planta De Piso dos Quartos de Hotel, Hoho Tower, Viena	45
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 23: Plantas De Piso Térreo Hoho Tower, Viena	45
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 24: Axonometria de estrutura em madeira de Hoho Towers, Viena	45
https://www.dinmedia.de/resource/blob/155732/543999ae557cd2a3ec26417514b24159/holzbauforum-2016-sterl-data.pdf	
Figura 25: Axonometria de núcleo de acessos em betão, Hoho Towers, Viena	45
https://www.housingevolutions.eu	
Figura 26: Corte de Hoho Towers, Viena	46
https://www.housingevolutions.eu	
Figura 27: Construção de Brock Commons Tallwood, Vancouver	49
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 28: Fachada de Brock Commos Tallwood, Vancouver	49
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 29: Brock Commons Tallwood, Vancouver	49
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	

Figura 30: Piso Terreo Brock Commons Tallwood, Vancouver.....	51
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 31: Piso Tipo Brock Commons Tallwood, Vancouver.....	51
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 32: Corte de Brock Commons Tallwood, Vancouver.....	51
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 33: Maquete de Brock Commons Tallwood.....	52
Brock Commons Tallwood House Acton Ostry Architects Archello	
Figura 34: Vista de Lafayette Towers 2, Detroit, Estados Unidos da América.....	56
Lafayette Towers Apartments West - The Skyscraper Center	
Figura 35: Vista de Lafayette Towers 3, Detroit, Estados Unidos da América.....	56
Lafayette Towers Apartments West - The Skyscraper Center	
Figura 36: Vista de Lafayette Towers, Detroit, Estados Unidos da América.....	56
Lafayette Towers Apartments West - The Skyscraper Center	
Figura 37: Planta do piso térreo, Lafayette Towers, Detroit, Estados Unidos da América, 1956.....	58
Lafayette Towers Apartments West - The Skyscraper Center	
Figura 38: Planta do piso tipo, Lafayette Towers, Detroit, Estados Unidos da América, 1956.....	63
https://i0.wp.com/misfitsarchitecture.com/wp-content/uploads/2014/12/lafayette-tower.jpg	
Figura 39: Planta de apartamento T2, Lafayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956.....	59
https://www.apartmentfinder.com/Michigan/Detroit-Apartments/Lafayette-Towers-Apartments	
Figura 40: Planta de apartamento T1, Lafayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956.....	59
https://www.apartmentfinder.com/Michigan/Detroit-Apartments/Lafayette-Towers-Apartments	
Figura 41: Planta de apartamento T3, Lafayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956.....	59
https://www.apartmentfinder.com/Michigan/Detroit-Apartments/Lafayette-Towers-Apartments	

Capítulo 04

04.1. Componente Projetual

Figura 42: Planta de localização do local de intervenção.....	63
https://earth.google.com/web/	

04.2. Projeto Urbano

Figura 43: Conjunto de Processos Operacionais da nova frente Marítima de Dafundo.....	67
Figura 44: Planta Urbana, Escala Indefinida.....	68
Figura 45: Diagrama de Conjunto edificado da nova Frente Marítima da Reta de Dafundo.....	70
Figura 46: Render de espaço Urbano Proposto.....	71

Figura 47: Render de espaço Urbano Proposto 2.....	71
Figura 48: Render de espaço Urbano Proposto 3 (Tunel).....	72
Figura 49: Render de espaço Urbano Proposto 4 (Tunel).....	72

04.3. Edifício Habitacional

Figura 50- Métrica Esquemática da composição do edificado proposto.....	74
Figura 51-Planta de Piso Um e Três.....	75
Figura 52-Planta de Piso Dois e Quatro.....	75
Figura 53-Axoometria Explodida do Edificado Proposto	76
Figura 54-Render Exterior do edificado Proposto.....	77
Figura 55-Render Exterior do edificado Proposto 2.....	78
Figura 56-Render Interior do edificado Proposto 1.....	79
Figura 57-Render Interior do edificado Proposto 2.....	79

04.4. Edifício Habitacional

Figura 58-Alçada (parcial) Este do edificado proposto	82
---	----

Capítulo 01



Figura 1: Fotografia do Vila de Dafundo

01.1 Problemática

A crise de sustentabilidade global tem implicações diretas e profundas na crise habitacional que vive-se em Portugal. O aumento vertiginoso da densidade populacional na cidade, aliado a um desenvolvimento urbano desenfreado e muitas vezes desordenado, tem contribuído para uma situação de habitação precária e inacessível para muitos dos seus residentes locais. Esta realidade é alimentada por uma série de fatores interligados, dos quais se destaca o aumento exponencial das rendas de imóveis.

A crise habitacional em Lisboa assume contornos cada vez mais dramáticos, promovendo a gentrificação de um número crescente de residentes e exigindo soluções urgentes e abrangentes. Para compreender a gravidade da situação, é crucial analisar os diversos fatores que contribuem para este problema complexo e que assume várias formas.

A palavra gentrificação foi mencionada pela primeira vez na década de 60, na Inglaterra, pela socióloga Ruth Glass. Este termo foi usado na seguinte citação:

“Um por um, muitos dos bairros da classe trabalhadora de Londres foram invadidos pelas classes médias – alta e baixa. Estúbulos e chalés modestos e surrados - dois quartos em cima e dois em baixo - foram assumidos, quando seus aluguéis expiraram, e tornaram-se residências elegantes e caras... Uma vez iniciado esse processo de 'gentrificação' em um distrito, ele prossegue rapidamente até que todos ou a maioria dos ocupantes originais da classe trabalhadora sejam deslocados e todo o carácter social do distrito seja alterado.” -Ruth Glass (1964)

De acordo com esta citação, podemos assumir que o termo gentrificação refere-se ao fenómeno socioeconómico de um determinado local, tipicamente em bairros urbanos habitados por residentes locais, muitas vezes com baixos rendimentos, que passam por uma reabilitação significativa. Este processo envolve frequentemente a chegada de pessoas ou famílias de classe média e alta a estas localidades, resultando num aumento do valor das propriedades, no aumento das rendas e na deslocação de residentes locais. À medida que uma localização se torna mais desejável e próspera, sofre uma transformação física e social, através da renovação ou substituição de casas antigas e modestas por residências, negócios e comodidades luxuosas. A gentrificação pode trazer crescimento económico e investimento para áreas negligenciadas, mas também levanta preocupações sobre a equidade social, acessibilidade e perda de identidade comunitária.

A atual situação é impulsionada por um conjunto de fatores interligados, que se traduzem num aumento da procura por habitação e um desequilíbrio no mercado.



Figura 2: Artur Pastor, Alfama, Lisboa, 1961

Em primeiro lugar, Portugal tem vindo a tornar-se um destino atrativo para turismo, investimento e trabalho qualificado. Essa crescente demanda por habitação não só em Lisboa, mas também por todo o país, não é acompanhada por uma oferta suficiente de casas de renda acessível.

Em segundo lugar, a proliferação de alojamento local, como apartamentos e moradias em registo de "*Airbnb*", retira casas do mercado de arrendamento tradicional, pressionando ainda mais os preços.

Além disso, a especulação imobiliária, com a compra de imóveis visando o lucro a curto prazo, também contribui para a escassez de habitação acessível.

Por fim, os rendimentos médios das famílias não acompanharam o aumento dos preços das casas, tornando cada vez mais difícil para muitos residentes, especialmente jovens e famílias, pagar renda ou a possibilidade de aquisição de um imóvel.

Esta combinação de fatores resulta num mercado habitacional desequilibrado, com preços altos e oferta limitada, levando à inacessibilidade da habitação para grande parte da população.



Figura 3: Idosos nas Ruas de Lisboa

01.2 Objetivos

Para uma melhor compreensão do que se pretende com o Projeto Final de Mestrado, é fundamental estabelecer e explicar alguns dos objetivos que irão ser desenvolvidos ao longo de todo este trabalho. Esses objetivos, irão focar-se não só na arquitetura de design do projeto, como também na influência que esta obra poderá ter na sociedade e o seu impacte.

Assim, destacam-se os seguintes objetivos:

- **Fomentar o desenvolvimento sustentável**, através da redução da pegada ecológica de carbono produzida pela construção, maioritariamente causada pelo uso excessivo de betão e outros materiais não renováveis e nocivos. Existe um compromisso com habitações propostas, de inclusão de práticas voltadas para o desenvolvimento sustentável. Essas construções iriam incorporar tecnologias sustentáveis, promovendo a utilização controlada de recursos e contribuindo para a redução do impacte ambiental.
- **Aumento da oferta de habitação**, com o objetivo de propagar a construção de habitações em formato de várias tipologias, como uma solução efetiva de modo a atender à crescente demanda por casas na cidade de Lisboa. Isso não apenas proporcionaria residências economicamente acessíveis, mas também contribuiria para a diversificação do mercado imobiliário e habitacional.
- Apresentar **novas perspetivas acerca de políticas de habitação**, com a implementação de habitações na zona de intervenção proposta, representando uma inovação nas políticas de habitação social, com o objetivo de afastar-se de abordagens tradicionais que podemos encontrar não só em Lisboa, mas por todo o país. Esta mudança de perspetivas visa atender às necessidades emergentes da sociedade, adaptando-se a novos desafios e promovendo uma abordagem mais inclusiva do ponto de vista social.
- Afirmar que a **construção em madeira** surge como uma alternativa promissora para o desenvolvimento de habitações, oferecendo diversas vantagens em relação aos métodos tradicionais de construção. No contexto português, onde o acesso à habitação digna é um desafio crescente, a utilização da madeira apresenta-se como uma solução que embora ainda não totalmente propagada, acaba por ser inovadora e sustentável para atender à demanda por moradias acessíveis.



Figura 4: Fotografia de Julian Myles

01.3-Metodologia

A abordagem a Projeto Final de Mestrado começa por enquadrar histórica e conceptualmente o projeto geral proposto, o qual, progressivamente, se centra em temas de estudo até chegar ao pormenor construtivo, de modo que seja possível fazer uma leitura compreensiva de toda a proposta.

No primeiro capítulo é feita uma introdução, explicando brevemente os problemas que levam a conceção do projeto final de mestrado, os objetivos estabelecidos e a metodologia adotada.

O segundo capítulo é o contexto e as questões deste projeto, onde é apresentado um enquadramento histórico da zona de intervenção, mencionando assim problemas que tem atualmente, a gentrificação e o tipo de habitação que pode resolver o problema em Dafundo.

O terceiro capítulo é sobre a materialidade, a escolha da madeira, as suas vantagens enquanto material de construção, introdução ao clt e seus benefícios.

O quarto capítulo trata dos casos de referência, projetos que serviram de inspiração para a realização deste projeto.

O quinto capítulo é a proposta, explicando o projeto, partindo da escala urbana, indo para a escala arquitetónica e terminando na materialidade e estrutura do projeto proposto

Capítulo 02

02.1. Contexto Histórico

Deiras é uma Vila rica em história e cultura, situada na região metropolitana de Lisboa, Portugal. A sua importância, remonta à pré-história, com vestígios de ocupação neolítica no Castro de Leceia, e continua pela era romana, com descobertas arqueológicas que comprovam a existência de estruturas residenciais e agrícolas. Durante a ocupação árabe, a região manteve-se relevante, evidenciada pelos nomes de locais como Algés e Alcássimas.

A fundação oficial de Deiras ocorreu em 1759, por parte de Marquês de Pombal, Sebastião José de Carvalho e Melo, que foi condecorado com estas terras como recompensa pelos seus esforços na reconstrução de Lisboa após o devastador terremoto de 1755. Sob sua direção, Deiras transformou-se num centro de inovação e desenvolvimento econômico, destacando-se pela instalação de fábricas e pela construção de importantes infraestruturas defensivas, como o Forte de São Julião da Barra, essencial para a proteção da entrada do rio Tejo.

Geograficamente, o território caracteriza-se por uma certa rugosidade, com vales de ribeiras e áreas mais elevadas, como a serra de Carnaxide, a sobressair na paisagem. Situado na Costa do Estoril, o município beneficia de um clima temperado marítimo, propício a atividades ao ar livre e à fruição dos seus jardins, parques e praias. No geral, é considerado um município com elevada qualidade de vida. As suas condições naturais, com solos muito férteis e a proximidade do Estuário do Tejo, atraíram a ocupação humana desde cedo, mantendo um caráter predominantemente rural até meados do século XX. Mais recentemente, a sua localização estratégica em relação à capital tem impulsionado o desenvolvimento e a urbanização, particularmente através da transferência de empresas para o concelho.

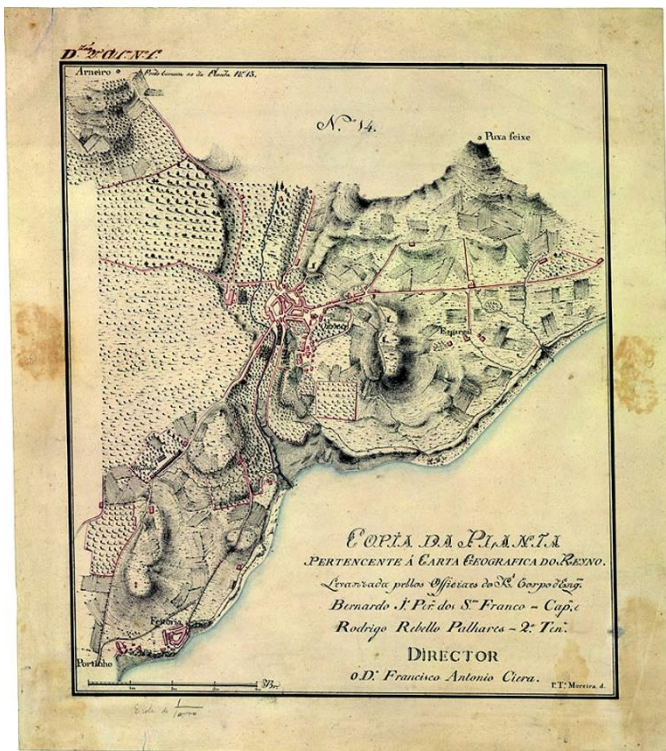


Figura 7: Cartografia de Deiras- Séc. XVI-XIX- Aspetos da Evolução Histórica da Orla Ribeirinha de Deiras

Figura 6: Estação de comboios e praia, 1960, Autor Desconhecido

Figura 5: Avenida marginal, Deiras 1957

N.º 1459 — PORTUGAL — DAFUNDO — Avenida Ivens.



Abordando de forma mais específica a zona de intervenção, a Vila de Dafundo, zona integrante do Município de Oeiras, apresenta-se como com uma ocupação de terrenos mais próximos, dando uma característica mais costeira. Tendo em conta a sua posição, as atividades mais desenvolvidas nesta zona passavam por atividades relacionadas à agricultura e a pesca, sendo as mesmas fundamentais para o desenvolvimento da cidade, e levando a caracterização da zona como uma de reparações de embarcações, atividades comerciais e transportes de mercadorias.

Com a chegada do comboio em 1889, e a construção da estrada na marginal, que liga a cidade de Lisboa à vila de Cascais finalizada em 1937, Dafundo passa a transitar de um caráter mais rural, para uma zona mais urbana, o que estabelece uma ligação mais dinâmica com o turismo balnear, que desta forma acelerou a expansão dos centros urbanos. Todas estas mudanças levam a uma inevitável forte ocupação urbana.

A Freguesia de Cruz Quebrada-Dafundo, acaba por ser oficialmente criada em 11 de junho de 1993, consequência do desmantelamento da freguesia de Carnaxide, Contudo, Cidade de Cruz Quebrada-Dafundo, acaba por ser elevada à categoria de vila no ano de 2011, tendo uma população de 6393, dados estes atribuídos pelos Censos de 2011.

Entre 2012 e 2013, a Freguesia de Cruz Quebrada- Dafundo, acaba por ser agregada devido a reorganização administrativa, sendo então criada a União das Freguesias de Algés, Linda-a-Velha e Cruz Quebrada/Dafundo, e fazendo parte, oficialmente do Município de Oeiras.

Figura 8: Cidade de Dafundo



Figura 10: Quinta de S. Mateus / Postal e Editor não referenciado - 1905

Figura 9: Dafundo (Avenida Ivens), experiência da Carris com um Carro Leyland, Josqua Benoiel, 1912

02.2. Questões de trabalho

A construção de novos edifícios e a reabilitação de antigos, com o propósito de concessão de habitação coletiva é uma questão prioritária não só na vila de Dafundo, mas em toda Lisboa. Podemos assumir que a situação atual desta zona, carece e apresenta uma ausência de gestão do município de Oeiras que tivesse um propósito claro, não dando sequência às construções iniciais, construções estas situadas temporalmente no final do séc. XIX e inícios do séc. XX.

Em uma fase subsequente, que vai desde os anos 1930/ 1940 até o início dos anos 80, existe um conjunto de operações "avulsas", à medida que os terrenos que seriam vendidos, dando origem a edifícios de habitação com a presença de algum comércio para classes media baixa.

A partir dos anos 80, dá-se um fenómeno de valorização imobiliária, sendo evidente a presença de construções de maior porte, mesmo na zona de Dafundo, construções estas que se propagam por toda a encosta.

No entanto, existe ainda uma ausência clara de planeamento urbano.

Este projeto, consiste basicamente na reformulação do novo areal e a transformação de uma frente marítima. Parte nuclear deste Projeto Final de Mestrado, e dando sequência á temática da nossa turma e do projeto do primeiro semestre, toda esta intervenção propõe um aterro que cria uma frente marítima para a zona da chamada "reta de Dafundo". Com isto, e tendo em conta uma abordagem da temática da habitação, este projeto irá consistir no desenvolvimento de um edifício tipo, que servira como base de construção de todos os edifícios propostos na zona de intervenção selecionada. Abordando assim questões como a cidade inclusiva, habitar qualificado, Impacte Ambiental, Planeamento Urbano e Zoneamento da Cidade, o Impacte na Comunidade Local, Sustentabilidade e Participação Pública.



Figura II: Criança num parque em Nova Iorque, Data de Desconhecida, Autor Desconhecido

Capítulo 03

03.1 Uso da Madeira Como Material de Construção

No que diz respeito às questões ambientais, a seleção dos materiais na arquitetura e o método de construção têm uma grande influência no meio ambiente. Podemos ler mais sobre isto no livro "*Designing for the Climate Emergency 2022*" onde é referido que estamos numa emergência climática devido as emissões excessivas de combustíveis que provocam a libertação de CO₂ e outras emissões na atmosfera que alteram o nosso clima, levando a um aquecimento intolerável do planeta Terra. O "novo" material de construção que deveríamos apostar como alternativa a utilizar, para resolver estes problemas, é na verdade um dos materiais de construção há mais tempo utilizados, a madeira. Isto oferece muitas qualidades, sendo a principal delas a capacidade de armazenar CO₂ e produzir oxigênio para o meio ambiente (Galindo, 2012).

A escolha de um material de construção adequado é crucial para o sucesso de qualquer projeto, e no contexto atual de crescentes preocupações com a sustentabilidade e a eficiência energética, a madeira é um material de construção que apesar de ser usado desde a antiguidade, apresenta-se como uma solução eficaz e vantajosa até para os dias de hoje.

No entanto, a decisão de utilização deste material como elemento de construção carece de uma análise criteriosa em relação as suas vantagens e desvantagens, considerando as características do projeto em questão, as condições climáticas da região e os objetivos da construção.

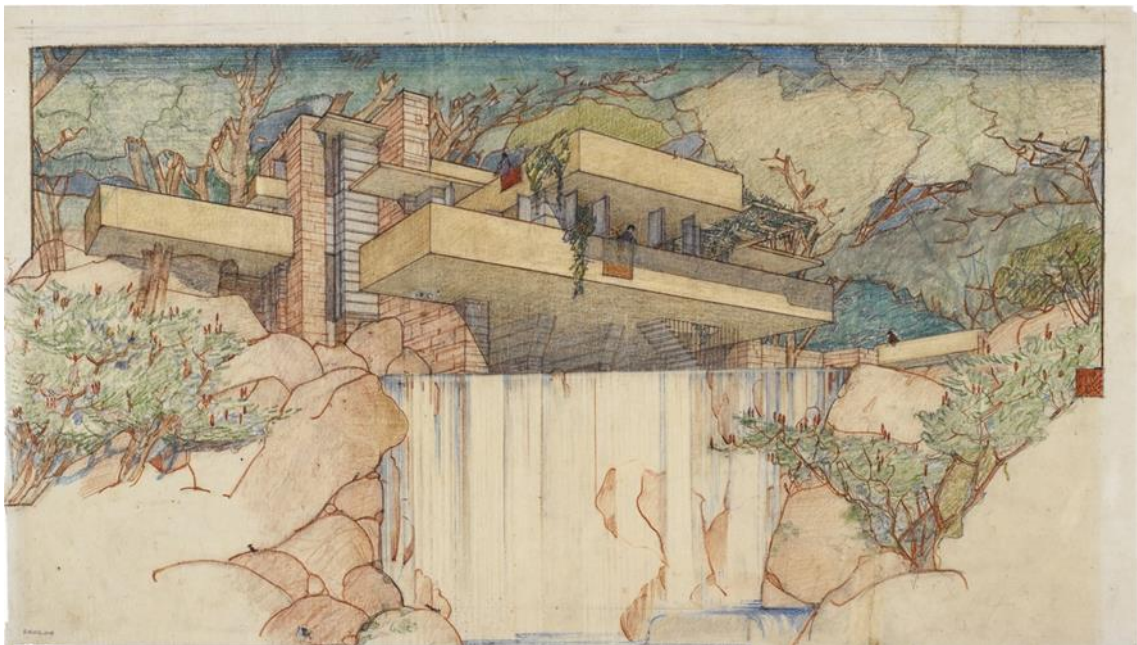


Figura 12: Frank Lloyd Wright, Fallingwater. (Edgar J. Kaufmann House), Mill Run, Pennsylvania, 1935

03.2: Vantagens da construção em madeira

A construção em madeira apresenta-se como uma alternativa viável e vantajosa para o desenvolvimento construtivo não só em Portugal, mas em todo o mundo. As suas características tornam esta solução promissora para atender à demanda por habitação acessíveis e de qualidade. Com a superação dos desafios existentes, a construção em madeira tem o potencial de contribuir significativamente para a democratização do acesso à habitação digna em Portugal.

De seguida, são inumeradas algumas vantagens, mas também desvantagens para o uso deste material enquanto componente construtiva.

Sustentabilidade Ambiental:

- **Recurso Renovável** – A madeira enquanto material de construção, provém de zonas florestais controladas de forma sustentável, promovendo deste modo, uma gestão florestal responsável que ao mesmo tempo combate de certa forma a aquisição deste material de forma ilegal e descontrolada, muitas vezes propagada por diversas empresas de construção.
- **Baixo Impacto de Carbono:** - A produção de madeira possui um balanço de carbono significativamente menor em comparação ao betão e ao aço, materiais este altamente utilizados no ramo da construção civil. Deste modo existe uma tentativa de mitigação da emissão de gases de efeito estufa, diminuindo assim as mudanças climáticas que se refletem no nosso planeta nos dias de hoje. Segundo o relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) acerca das Mudanças Climáticas de 2021, há um destaque no papel crucial das florestas que são devidamente regulamentadas pra o propósito de aquisição da madeira não só para uso como material de construção, mas também para outras finalidades, podendo ser um importante componente na luta contra o aquecimento global.
- **Rapidez e Eficiência na Construção-** A construção em madeira permite a pré-fabricação dos seus componentes, o que significa que muitos elementos podem ser produzidos e devidamente preparados fora do local de construção do projeto e montados rapidamente na zona de intervenção garantindo assim mais proficiência ao mesmo. Isto reduz significativamente o tempo de construção e os custos associados a mesma.
- **Desempenho Térmico e Acústico** – Este material de construção possui excelentes propriedades de isolamento térmico, o que ajuda a estabilizar a temperatura interna dos edifícios, reduzindo a necessidade de aquecimento e resfriamento artificiais. Isso contribui significativamente para a eficiência energética das construções. Além disso, a madeira também oferece boas propriedades de isolamento acústico, absorvendo sons e reduzindo a transmissão de ruídos, o que melhora o conforto acústico dentro dos edifícios.

Estas vantagens fazem da construção em madeira, uma escolha cada vez mais popular e viável no setor da construção civil, especialmente em um contexto de crescente preocupação com a sustentabilidade e a eficiência energética.



Figura 13: Interior de Edifício em CLT/ GLT



Figura 14: Yusyhara, Museu e Ponte de Madeira (Detalhe), Kengo Kuma e Associados, 2011

03.3- CLT (Cross Laminated Timber)



Figura 15: Painéis em CLT

O material de construção CLT (Cross-Laminated-Timber) apresenta-se como uma alternativa promissora aos materiais de construção tradicionais, como betão e aço. No entanto, apesar dos seus diversos benefícios, a indústria da construção ainda hesita em adotá-la de forma abrangente.

Para este subcapítulo, torna-se crucial destacar a relevância do livro "100 Projects UK CLT", dos arquitetos Andrew Waugh e Anthony Thistleton. A leitura deste livro foi fundamental para o desenvolvimento de uma compreensão e certa sensibilidade acerca da construção em CLT.

Através da análise de 100 projetos inovadores no Reino Unido, os autores desta obra demonstram as diversas aplicações do CLT, desde casas unifamiliares até edifícios em altura e com estruturas extremamente complexas. Essa rica gama de projetos construídos permite-nos a visualização de possibilidades construtivas e arquitetónicas oferecidas por este material considerado inovador, inspirando novas perspetivas e soluções criativas.

O CLT consiste na colagem de várias camadas de madeira, geralmente em número ímpar, de forma perpendicular entre si, criando um painel. A orientação das camadas de madeira contribui para a resistência estrutural do material. O CLT permite a construção completa de edifícios, incluindo pilares, paredes, tetos e pisos, além de acabamentos, podendo até substituir materiais de construção tradicionais.

Esta solução oferece várias vantagens, como a sustentabilidade. A madeira é um recurso renovável que continua a absorver dióxido de carbono da atmosfera mesmo após a sua transformação. As dimensões dos painéis de CLT variam conforme as limitações de cada fabricante, mas em norma, rondam dimensões entre 2,95m e 4,8m de largura e podem atingir até 20m de comprimento. Utilizando softwares BIM (*Building Information Modeling*), é possível a projeção de um modelo bidimensional e tridimensional de todos os painéis, incluindo aberturas que possibilitam a passagem de infraestruturas como AVACs, eletricidade, esgotos, comunicações, entre outros.

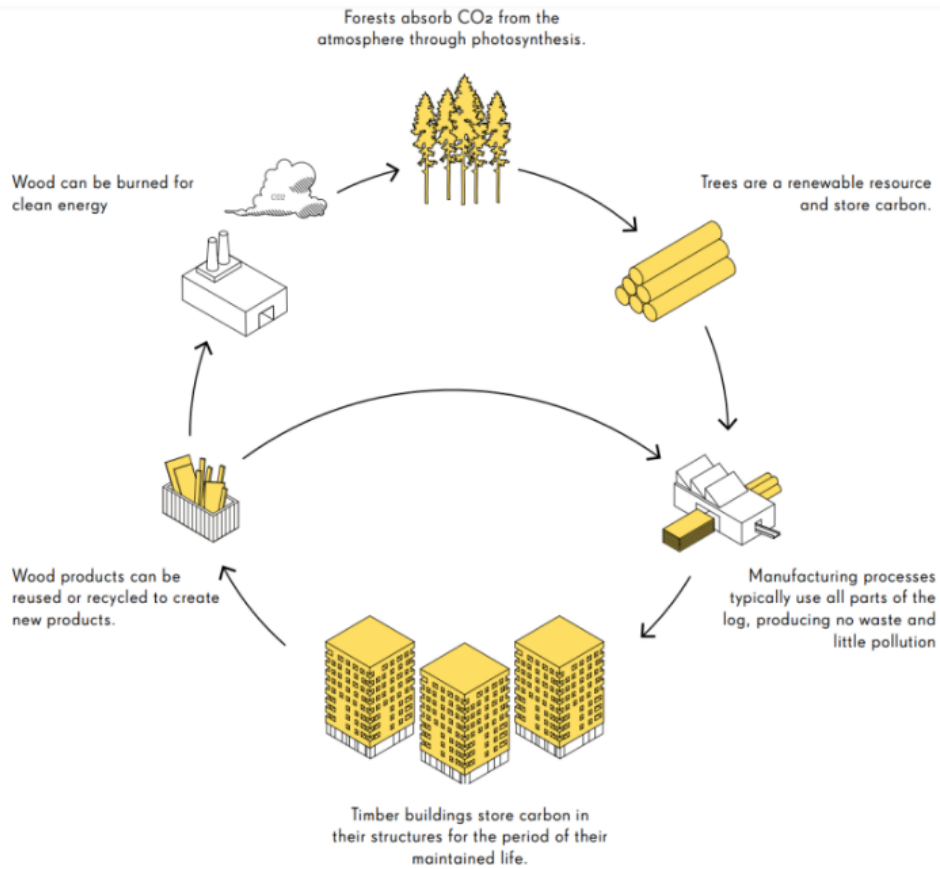


Figura 16: Diagrama do life-cycle do CLT- 100 Projects UK CLT, 2018

Em seguida, os painéis são cortados com precisão em uma máquina CNC (*Computer Numeric Control*), garantindo uma exatidão e precisão. Estes fatores representam uma das maiores vantagens do CLT em comparação com outros materiais de construção: a sua pré-fabricação. Deste modo existe uma garantia da redução significativa do tempo total de construção, que, em condições normais, rondariam cerca de 20% a 30% mais do tempo para um edifício construído em betão armado. Além da sustentabilidade, a principal razão para escolher o CLT como material de construção é precisamente o tempo total da obra, especialmente no setor empresarial, onde se costuma dizer que o “tempo é dinheiro”.

Através do modo de concessão do CLT, encontramos também uma inevitável vantagem que se estende até a logística do próprio projeto em questão, visto que grande parte do trabalho se realiza antes de chegar à obra.

Os painéis pré-fabricados chegam à obra transportados através de um veículo pesado específico e apropriado, prontos a serem montados através de guindastes, a uma estrutura preparada no local da obra. Deste modo, permite uma boa eficiência e ótima capacidade de rapidez do projeto.

O CLT é um material de alta resistência mecânica, com a maioria das suas paredes portantes atuando elas próprias como elemento estrutural, permitindo a rápida montagem e geral construção do edifício.

A pré-fabricação contribui para uma construção mais limpa, com menos pó e resíduos, tornando o ambiente mais saudável e seguro. Comparado à construção em betão, há uma redução significativa no nível de ruído causado por maquinaria pesada.

Apesar de apresentar múltiplos benefícios já apresentados adesão do material CLT na arquitetura enfrentou uma evolução lenta. Isso deve-se, em parte, à resistência natural do ser humano à mudança; ao longo da história, sempre houve uma certa hesitação em relação ao desconhecido. Além disso, o CLT é um material relativamente novo, e o seu custo inicialmente não compensava de modo a justificar sua aplicação na construção. A falta de fábricas especializadas na produção desse novo material também dificultou sua introdução no mercado na construção civil.

No início do século XXI, na Europa, foram realizadas as primeiras construções com CLT, incluindo edifícios de três andares na Alemanha, Suíça e Áustria. O Reino Unido, por sua vez, demorou mais para aderir devido a preocupações com as propriedades combustíveis da madeira, especialmente após o grande incêndio em Londres no século XVII, causado pelo uso excessivo de madeira na construção.



Figura 17: Máquina utilizada para alisar os painéis CLT



Figura 18: Sunken House- Londres- 2007, Habitação em CLT

03.4 Projetos de Referência

Os conceitos e as premissas que foram tratados até agora, irão ser complementados neste novo subcapítulo, através de projetos referencia, que irão ajudar a ter uma melhor visualização e compreensão do que o Projeto de Final de Mestrado pretende apresentar.

Através da análise destas obras, pretende-se uma melhor compreensão e percepção das relações espaciais, envolventes e ambientes, materiais, análises e diversas soluções para determinadas problemáticas.

As apresentações destes projetos dividem-se em duas categorias, abordando assim ter assuntos diferentes, que seriam Habitação e Sustentabilidade. Com esta divisão, torna-se possível organizar o pensamento, no sentido em que se abordam os temas fulcrais deste projeto.

Na categoria da Habitação, expõem-se um projeto de referência, que engloba um âmbito de perceber a metodologia e desenho da habitação proposta no Projeto Final de Mestrado, ajudando a perceber as soluções e tipologias estabelecidas nesta proposta.

Em segundo, na categoria de Sustentabilidade, que pelo título, consegue-se perceber a sua importância e a essência de todo este Projeto Final de Mestrado, residem dois projetos de referência que pretendem representar este tema através dos usos de materiais que aludam a importância e emergência da abordagem deste tema.

Assim, com estes três casos de referência, melhora-se a qualidade teórica e prática do projeto proposto como Projeto Final de Mestrado.

Sustentabilidade

Hoho Tower (Viena, Áustria)

Ano de Conclusão: **2019**

Arquitetos: **Rüdiger Lainer + Partner**

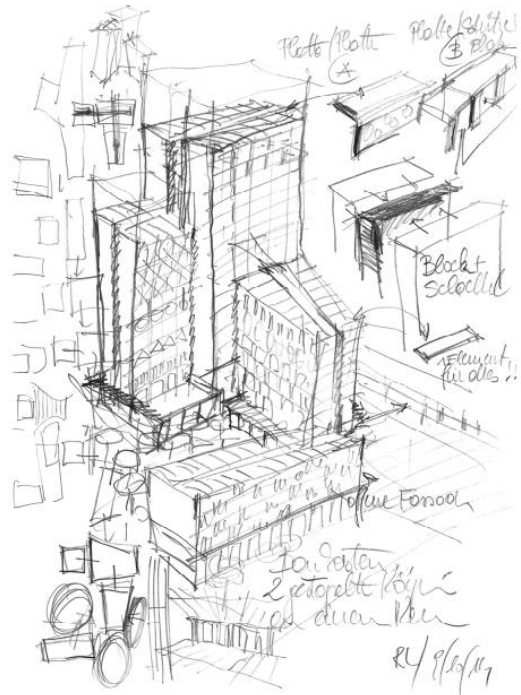


Figura 19: Vista do edifício Hoho Tower 1, Viena

Figura 20: Desenho Conceptual do edifício Hoho Tower

Figura 21: Vista do edifício Hoho Tower 2, Viena

O HoHo Vienna é um arranha-céus de construção híbrida em madeira e aço, localizado em Seestadt Aspern, no 22º distrito de Viena, Donaustadt. Com 24 pisos e uma altura de 84 metros, é o segundo edifício de madeira mais alto do mundo, superado apenas pelo Mjøstårnet em Brumunddal, Noruega. O HoHo Vienna encontra-se numa propriedade de 4.000 metros quadrados, situada diretamente na estação U2 Seestadt e ao lado de um estacionamento. Após um período de construção de um ano e meio, a extensão foi concluída em março de 2019, utilizando a mesma técnica de construção híbrida em madeira.

A sustentabilidade é o principal motor por detrás do projeto da HoHo Tower. Esta torre utiliza a madeira como material predominante, o que a diferencia dos métodos de construção tradicionais que dependem principalmente de betão e aço para as suas construções. Em termos ambientais, o uso de madeira tem um impacto muito menor do que os materiais tradicionais, tanto na fase de extração como no processo de construção.

Para garantir que a utilização de madeira seja verdadeiramente sustentável, a madeira usada no projeto da HoHo Tower é certificada. Isto significa que provém de florestas geridas de forma sustentável, onde são seguidas práticas responsáveis de silvicultura para assegurar a regeneração das árvores e a preservação do ecossistema. Esta abordagem não só ajuda a proteger o meio ambiente, mas também assegura que o material utilizado no edifício é de alta qualidade e durável.

O edifício de usos misto, exemplifica o conceito de urbanismo vertical, uma abordagem inovadora que integra diferentes funções num único local. Na HoHo Tower, funções como apartamentos, espaços de escritórios e espaços de lazer estão todas presentes, criando um ambiente dinâmico e multifuncional. Este conceito otimiza o uso do espaço urbano, respondendo à necessidade de uma maior densidade populacional e utilização eficiente e responsável do terreno de intervenção, especialmente em áreas urbanas como as de Viena, que contem uma grande densidade populacional.

O projeto é uma construção híbrida que combina diferentes materiais como o betão, a madeira e, tirando assim partido e proveito das vantagens de cada um dos mesmos. A estrutura principal é composta predominantemente de CLT e GLT. Estes materiais oferecem uma solução estrutural robusta e sustentável, conferindo ao edifício a resistência e durabilidade necessárias para uma construção de grande altura. A utilização de CLT residem principalmente nas lajes e paredes interiores e exteriores portantes, enquanto a estrutura em GLT apresentam-se nas colunas de suporte do edifício.

Estes elementos não só melhoram a estabilidade estrutural, como também contribuem para a sustentabilidade e eficiência do projeto, uma vez que a madeira é um recurso renovável e tem um menor impacto ambiental comparativamente a edifícios predominantemente construídos em betão.

A estrutura em betão do edifício também é fundamental para a sua estabilidade e segurança. Este núcleo proporciona a rigidez necessária para uma estrutura em altura, assegurando que o edifício possa suportar cargas elevadas e forças externas. Esta mesma estrutura em betão alberga então dois pisos de cave completamente feitos em betão, e o núcleo de acessos verticais, que contem os elevadores, caixas escadas e sistemas mecânicos, garantindo a funcionalidade interna do edifício. Além disso, o betão armado proporciona uma resistência ao fogo superior, essencial para a segurança dos ocupantes do edifício, e toda a sua estrutura em madeira é agregado a este núcleo, proporcionando rigidez estrutural.

A HoHo Tower é um exemplo notável de como a combinação de inovação arquitetônica e sustentabilidade pode resultar em uma estrutura impressionante e funcional. Com sua estética única, desempenho ambiental exemplar e abordagem pioneira no uso de materiais híbridos, a HoHo Tower se destaca como um modelo para futuros desenvolvimentos urbanos. Este projeto não só redefine o que é possível na construção de edifícios altos, mas também promove um futuro mais sustentável para a indústria da construção.

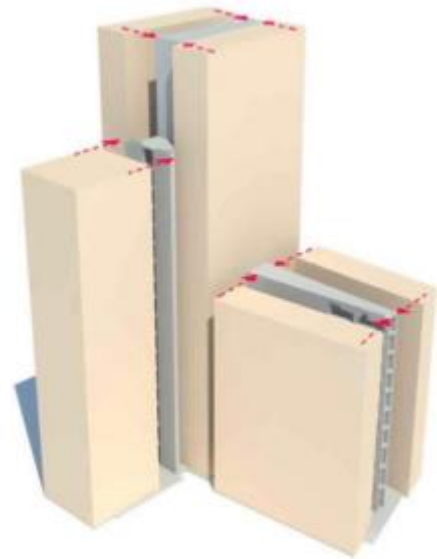


Figura 22: Planta De Piso dos Quartos de Hotel, Hoho Tower, Viena

Figura 23: Plantas De Piso Térreo Hoho Tower, Viena

Figura 24: Axonometria de estrutura em madeira de Hoho Towers, Viena

Figura 25: Axonometria de núcleo de acessos em betão, Hoho Towers, Viena

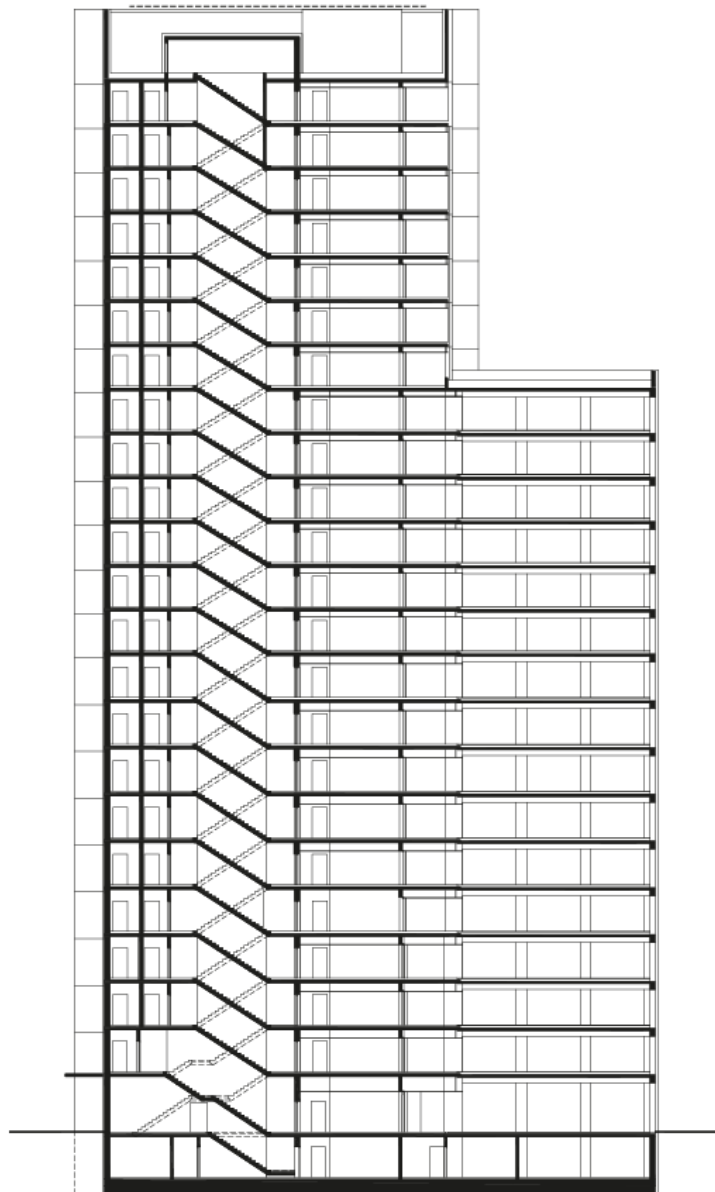


Figura 26: Corte de Hoho Towers, Viena

Residência de Estudantes Brock Commons Tallwood (Vancouver, Canada)

Ano de Conclusão: **2017**

Arquitetos: **Acton Ostry Architects, Russel Acton, Mark Ostry e Matthew Wood**



Figura 27: Construção de Brock Commons Tallwood, Vancouver

Figura 29: Fachada de Brock Commos Tallwood, Vancouver

Figura 28: Brock Commons Tallwood, Vancouver

A Universidade de British Columbia está por trás de um dos projetos de construção em madeira mais ambiciosos do mundo. Após a sua conclusão, este dormitório para quatrocentos estudantes apresenta cinquenta e cinco metros de altura. Os seus 18 andares serão acessíveis através de dois núcleos, construídos em betão armado, de acessos contendo escadas e elevadores. O projeto foi concebido como parte da "*Tall Wood Initiative*" do Conselho Canadense e de Madeira. A indústria madeireira acredita que há um enorme potencial na propagação deste método construtivo e no uso de madeira maciça e os seus derivados como alternativa ao estilo convencional de construção em estrutura de betão armado. Apesar da indústria construtiva local apresentar pouca experiência em construção em madeira e pré-fabricação modular de peças, a Iniciativa "*Tall Wood*" espera mudar isso em nome do ambiente e da sustentabilidade.

O projeto com 18 andares no campus Brock Commons, com cerca de 15.000 m² de espaço útil, demonstra quão eficiente o material pode ser. Para permitir edifícios de madeira em altura, as autoridades locais aumentaram o número máximo permitido de andares de quatro para seis em 2009. Além disso, o Código de Construção do Canadá permite exceções sob uma "regulamentação específica do local". Além disso, o campus possui uma autoridade de construção separada. Esses fatores, em última análise, permitiram que a universidade erguesse um edifício de madeira deste tamanho, uma vez que cumpriu requisitos rigorosos.

Os elementos verticais de construção são constituídos por pilares de GLT que medem 26 x 26 cm e dois núcleos de escadas de betão armado que foram continuamente vertidas no local e que fornecem um grande reforço estrutural ao projeto. Os suportes estão dispostos numa grelha de 2,85 x 4,00 metros. No topo estão implantadas placas de madeira CLT de cinco camadas com uma espessura total de 16,6 cm. Para além de ser de rápida instalação, esta solução tem a vantagem de permitir uma fácil instalação do equipamento técnico e infraestruturas do edifício.

As bandas de aço transferem todas as forças horizontais (vento e terremotos) deste disco para as escadas de betão. A transferência de cargas entre suportes representa um desafio particularmente difícil em edifícios altos. Este desafio foi abordado com componentes de aço especialmente desenvolvidos, que também permitiram uma montagem rápida. O edifício foi construído em pouco tempo, com dois novos andares adicionados à semana.

Para tornar a construção em madeira mais ignífuga, os componentes de madeira são fechados em gesso cartonado para evitar que ardam totalmente por 120 minutos. A madeira só é visível no piso superior, que serve de sala comum para os estudantes e proporciona uma visão panorâmica para a cidade. O conceito de segurança contra incêndios pressupõe que, devido ao recinto de gesso e à densidade das vigas de madeira, qualquer incêndio causado extingue-se após 90 minutos.

O edifício tem uma presença que se enquadra na linguagem do resto dos edifícios no campus universitário. Os elementos da fachada, incluindo as janelas embutidas, foram pré-fabricados e montados andar a andar nas seções angulares de aço que haviam sido pré-instaladas nos tetos. Isso permitiu que a estrutura fosse rapidamente protegida da precipitação – essencial no clima chuvoso de Vancouver. A universidade tem outros objetivos de sustentabilidade além de demonstrar o que é tecnicamente viável na construção híbrida de madeira de hoje: ela quer receber a certificação LEED Gold e cumprir a norma ASHRAE 90.1-2010 (*Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*). Para o efeito, a nova residência deve utilizar menos 25% de energia e material cinzentos do que os edifícios construídos convencionalmente. Com a sua escolha de materiais de construção, é um bom começo para alcançar isso: a estrutura de madeira maciça economizou cerca de 2.650 metros cúbicos de concreto, o que equivale a cerca de 500 toneladas de CO₂.

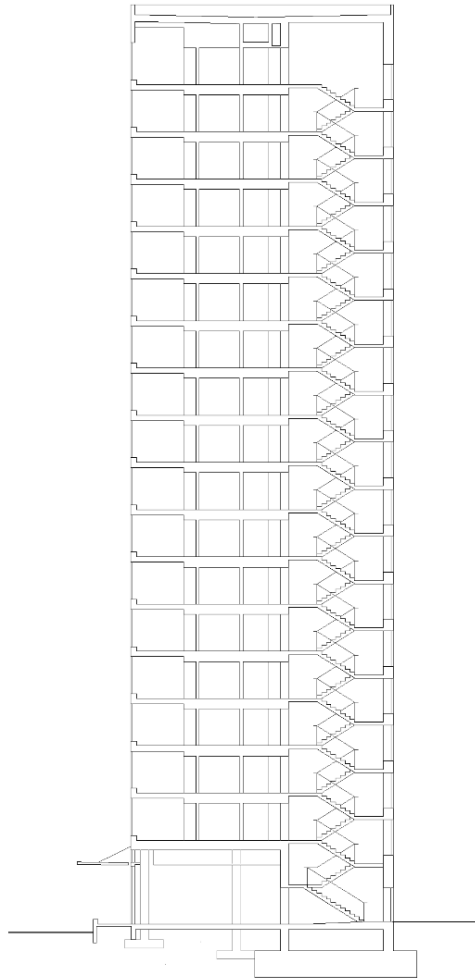
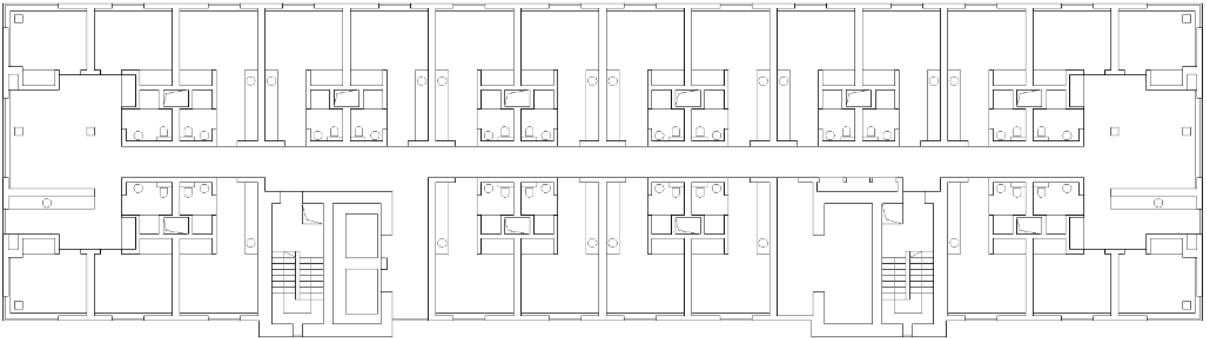
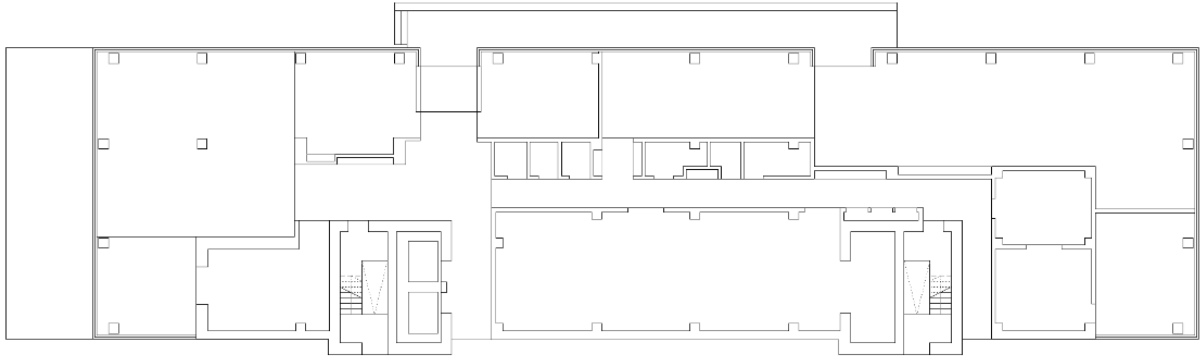


Figura 30: Piso Terreo Brock Commons Tallwood, Vancouver

Figura 31: Piso Tipo Brock Commons Tallwood, Vancouver

Figura 32: Corte de Brock Commons Tallwood, Vancouver



Figura 33: Maquete de Brock Commons Tallwood

Habitação

Lafayette Towers (Detroit, Michigan Estado Unidos da América)

Ano de Conclusão:**1956**

Arquiteto: **Mies van de Rohe**



Figura 34: Vista de Lafayette Towers, Detroit, Estados Unidos da América

Figura 35: Vista de Lafayette Towers 3, Detroit, Estados Unidos da América

Figura 36: Vista de Lafayette Towers 2, Detroit, Estados Unidos da América

O projeto Lafayette Park é um complexo residencial situado em Detroit, Michigan, projetado por Ludwig Mies van der Rohe. Desenvolvido entre os anos 50 e 60, o projeto surgiu como parte de um programa de renovação urbana destinado a revitalizar uma área degradada do centro de Detroit, fazendo assim parte de um dos primeiros exemplos de renovação urbana financiada pelo governo federal dos Estados Unidos e é considerado uma das maiores realizações de Mies em termos de planejamento urbano e de arquitetura residencial.

Mies colaborou com o arquiteto urbanista Ludwig Hilberseimer e ao arquiteto paisagista Alfred Caldwell de modo a criar um ambiente que integrasse arquitetura moderna, espaços verdes e uma sensação de comunidade não só entre os residentes, mas entre os seus visitantes. O "*master plan*" incluía uma combinação de edifícios de apartamentos de alta e baixa densidade, casas em banda e grandes áreas verdes, na tentativa de uma abordagem holística, que visava criar um bairro residencial moderno e funcional, promovendo um estilo de vida de alta qualidade.

A linguagem de todo o projeto segue uma filosofia de "menos é mais" de Mies van der Rohe, com uma ênfase na simplicidade e funcionalidade dos espaços. As estruturas são caracterizadas por linhas retas e uma estética minimalista, com fachadas que utilizam materiais como vidro, aço e tijolo. O design dos edifícios maximiza a luz natural e a ventilação, criando espaços abertos e arejados. As plantas dos apartamentos e das casas em banda apresentam-se abertas, com poucas paredes internas, facilitando uma sensação de fluidez e continuidade entre os diferentes ambientes.

Um dos elementos-chave no design de Mies é a transparência e a forte conexão visual entre o interior e o exterior. Em Lafayette Park, grandes janelas de vidro proporcionam vistas panorâmicas dos jardins e espaços verdes, integrando a natureza no ambiente residencial. Esta transparência permite que a natureza se torne parte integrante da vida cotidiana dos residentes, promovendo uma sensação de harmonia e bem-estar, não só no interior dos apartamentos, mas também no se interior.

Apesar do projeto abranger vários tipos de edifícios residenciais, cada um projetado para oferecer diferentes tipos de tipologias, o nosso foco como referência seriam as duas torres integrantes deste conjunto urbano, que assemelham-se ao projeto 860-880 Lakeshore no uso de métricas de 6,40x6,40m, no entanto com o uso 2,7m de largura, formando uma métrica de 6,40mx 2,70 m , métrica esta visível nas fachadas das torres.

As duas novas torres de apartamentos foram construídas na borda leste do parque, perto do cruzamento das ruas Orleans e Lafayette⁹², sendo dois prismas retangulares paralelos e idênticos que definem um espaço intermediário altamente intensificado, além do qual foi construído um corpo baixo com dois andares de estacionamento e uma piscina em seu telhado. O eixo principal dos retângulos estava disposto no sentido NS com as habitações viradas a nascente e poente, ou seja, o oposto do que se vivia alguns anos antes no edifício do Pavilhão dentro do próprio parque.

O programa residencial foi resolvido dentro do catálogo de soluções que também tinham sido postas à prova. Os edifícios com 336 apartamentos cada um e 22 andares, apresentam apartamentos com soluções mínimas com um e dois quartos, pequenos em tamanho. No entanto, estes mesmos apartamentos

Na sua construção, repetiram-se sucessos da década anterior e corrigiram-se excessos e defeitos. Os sucessos: a serialidade da estrutura de betão armado e o envelope de vidro transparente e alumínio anodizado. Os excessos: ao contrário do vizinho no Parque Lafayette, o edifício do Pavilhão, nas duas novas torres foram dispostas quatro janelas por baía em vez de duas, o que significou, depois do excesso do vidro 3x1,80 m do vizinho, um certo regresso à normalidade com vidro 15x1,80 m. Os defeitos: além do ar condicionado artificial com ventiloconvectores das construções residenciais anteriores, nas Torres Lafayette foi incluída a ventilação natural através de um parapeito que, na zona inferior de todas as janelas, permitia a passagem de ar do exterior.

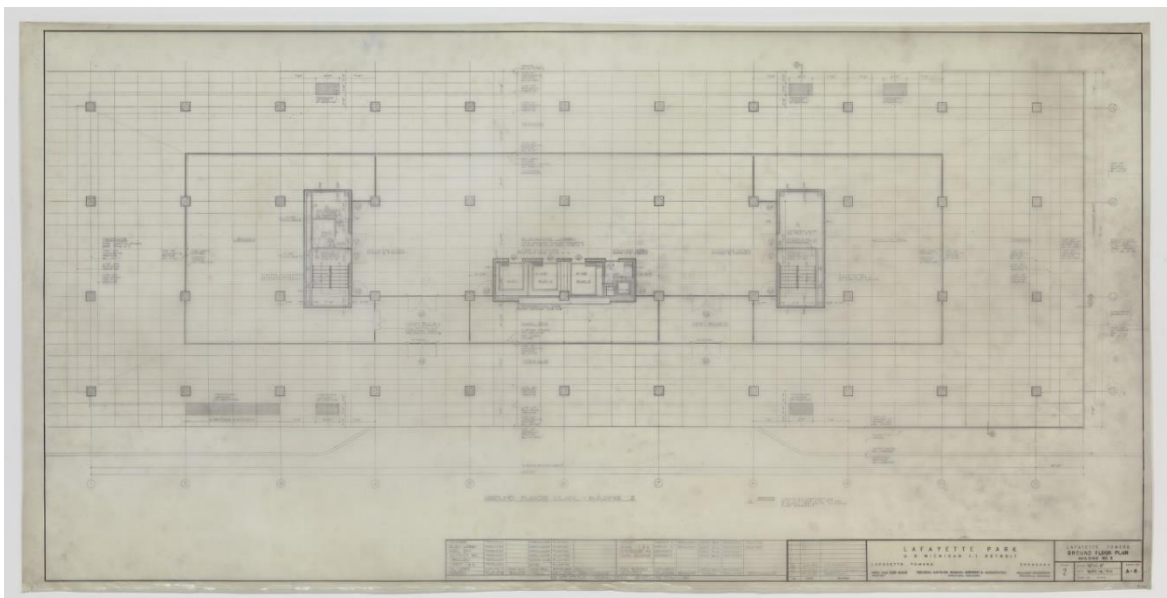


Figura 37: Planta do piso térreo, Lafayette Towers, Detroit, Estados Unidos da América, 1956

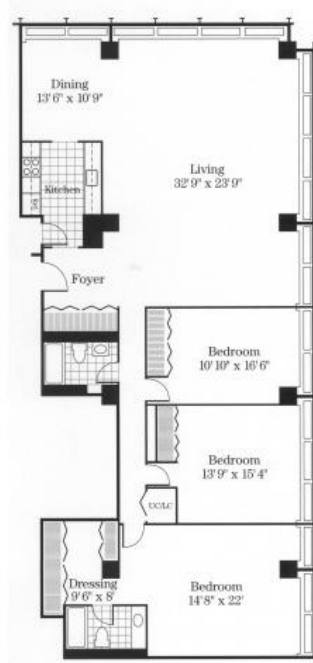
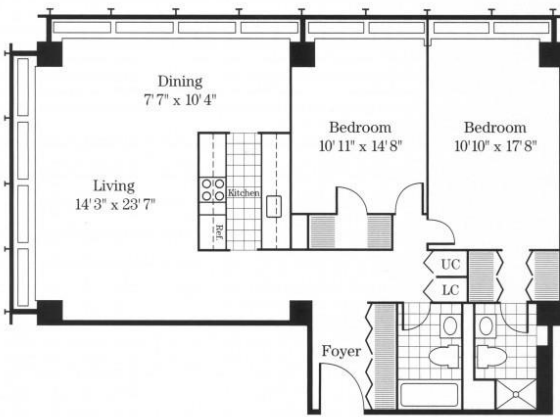


Figura 38: Planta de piso tipo, Laffayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956

Figura 39: Planta de apartamento T2, Laffayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956

Figura 40: Planta de apartamento T1, Laffayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956

Figura 41: Planta de apartamento T3, Laffayette Towers, , Detroit, Estados Unidos da América, 1956

Capítulo 04

04.1 Componente Projctual



Figura 42: Planta de localização do local de intervenção. Fonte: Google Earth

Com base nos capítulos anteriores, que exploraram casos de referência, conceitos, contexto histórico, características da cidade e estratégias que conciliam teoria e prática, chegou-se ao capítulo da ideia-conceito do projeto. Este capítulo busca demonstrar como a habitação pode contribuir para a estabilização urbana e paisagística em Dafundo.

A proposta apresenta inicialmente um plano em maior escala, com uma abordagem urbana mais dinâmica. Em seguida, se concentra em conceitos específicos do edificado que se refletem no Projeto Final de Mestrado, aplicando soluções em pequena escala para criar uma cidade mais sustentável e ecológica, com foco na sustentabilidade cívica e ambiental.

A solução apresentada neste edifício, tem como objetivo a propagação da mesma, em todos os edifícios propostos no terreno de intervenção, pelo grupo de trabalho do primeiro semestre.

04.2. Projeto Urbano

O projeto para o novo edifício habitacional de Dafundo, teve assim como ponto de partida, o planeamento e organização que podemos considerar de escala urbana, proposto pelo meu grupo de trabalho do primeiro semestre. Este ponto de partida foi a criação de um aterro.

Com base nos conceitos estudados e analisados anteriormente, esta proposta não se limita assim a criação de um novo aterro, mas sim a uma zona costeira da cidade, junto ao rio conhecida como a "Reta de Dafundo", com diversos pontos de interesse, que proporcione não só novas acessibilidades, como também novos espaços e estabelecimentos de comércio, passeio e zonas de estar, possibilitando assim a ativação de novas zonas urbanas. O programa foi assim definido a partir da localização do terreno, tendo determinadas atividades e estruturas que podem ser aproveitadas para o enquadramento da nova malha edificada proposta, e com isso foi possível estabelecer percursos pedonais que ligam a diversos pontos, estacionamentos, espaços verdes e uma marina. Todas estas propostas são essenciais para uma zona de intervenção que abrangem desde a rotunda de Algés e os espaços da Docca Pesca, até à praia da Cruz Quebrada e os terrenos da Luselite.

O vale do Jamor, localizado antes da praia da Cruz Quebrada, caracteriza-se atualmente como um território de origem natural, marcado por instalações desportivas e centros de formação na área da motricidade humana. No âmbito do projeto a ser desenvolvido, questões relacionadas com a defesa e reabilitação ambiental são prioritárias, buscando um equilíbrio entre a extensão natural do Vale do Jamor, a redução da impermeabilização do solo existente, a praia e a viabilidade económica do propósito, conforme expresso no programa proposto.

A rotunda de Algés destina-se a programas intimamente ligados à cidade em geral, pressupondo estratégias de alta densidade de ocupação e construção. Em conjunto com o vale do Jamor, a extremidade de Algés será uma área de investimento imobiliário, possibilitando a construção de habitações a custos controlados na Reta do Dafundo, de modo a equilibrar a gentrificação, havendo então uma implementação de baixa densidade de edifícios em torre.

Pela sua localização e características urbanas, considera-se que a criação de um aterro como nova frente marítima de Dafundo, pode vir a beneficiar significativamente dessa iniciativa, diminuindo assim a pressão sobre o mercado imobiliário e proporcionando soluções habitacionais acessíveis a todos.

Para além de todas estas premissas, a criação deste aterro proporciona também a oportunidade de criação e reestruturação da rede viária da "Reta de Dafundo", de modo a aliviar a pressão rodoviária que esta presente até os dias de hoje, levando a uma mudança de localização da marginal.

A criação deste aterro e o programa que o vai ocupar tem como propósito um ensaio sobre a possibilidade de contrariarem os fenómenos de gentrificação através de um plano de iniciativa Municipal.

As imagens e descrições seguintes têm como objetivo, a sintetização de todas as operações pretendidas para o terreno de intervenção.

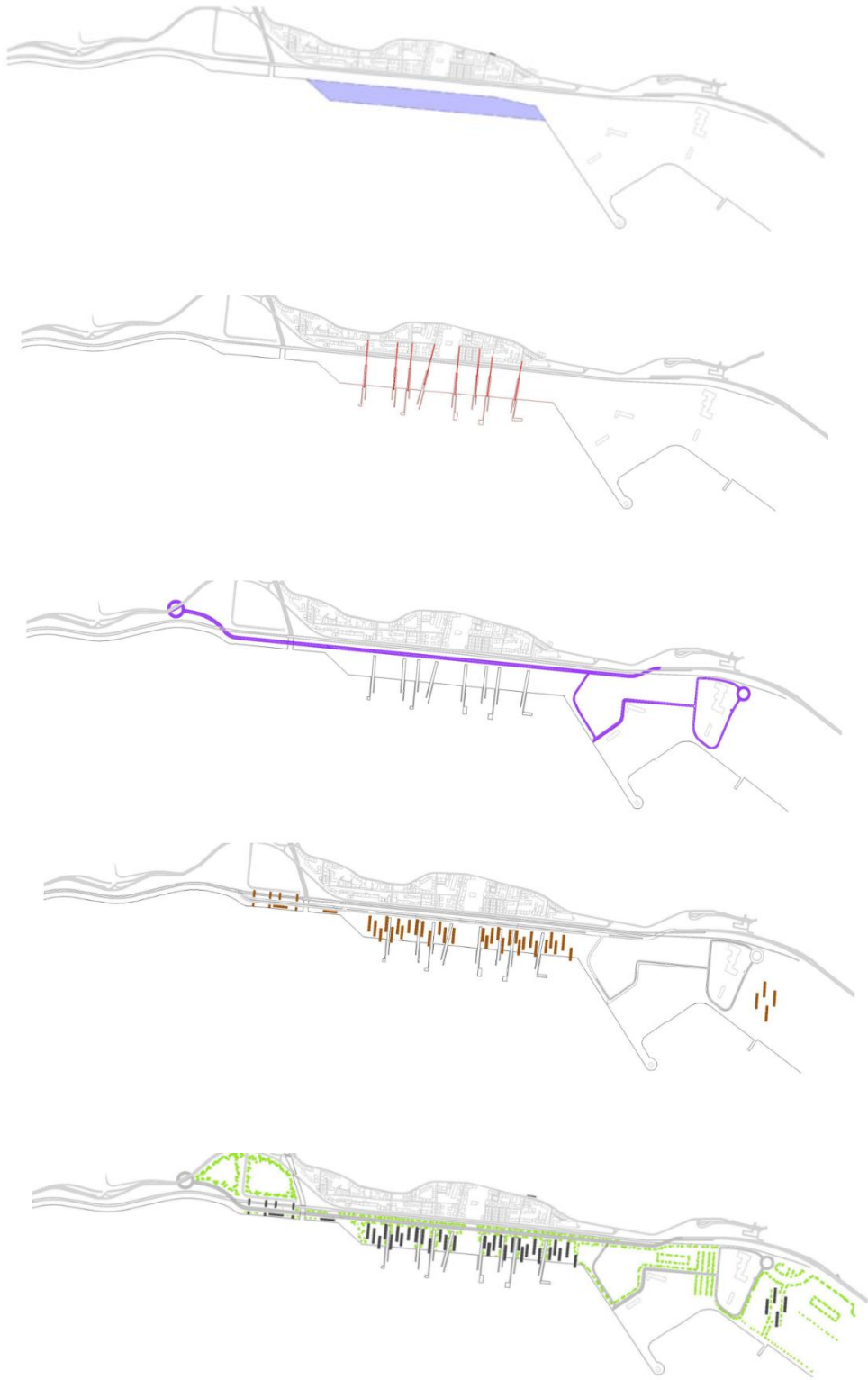


Figura 43- Conjunto de Processos Operacionais da nava frente de Dafundo



Figura 44: Planta Urbana, escala indefinida

Conforme podemos observar na figura 44, a criação do aterro desempenhou um papel fundamental na continuidade das linhas de força que emanam da vila de Dafundo. Esta continuidade não apenas mantém a conexão visual com as ruas existentes, mas também promove a harmonia urbanística do projeto. É de nosso interesse que essas linhas de força sejam preservadas e prolongadas, pois elas contribuem para a coerência espacial e a integração do novo desenvolvimento com a malha urbana preexistente.

A implementação do aterro levou à construção de pontões, que tiveram várias consequências positivas. Em primeiro lugar, esses pontões incentivam a atividades de pesca, que por sua vez, pode revitalizar a economia local, promovendo o comércio. Além disso, os pontões criaram espaços urbanos, que podem ser utilizados para diversas finalidades, como áreas de lazer, passeios públicos e zonas de interação social. Estes novos espaços são vitais para o bem-estar da comunidade, oferecendo locais para atividades recreativas e encontros sociais, o que pode fortalecer o tecido social da área.

Os alinhamentos resultantes da criação do aterro desempenham um papel crucial na orientação dos edifícios propostos para a nova área. Esses alinhamentos garantem que os novos edifícios se integrem harmoniosamente com o ambiente existente e que a continuidade visual e espacial seja mantida. A orientação dos edifícios de acordo com essas linhas de força assegura que o desenvolvimento urbano seja coerente e esteticamente agradável, contribuindo para a criação de um espaço urbano funcional e visualmente coeso.

De seguida, a reestruturação viária da “Reta de Dafundo” possibilita também um alívio de tráfico viário que persiste até aos dias de hoje. Esta via apresenta-se como uma via de 2 sentidos que ligam a Avenida Pierre de Coubertin, localizada na zona do Jamor, diretamente com a Avenida Marginal, localizada em Algés, através de 4 faixas.

Consequentemente, e depois destas operações, a escolha da forma dos edifícios advém, como já foi referido anteriormente das linhas de força que provêm da cidade de Dafundo, com isto, os edifícios apresentam-se como um conjunto de lâminas implementados cuidadosamente alinhados sobre uma orientação de norte a sul, e criando entre eles um ritmo característico da nova malha proposta, enquanto respeita a continuidade visual e espacial do desenvolvimento urbano.

Finalmente a integração de espaços verdes, que melhoram não só a qualidade ambiental, proporcionando áreas de recreação e lazer, mas também desempenham um papel vital na sustentabilidade de todo o projeto.



Figura 45: Diagrama de conjunto edificado da nova frente marítima da Reta de Dafundo

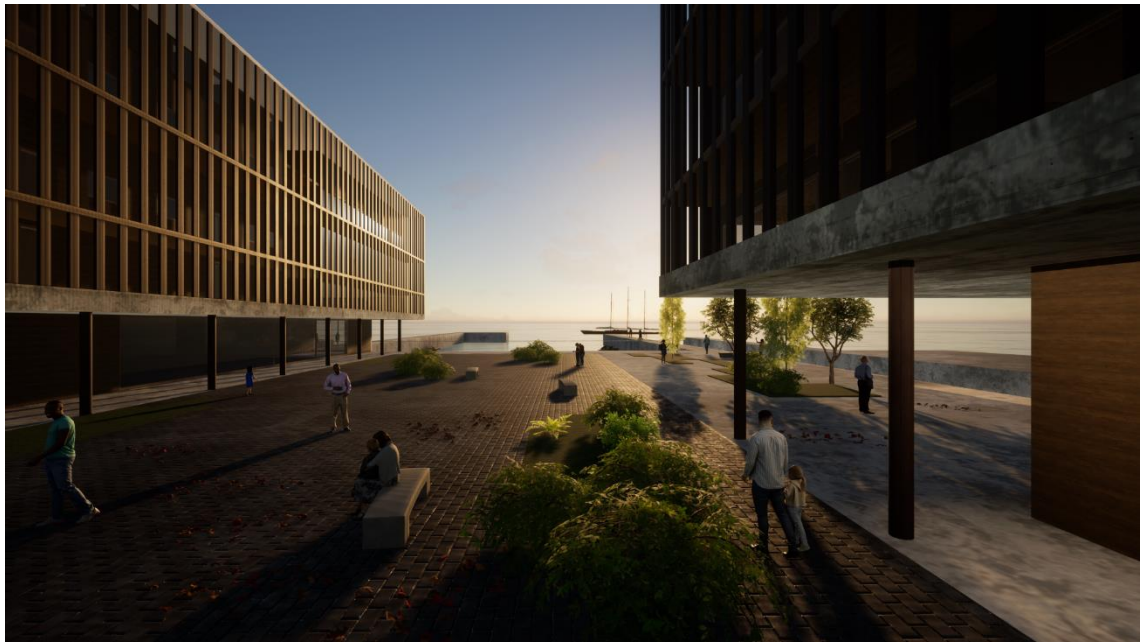


Figura 46-Render de espaço Urbano proposto

Figura 47-Render de espaço Urbano proposto 2



Figura 48-Render de espaço Urbano proposto 3, Tunel

Figura 49-Render de espaço Urbano proposto 4, Tunel

04.2 Edificio Habitacional

Como ponto de partida para este subcapítulo, irá falar-se do edifício habitacional proposto como projeto final de mestrado, pois após a compreensão do planeamento e organização urbana em seu redor, já se torna possível ter uma clareza do enquadramento urbano.

Dando uso a estrutura dos edifícios desenhados no primeiro semestre, houve um cuidado manter essa estrutura e mantendo a sua programática, tendo em conta um empreendimento que priorizará os espaços destinados à habitação considerando a importância da seleção dos materiais de construção, os quais se pretende que sejam predominantemente sustentáveis.

A conceção e construção de habitações coletivas podem ser integradas a estratégias abrangentes de desenvolvimento sustentável através de uma abordagem que não só promove o uso eficiente de recursos, como também contribui para a formação de comunidades mais equilibradas. A integração de práticas construtivas e energéticas sustentáveis é um aspeto crucial deste projeto.

Neste projeto, propôs-se o aproveitamento de uma infraestrutura explorada no primeiro semestre que seria o estacionamento subterrâneo. Para um maior aproveitamento e maximização deste recurso, optou-se por este estacionamento ser comum a dois edifícios, que seria o edifício que é objeto de desenvolvimento para projeto final de mestrado, e o outro seria o que está localizado a este do objeto de desenvolvimento, tendo este as mesmas características tipológicas e estruturais.

Este estacionamento confere assim lugares suficientes não só para os moradores e comerciantes destes dois edifícios, mas também para eventuais visitantes do local.

De seguida, no piso térreo, houve necessidade de propagar o mesmo com espaços de comércio, com a exceção dos espaços de "lobbys" de entrada para os moradores do edifício, "lobbys" estes que se apresentam como espaços comuns e de lazer para os moradores.

No que toca a habitação, O Projeto Final de Mestrado apresenta 4 pisos de habitação com diversas tipologias.

Houve uma necessidade manter uma métrica específica que fosse facilitar a implementação das várias tipologias neste edifício, como esta explicito na figura 50.

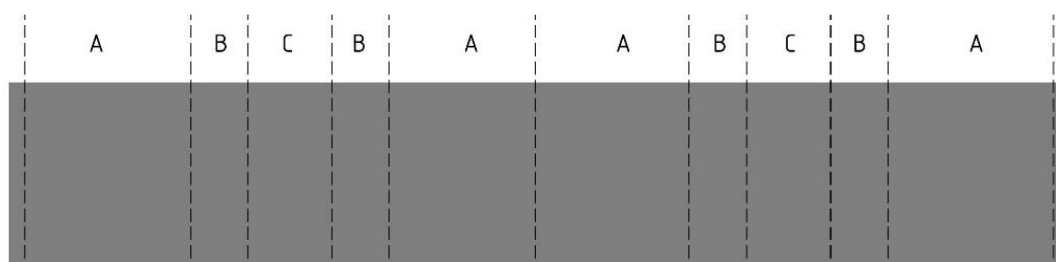


Figura 50- Métrica Esquemática da composição do edificado proposto

Deste modo, podemos considerar o módulo A como o precursor de todo da modelagem tipológica do edifício, sendo que o módulo B representa 1/3 do módulo A e o módulo C apresenta-se como um módulo independente pois é o espaço dos núcleos verticais e contém a caixa de escadas e os elevadores.

No piso 1, que apresenta 4 apartamentos, surgem as tipologias T2 nos limites do edifício, que são o resultado da soma dos módulos A + B, já no centro, apesar de termos uma repetição dos módulos A+B, houve a possibilidade de exploração destas áreas, dando então origem, neste piso, às tipologias T3 e T1, como podemos observar na figura xx.

Já no piso 2, que também apresenta o mesmo número de apartamentos, surgem, como em todos os pisos, as tipologias T2, sendo estes, resultado da soma dos mesmos módulos anteriormente referidos, no entanto, no centro do edifício, existe uma pequena alteração na junção dos módulos, dando a possibilidade de haver tipologias T4 e T0 no edifício.

Com isto, esta estrutura e método de organização dos apartamentos repete-se ao longo do 3º e 4º piso, aonde o 3º piso apresenta a mesma estrutura do 1º piso, com dois apartamentos de tipologia T2, um em tipologia T3 e outro em tipologia T1, e o quarto e último piso em igual ao segundo, dois apartamentos T2, um T4 e outro em T0.

Como podemos observar nas figuras apresentadas, existe uma tentativa de alusão aos trabalhos de Mies Van de Rohe ao modo de desenho e concepção dos apartamentos. Com a filosofia do "menos é mais", há uma manifestação de linhas limpas e formas simples na dos espaços propostos, havendo uma disposição clara e organizada das funções, abordando uma linguagem minimalista no projeto.

As proporções dos espaços são essenciais, havendo uma grande atenção ao equilíbrio das dimensões e uma clara distinção entre espaços coletivos e espaços íntimos.

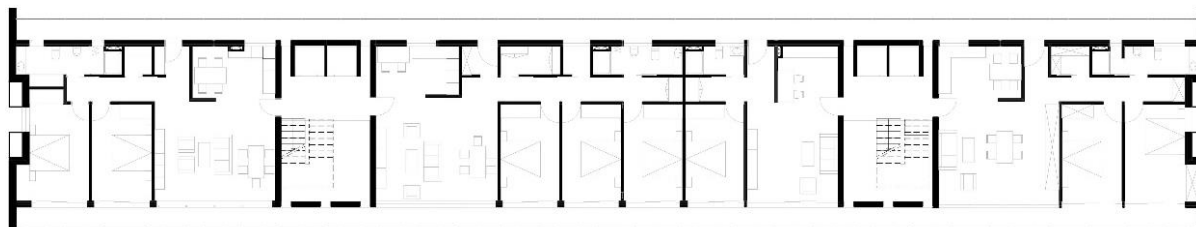


Figura 51-Planta de Piso Um e Três

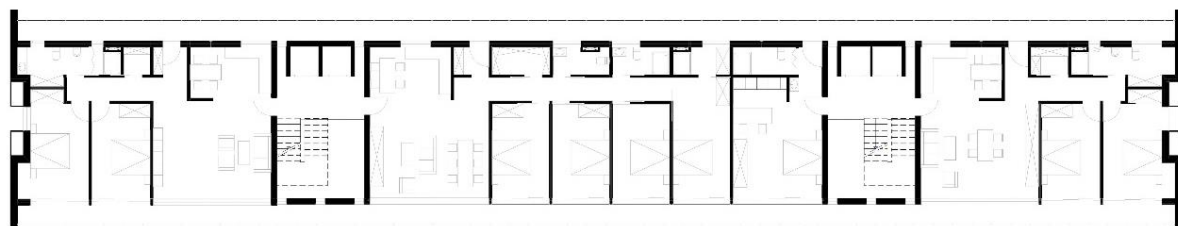


Figura 52-Planta de Piso Dois e Quatro

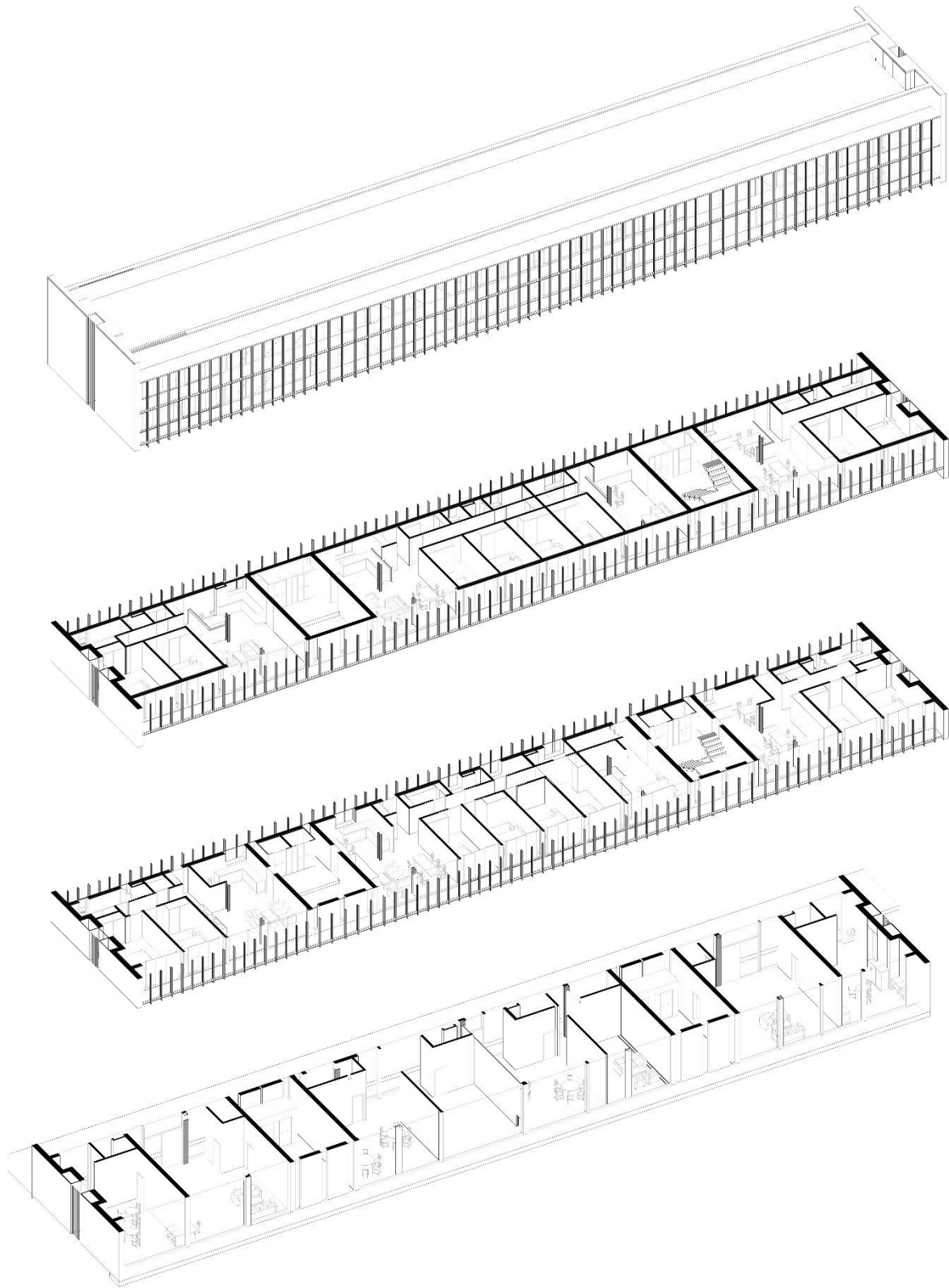


Figura 53- Axonometria Explodida do edificado proposto



Figura 54- Render exterior do edificado proposto



Figura 55- Render exterior do edificado proposto 2



Figura 56- Render interior do edificado proposto 1

Figura 57- Render interior do edificado proposto 2

04.3- Materialidade e Estrutura

Neste subcapítulo, é essencial compreender quais as soluções projetais que foram tomadas para as materialidades e estrutura do edifício proposto, onde se procura articular materiais sustentáveis, tirando partido da sua estética, textura e características de cada material de forma a promover a construção da do edifício proposto.

O projeto centra-se na procura da sustentabilidade, optando por soluções com materiais sustentáveis, direcionado no âmbito de otimizar os sistemas de edificação para minimizar o impacto ambiental dos edifícios em relação ao meio ambiente e ao ser humano. No entanto ao mesmo tempo que tem todas estas premissas e preocupações o uso do vidro e aço torna-se imperativo para promover a transparência e a conexão entre o interior e o exterior. Essa transparência é um elemento-chave nas obras de Mies, e é um elemento que também é pretendido destacar neste projeto.

Deste modo, para o sistema construtivo optou-se por uma estrutura híbrida entre betão armado, clt e aço. O betão armado é aplicado no piso de estacionamento, nos núcleos de acessos e parcialmente no piso térreo, de forma a evitar que o clt esteja em contacto direto com o solo.

Como mencionado anteriormente no capítulo dos projetos de referência, no subcapítulo da sustentabilidade, os edifícios apresentados também tem no piso térreo estrutura em betão armado, sendo uma opção por enquanto ainda inevitável em um edifício como o proposto como projeto final de mestrado.

O clt é então aplicado nas paredes internas e exteriores das fachadas Este e Oeste do edifício, que devido ao seu modo de fabricação, método de colagem e fabrico, permite criar painéis para paredes, lajes e pavimentos, uma vez que a orientação da madeira no processo de fabrico permite uma certa resistência estrutural.

Tendo em conta esta mesma capacidade estrutural, as paredes em clt apresentam-se estas mesmas como autoportantes, que com o auxílio da estrutura de pilares e vigas metálicas agregados à estrutura de betão armado, conferem resistência estrutural em todo o edifício.

Na fachada, são utilizados perfis metálicos em I, que apesar de não serem estruturais, garantem um ritmo e regra pretendida na fachada

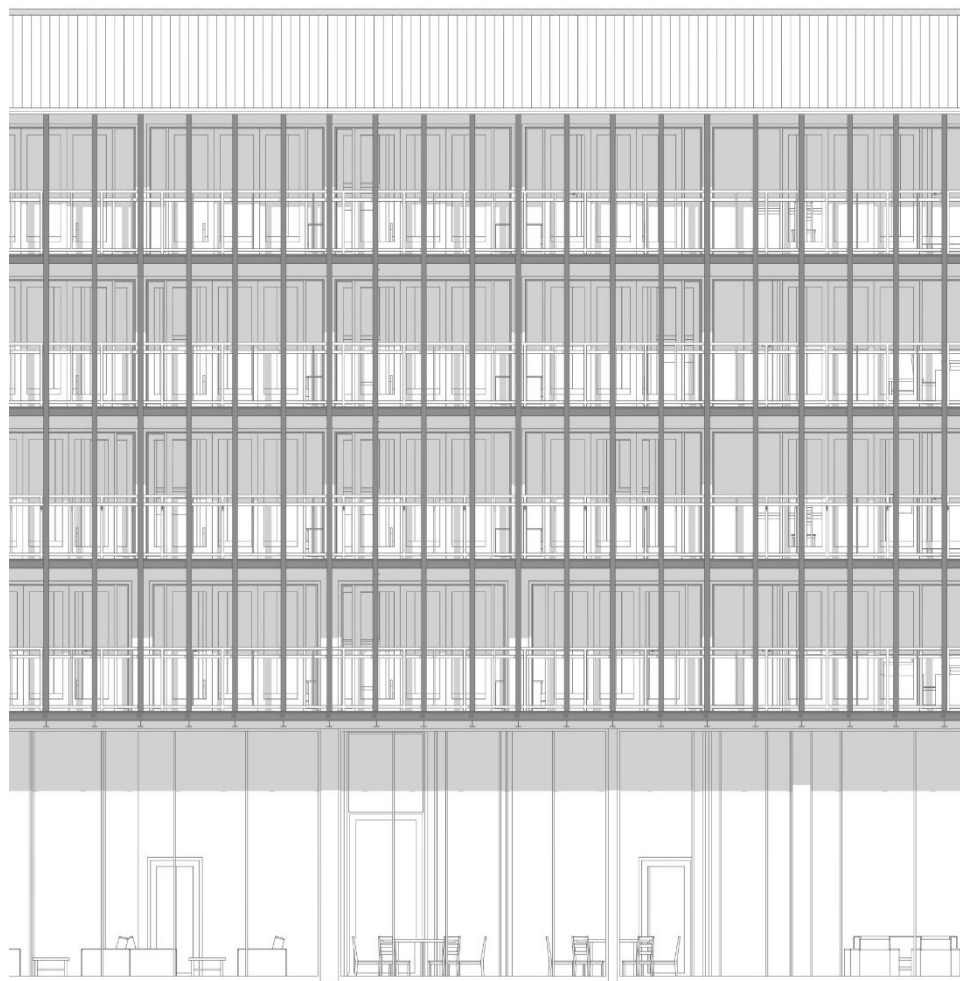


Figura 57- Alçado (parcial) Este do edificado proposto

Capítulo 05

05.1 Considerações Finais

O projeto de revitalização da nova frente marítima de Dafundo, em Oeiras, representa uma oportunidade crucial para abordar as questões urgentes da gentrificação, deslocamento social e sustentabilidade no tecido urbano. A criação deste novo aterro permite a formulação de um novo centro urbano com um sentido de comunidade, de modo que todo o projeto promova a coesão social, a gestão ambiental e a vitalidade económica.

Em essência, a conceção integral do projeto está profundamente alicerçada nos princípios de inclusão, com a escolha de materiais acessíveis, flexíveis e ambientalmente sustentáveis. Ao incorporar uma diversidade de tipologias, espaços comuns, percursos pedonais e instalações comerciais, o projeto busca criar um ambiente urbano dinâmico e inclusivo, onde residentes de todas as origens possam prosperar.

O elemento central da estratégia de sustentabilidade do projeto é a utilização do material clt como principal material de construção. O clt apresenta uma alternativa renovável e ecológica aos materiais de construção tradicionais, contribuindo para a redução das emissões de carbono e promovendo práticas florestais sustentáveis.

Consequentemente, o projeto proposto constitui uma abordagem desejada para a regeneração urbana, abordando a complexa interação entre fatores sociais, económicos e ambientais. Ao fomentar o envolvimento comunitário, implementar práticas de design sustentável e priorizar tanto a acessibilidade quanto a viabilidade económica, o projeto objetiva criar um modelo de desenvolvimento urbano inclusivo e ambientalmente consciente. Este modelo almeja servir como um paradigma inspirador para cidades que enfrentam desafios análogos em todo o mundo.

Em síntese, buscou-se responder a questões e objetivos surgidos ao longo do trabalho, relevantes não apenas para a cidade de Dafundo, mas também para o contexto global, contribuindo para a evolução e melhoramento da cidade. O projeto reflete o impacto de determinadas iniciativas urbanísticas, destacando o potencial da habitação. Dessa forma, o desenvolvimento do projeto acompanhou as preocupações com o crescimento urbano, planejando espaços de maneira cuidadosa e reconhecendo a responsabilidade inerente à arquitetura. A conceção de um edifício habitacional como um sistema de integração abrange 5 pisos, contendo unidades residenciais que variam de T0 a T4.

05.2- Web-grafia

Wikipedia

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Oeiras_\(Portugal\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Oeiras_(Portugal))

Camara Municipal de Oeiras

<https://www.oeiras.pt/>

Canal CQDafundo

<https://www.youtube.com/@CQDafundo>

Espaço e Memória

<https://espacoememoria.blogspot.com/2012/04/cartografia-de-oeiras-secs-xvi-xix.html>

Publico

<https://www.publico.pt/2023/04/22/azul/fotogaleria/fotografias-antigas-mostram-viver-junto-mar-410142#&qid=1&pid=3>

<https://www.publico.pt/2023/04/22/azul/fotogaleria/fotografias-antigas-mostram-viver-junto-mar-410142#&qid=1&pid=5>

Facebook

<https://www.facebook.com/gazetamiraflores/posts/1905-dafundo-quinta-de-s-mateus-postal-de-editor-n%C3%A3o-referido-14x8-cm-impresso-n/2669273916500564/>

O Salda História

<https://osaldahistoria.blogs.sapo.pt/2018/08/>

Storaenso

<https://www.storaenso.com/en/products/massive-wood-construction/building-products/clt#T2c3af613-108a-4115-bf63-165f74694654>

Building Concepts

<https://buildingconcepts.storaenso.com/en/find-your-concept>

Hundegger

<https://www.hundegger.com/en-us/anwendungen/cross-laminated-timber>

Linkedin

<https://www.linkedin.com/pulse/madeira-centro-da-constru%C3%A7%C3%A3o-civil-sustent%C3%A1vel-arthur-casas?originalSubdomain=pt>

Archdaily

https://www.archdaily.cl/cl/02-139535/yusuhara-museo-puente-de-madera-kengo-kuma-associates/copy 0 bridge04?next_project=no

ThinkWood

<https://www.thinkwood.com/mass-timber/cross-laminated-timber-clt>

Canada Wood

<https://canadawood.org/products-species/cross-laminated-timber/>

Adjaye Associates

<https://www.adjaye.com/work/sunken-house/>

LightWood

<https://lightwood.org/worlds-tallest-timber-building-hoho-tower-in-vienna/>

Proholz

<https://www.proholz.at/zuschnitt/77/lernen-vom-hochhaus-in-wien>

HKarchitekten

<https://www.hkarchitekten.at/en/project/student-residence-at-brock-commons/>

Places Journal

<https://placesjournal.org/article/living-with-mies-the-towers-at-lafayette-park/>

Why Wood?

<https://why-wood.com/woodsyste.ms/>

RAVENS-CROFT, Tom (2017) **What is Cross Laminated Timber (CLT)**. <https://www.theblm.com/video/what-is-cross-laminated-timber-clt>, data de consulta a 02-10-2019

FRANCO, Tomás (2019) **A Madeira Laminada Cruzada (CLT) é o concreto do futuro?** <https://www.archdaily.com.br/br/922665/a-madeira-laminada-cruzada-clt-e-o-concreto-do-futuro>, data de consulta a 02-10-2019.

05.3 – Bibliografia

THE CASE FOR Tall Wood BUILDINGS-How Mass Timber Offers a Safe, Economical, and Environmental Friendly Alternative for Tall Building Structures. GREEN, Micheal C. 2012

The New Net Zero: Leading-Edge Design and Construction of Homes and Buildings for a Renewable Energy Future.
MACLAY, Bill (2014)

CLT Handbook: Cross-Laminated Timber. WOOD, Think (2013).

Rethinking Housing, Duplex Architects. Kaestle, Anne; Schurch, Dan, Zurich, Switzerland, Park Books

Manual of Multistorey Timber Construction, KAUFMANN, Hermann; KRÖTSCH, Stefan; WINTER, Stefan

Mies Van Der Rohe, The Colective Housing Collection. Casqueiro, Fernando, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz, Spain, 2022

... e assim começámos todos/as a sair das cidades..., DEPREZ, Simon; LABATTUT, Eléonore; SANTOS, Ana Teresa, ETC-Projects-EU, Lisboa

The Endless City, The Urban Age Project, BURDETT, Ricky; SUDJIC, Deyan, PHAIDON Press Ltd, London, 2007

The Drawing in Landscape Design and Urbanism, OASE 107, Agyin, Justin, Et All, OASE Foundation/ naiOIO, Rotterdam, The Netherlands, 2020.

IBAVI, una investigación colectiva/a collective research, el croquis magazine, Issue 219, Madrid, España, el croquis editorial, 2023.

The Experience of Exteriority, Generosity, Housing Design Strategies, FERNÁNDEZ Per, Aurora; Mozas, Javier, a+t magazine, Issue 57, Amsterdam, The Netherlands, a+t architecture publishers, 2023

Chapter 5 Connections Connections in cross-laminated timber buildings, MOHAMMAD, Mohammad; DOUGLAS, Bradford; RAMMER, Douglas; PRYOR, Steven E.

CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS COM CROSS LAMINATED TIMBER (CLT), COSTA, Ana, 2013

CLT 100 UK Projects, Waugh Thistleton Architects, 2018