1 2 9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Fernando Gabriel Oliveira Loureiro

Redesenhar a Refinaria do Cabo Do Mundo
Uma Proposta Para Uma Cidade Pós-Carbono

Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Arquitetura,
orientada pelo Professor Doutor Nuno Alberto Leite Rodrigues Grande
e apresentada ao Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade de Coimbra.

Junho de 2023

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Fernando Gabriel Oliveira Loureiro

Redesenhar a Refinaria Do Cabo Do Mundo
Proposta Para Uma Cidade Pós-Carbono

Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Arquitetura orientada pelo Professor Doutor Nuno Grande e apresentada ao Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Junho de 2023

Nota à edição:

O documento segue o novo Acordo Ortográfico;

Utiliza-se para efeitos de citação e referenciação, por decisão do autor, a Norma APA, edição 7th;

Agradeço

à minha Mãe, ao meu Irmão, ao meu Pai, à minha família,

ao professor Nuno Grande,

à Teresa,

à Fátima e ao Amadeu,

aos meus amigos,

ao DARQ,

a Coimbra.

Resumo

A presente dissertação resulta da disciplina de Seminário de Investigação 2020/2021. Assim, o "Projeto para uma cidade Pós-Carbono e Pós-Pandemia" é consequência do desafio proposto pelo Professor Nuno Grande nas suas aulas de Seminário, Atelier de Projeto II (1º semestre) e Laboratório de Investigação (2º semestre).

O tema abordado envolve a transformação da Refinaria do Cabo do Mundo numa "cidade parque". A Refinaria, situada na Área Metropolitana do Porto, Leça da Palmeira, encontra-se num local privilegiado, beneficiando da proximidade do Porto de Leixões e do Aeroporto Francisco Sá Carneiro. Nesse sentido, este projeto propõe a extensão da linha do Metro do Porto, e de outras mobilidades, bem como a criação de uma nova estrutura urbana, incluindo um espaço habitacional e turístico de qualidade.

O plano em apreço tem em conta o aproveitamento das estruturas existentes, que agora ganham vida com um propósito totalmente diferente. A intervenção aqui proposta passa pela reestruturação, renaturalização e reprogramação da Refinaria do Cabo do Mundo, visando a melhoria da qualidade de vida, tanto no plano ambiental, como no social. Este Projeto aborda a transição energética e mostra uma nova realidade descarbonizada.

O projeto foi desenvolvido em três fases: numa primeira abordagem houve intervenção de todos os elementos da turma, posteriormente distribuídos por trabalhos de grupo – focados numa área e em programas específicos – e, finalmente, num projeto individual, no qual foram desenvolvidos setores particulares dessa "cidade parque". O projeto desenvolve programas como: habitação, serviços, produção de energias "limpas" (entre elas, o hidrogénio verde), e transportes públicos. Neste projeto são exploradas soluções sustentáveis, desde a construção ao fornecimento de energia, desde o modo de habitar ao modo de locomoção. A proposta tem como objetivo final criar uma área urbana que aproveita as estruturas industriais e rodoviárias existentes na Refinaria do Cabo do Mundo.

Palavras-chave: Refinaria, Leça da Palmeira, Descarbonização; Mobilidade; Habitar.

Abstract

The present dissertation results from the work for the discipline Research Seminar 2020/2021. Thus, the "Project for a Post-Carbon and Post-Pandemic City" is the consequence of the challenge proposed by Professor Nuno Grande. This project was developed and oriented in the disciplines Design Studio II (1st semester) and Research Laboratory (2nd semester).

The theme in question is the transformation of the Cabo do Mundo Refinery, in Matosinhos, into a "park city". The existing refinery, located in the Metropolitan Area of Porto, Leça da Palmeira, is in a privileged location, benefiting from the proximity to the Port of Leixões and the Airport FRancisco Sá Carneiro. So much so that this project creates a new metro line, as well as a new network of road accesses, with roads and cycle paths, thus achieving the ultimate goal, i.e., a quality residential and tourist area.

The plan under consideration arises from the use of existing structures, which now come to life with a totally different purpose. The intervention proposed here involves the restructuring, renaturalisation and reprogramming of the Cabo do Mundo Refinery, in such a way that there is a considerable improvement in the quality of life, both environmentally and socially. This Project addresses the energy transition and shows a new decarbonised reality, that is, without carbon emissions.

With this purpose, the project was developed in three phases; in a first approach there was intervention of all elements of the class, where a global strategy for the territory was developed, later separated in groups - thus focusing in a smaller work area and with the purpose of assigning differentiated programs for the buildings to be created - and, finally, in an individual way, whose work is herein embodied.

Key words: Refinery; Leça da Palmeira; Decarbonisation; Mobility; Inhabit.

SUMÁRIO

Introdução **18**

1. Estado da Arte **26**

2. Casos de Estudo **32**

2.1 Gasholders Park 32

2.2 Les Choux de Creteil 36

2.3. Tietgen Dormitory 40

2.4. Milles Arbres 42

3. A leitura do lugar: Refinaria de Leça da Palmeira **46**

3.1 Contextualização da área de intervenção no espaço e no tempo 46

3.2 Breve analise da evolução urbana da cidade 50

3.2.1 Vias de acesso 52

3.2.2 Topografia 54

3.2.3 Espaço Edificado em Leça da Palmeira 56

3.2.4 Espaço Não Edificado em Leça da Palmeira 58

3.3 Análise Demográfica 60

3.3.1 Atividade Educacional e Laboral 62

3.4 Caracterização do território da Refinaria de Leça da Palmeira 64

4. Projeto: estrutura e método **66**

4.1 Proposta de Turma 70

4.2 Proposta de Grupo 74

4.3 Proposta Individual 80

4.3.1 Central de Produção de Hidrogénio Verde 82

4.3.2 Anfiteatro e Estação de Metro 86

4.3.3 Habitação 88

4.3.1.1 Habitação Comunitária - Co-living 90

4.3.1.2 Habitação Coletiva 98

5. Considerações finais **104**

Bibliografia

Fontes de imagens

Figura 1 | Fotografia aérea da Refinaria de Leça da Palmeira

Introdução

«O ambiente contemporâneo é sobretudo caracterizado pelos efeitos do desenvolvimento industrial: já sofreu no passado, sofre agora ou está para sofrer uma série de transformações mais profundas e mais rápidas do que as que se deram em qualquer outra época posterior ao nascimento da cidade.» (Benevolo, 2018)[1]

A crescente desproporção entre a intervenção humana e o enquadramento natural, em que o Homem acaba por ser o principal condicionador da vida do planeta, gerou o denominado "Antropoceno". O estado do meio ambiente assume um caráter urgente pois, a neutralidade carbónica foi-se perdendo desde a Revolução Industrial. Uma das muitas razões para a degradação do nosso planeta, tal como o conhecemos, resulta do uso em excesso das energias derivadas de combustíveis fósseis. Com esse excesso os solos, a flora e os oceanos deixaram de conseguir absorver todo o carbono emitido para o meio ambiente. Desta feita o aumento de gases com efeito estufa e o consequente aumento da temperatura global levaram a alterações climáticas que põem em risco a vida do planeta Terra. Tornou-se urgente atuar de forma incisiva e rápida de modo a contornar este flagelo, apostando na energia solar e em transportes elétricos, mas não só. Os combustíveis "tradicionais" fazem parte do nosso dia-a-dia em grande medida pela falta desenvolvimento e investimento em novas energias, designadas como "energias limpas", tal como hidrogénio verde, a queima de biomassa e a energia eólica, entre outras.

O processo de descarbonização do planeta tem como objetivo reduzir os consumos de carbono, incluindo novos recursos energéticos, e energias renováveis. Com essa alternativa de produção de energia, algumas infraestruturas ligadas à produção de combustíveis começam a ser desativadas. O projeto, aqui apresentado, envolve o caso da Refinaria de Leça da Palmeira, na perspetiva da mudança da Lei de Lavoisier - de acordo com a qual "nada se cria, nada se perde, tudo se transforma" -, tanto quanto pode ser aplicada em arquitetura.

A intenção deste projeto é desenvolver uma proposta que passa pela reconversão de uma estrutura dedicada à produção de energia, usando como matéria prima o petróleo – a Refinaria do Cabo do Mundo – num projeto que visa a sua desativação e a promoção de um estilo de vida "livre de carbono". Para isso, é crucial pensar em novas finalidades para as estruturas de produção de combustíveis fósseis. Neste caso, o lugar da ex-Refinaria passaria a constituir uma "Cidade Parque". Pretende-se ainda a criação de um espaço

Figura 2 | Fotografia da Refinaria de Leça da Palmeira

de habitação qualificado e atualizado, dotado de todos os serviços necessários para tornar este local apetecível para residentes e visitantes. Na década de 1960, o então Presidente da Camara Municipal de Matosinhos, Fernando Pinto de Oliveira, previa tornar Leça da Palmeira nesse lugar aprazível. Hoje, a essa antevisão, é ainda possível juntar a expansão do Metro do Porto, da rede de vias automóveis e ciclovias, permitindo a permeabilidade deste território, na relação com o aeroporto e a própria cidade do Porto.

A reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira põe em crise um grande número de postos de trabalho. A GALP[1] empregava cerca de 500 funcionários. Contudo, esta proposta não está alheada dessa realidade e procura não só reconverter, como também aumentar a empregabilidade da zona. Essa transformação laboral pode realizar-se por meio de estruturas dedicadas à educação, ao turismo, à cultura e ao desporto, complementadas por locais para fins comerciais.

A otimização energética é um dos aspetos mais importantes do atual debate ambiental, sendo urgente a descarbonização do planeta. O outro fator de reflexão acaba por ser a mais recente pandemia de COVID-19. Não é exagero dizer que o confinanemto obrigou a uma mudança na forma de pensar a arquitetura. Aliás, rapidamente se percebeu que poucos eram os edifícios preparados para lidar com o distanciamento que esta doença exige.

Atualmente, os espaços querem-se flexíveis na relação indivíduo/coletivo, mantendo-se as condições de segurança. Por outro lado, exige-se que os edifícios possam desempenhar funções de isolamento, ou funções assistenciais, em caso de pandemia. Daqui resulta, que a habitação sofrerá alterações em relação ao que tem vindo a ser conceptualizado de modo a satisfazer as necessidades coletivas. Por existir um senso de comunidade e com o intuito de o aumentar, abordar-se-á a temática do co-living adaptado a esta nova realidade. Equaciona-se a assim, a possibilidade de um espaço individual, que ofereça todas as condições necessárias para uma situação de isolamento, inserido num espaço comum. Além disso, há uma crescente procura pelo "espaço verde produtivo na cidade" algo que assume uma especial importância no equilíbrio entre essas duas realidades, e que poderá ser alcançado, como aqui se propõe, através da criação de hortas urbanas – um espaço da comunidade para a comunidade, que promove a autossuficiência da mesma.

Para a criação desta "Cidade-parque" reaproveitam-se muitos dos silos de armaze-

1. Grupo de Empresas no setor de energia tendo como principais áreas de atuação, a produção, a refinação e a distribuição de combustíveis. É detentora da Petrogal e da Gás de Portugal.

Figura 3 | Fotografia da Refinaria de Leça da Palmeira

namento existentes; mas também estruturas de vias de acesso à Refinaria, agora convertidas numa malha de ruas urbanas.

Em suma, este Projeto tem em mente o passado de olhos postos no futuro, construindo uma nova forma de vida, mais próxima do outro, mais ecológica e mais rica; conseguindo-se, mesmo tempo, unificar e consolidar o tecido urbano de Leça da Palmeira.

Figura 4 | Fotografia aérea, Refinaria de Matosinhos

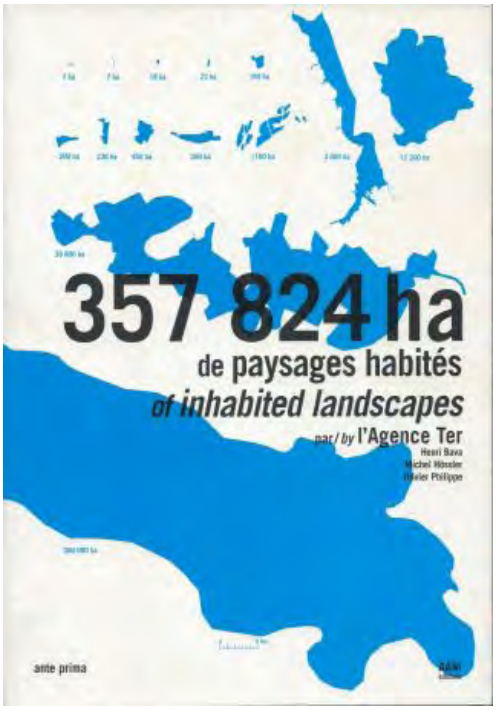


Figura 5 | Livro "357 824 ha de paysages habités" de l'Agence Ter

Figura 6 | Livro "Cidade suspensa", de Miguel Valle de Figueiredo e Bruno Vieira Amaral

1. Estado da Arte

O Projeto aqui desenvolvido mereceu uma larga pesquisa, que suporta as opções tomadas, e que se relaciona com a história da indústria petrolífera, e com o modo como as suas estruturas podem ser reaproveitadas e descontaminadas, na perspectiva da sua reconversão urbana ou da sua renaturalização. A par disto, a nova realidade resultante da pandemia de COVID-19, implicou uma alteração tanto na forma de pensar como de estar em arquitetura.

A vertente industrial assumiu um papel primordial neste projeto. Para o seu desenvolvimento foi essencial compreender como é que a indústria que caracteriza este lugar se desenvolveu e transformou. O livro "A cidade e o arquiteto" de Leonardo Benevolo aborda a história da arquitetura e permite relacionar conceitos sobre a Revolução Industrial e os seus impactos sequentes. A indústria sofreu diversas mudanças, em particular no século XIX, momento em que se deu um enorme avanço tecnológico e, consequentemente, uma progressão abismal na componente material, construtiva e logística da arquitetura, com fortes impactos urbanos.

No século XX, verifica-se uma continuidade nessa evolução, embora assumindo uma outra escala. Verifica-se sobretudo um incremento na indústria de refinação de petróleo, como consequência do aumento da necessidade global por combustíveis fósseis, como o petróleo, que se tornou na fonte energética principal para o transporte, a produção de eletricidade e outras atividades económicas. Esse aumento na produção e consumo excessivo de combustíveis fósseis levou a um grande impacto ambiental, gerando a poluição do ar, da água e do solo. Os métodos de transformação dessas energias, assim como o seu uso pelos meios de transporte, são hoje apontados como uma das principais causas das emissões de CO2 para a atmosfera, gerando o aquecimento global e as mudanças climáticas que hoje conhecemos.

Entre esses dois séculos, as cidades começaram a sofrer uma alteração paisagística, gerada pelas construções fabris que, num momento posterior, acabaram por limitar o espaço e a possibilidade de crescimento dos bairros onde estavam inseridas.

Em relação a isto importa recordar Leonardo Benevolo, que explora exatamente esta dicotomia – a imensidade de estruturas industriais existentes e a necessidade atual de as restruturar ou deslocar para aumentar o território urbano.

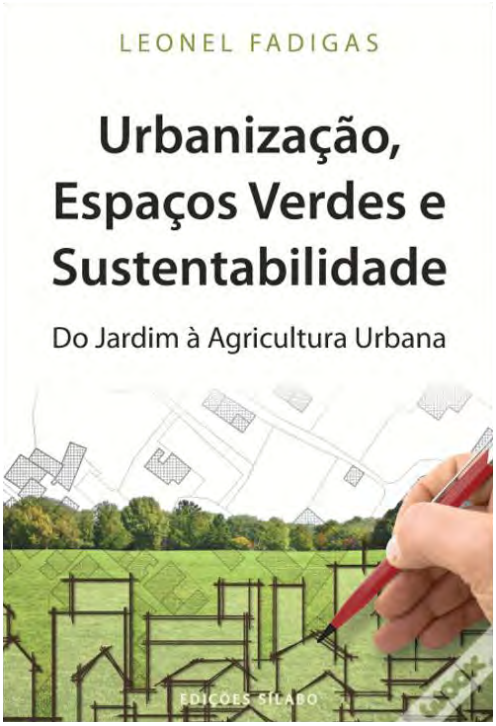


Figura 7 | Livro "Urbanização de Espaços Verdes e Sustentabilidade", de Leonel Fadigas

Figura 8 | Livro "A Cidade e o Aquiteto", de Leonardo Benevolo

A criação de polos industriais exclusivos, fechados em relação à cidade, tem implicações no presente e no futuro, acabando por fazer repensar a ideia de cidade que cada um de nós tem. Desta feita, considera-se que esta paisagem industrial deve ser transformada, pois só assim será possível, de alguma forma, devolver, a esta geração e às futuras, o que lhes foi retirado pelas anteriores.

Este é o ponto de partida deste projeto: uma abordagem da paisagem aplicada ao território concreto com base no conceito de "cidade-parque", mais preocupada com o ambiente e que respeite e contribua para o desenvolvimento da fauna e da flora do local.

Outra ideia que foi tida em consideração ao longo da realização do projeto concretizou-se nas palavras de Albert Cambus[2] que explicou que "a maneira cómoda de travar conhecimento com uma cidade é descobrir como lá se trabalha, como se ama e como se morre". Ora, tendo em conta este ensinamento e, especialmente, considerando o período de pandemia que atravessámos, que resultou em cidades desertas e os seus habitantes reduzidos ao interior das habitações, tornou-se imperativo repensar a arquitetura como até aqui existiu. O espaço público esteve, durante largos meses, dividido: entre lugares seguros e inseguros, entre lugares frequentáveis e lugares proibidos. As cidades permaneceram intactas, à espera de que toda a atividade retornasse à normalidade.

As cidades devem saber incluir a natureza. Desde muito cedo, nos primeiros conjuntos urbanos esteve presente a questão da importância da natureza no seu desenho e forma, com o objetivo de servir as pessoas, em particular de bens alimentares. Note-se que, desde a antiguidade até à atualidade, a urbanização, como processo social, condicionou a relação da natureza com o homem. No livro "A Sustentabilidade Urbana e Espaços Verdes", de Leonel Fadigas, apresenta-se a relação entre a componente natural e as cidades a partir da análise histórica da forma como as cidades evoluíram e como nelas se vive.

Segundo o autor, cidade construída consiste numa ampla infraestrutura cinzenta que é composta de edifícios, construções e infraestruturas necessárias para a vida urbana em geral que inclui edifícios, estradas, transporte, água e sistemas de saneamento, desde os mais simples até os mais complexos, bem como as redes de energia, gás e telecomunicações, cuja existência resulta num alto consumo e a impermeabilização do solo, impossibilitando o desenvolvimento da flora e consequentemente da fauna. A infraestrutura cinzenta, como um todo, é um fator que causa e incentiva a poluição, tanto pelo seu uso direto, como no caso de transporte e circulação de carros, quanto pelo seu uso indireto, decorrente das fontes produtoras de bens e serviços essenciais para o seu funcionamento, como a produção de energia a partir de combustíveis fósseis.

2 Albert Camus (1913 - 1960) foi um escritor, filósofo, jornalista, romancista e dramaturgo argelino.

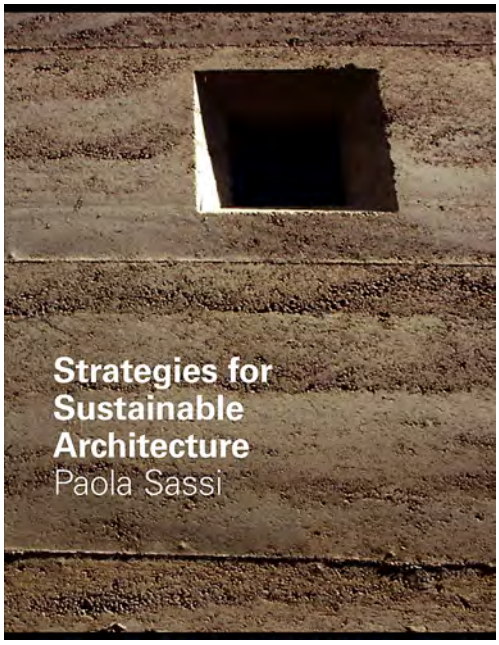


Figura 9 | Livro "Strategies for Sustainable Architecture", de Paola Sassi

Nesse sentido, a sustentabilidade nos meios urbanos depende de processos ativos de trocas de fluxos energéticos, económicos e sociais, bem como de sinergias otimizadas, que permitem controlar e reduzir os impactos ambientais das atividades que ocorrem na cidade. Em situações extremas, como as mudanças climáticas ou situações de risco ou crise ambiental, as cidades podem, por si mesmas ou por meio de ações externas, ter capacidade para reequilibrar as condições afetadas e reconfigurar os sistemas de redes e fluxos para se ajustarem melhor às novas situações criadas.

A importância da sustentabilidade nas áreas urbanas é cada vez mais evidente, não só devido ao grande número de pessoas que habitam nessas regiões, mas também pela sua grande dependência em relação às condições ambientais externas. O fornecimento de água, alimentos e energia é essencial para o funcionamento e sobrevivência dessas áreas urbanas, sendo completamente dependentes dessas condições. De fato, é impossível manter cidades sustentáveis sem a ajuda de serviços de ecossistemas e recursos provenientes de áreas não urbanas, inclusive aquelas localizadas a grandes distâncias. As cidades também não podem ser consideradas independentes dos recursos limitados do planeta e das conexões com outras regiões.

Assim, num segundo momento, e olhando para o futuro, o autor propõe, à luz de novos conceitos, uma solução inovadora para tornar as cidades do nosso tempo mais humanas e sustentáveis: introduzir a agricultura nas cidades, trazendo para dentro delas e para a sua proximidade o suporte alimentar sem o qual não sobrevivem. Esta necessidade surge atualmente com maior evidência, sendo possível dar-lhe o acolhimento necessário e adequado, ajustando o ordenamento da paisagem e do território ao planeamento urbano.

Neste projeto, a sustentabilidade urbana é alcançada através da reutilização das linhas de água, do aumento de solo permeável e renaturalizado e, por fim, pela utilização de energias limpas. As intervenções propostas funcionam como ferramentas de prevenção, adaptação e mitigação dos impactos ambientais das mudanças climáticas.

Estas referências bibliográficas ajudam a perceber o porquê das decisões projetuais e conceptuais deste projeto. É fundamental, neste caso, saber a história do desenvolvimento industrial e as suas constantes alterações. A consciência ambiental começa, finalmente, a estar mais presente no nosso quotidiano, mas é importante implementar essa consciência nos novos projetos arquitetónicos, uma vez que, diversas vezes, as estruturas concebidas contribuem para a produção de matérias cuja utilização é prejudicial ao ambiente.

Figura 10 | Gasholders Park por WilkinsonEyre

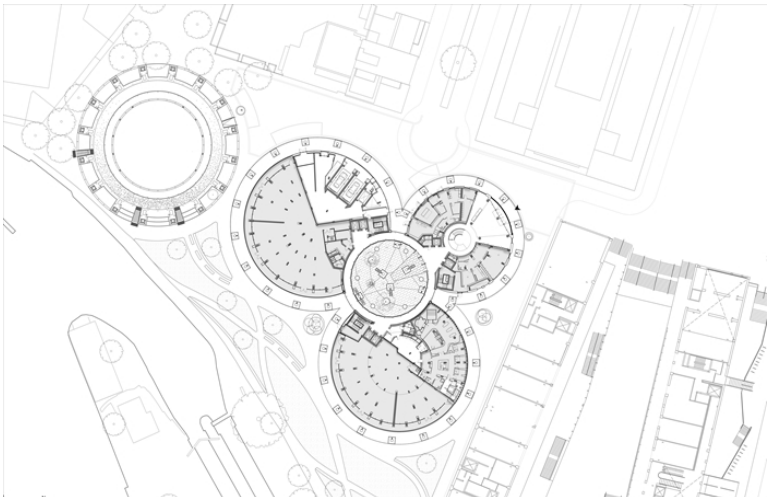


Figura 11 | Planta de Gasholders Park por WilkinsonEyre

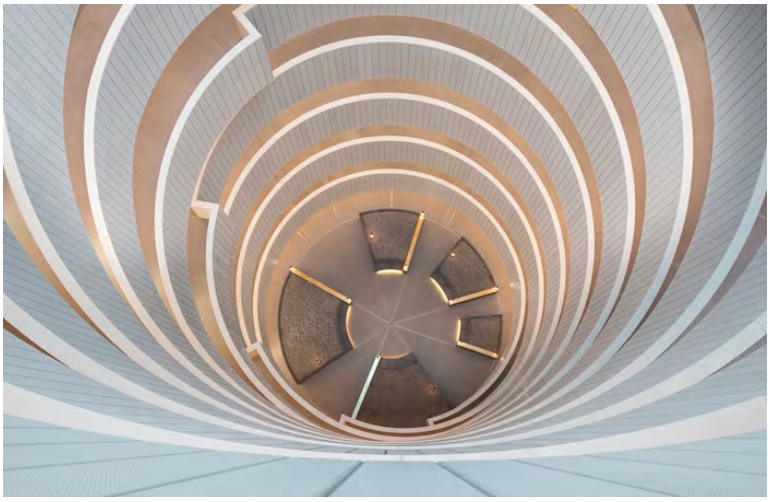


Figura 12 | Gasholders Park por WilkinsonEyre

2. Casos de Estudo

O projeto que desenvolvi tem em consideração outros congéneres, que aplicam e tornam credíveis algumas das ideias apresentadas. Foi particularmente pertinente que esse estudo recaísse sobre a reconversão de estruturas industriais com problemáticas semelhantes às deste trabalho.

2.1. Gasholders Park, Londres, 2018.

Projeto de Wilkinson Eyre Architects e Jonathan Tuckey Design

O projeto estudado, sito em King's Cross, no Gasholders Park em Londres, Inglaterra, foi elaborado pelo atelier Wilkinson Eyre Architects[3], juntamente, com Jonathan Tuckey Design[4]. Este projeto funde estruturas antigas e recentes, dando origem a um novo espaço; por outro lado, é exemplificativo da atenção dos arquitetos às necessidades dos utilizadores do edifício.

As estruturas existentes, em ferro fundido, existem desde 1867 enquanto armazéns de combustível. Após a sua desativação, em 2000, a área ganhou uma nova vida urbana, induzindo à reconversão dos silos para novas funções. A equipa de arquitetos optou por alterar a implantação original dos silos, agregando três das quatro estruturas. O facto dos silos terem sido desmontados e restaurados, peça por peça, permitiu uma maior liberdade criativa na sua reutilização. Desta forma, foi possível criar um edifício residencial único, tendo como base três silos preexistentes.

O espaço interior do conjunto prolonga a memória industrial já presente no exterior do edificio. No interior de cada silo há um átrio com forma circular que comunica verticalmente com as galerias para o acesso ás habitações. Nele são utilizados materiais como paineis perfurados como guarda das galerias, pavimento em resina para se adaptar às formas redondas evitando as juntas e remates enviesados.

Os cento e quarenta e cinco apartamentos que se estendem da galeria interior até ao plano da fachada exterior são pensados da mesma forma que o resto do edificio, assegurando o caráter industrial num misto de conforto doméstico. Os materiais utilizados

3. Wilkinson Eyre architects é um escritório de arquitetura londrino, é reconhecido mundialmente por combinar o design sustentável com inovação. Fundado em 1983 pelos arquitetos Chris Wilkinson e Jim Eyre.

4. Jonathan Tuckey design é um escritório de arquitetura sediado em Londres e foi fundado no ano 2000 pelo arquiteto Jonathan Tuckey. O seu trabalho é feito em projetos de reformas e ampliações de edifícios existentes dando importância à sustentabilidade, reutilização de materiais e preservação do património arquitectónico existente.

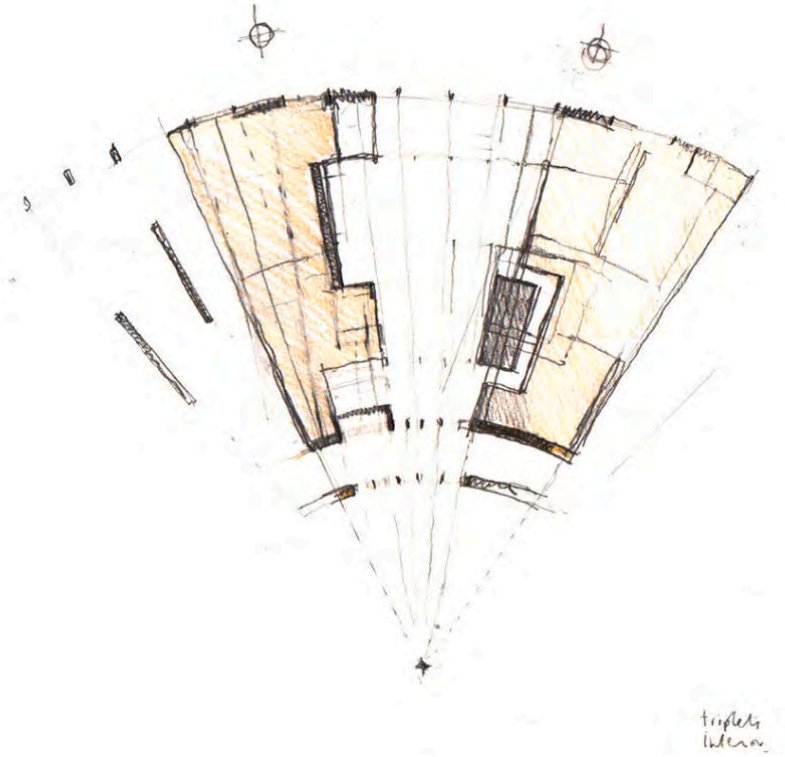


Figura 13 | Desenho de Jonathan Tuckey Design para Gasholders Park

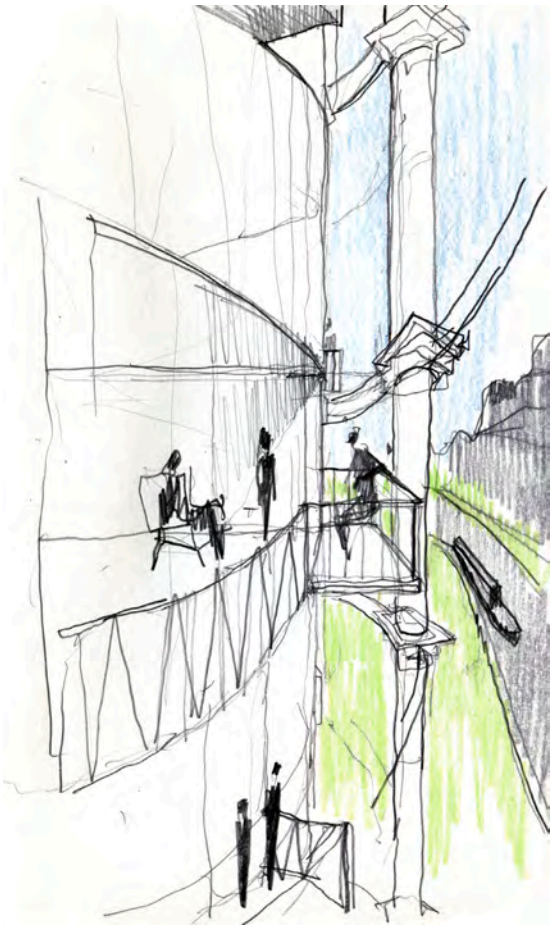


Figura 14 | Desenho de Jonathan Tuckey Design para Gasholders Park

nas aéreas comuns são delicadamente escolhidos de forma a dar esse conforto aos residentes, ao mesmo tempo que se conecta com a linguagem presente no exterior do edifício e nas áreas comuns de comunicação horizontal e vertical. Nestas vemos acabamentos em aço inoxidável escovado e latão em todas as áreas. As janelas até ao teto e o brilho do pavimento em resina dão uma sensação de altura no interior das residências. Os painéis de madeira de carvalho fazem a separação das áreas comuns e dos quartos. Nos quartos, para se alcançar uma sensação mais confortável, utilizam-se painéis de parede de feltro, desde o rodapé ao teto. No caso das instalações sanitárias vê-se outra abordagem e é onde utilizam azulejo e paineis de betão que são complementados pelas peças hidrossanitárias também em betão.

A fachada exterior representa a pele dos silos, mas desta vez feita com painéis perfurados mecanizados que permitem o controlo da penetração da luz exterior no interior. E como última camada há uma grelha de pilares de ferro vitorianos e vigas treliçadas que era anteriormente utilizada como estrutura dos silos e que hoje desempenha uma função puramente estética.

Desta feita, é evidenciada a ligação com a história das estruturas industriais e permanece na memória a identidade do passado no presente com um programa totalmente distinto e até contrastante, entre a brutalidade da indústria e o interior acolhedor dos apartamentos.

Figura 15 | Les Choux de Creteil por Gerard Grandval

Figura 16 | Diagrama de Les Choux de Creteil por Gerard Grandval

Figura 17 | Les Choux de Creteil por Gerard Grandval

2.2. Les Choux de Creteil, Paris, 1974.

Projeto de Gerard Grandval

O projeto Les Choux de Creteil pode ser visitado na capital francesa e conta com a assinatura do arquiteto Gérard Grandval[5]. Este complexo é uma abordagem experimental que procura satisfazer as necessidades de habitação coletiva dos parisienses. Trata-se de um projeto intercultural, intergeracional e interclassista, uma vez que neste complexo vivem estudantes de diversas origens e agregados familiares de baixos rendimentos. Tal como no projeto desta dissertação, os espaços estão inseridos em recintos circulares. O projeto foi concebido na década de 1970, durante um período de grande expansão urbana em França pós-guerra.

O objetivo de Grandval era criar um complexo residencial que fosse ao mesmo tempo funcional e agradável de se viver. As torres em forma de cogumelo foram uma escolha ousada e inovadora, pois permitiam maximizar o espaço e oferecer um alto grau de privacidade aos moradores.

Cada uma das torres tem dez andares, com um total de 1008 apartamentos no complexo. Os apartamentos variam em tamanho, de estúdios a apartamentos com quatro quartos, e todos possuem grandes janelas que oferecem vistas panorâmicas sobre a cidade. Cada piso é organizado em função do corredores de acessos horizontais e verticais localizados no núcleo da torre.

Nas diversas tipologias residenciais procura-se tirar proveito da melhor exposição solar. Os acessos exteriores, assim como as garagens, adaptam-se à implantação das habitações cilíndricas. Todo o projeto resulta, enfim, da sua adaptação a formas curvilíneas.

Os pisos em Les Choux de Créteil são organizados em torno de corredores centrais, com grupos de apartamentos em torno de áreas comuns. Os andares superiores tendem a ter apartamentos maiores, enquanto os andares inferiores têm apartamentos menores. O layout e o tamanho dos apartamentos variam, dependendo do edifício e do número de quartos.

Os materiais utilizados neste projeto são principalmente betão armado e vidro. As janelas dos apartamentos são grandes, permitindo que a luz natural entre nos espaços interiores.

5. Gérard Grandval (1930 - 2021) foi um arquiteto francês tendo contribuído para o desenvolvimento da arquitetura moderna. Grandval foi um dos fundadores do Movimento da Arquitetura Racional. Iniciou a sua carreira década de 1950 e participou no célebre projeto da Cidade Internacional Universitária de Paris.

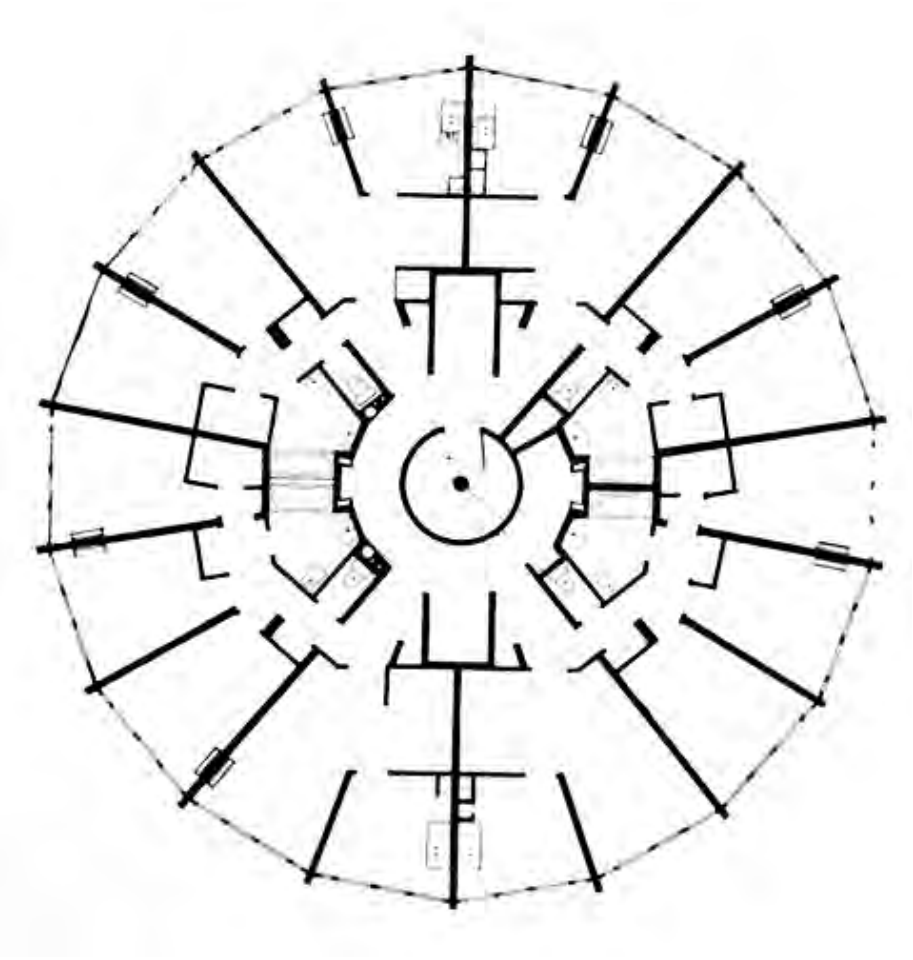


Figura 18 | Planta tipo - Les Choux de Creteil por Gerard Grandval

O interior dos apartamentos segue a mesma abordagem minimalista e funcional que carateriza o design do edifício como um todo. As paredes e tetos dos apartamentos são geralmente pintados em branco ou cores claras, o que ajuda a maximizar a luz natural e a sensação de espaço, os pisos são de madeira, também ela clara. Nas cozinhas, as bancadas são feitas de pedra ou de materiais sintéticos. As superfícies da cozinha são muitas vezes em tons claros, para criar uma sensação de limpeza e luminosidade. Nas instalações sanitárias, os acabamentos são geralmente em cerâmica ou porcelana. Os corrimões e as portas dos elevadores são feitos de metal e as áreas comuns, como corredores e escadas, são revestidas de pisos cerâmicos.

No geral, os materiais utilizados no complexo Les Choux de Créteil foram escolhidos tanto pela sua durabilidade quanto pelo seu potencial de criação de uma estética moderna e funcional. O resultado é um complexo residencial que ainda hoje é considerado um exemplo notável de arquitetura moderna e inovadora.

Figura 19 | Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects

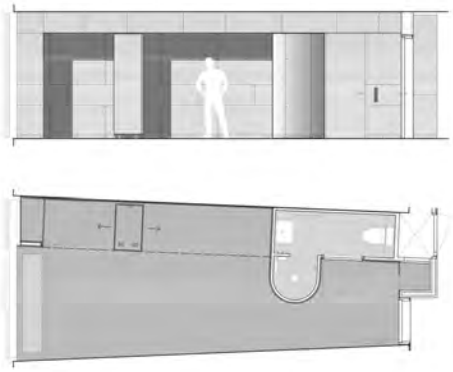


Figura 21 | Planta de um quarto no Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects

Figura 20 | Planta de Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects

Figura 22 | Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects

2.3. Tietgen Dormitory, Copenhaga, 2005

Projeto de Lundgaard & Tranberg Architects[6]

O presente caso de estudo remonta a 2005 e foi possível graças a diversas doações que pretendiam que esta obra, apelidada de "o dormitório do futuro", ganhasse vida. Os arquitetos responsáveis pelo projeto, que alberga cerca de 400 estudantes, desejaram torna-lo numa referência internacional. Este edifício incorpora um programa de co-living, conjugando espaços individuais e coletivos. O edifício apresenta uma forma circular distinta, com um jogo de volumes salientes que dinamizam as fachadas e com um pátio central que fornece luz natural e ventilação aos quartos dos estudantes.

O projeto tem como objetivo promover a interação social entre os residentes, com espaços comuns bem projetados, incluindo uma cozinha e sala de jantar compartilhada, um terraço comunitário e uma sala de estar.

O projeto de habitação co-living desenvolvido nesta dissertação, à semelhança deste edifício promove um estilo de vida comunitário. Foi importante pensar espaços compartilhados bem projetados, como cozinhas e salas de estar, que incentivem a interação social entre os moradores. Embora o foco esteja na partilha de espaços comuns, é importante garantir que cada residente tenha seu próprio espaço privado confortável e funcional.

Na construção do edifício Tietgen Dormitory, foram utilizados materiais de qualidade, como, por exemplo paredes, de betão pré-fabricadas e fachadas de vidro. O projeto também utiliza várias soluções sustentáveis, como o aproveitamento das águas pluviais para uso em irrigação e descarga de vasos sanitários, bem como a utilização de painéis solares para fornecer energia renovável para o edifício.

---

6. Lundgaard & Tanberg Architects é um escritório de arquitetura dinamarquês, fundado em 1985 pelos arquitetos Boje Lundgaard e Lene Tanberg.

Figura 23 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects

Figura 24 | Axonometria de Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects

Figura 25 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects

2.4. Mille Arbres, Paris, 2016

Projeto de Sou Fujimoto e OXO Architects

Este caso-de-estudo é o projeto vencedor do concurso "Reinventer Paris", que se destacou pela sua implantação e sustentabilidade. O projeto surgiu de uma colaboração entre o atelier Sou Fujimoto Architects[7] e OXO Architects[8] e desenvolve-se sob a forma de uma pirâmide invertida, cujo piso térreo é composto por espaços verdes e percursos pedonais. O facto do projeto ser composto por uma grande área verde, é uma tentativa de devolver aos parisienses um pouco da natureza que lhe foi roubada, ao longo dos anos, com o incremento da construção. O próprio nome escolhido para o projeto revela esta intenção e solidifica o compromisso, por parte do arquiteto, que pretende ali plantar mil árvores de forma a criar um bosque vertical em Porte Maillot.

Apesar de não ser possível visitar o presente projeto este mereceu a atenção pela importância dada às energias renováveis. O edifício pretende tirar o máximo proveito tanto da energia solar como da eólica, ao ponto de, através de paineis solares e cataventos, aproveitar o vento produzido pelos carros numa via rápida que atravessa o edifício por um túnel e assim produzir energia a ser utilizada.

Os arquitetos pretenderam criar um edifício polivalente – incorporando restaurantes, espaços comerciais, escritórios e habitação – acessível a todos, residentes e visitantes, para um uso livre e informal. Para além dos espaços suprarreferidos esta obra multifuncional é ainda composta por uma central rodoviária.

A implantação do projeto Mille Arbres é pensada para maximizar a utilização do espaço e a interação com a envolvente urbana. O edifício é construído ao redor de um pátio central, que funciona como um espaço de convivência e de lazer para os moradores. Além disso, a fachada do edifício é curva, permitindo a otimização do aproveitamento da luz natural. A sua forma em pirâmide invertida permite um melhor controlo da luz solar nos pisos dos escritórios e dá espaço no piso térreo para criar um nível de serviços e um parque verde na cobertura do mesmo.

O projeto Mille Arbres é planeado para oferecer diferentes níveis de privacidade e de funcionalidade aos moradores. O edifício inclui apartamentos de um, dois ou três quartos, além de suítes com terraços privados e áreas comuns de convivência.

---

7. Sou Fujimoto é um arquiteto japonês, tendo fundado o escritório, Sou Fujimoto Architects, no ano 2000 e é conhecido pela sua abordagem arquitetónica experimental e poética.

8. OXO Architects é um escritório de arquitetura fundado em 2003, em Paris, por Stéphane Malka e Yves Pasquet.

Figura 26 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects

Figura 27 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects

Este projeto serviu ainda de referência pela forma como introduz pátios no interior do edifício e no projeto de habitação colaborativa desenvolvido nesta dissertação, sendo possivel ver os pátios criados entre os volumes construídos.

Desta feita, os pátios oferecem no exterior zonas verdes de estar, assim como facilitam a ventilação dos apartamentos e a entrada de luz nas células habitacionais.

A forma como o projeto Mille Arbres devolve natureza ao território, contribui para o desenvolvimento de uma zona verde densa na área de intervenção do projeto individual, maximizando a produção de oxigénio para o território da refinaria.

Figura 28| Fotografia aérea do Concelho de Matosinhos

3. A leitura do lugar: Refinaria de Leça da Palmeira

3.1 Contextualização da área de intervenção no espaço e no tempo

A freguesia de Leça da Palmeira, em Matosinhos, situa-se na margem direita do rio Leça, próxima da sua foz. Começou por ser habitada por povos primitivos, conforme podemos concluir das pesquisas arqueológicas efetuadas no local. Essas pesquisas permitem que se equacione a possibilidade de existência de um castro na margem sul do rio Leça. Com a romanização, esse povo foi-se instalando na outra margem, onde se encontravam os solos férteis. A cadeia rochosa do estuário do rio Leça forneceu condições naturais suficientes para tornar este local um abrigo, o que influenciou a progressão da fixação dos povos neste território. Inicialmente, o nome desta vila era, Letia, mas por acolher peregrinos oriundos da Terra Santa que lá pernoitavam e que eram conhecidos como palmeiros a vila passou a ser denominada como Leça da Palmeira.

Leça da Palmeira, nome pelo qual é conhecida atualmente, é, portanto, um local secular, carregado de interesse cultural e histórico, repleto de locais de interesse turístico, especialmente por ter herdado património de várias gerações e de nela ser possível visitar/ver obras do arquiteto Álvaro Siza e do pioneiro da arquitetura moderna em Portugal, Fernando Távora.

Esta vila é conhecida, tradicionalmente, pela sua ligação com a atividade piscatória, que resulta da sua extensão costeira. Com o passar do tempo, foi sendo reconhecida como um destino balnear, com especial destaque para as praias da Boa Nova, de Fuzelhas e do Aterro.

O primeiro plano moderno desta freguesia, desenvolvido pelos arquitetos David Moreira da Silva[9] e Maria José Marques da Silva[10], entre 1944 e 1946, apontava o turismo como foco, mesmo que não seja essa a realidade atual. Pela proximidade ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro e às praias, o Presidente da Câmara Municipal de Matosinhos durante a década de 1960, Fernando Pinto de Oliveira, ambicionou um destino diferente do atual, e que passava maioritariamente pela fixação de áreas turísticas. O seu percurso na Câmara Municipal Matosinhos iniciou-se no cargo de vereador, altura em que assumiu a pasta de presidente da Comissão Municipal de Turismo, promovendo o apoio ao turismo

9. David Moreira da Silva (1909 - 2002) foi um dos arquitetos portugueses mais importantes em Portugal no século XX e um dos líderes do movimento moderno na arquitetura.

10. Maria Marques da Silva (1914 - 1994) foi arquiteta e foi a primeira mulher a se formar nesta área em Portugal, tendo sido uma das pioneiras do movimento moderno na arquitetura.

Figura 29 | Costa Marítima de Leça da Palmeira

Figura 30 | Primeira Configuração da Marginal de Leça da Palmeira

Figura 31 | Marginal de Leça da Palmeira atualmente

com diversas iniciativas, entre as quais se pode referir a criação de um posto de turismo no Mercado de Matosinhos, fazendo crescer não só a economia local, mas também outras atividades como exposições de arte permanentes. Conhecido posteriormente como "Presidente Jardineiro", o Engenheiro Agrónomo Fernando Pinto de Oliveira tinha um plano para tornar os terrenos a Norte de Farol da Boa Nova numa zona de lazer, tendo sido pensado um campo de golfe, assim como a expansão da área urbana da vila com o intuito de promover o seu crescimento económico e, acima de tudo, a qualidade de vida dos seus habitantes e turistas que por ela passassem. Durante o seu governo, um novo plano (1964) é desenvolvido, sob coordenação do arquiteto Manuel Marques de Aguiar, o qual envolvia ainda o jovem arquiteto Álvaro Siza, autor da Casa de Chá da Boa Nova (1962) e da Piscina de Marés (1966), ambas construídas na frente atlântica. O "sonho" de preservar o planalto da Boa Nova não prosseguiu, uma vez que o governo do Estado Novo decidiria, em 1966, destinar esta área para a instalação de uma central de produção de combustível.

A nova estrutura, situada entre a Praia da Boa Nova e o Cabo do Mundo, beneficiando assim da proximidade do Porto de Leixões, foi inaugurada a 5 de junho de 1970, com o nome Refinaria do Cabo do Mundo.

O contraste entre o tecido urbano de Leça da Palmeira e o tecido industrial da refinaria é notório, sendo que a Refinaria se destaca pela dimensão quase corresponde à área da própria freguesia, impedindo o crescimento da cidade e a segregação em relação aos territórios em seu redor.

A refinaria sofreu várias alterações durante o seu período de atividade, especialmente em relação ao recinto original, o qual foi ampliado ao longo do tempo. Ocupa hoje uma área de 290 hectares e produzia, até ao seu encerramento, cerca de um terço de combustível no país.

Figura 32 | Planta de Leça da Palmeira (1951)

3.2 Breve analise da evolução urbana da cidade

Leça da Palmeira foi durante muitos anos um pequeno núcleo que se desenvolveu nas margens do rio Leça, junto à foz do mesmo, expandindo o seu território para o norte junto à costa.

Esse núcleo originalmente assumia uma forma orgânica e que veio a ser alterada ao longo dos tempos. A construção do Porto de Leixões, nos finais do século XIX levou à demolição de vários edifícios e hoje apenas uma pequena parte do edificado permanece intacta.

A partir do século XX, Leça da Palmeira passou a ser um destino balnear para os ingleses ligados ao negócio do vinho do Porto e para os burgueses residentes na cidade do Porto. O interesse por este local aumentou a partir de 1920, dando-se um crescimento do tecido urbano, desta vez com uma malha geométrica que forma quarteirões retangulares e com edifícios à face da rua como se pode ver no núcleo antigo restante, mas desta vez de forma organizada.

A expansão do Porto de Leixões provocou o aparecimento pontual de algumas indústrias e serviços a nascente do território de Leça da Palmeira. A proximidade com a cidade do Porto permitiu o crescimento da atividade económica. A EN107[11] funciona como eixo e liga o Aeroporto Francisco Sá Carneiro a Leça da Palmeira, enquanto a A28[12], pensada no Plano Regulador do Concelho de Matosinhos, coordenado pelo arquiteto Arménio Losa, pretendia servir sobretudo as instalações industriais. Por essa altura começa, paralelamente, a construção da Refinaria do Cabo do Mundo, cujo a área atingiu, na sua fase final, aproximadamente um terço da área de Leça da Palmeira.

Na década de 1980, dá-se o grande aumento do tecido urbano de Leça da Palmeira, a ocupação do território é massiva e ocorre sob pressão, ou seja, largamente causada pela necessidade de ampliar a área industrial para dar resposta à pouca capacidade do Porto de Leixões. Os complexos urbanos surgem numa área delimitada pelo núcleo antigo de Leça da Palmeira, pela costa marítima e pelas instalações da refinaria. As vias que fazem o perímetro dos lotes assumem formas diferenciadas, sendo que as vias interiores dão continuidade a uma malha geométrica enquanto as vias principais tendem a ser mais orgânicas, aproveitando os acessos locais que existiam anteriormente ao acima referido crescimento urbano. Nos lotes, face à Avenida da Liberdade, junto ao mar, podemos encontrar edifícios com diversas alturas, estes complexos usualmente dispõem de atividades comerciais no rés-do-chão e os restantes pisos são destinados para habitação multifamiliar. No lado interior destes loteamentos há habitações unifamiliares, com alturas a variar entre os dois e três pisos.

11. Estrada Nacional 107

12. Autoestrada 28

Figura 33 | Planta de Leça da Palmeira (1951)

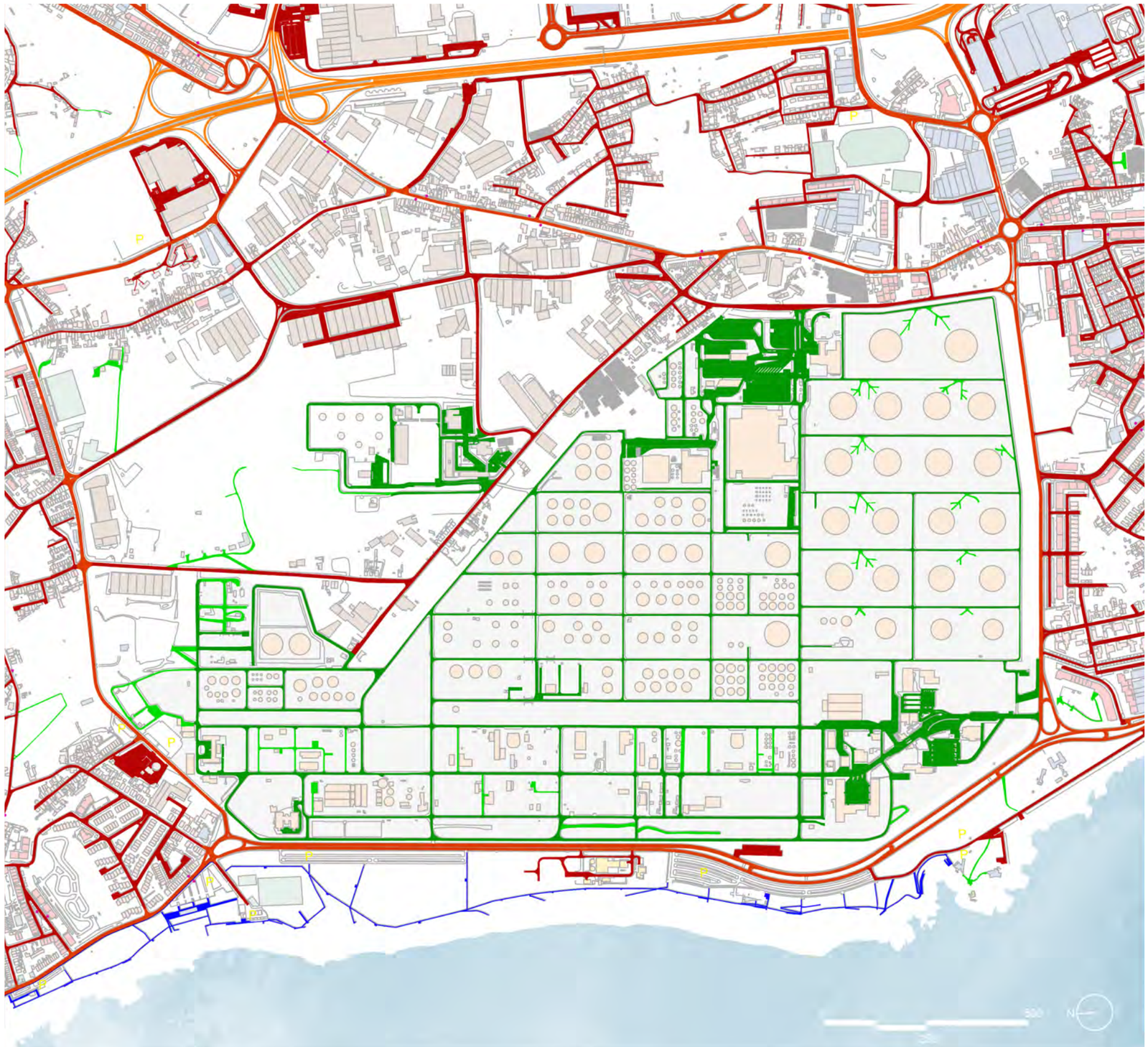


Figura 34 | Planta de Vias de Comunicação

Legenda:
- Vias Minicipais/Locais
- Vias Municipais Estruturantes
- Autoestrada A28
- Azinhagas/"Caminhos de Terra Batida"
- Vias de Acesso Exclusivo da Refinaria
- Passadiços
- Oceano Atlântico

3.2.1 Vias de acesso

As vias de acesso desempenham um papel importante na estruturação da forma urbana, e o seu papel funcional varia em função da densidade populacional e dos modos de ocupação do solo. Em Leça da Palmeira, os primeiros traçados viários encontram-se essencialmente a nascente do Forte de Leça. Estes arruamentos eram irregulares e de perfil estreito.

A ligação para norte fazia-se no sentido da localidade ao lado, Santa Cruz do Bispo, e para sul era através de uma ponte de pedra que ligava Leça da Palmeira a Matosinhos e consequentemente à cidade do Porto e que veio a dar origem à EN107. Posteriormente, com a instalação de novas aldeias a norte do território, surgem novos arruamentos, também rurais, que rompem as zonas agrícolas e naturais.

É no início do século XX que, com a chegada dos ingleses e da burguesia do Porto, surge uma nova tipologia para os arruamentos, as vias formam quarteirões regulares e a malha urbana começa a ganhar uma forma coerente e cada vez mais racional.

A década de 1930 foi importante pois, após a construção do Farol da Boa Nova e aproveitando as terras das escavações do Porto de Leixões, lançou-se a Avenida Marginal, ligando a Boa Nova ao Cabo do Mundo. Este eixo vai ganhando mais importância ao longo do tempo, com a urbanização que surge a nascente do mesmo. Chegou a ser pensada a hipótese de estender a avenida dos Centenários até ao limite do concelho.

O crescimento do Porto de Leixões veio, consequentemente, aumentar a atividade industrial e económica de Leça da Palmeira e para complementar essa atividade criaram-se vias estruturantes para facilitar o trabalho logístico. Estas vias estendem-se para norte de Leça da Palmeira e estabelecem ligação não só com a área industrial a nascente da atual refinaria, mas também com toda a extensão da Avenida do Freixieiro até ao aeroporto.

A instalação da refinaria mudou a configuração do território e delimitou a área destinada para as atividades residenciais e lúdicas. A malha preveniente do centro de Leça da Palmeira é ampliada e, embora com uma configuração diferente, termina na Boa Nova.

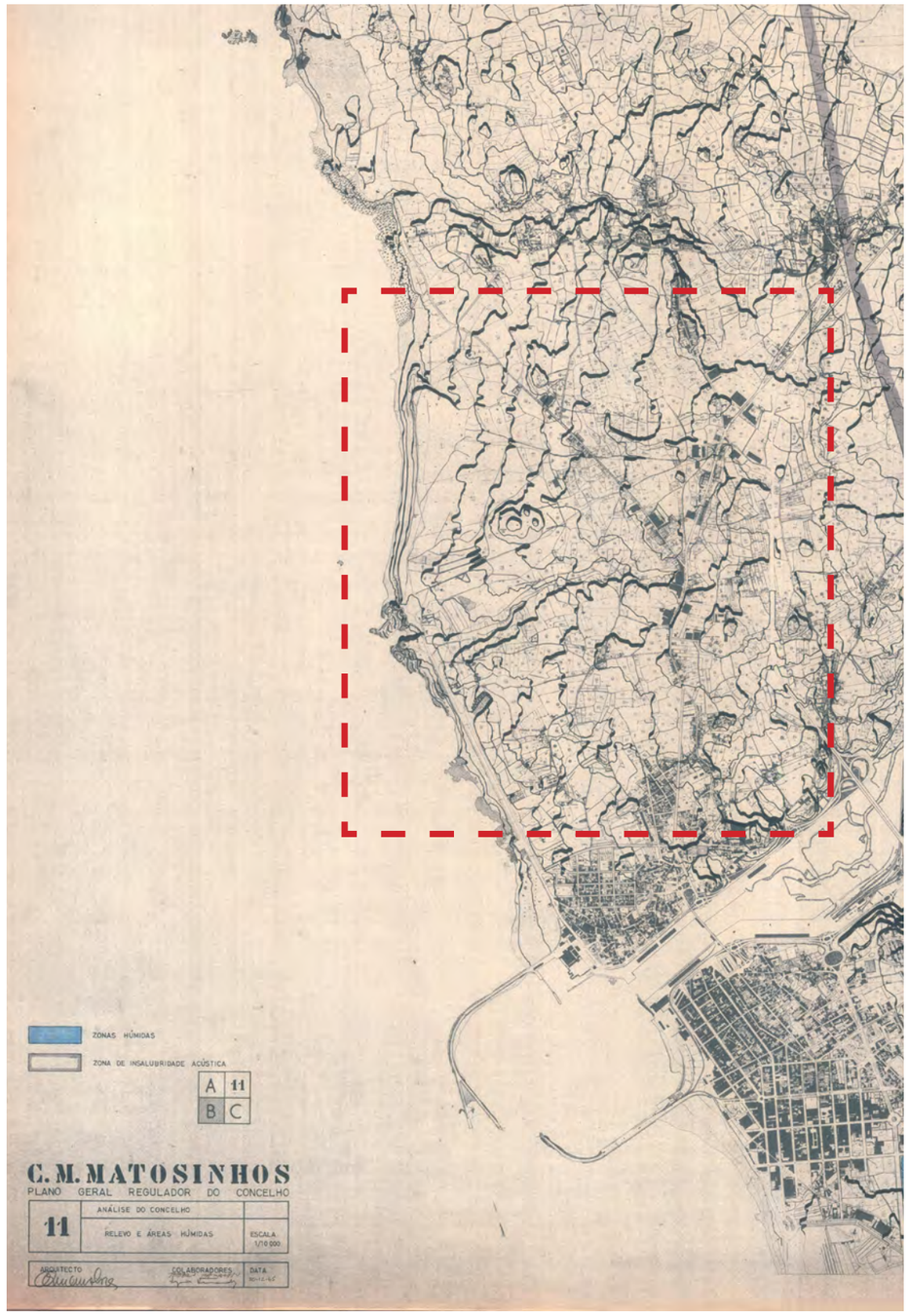


Figura 35| Planta de Leça da Palmeira (1951)

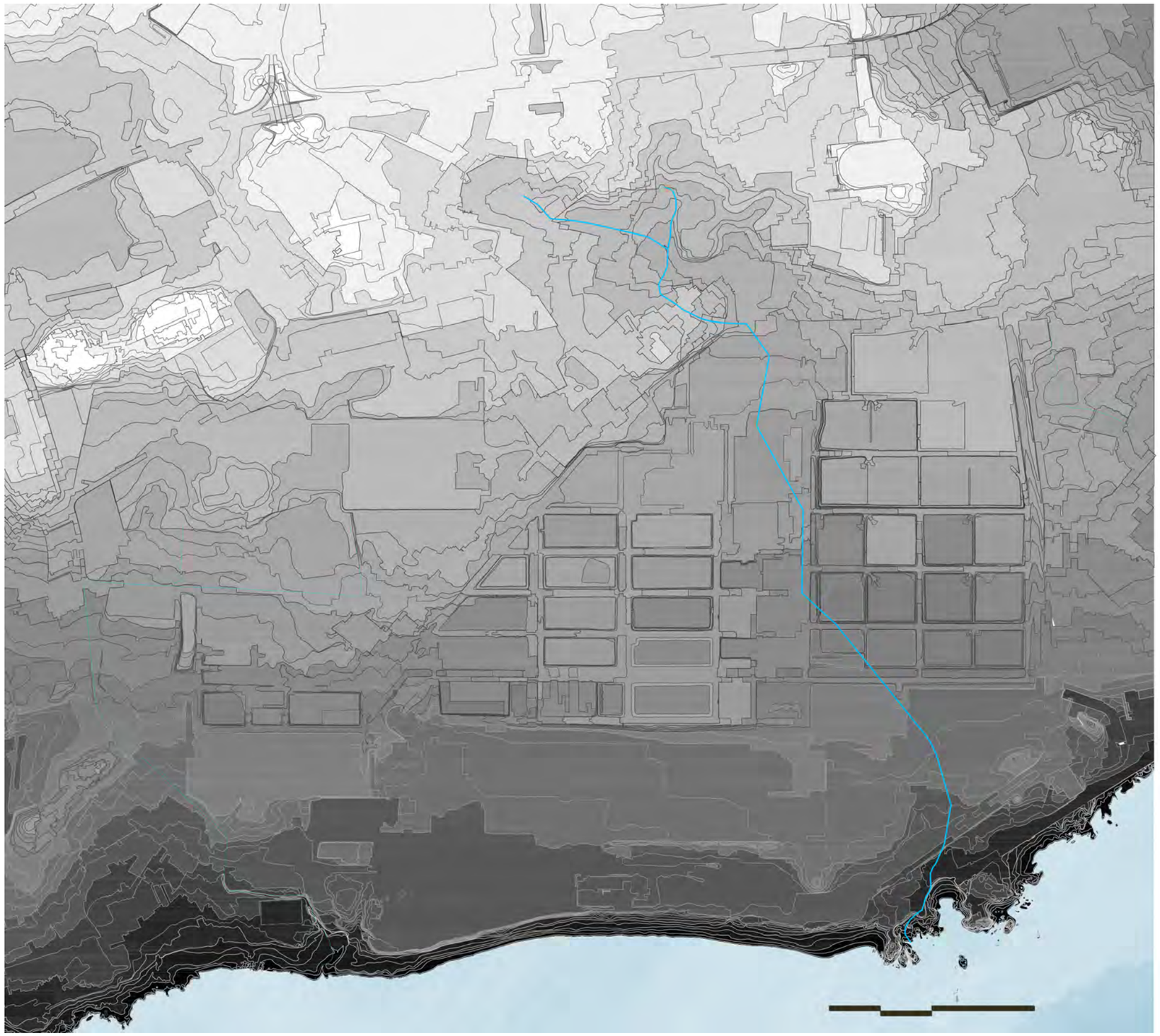


Figura 36 | Planta Hipsométrica

Legenda:

- Cota 0 - 2
- Cota 3 - 5
- Cota 6 - 8
- Cota 9 - 11
- Cota 12 - 14
- Cota 15 - 17
- Cota 18 - 20
- Cota 21 - 23
- Cota 24 - 26
- Cota 27 - 29
- Cota 30 - 32
- Cota 33 - 35
- Cota 36 - 38
- Cota 39 - 41
- Cota 42 +
- Oceano Atlântico
- Linhas de água

3.2.2 Topografia

O terreno onde se situa a atual refinaria foi completamente alterado, de modo a garantir o funcionamento da mesma. Antes da sua construção, já havia sido modificado, mais propriamente na zona da chamada "Praia do Aterro", resultante da construção do Porto de Leixões. Até essa data a topografia da zona norte de Leça da Palmeira, hoje ocupada pela refinaria, era, sobretudo, marcada pela atividade agrícola e piscatória. A implantação da refinaria mudou por completo o terreno, sendo necessário adaptá-lo à atividade industrial. A inclinação do terreno foi manipulada de forma a hierarquizar as cotas, de modo gradual, como podemos ver na planta hipsométrica.

Os diversos quarteirões da refinaria foram traçados com taludes inclinados e plataformas rebaixadas, por forma a instalar os depósitos circulares de armazenamento, evitando o alastramento de eventuais fugas de petróleo. As cotas do interior da refinaria variam entre os +18 metros e os +35 metros de altura em relação ao nível do mar. Existem três linhas de água, atualmente entubadas, as quais serão reaproveitadas, pela estratégia de turma, para qualificar o território a reconverter. Uma dessas linhas de água será estruturante da proposta individual desta dissertação.

Figura 37 | Planta do Edficicado do objeto de estudo

Legenda:
Espaço vazio
Oceano Atlântico

Figura 38 | Classificação do estado de conservação do edificado

Legenda:
- Em ruína
- Mau estado de conservação
- Razoável estado de conservação
- Bom estado de conservação
- Oceano Atlântico

3.2.3 Análise do Edificado

Leça da Palmeira sempre teve um papel turístico importante. Desde o início do século XX, o concelho acolhia a burguesia do Porto, que ia a banhos de mar, sobretudo os ingleses que exploravam a cultura do vinho. Leça da Palmeira foi ganhando pontos de interesse e acumulando intervenções de arquitetos de renome, assim incrementando a sua qualidade paisagística. Destacam-se, como referimos, o Parque Municipal da Quinta da Conceição, planeada por Fernando Távora, e os equipamentos da Casa de Chá da Boa Nova e da Piscina de Marés projetados por Álvaro Siza. A atividade industrial, complementar com o Porto de Leixões, cresceu neste concelho, assumindo um papel importante.

Não apenas a refinaria, mas também outras fábricas e armazéns estabeleceram contato direto com a estrutura portuária, por exemplo, empresas de construção e fábricas de conserva.

Há outros edifícios que fazem parte da composição da malha urbana de Leça da Palmeira, mas com menos presença, como por exemplo, escolas, comércio, restauração e equipamentos desportivos. O oposto acontece com a habitação, seja ela unifamiliar ou coletiva, com bairros que se vão estendendo ao longo da frente marítima, com exceção na frente da Refinaria de Leça.

O estado do edificado desta zona de estudo revela que muitas são as construções que se encontram num razoável estado de conservação. Apenas algumas construções, da atividade industrial e algumas habitações, mais datadas encontram-se em mau estado de conservação. O contrário acontece no interior da refinaria, por ser uma estrutura muito importante para o funcionamento do país, sendo objeto de várias manutenções; logo o seu estado de conservação é preservado.

Figura 39 | Planta da Mancha não Edificada do objeto de estudo

Legenda:
Espaço Não Edificado
Oceano Atlântico

Figura 40 | Planta de Espaços Não Edificados

Legenda - População Residente (%)

- Espaço Agrícola (Privado ou Público)
- Espaço Desportivo
- Espaço Verde Privado
- Espaço Verde Público
- Logradouro
- Espaço Baldio
- Espaço em Construção
- Espaço Privado Industrial
- Estacionamento Privado
- Estacionamento Público
- Oceano Atlântico

3.2.4 Espaços não edificados

O espaço não edificado assume várias formas e funções, entre propriedades privadas ou públicas. Alguns destes espaços intersticiais são conotados com uma carga negativa por serem "sobrantes" das áreas construídas. A análise destes espaços leva a concluir que existe um grande número de áreas provadas baldias, ou seja, não cuidadas, principalmente em redor da refinaria. Por outro lado, verifica-se uma grande quantidade de zonas agrícolas a norte e a este da refinaria. Conclui-se, assim, que há poucos espaços verdes públicos para proveito da comunidade, como jardins, parques, hortas urbanas e áreas florestais.

A proposta de turma teve em consideração o aumento da qualidade do espaço não edificado, tornando-o eminentemente público. Foi também importante renaturalizar a área de intervenção, resgatando áreas verdes e linhas de água que tinham sido obliteradas pelo projeto da refinaria.

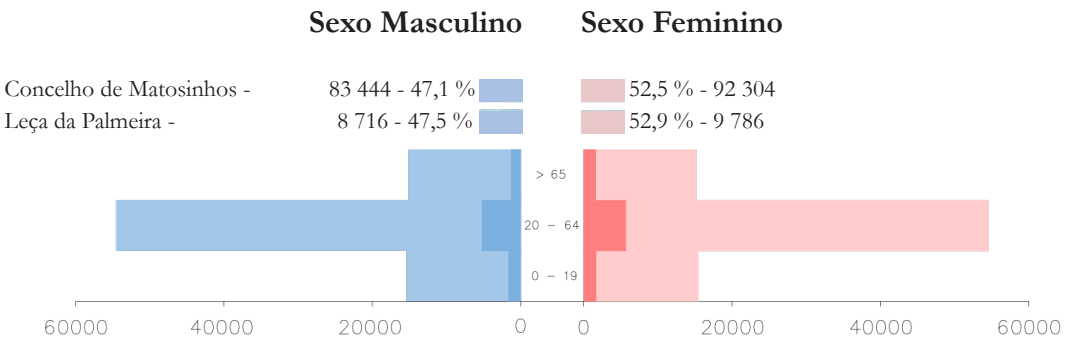


Figura 41 | Estrutura da faixa etária da população residente no concelho de Matosinhos e na freguesia de Leça da Palmeira (Nº e %)

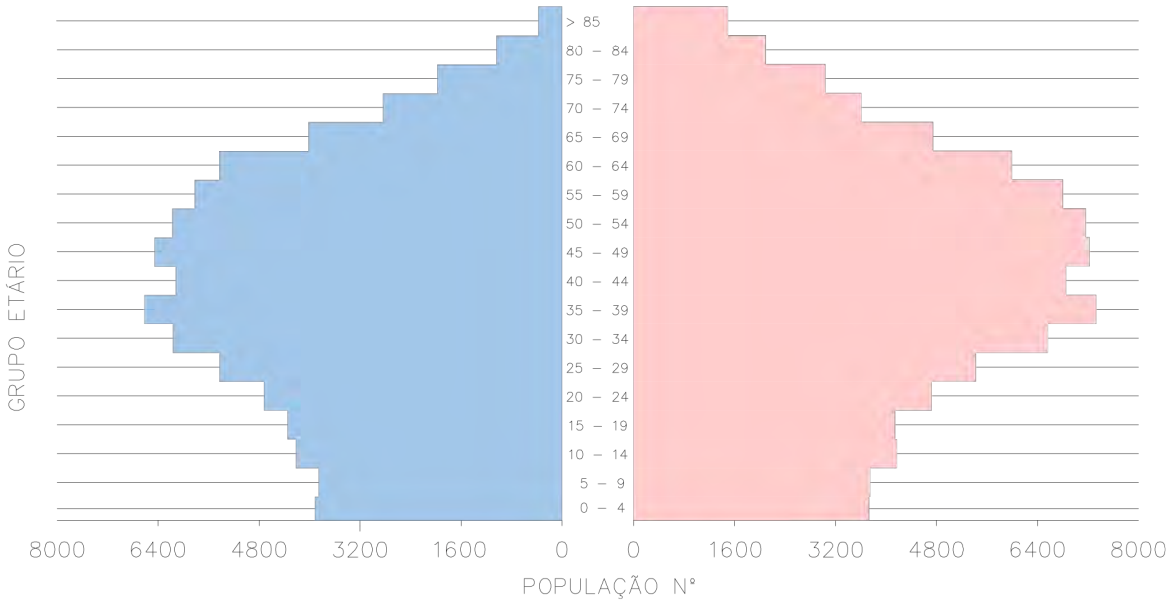


Figura 42 | Estrutura da faixa etária da população residente no concelho de Matosinhos (Nº)

3.3 Analise demográfica

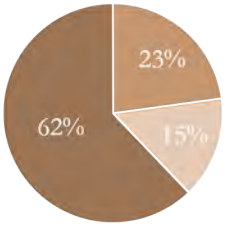
O concelho de Matosinhos faz parte da área metropolitana do Porto e é um dos principais núcleos habitacionais desta região. O concelho tem, aproximadamente, 175.000 habitantes, segundo o INE[13] em 2011, inscritos numa área de 62,42km2, o que gera uma densidade populacional de 2811,2 hab/km2. Supera, deste modo, a densidade populacional do concelho do Porto que inscreve nos seus 41,42km2 cerca de 1547,3 hab/km2.

Aproximando a escala da investigação à freguesia de Leça da Palmeira percebemos que possui uma área de 5,97km2, nela vivendo 18.502 habitantes. Leça da Palmeira tem por isso uma densidade populacional de 3099,2 hab/ km2. As mulheres representam a maioria dos habitantes, estimando-se que rondem os 52,9% dos habitantes; já os homens representam 47,1% da população de Leça da Palmeira. A maior percentagem desta população está compreendida na faixa etária que vai dos 40 aos 65. Os adultos representam a maior percentagem da população, logo a seguir à faixa etária dos 10 aos 19 e os menos representados são os adultos com idade superior aos 65. Houve um incremento do número de famílias na cidade, em relação ao princípio do século, devido, em parte, às condições proporcionadas pelos novos complexos urbanos, por comparação com as condições oferecidas no centro do Porto.

A análise da população residente no concelho de Matosinhos e na freguesia de Leça da Palmeira leva-nos a concluir que no concelho há 67.821 famílias, sendo que, em Leça da Palmeira residem um total de 7.324 famílias. Nesse total, destacam-se as famílias compostas por mais de três pessoas.

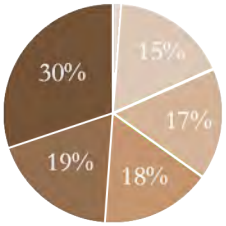
A zona de expansão em loteamentos permitiu a construção de vários edifícios destinado à habitação unifamiliar e coletiva e é nessa zona que se encontra o maior número de população residente em Leça da Palmeira.

13. Instituto Nacional de Estatística.



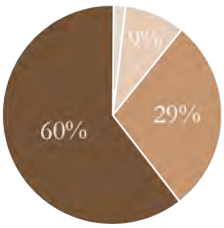
I. Local de estudo ou trabalho

Legenda - População Residente (%)
- Estudante no Município de residência
- Trabalhador no municipio de residência
- Estudante ou trabalhador fora do Município de residência



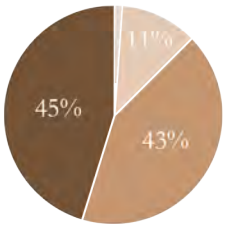
II. Nível de escolaridade

Legenda - População Residente (%)
- Analfabeto
- 1º Ciclo de Ensino Básico completo
- 2º Ciclo de Ensino Médio completo
- 3º Ciclo de Ensino Médio completo
- Ciclo de Ensino Secundário completo
- Curso Ensino Superior completo



III. Empregabilidade e Pesões

Legenda - População Residente (%)
- Empregado
- Desempregados à procura de emprego
- Desempregados à procura do 1º emprego
- Pensionistas e Reformados



IV. Setor de Atividade

Legenda - População Residente (%)
- Empregado no Setor Primário
- Sem atividade económica
- Empregado no Setor Secundário
- Empregado no Setor Terciário

3.3.1 Atividade educacional e laboral

Na educação e formação da população residente no concelho de Matosinhos, de acordo com os dados INE 2011, a maior percentagem é representada por pessoas com o ensino secundário concluído. No entanto, não se pode ignorar que, existe uma percentagem de 3% de analfabetismo.

Segundo os dados suprarreferidos, a maioria dos estudantes estuda fora do concelho onde habitam. Do mesmo estudo resulta, também, que uma grande parte dos habitantes de Matosinhos, quer estudem ou já desenvolvam uma atividade profissional, o faz fora do Município.

A presença da refinaria e do Porto de Leixões no território contribuiu para a abundância de profissões nos setores de atividade secundário e terciário, evidenciando a atividade económica corrente em Matosinhos. O oposto acontece com os profissionais do setor primário que são menos e representam apenas 11% das funções desempenhadas pela população do concelho.

Em resposta aos dados recolhidos, a proposta de turma passou por garantir que sejam criadas mais oportunidades de trabalho e de educação na freguesia de Leça da Palmeira, de forma a promover o desenvolvimento local quer a nível social quer a nível económico.

Figura 43 | Fotografia da Refinaria de Leça da Palmeira

Figura 44 | Planta de Usos do Edificado

Legenda: Escala 1/10 000

- Refinaria do Cabo do Mundo
  - 1. Armazenagem
  - 2. Instalações anexas
  - 3. Cogeração
  - 4. Novas unidades de vácuo
  - 5. Central Termoelétrica
  - 6. Fábrica de Aromatizantes
  - 7. Movimentação de Produtos
  - 8. Fábrica de Combustíveis
  - 9. Expedições
  - 10. Fábrica de Lubrificantes
  - 11. Fábrica de Óleos
  - 12. Instalações de tratamento de águas residuais
  - 13. Facho de descarga de segurança
  - 14. Instalações de etilagem de combustíveis
  - 15. Depósitos de águas para incêndios
- Habitação Plurifamiliar
- Habitação Unifamiliar
- ETAR
- Saúde
- Armazém
- Equipamento Cultural
- Equipamento de Serviços
- Equipamento de Comércio
- Equipamento Desportivo
- Equipamento Religioso
- Ruina
- Sem uso
- Oceano Atlântico

3.4 Caracterização do território da Refinaria de Leça da Palmeira

O objeto de estudo deste projeto é a refinaria do Cabo do Mundo, uma estrutura industrial de grande escala tanto a nível territorial como económico. A refinaria situa-se na freguesia de Leça da Palmeira, no concelho de Matosinhos, distrito do Porto, tendo sido inaugurada no dia 5 de junho de 1970, com o objetivo de vir a processar uma quantidade de 2 milhões de toneladas/ano de petróleo bruto. A refinaria tem uma área de 290 hectares entre Leça da Palmeira e Perafita e o seu impacto paisagístico veio marcar a área metropolitana do Porto até hoje. É o equipamento mais antigo de refinação em território português.

A história deste equipamento é indissociável da história da SACOR[14] que surge em 1937, fundada por um romeno refugiado das perseguições aos judeus. Este constrói a refinaria de Cabo Ruivo em Lisboa em 1940. Cerca de vinte anos depois, a SACOR sente a necessidade de aumentar a sua cobertura territorial e, juntamente com o Estado, decidem Matosinhos como destino para esse efeito. Junto ao porto de Leixões, entre a Boa-Nova e o Cabo do Mundo.

A refinaria foi construída num território rural, onde havia abundância de espaço de baixo valor económico e com a possibilidade de crescer no futuro. É também importante compreender o ponto estratégico onde a refinaria se coloca, não só próxima de vias cruciais no norte do país, mas também do aeroporto. O porto de mar viria a instalar um terminal petrolífero dedicado à refinaria. No momento do seu encerramento recente, a refinaria empregava cerca de 500 pessoas.

Esta estrutura assumia um papel fundamental do ponto de vista do abastecimento e do fornecimento energético do país, sendo que sua produção correspondia a um terço da produção nacional. Além da refinação, a refinaria continha outros programas como por exemplo: uma ETAR[15], uma central Termoelétrica, uma fábrica de óleos, de aromatizantes e de lubrificantes.

Por fim, a proposta de turma conclui que a reconversão desta estrutura é fundamental, visando diminuir o impacto ambiental que foi gerando ao longo de meio-século.

14. Sociedade Anónima de Combustíveis e Óleos Refinados

15. Estação de Tratamento de Águas Residuais

Figura 45| Fotografia da maquete da Proposta de Reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

4. Projeto: estrutura e método

A presente proposta visa a reconversão urbana da Refinaria do Cabo do Mundo, em Leça da Palmeira, Matosinhos, por meio de um projeto que associa a descarbonização desse território à qualificação do espaço urbano envolvente.

Para que fosse possível alcançar este resultado e para o desenvolvimento do presente projeto, num primeiro momento, foi necessário definir a metodologia do mesmo, o que foi conseguido após uma série de aulas teóricas, lecionadas por pessoas de diversas áreas.

O estudo multidisciplinar foi, assim, uma mais-valia para este projeto e permitiu que o mesmo tivesse uma abrangência que, de outra forma, não seria possível.

Neste sentido, importa recordar a palestra dada na Universidade de Coimbra, pelo Ministro do Ambiente, à data, Engenheiro José Matos Fernandes – que abordou a questão da transição energética, com vista a um mundo livre de emissões de CO2 –, do Professor e Arquiteto Carlos Martins, professor do Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciência e Tecnologia da U.C., que explorou o desenvolvimento urbano de Leça da Palmeira e da importância dos pontos de interesse para o crescimento do aglomerado, e, por fim, a aula lecionada pelo Engenheiro Edgar Brito, que versou sobre alguns dos aspetos relacionados com a construção dos silos e as precauções necessárias aquando da intervenção nos mesmos.

A análise e o trabalho de campo, paralelamente, permitiram reconhecer vários problemas, cuja resolução era imperativa para a concretização da proposta global, em causa. O problema principal e mais premente estava relacionado com a contaminação dos solos desta área industrial; o segundo passava pelo enclausuramento excessivo da refinaria – sendo que a solução para tal foi a de eliminar os limites da mesma, e introduzir três estruturas distintas: uma avenida-boulevard, uma rede de ciclovias e uma linha de metro, gerando um aumento de residentes e o fluxo de visitantes nesta área. A terceira dificuldade com que nos deparámos prende-se com a ausência de elementos naturais no campo de ação, nomeadamente flora e água. De modo a reverter tal situação, planeou-se a introdução de uma Mata Atlântica junto à costa, a arborização parcial do terreno da refinaria e o aproveitamento das linhas de água existentes, todas elas integradas na composição do projeto. Finalmente, outro problema que importa referir está relacionado com a reduzida variedade de programas que a área da refinaria oferece, e que importa diversificar.

Figura 46 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual - Corredor Verde

Figura 47 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual - Estação de Metro

- Proposta -

Os grandes silos cilíndricos, existentes na refinaria, constituem uma oportunidade de pensar a sua reconversão funcional, no sentido dos casos-de-estudo já analisados no ponto 2., deles retirando ensinamentos de como operar nos perímetros circulares impostos por estas infraestruturas.

Posto isto, o estudo do planeamento urbano apresentado foi elaborado em três fases de aproximação ao território de intervenção: num primeiro momento através da proposta de turma, que passou pela reestruturação urbana do conjunto, das acessibilidades internas à ex-refinaria, com a criação de uma nova rede viária e de ciclovias, mas também externas, com a extensão da linha de Metro do Porto, do aeroporto até à frente atlântica.

Posteriormente, numa escala mais aproximada, procedeu-se a um estudo em grupo, interligando os diferentes projetos, de modo a garantir um leque de programas dedicados à habitação, à cultura, ao desporto, à educação, ao turismo, entre outros. Foram também estudadas e trabalhadas estruturas de produção de energias renováveis – energia solar, eólica, de hidrogénio verde e de queima de biomassa – necessárias para o funcionamento dos programas supramencionados.

Por fim, e numa última etapa, apresenta-se o projeto individual, localizado num ponto estratégico do território, onde se relacionam dois edifícios dedicados à habitação e espaços comerciais complementares, uma central de produção de hidrogénio verde, uma estação de metro e um anfiteatro.

Desta feita, o objetivo desta proposta é explorar a otimização energética que promove o quotidiano e a mobilidade sustentável, com destaque para o projeto da central de hidrogénio verde, integrada no estudo em causa.

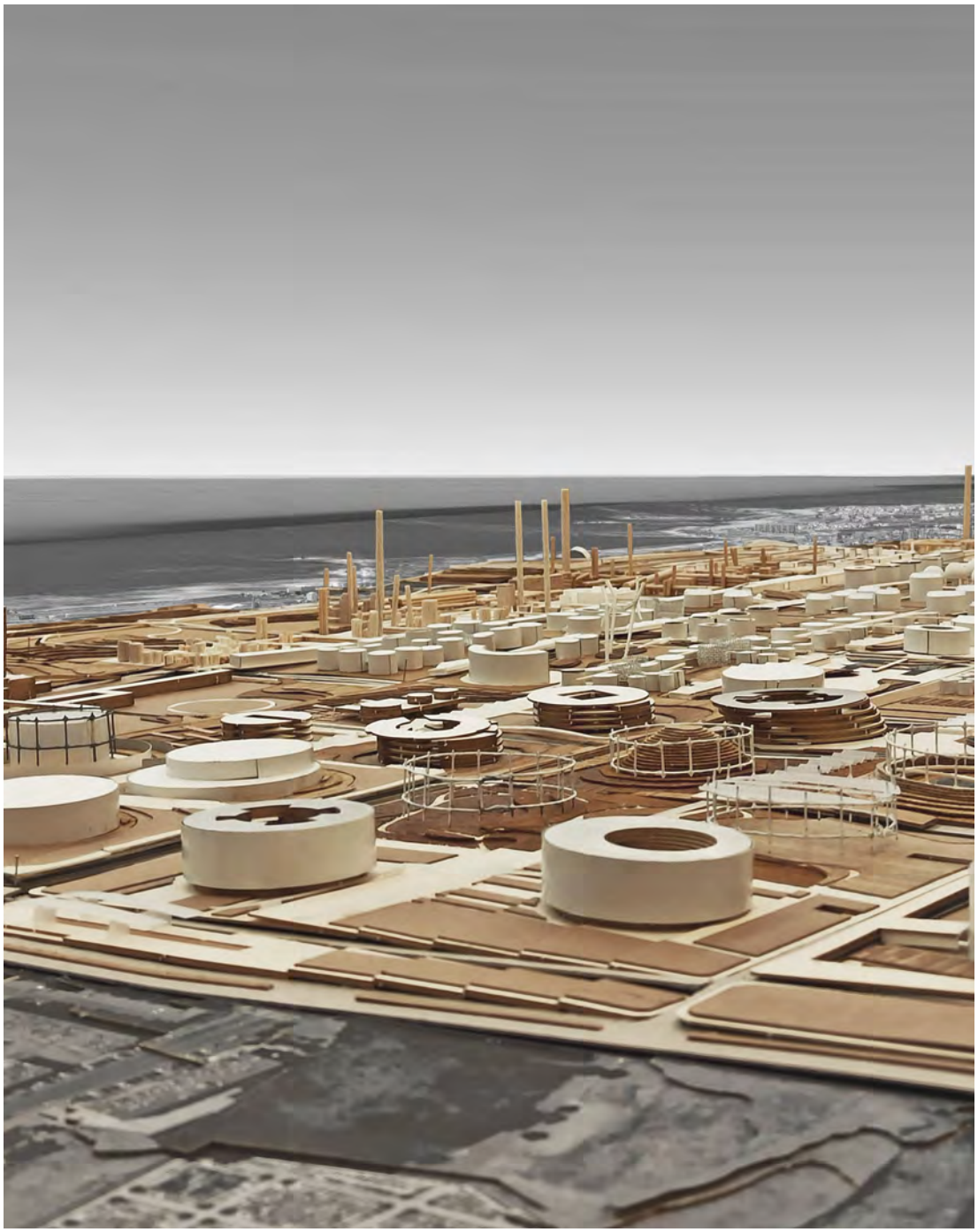


Figura 48 | Fotografia da maquete da Proposta de Reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

4.1 Proposta de turma

A desativação dos cerca de 290 hectares da Refinaria de Leça da Palmeira gera a oportunidade de pensar em alternativas mais ecológicas e mais sustentáveis para este local. Tendo em mente as ideias do Ex-Presidente da Câmara de Matosinhos, Engenheiro Fernando Pinto de Oliveira, para este local, a estratégia de turma passou pelo reaproveitamento das estruturas existentes para o desenvolvimento de um território distinto do atual, transformado numa "cidade-parque" que pensa num mundo que busca a neutralidade carbónica.

A ideia passou por criar uma cidade sustentada por energias "limpas", contando, para isso, com uma central de biomassa, de pequenos parques eólicos e solares, e ainda, de centrais de produção de hidrogénio verde. Promove-se a mobilidade, no interior do conjunto, através de meios de transporte partilhados que funcionam ou a energia elétrica ou a hidrogénio. Estas alternativas evitam a combustão do petróleo e, consequentemente, a emissão de gases não desejados para a atmosfera. Desta forma, pretende-se alcançar os objetivos da neutralidade carbónica até 2050. Além das vias para automóveis, será instalada uma nova rede de ciclovias e uma vasta superfície, ao longo de toda área de intervenção, destinada à mobilidade suave. As novas alteratívas energéticas agregar-se-ia uma nova rede de transportes públicos, pensada para conectar esta área urbana à restante área metropolitana do Porto.

Para o efeito, aproveitando-se a estrutura de ruas da antiga refinaria, altera-se a rede de atravessamentos rodoviários desta área, sobretudo no sentido norte-sul. A maior transformação passa pela substituição da atual via Marginal – a Rua Coronel Hélder Ribeiro – por uma outra, mais a nascente, integrada na grelha da refinaria – a nova avenida-boulevard. Esta alteração permite libertar toda a frente de mar do trânsito automóvel, e plantar, nessa frente, a citada Mata Atlântica, tornando os acessos às praias mais aprazíveis para peões e ciclistas.

A extensão da Linha E do metro do Porto, proveniente do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, tem como objetivo interligar esta zona com essas áreas. A linha de metro, com início no Aeroporto Francisco Sá Carneiro, serve o eixo industrial do Freixieiro, percorrendo a "cidade-parque", através da avenida-boulevard, terminando no Complexo Desportivo de Leça da Palmeira. Esta estrutura fomenta o turismo na freguesia, em articulação com equipamentos existentes como a Casa de Chá da Boa Nova, a Piscina das Marés e a Quinta da Conceição.

Figura 49| Metro do Porto - Mapa

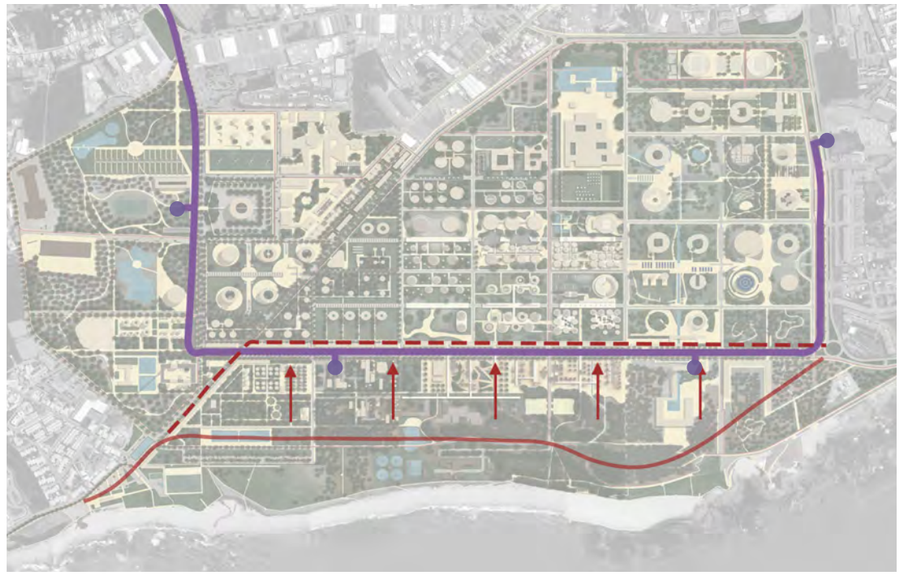


Figura 50| Planta das Propostas de extensão da linha de metro E e de criação da Avenida - Boulevard

Supressão da Rua Cel Hélder Ribeiro
Proposta para a Boulevard
Extensão da Linha de Metro E (Aeroporto - Leça da Palmeira)
Novas Estações de Metro

Figura 51| Planta da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

Aliada a estas propostas, está o reaproveitamento das infraestruturas da antiga refinaria para a instalação de programas de caráter comercial, lúdico, educacional, industrial e habitacional. Importa, deste modo, destacar, entre os diversos programas, as hortas urbanas que desempenham um papel importante para a comunidade e para o mercado local. Estas hortas permitem obter alimentos biológicos sem que haja a necessidade de deslocação a grandes superfícies comerciais. Além deste aspeto, é de máxima importância referir que as mesmas implicam o aumento de empregos e o fomento do sentido de comunidade, uma vez que podem ser utilizadas por toda a população. A proposta de turma pretende alcançar a coerência territorial, que passa por unificar o tecido urbano das freguesias ao redor da refinaria com o tecido urbano proposto para a "cidade-parque", a nascer no lugar da refinaria. Deste modo, é possível obter-se coesão social que se reflete no sentido de união entre toda a comunidade laboral e residencial, cujo resultado último é o crescimento da economia local.

Figura 52 | Fotografia da maquete da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

4.2 Proposta de grupo

Terminados o debate e a avaliação em turma, iniciou-se o estudo em grupo, dividindo-se o território por diferentes áreas de trabalho complementares. O meu grupo de estudo abordou a faixa sul da ex-refinaria, que se estende entre o estádio do Complexo Desportivo de Leça da Palmeira e o Farol da Boa Nova. Os projetos desenvolvidos pretendem criar uma vasta rede de acessos, utilizando, em especial, o metro, cujas estações serão colocadas em pontos estratégicos, de modo a beneficiar o funcionamento dos programas.

O projeto considera o ponto mais a este, onde foi proposta a extensão do programa do Complexo Desportivo do Leça da Palmeira, por aproveitamento dos maiores silos circulares da refinaria. Neles, instala-se um pavilhão gimnodesportivo e um outro polivalente. Desta forma, será alargada a variedade de desportos a oferecer à comunidade de Leça da Palmeira, promovendo um estilo de vida saudável e a qualificação do clube municipal. De modo a complementar estas estruturas, implantam-se ainda uma ciclovia, um skatepark, uma pumptrack e espaços comerciais e de restauração de apoio a estas modalidades desportivas.

Nos dois projetos seguintes, encontram-se propostas para habitação partilhada, do tipo co-living, incentivando a sua ligação ao co-working. Estas temáticas têm como objetivo fomentar a vida em comunidade, que será complementada pelas referidas hortas urbanas. Os edifícios que servem estas tipologias contêm, geralmente nos pisos térreos áreas comerciais que satisfazem as necessidades dos cidadãos residentes ou visitantes da "cidade-parque".

Ainda nesta área, o projeto prevê uma faixa arborizada que remata um corredor verde, no sentido nascente-poente, e que se estende em direção ao mar. Ao reativar uma linha de água existente, anteriormente encanada durante a instalação da refinaria, consegue-se não apenas uma melhoria da qualidade paisagística do lugar, como se alimenta de $H20$[16] a Central de Hidrogénio Verde. Além disso, cria-se um anfiteatro ao ar livre que funciona como centro cultural e zona de encontro. Propõe-se ainda uma estação de metro (a integrar na Linha E do Metro do Porto), a qual conecta toda a zona centro desta intervenção à restante cidade-parque.

A nova avenida-boulevard, que vem substituir a antiga via marginal, suporta ainda

16 Composição molucular da água

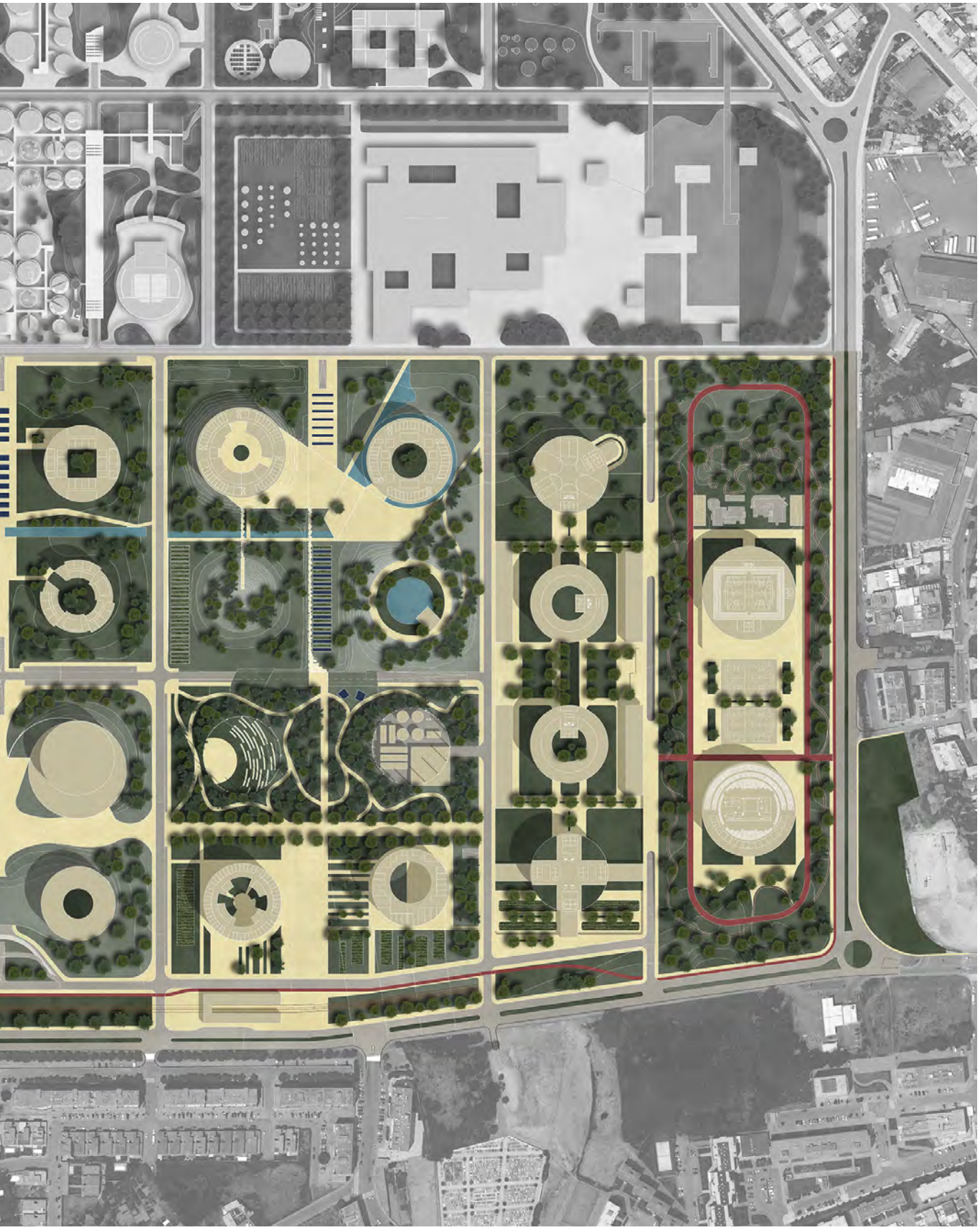


Figura 53 | Planta da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira - Grupo C

Figura 54 | Fotomontagem da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

Figura 55 | Fotomontagem da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira

novas frentes comerciais e de serviços. Desta proposta resulta um hotel, um centro cultural, um edifício comercial e um conjunto de habitações. Deste modo, pretende-se aumentar a atividade turística, com espaços para alojamento e para eventos de pequena e grande dimensão. Este projeto conta, ainda, com uma grande estufa produtiva, que complementa as hortas urbanas comunitárias.

Entre a avenida-boulevard e a frente marítima são explorados dois programas para dar continuidade ao funcionamento desta área, tanto no campo da produção de energia, como no apoio às primeiras necessidades. A central de biomassa resultante do aproveitamento da estrutura do edifício-sede da Galp produz energia através da combustão de resíduos florestais, muitos deles provindos da mata Atlântica, e, consequentemente, contribuindo para dois fatores: um deles é o incremento da autossuficiência energética na área; e o outro é a contribuição para o aumento da limpeza florestal, e a consequente diminuição dos incêndios. A Mata Atlântica é uma ação de devolução da natureza ao local, já aqui abordada, uma vez que esta lhe foi retirada após a construção da refinaria nos anos 60. O novo pinhal fará frente para o mar e será um dos maiores contributos deste projeto para a renovação da fauna e da flora no local, bem como a preservação das dunas que sofrem constantemente alterações, devido aos avanços do mar e dos ventos fortes.

Além disto, esta proposta oferece uma nova rede de acessos para as estruturas existentes, como a Casa de Chá e a Capela de São João da Boa Nova.

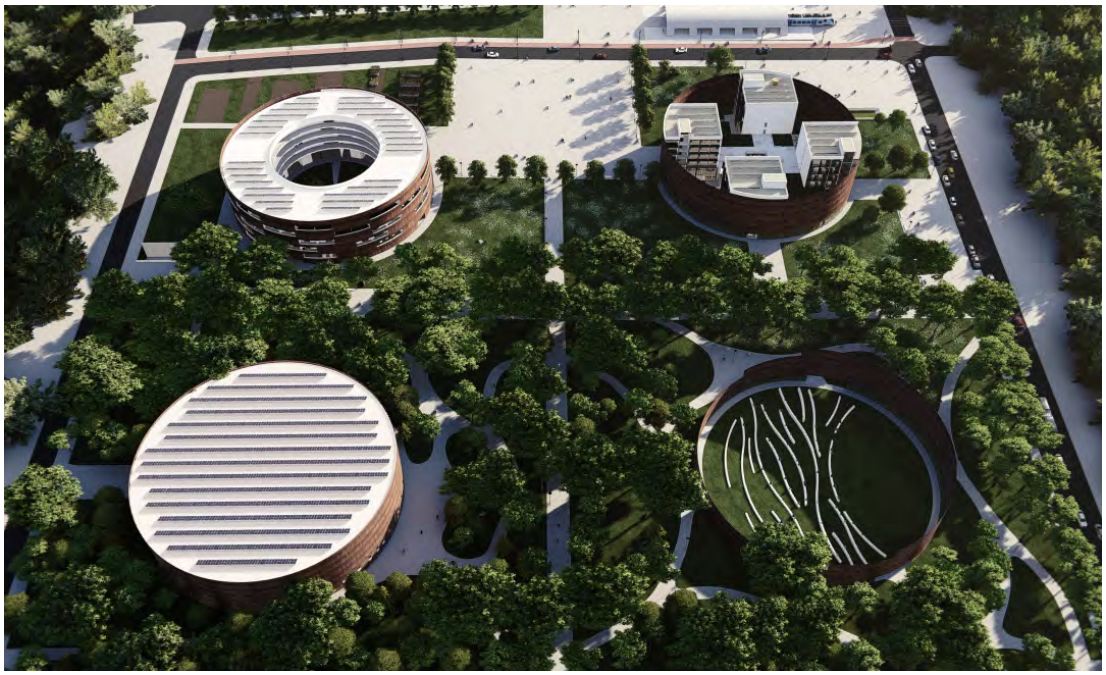


Figura 56 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual

4.3 Proposta individual

Após a definição da estratégia de grupo, passa-se para o desenvolvimento de uma proposta individual na qual se procura reforçar os programas preconizados, nomeadamente aproveitando as infraestruturas existentes, para ali instalar áreas residenciais, centrais de produção de energia, e espaços públicos de entretenimento. O programa habitacional é a parte da proposta individual mais aprofundada.

A humanidade está perante uma realidade jamais experienciada no que toca à preservação do planeta. As mudanças climáticas são cada vez mais evidentes e estas aconteceram após o grande salto na evolução tecnológica, consequência da revolução industrial. O planeta está desgastado e é necessário baixar o número de emissões de dióxido de carbono (CO_2), sob pena de o planeta sofrer consequências ainda mais dramáticas do que aquelas que já se verificam. Há soluções alternativas que precisam de ser postas em prática para alcançar a meta da total descarbonização, em 2050, e uma delas é o hidrogénio verde.

Como já foi mencionado anteriormente, um dos principais objetivos da proposta de turma é criar uma cidade capaz de se autossustentar energeticamente. É, por isso, necessário pensar em alternativas para essas fontes energéticas, sem que sejam provenientes da atividade nuclear ou de combustíveis fósseis. Essas alternativas passam pela exploração de recursos naturais que se renovam, como o vento e a exposição solar. Pequenos parques solares e eólicos servem este conjunto de propostas, sendo complementados por centrais de produção de hidrogénio verde. Ao contrário de outros tipos de vetores energéticos, o H2[17] é muito versátil, além de ser uma forma de matéria-prima – nomeadamente para ser fonte de energia em usos específicos, onde a eletricidade poderá não chegar. Desta feita, a proposta de uma central de produção de hidrogénio verde deriva da procura de uma energia "limpa". Após uma longa pesquisa, percebeu-se que o hidrogénio verde tem potencial para fornecer energia, não só para a mobilidade – como combustível para os veículos - como também para uso doméstico.

17. Hidrogéneov

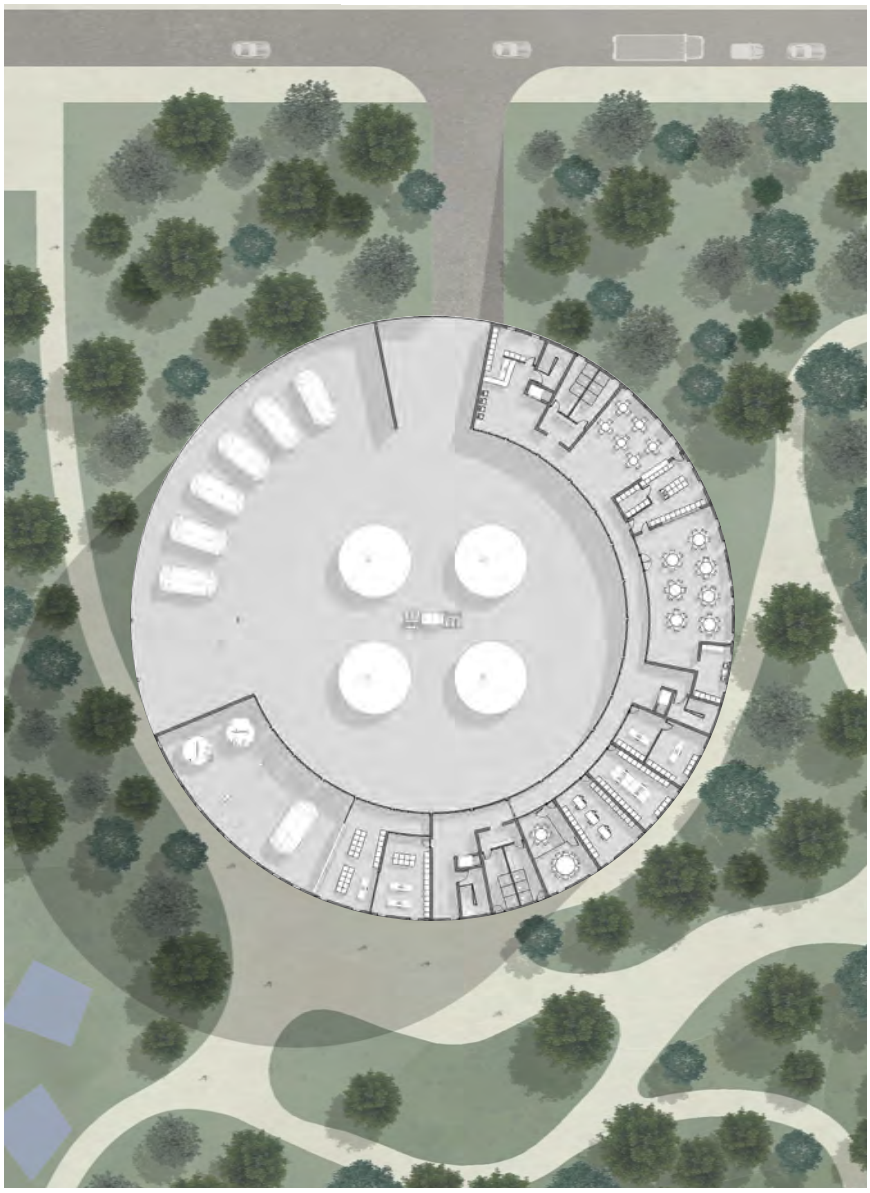


Figura 57 | Planta do 1º piso - Central de Produção de Hidrogénio Verde

Figura 58 | Alçado da Central de Produção de Hidrogénio Verde

4.3.1 Plano de transição energética - Central de Produção de Hidrogénio Verde

A proposta de turma desenvolveu um plano de transição energética no qual deixa utilizar-se energias derivadas de combustíveis fosseis e passa a utilizar "energias limpas", como já foi referido anteriormente. No projeto individual foi desenvolvida uma estação de hidrogénio verde, com a finalidade de sustentar tanto os gastos energéticos de locomoção como parte dos gastos da habitação, uma vez que o hidrogénio verde funciona aglutinado à mecânica e é um combustível para ser utilizado em motores. O hidrogénio verde é o hidrogénio produzido, exclusivamente, através de energias renováveis. A vantagem do hidrogénio verde é a de ser uma molécula de combustão limpa, pelo que esta solução irá contribuir para a descarbonização do planeta.

Pelo facto de ser um elemento altamente reativo, o hidrogénio não é encontrado sozinho na natureza, mas sim combinado com outros elementos, sendo um deles o oxigénio. Esta combinação, dois átomos de hidrogénio (H2) com um átomo de oxigénio (O), forma o elemento mais abundante no nosso planeta, a água (H2O). Para obtermos hidrogénio temos de recorrer a um processo de segregação desses elementos. Esse processo, designado por eletrólise, requer um gasto de energia elevado e pode ser explicado da seguinte forma: recorre-se à energia elétrica para separar os compostos, o oxigénio do hidrogénio, ou seja, a separação acontece após a aplicação dos elétrodos submersos na água ligados a uma fonte de energia que, através de corrente elétrica contínua, dissociam o hidrogénio do oxigénio. A dissociação destes elementos acontece quando os elétrodos atraem para si íones de carga oposta. Para que a eletrolise seja possível, a água deve conter sais e minerais para possibilitar a condução da eletricidade. Se a energia, aqui utilizada, for renovável, como por exemplo, derivada do vento ou da exposição solar, obtemos o hidrogénio verde.

O hidrogénio pode ser armazenado de variadas formas, sendo que a mais indicada é através da compressão do gás, sendo a alta pressão (200-700 bar) o método mais indicado para o abastecimento de depósitos (pilhas de células combustíveis) encontrados em veículos, estabelecimentos comerciais e industriais e habitações. Este elemento além de ecológico, pode ser usado como combustível seguro.

A central de produção de hidrogénio verde reaproveita um dos silos de armazenamento da antiga refinaria, integrando-o num parque verde, plantado em redor. Neste silo inscreve-se um edifício que ocupa, aproximadamente, um quarto da sua área interior,

Figura 59 | Exemplo de Compressor de gás para Hidrogénio (H_2)

Figura 60| Exemplo de Eletrolisador de Água Alcalino gerador de Hidrogénio

e que aproveita, parcialmente, o seu casco metálico constituído por diferentes virolas. O edifício dispõe de dois pisos: o piso térreo é destinado às estruturas e equipamentos necessários para a produção de hidrogénio verde, como por exemplo depósitos de água, as máquinas de eletrólise alcalina, os compressores de gás (neste caso hidrogénio), depósitos e gasodutos, e dispõe também de um parque de estacionamento para os funcionários da central. No segundo piso encontam-se as áreas de trabalho específico como laboratórios, administração, direção, cantina, salas de reuniões. O piso térreo aproveita a laje do silo preexistente, abaixo da cota dos acessos (algo que ocorria na Refinaria por questões de segurança). Assim sendo, o acesso à Central é feito através de uma rampa para o interior do silo, uma vez que, para nivelar a entrada principal do edifício com a rua, foi necessário aterrar e nivelar os espaços abertos envolventes.

A distribuição para estas áreas é feita através de uma galeria que oferece uma vista para o centro da Central de Hidrogénio de modo a enfatizar a ausência de perigo na coabitação entre o ser humano e a estrutura produtora de energia, tal como acontece ao implementar esta função na zona verde densa.

Apesar de ser uma estrutura de caráter industrial, é inofensiva e, é por isso, integrada no parque sem ter qualquer tipo de barreira.

Figura 61 | Imagem fotorrealista - Anfiteatro

Figura 62 | Imagem fotorrealista - Estação de Metro

Figura 63 | Planta de Cobertura - Anfiteatro

Figura 64 | Alçado - Anfiteatro

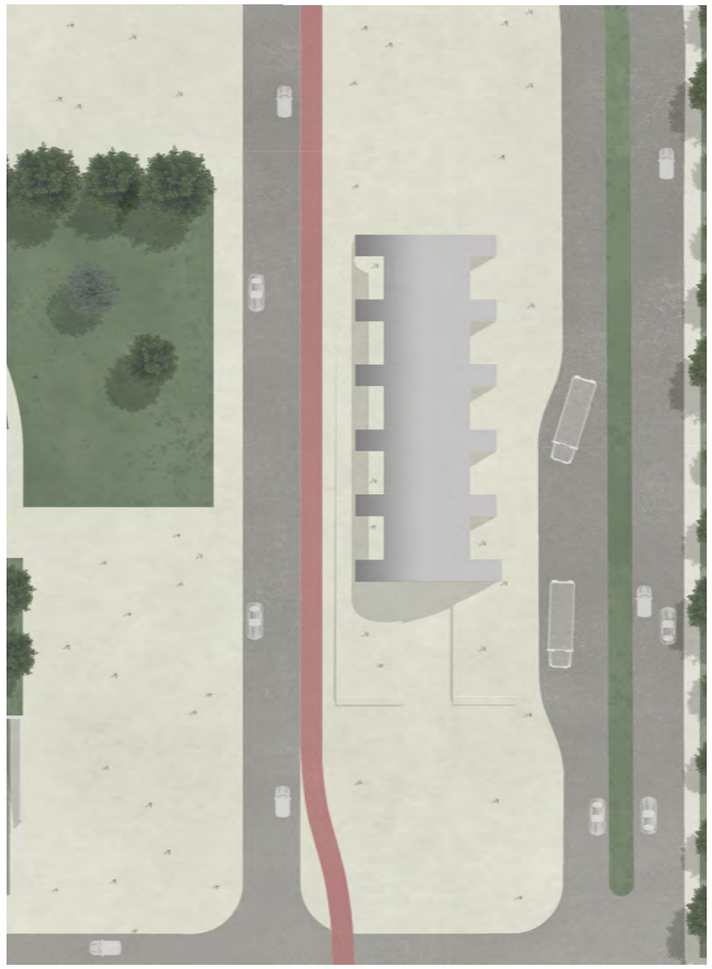


Figura 65 | Corte - Central de Produção de Hidrogénio Verde

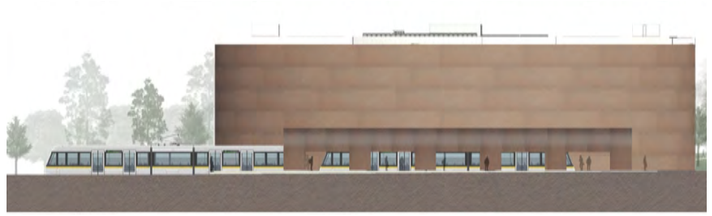


Figura 66 | Alçado - Estação de Metro

4.3.2 Anfiteatro e Estação de Metro

Partindo do princípio que o espaço público é para ser usufruído por diferentes utentes simultaneamente, com ideais distintos ou similares, é proposto um anfiteatro dentro de um dos silos, considerando uma ação social que promove a coexistência e a utilização por parte da população. Como se pode ver no projeto de Sou Fujimoto, em Paris, anteriormente referenciado, este anfiteatro além de complementar os programas culturais do projeto do Centro de Congressos, é um espaço que deve ser visto como uma estrutura democrática, ou seja, independentemente do estatuto social do seu utente, servindo de palco para todos.

Este anfiteatro aproveita a regularização do solo para que, com as terras removidas, se crie a inclinação do terreno para a criação de uma plateia. Um dos objetivos deste projeto é inserir a manifestação cultural na memória industrial, aproveitando o que dela remanesce. Esse efeito como se fosse uma marca do tempo, surge com a intenção de mostrar a transição energética pois o silo perdera a sua função principal: o armazenamento de petróleo.

A aparência de ruína consiste na demonstração do desuso desta estrutura, passando a desempenhar outra função totalmente diferente. Para isso, decidiu-se reaproveitar uma parte das virolas deste silo para fazer a cobertura da estação de terminal do metro em frente ao edifício destinado para residência do tipo co-living.

A estação de metro faz parte da proposta de mobilidade ecológica e da conexão da Cidade-Parque com o Aeroporto Francisco Sá Carneiro e consequentemente com toda a área metropolitana do Porto. Esta estação visa promover a mobilidade através de transportes públicos elétricos. A par disto, a existência desta estação irá beneficiar as pessoas residentes nos complexos habitacionais comunitários que, com relativa facilidade, poderão aproveitar a vida cosmopolita do centro da cidade.

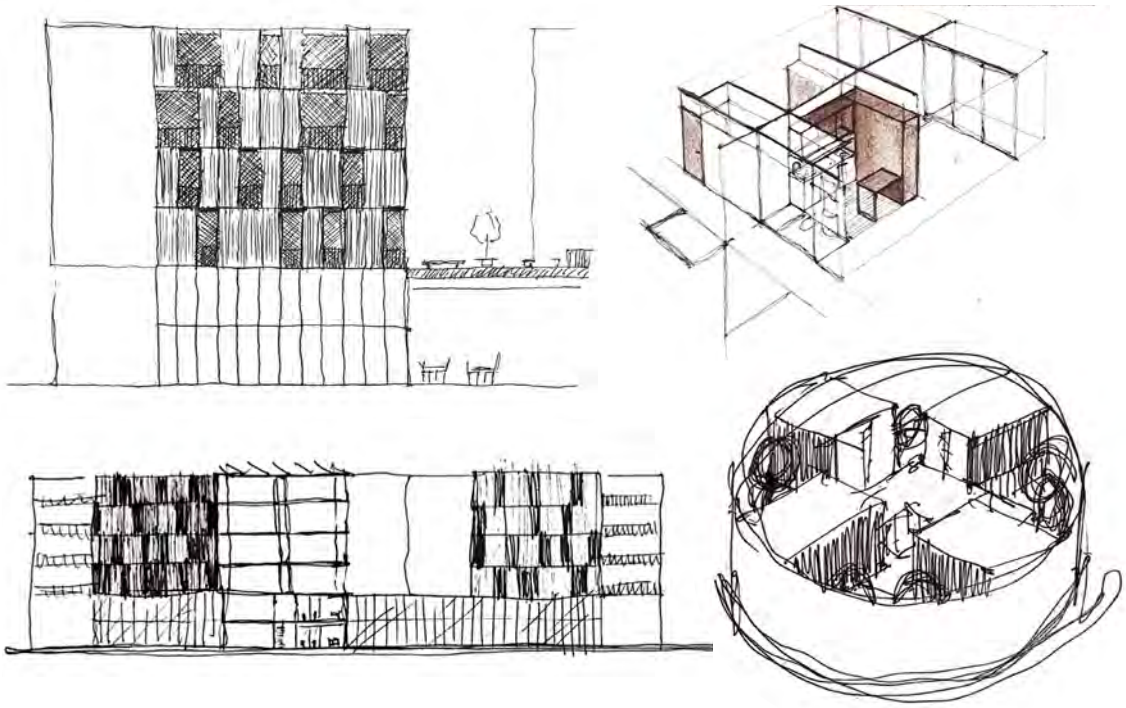


Figura 67 | Desenhos à mão livre - Habitação Comunitária

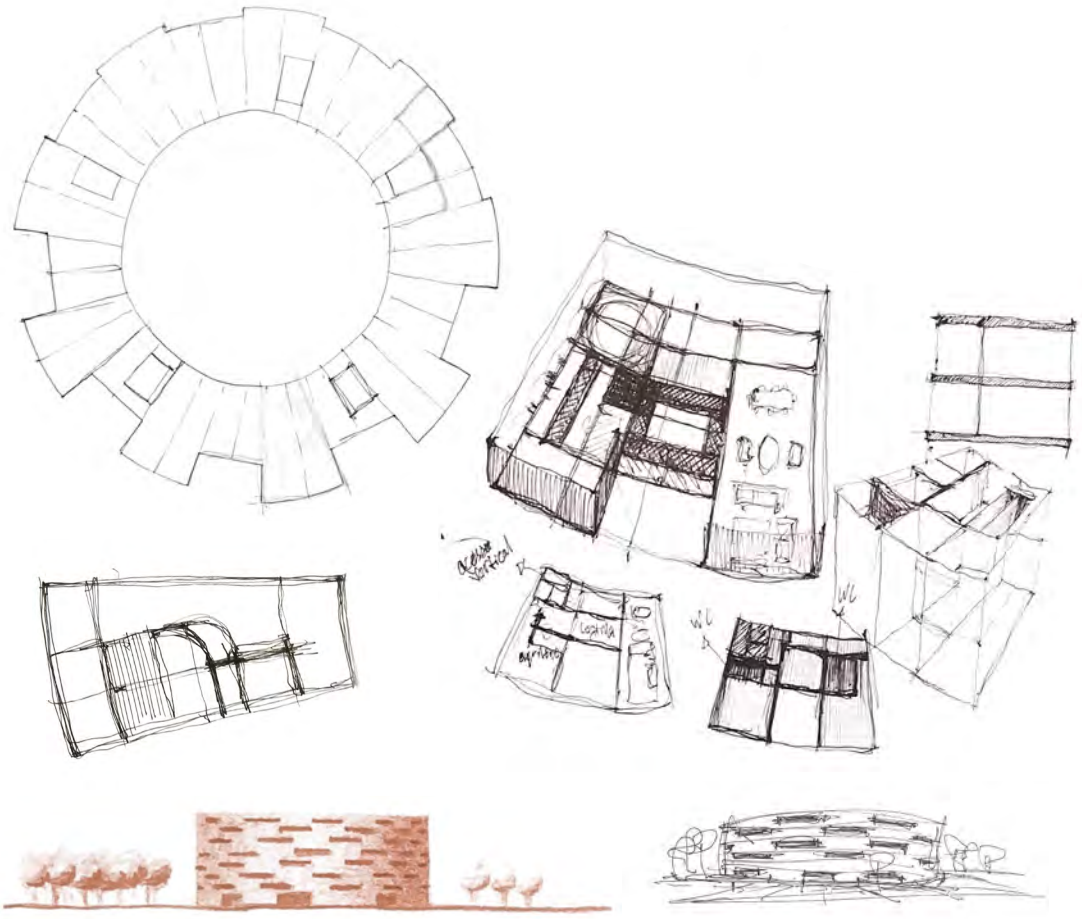


Figura 68 | Desenhos à mão livre - Habitação Coletiva

4.3.3 Habitação

A cidade só o é, verdadeiramente, se o humano estiver presente, pois esta foi pensada para ele e para o servir, existindo diversas estruturas e serviços que facilitam e tornam a sua vida mais confortável. Assim, para que o homem possa viver a cidade e, mais do que isso, queira viver numa cidade, esta tem de oferecer condições que permitam alguma qualidade de vida. Uma das necessidades básicas de qualquer ser humano é a habitação, e a reconversão desta refinaria constitui uma oportunidade de experimentar novas tipologias ou formas de associação de fogos, e, portanto, modos de habitar. Nesse sentido, dois dos silos desta área de intervenção são reconvertidos em edifícios de habitação.

Houve a necessidade de desenhar sobre uma grelha radial, adaptando as medidas standard dos materiais de construção e do mobiliário a essas formas. Esta propriedade trouxe desafios para este projeto e os dois silos são abordados de forma diferente, sendo a sua forma trabalhada de modos distintos e detalhados mais adiante.

Como foi mencionado anteriormente, serão apresentadas duas propostas com conceitos diferentes: uma estrutura de co-living e outra de habitação coletiva unifamiliar mais comum. Estes dois conceitos foram introduzidos na proposta de turma com o princípio de reconverter a refinaria num espaço habitável. Desta feita, as propostas de turma fornecem aos novos residentes todos os meios necessários para a sua vida, como residências, estabelecimentos de comercio, restauração, ensino e trabalho.

A proposta individual procura soluções mais sustentáveis, tanto na materialidade da construção como nos sistemas energéticos, com o objetivo de minimizar as despesas da população residente e, para isso, apresentam-se alternativas aos métodos convencionais como por exemplo optar por materiais prefabricados e energia derivada de recursos naturais renováveis.

Figura 69 | Vizualização 3D - Habitação Comunitária

4.3.4 Habitação Comunitária – Co-living

O edifício pretende ser um espaço de habitação partilhada. Este conceito, originário da Dinamarca na década de 1970, e inicialmente apelidado de co-housing, baseia-se na partilha de espaços entre as famílias residentes no mesmo edifício, em momentos de confraternização geralmente associados à refeição, festividades e as tarefas domésticas.

Fez, faz e fará parte da vida de muitas pessoas passá-la, sendo caso disso, em residências e habitações de estudantes. Com os preços dos imóveis a aumentar significativamente, este conceito deixa de ser visto apenas em residências estudantis e passa a ser uma possibilidade para quem quer começar a sua vida de forma independente, partilhando tarefas, gastos e momentos. Além deste aspeto positivo é de realçar que viver em comunidade ajuda o desenvolvimento pessoal do individuo e esta alternativa é uma excelente forma de o fazer.

O que se pretende, no projeto, é integrar uma comunidade num edifício, criando espaços privados, onde cada indivíduo tem a sua célula habitacional e espaços comuns que servirão para uso de todos. A este conceito agrega-se o co-working, um conceito que consiste na atividade laboral remota (note-se que com a pandemia tornou-se uma realidade para um grande número de pessoas).

O conceito de célula habitacional é uma abordagem inovadora para projetos residenciais, onde cada indivíduo possui o seu próprio espaço privado dentro de um edifício maior. Este conceito permite que as pessoas tenham o seu espaço de privacidade, sentindo-se, ainda assim, como parte de uma comunidade maior, o que é fundamental para uma boa qualidade de vida. Neste projeto são planeados vários espaços comuns, que podem ser usados por todos os moradores, essenciais para a criação de uma comunidade coesa.

Esses espaços comuns incluem áreas de lazer, salas de jogos, salas de estar, um bar, uma biblioteca, escritórios, oficinas de trabalho, cinema, lavandaria e pátios exteriores com zonas de estar; além de espaços para atividades comunitárias, como salas de co-working e de reuniões e cozinhas partilhadas.

O edifício é composto por duas partes distintas, separadas por uma laje que divide o espaço publico e o espaço privado. A parte inferior, o piso térreo, é dedicado à comunidade. É neste piso que acontecem os momentos de partilha. Nele podemos encontrar espaços de refeição, arrumação, lavandaria, lazer, desporto e trabalho. Este piso conta com uma área de espaço pavimentado e ajardinado no exterior e, no centro do silo está um

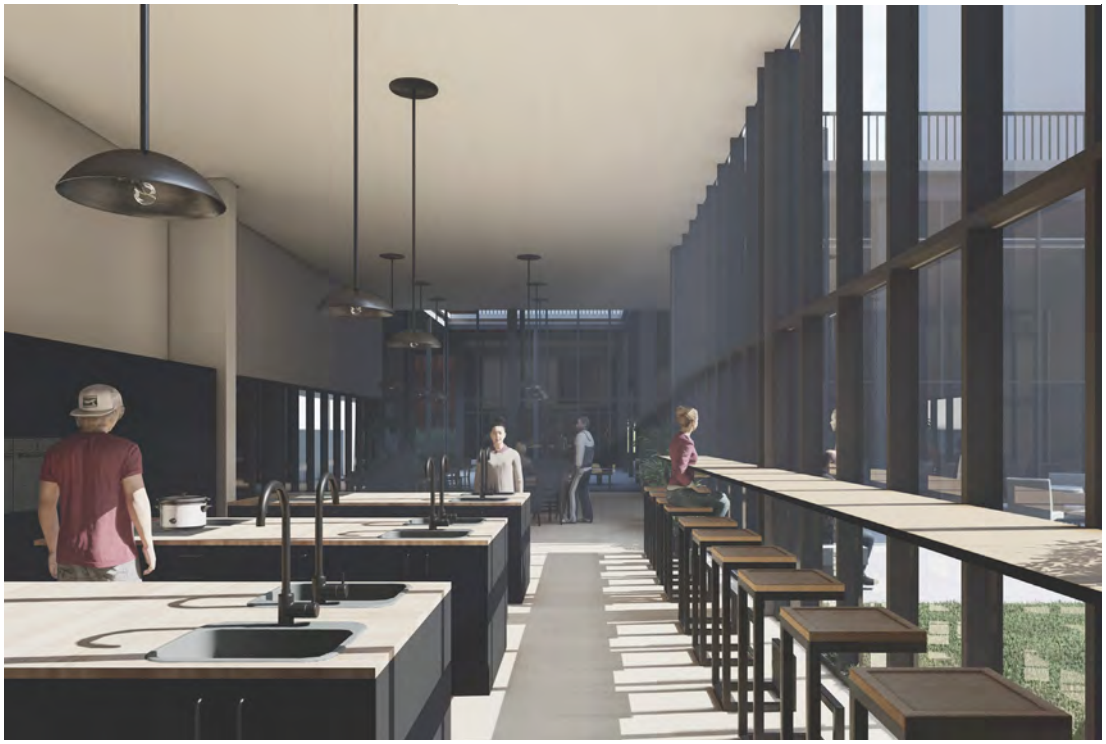


Figura 70| Vizualização 3D- Cozinha Partilhada

Figura 71 | Vizualização 3D - Célula Habitacional

pátio comunitário que permite a ventilação e a iluminação natural do interior do conjunto.

O acesso é feito por cinco entradas distintas, sendo que quatro delas estão localizadas no piso térreo, na "pele" do silo, no ponto mais próximo das células habitacionais de modo a facilitar a entrada das pessoas de uma forma mais discreta e privada. A estas entradas estão conectados corredores que possibilitam a distribuição por todo o piso térreo, levando as pessoas aos espaços comuns que são: biblioteca, ginásio, cozinha e sala de refeição, cinema, sala de estar, sala de jogos, lavandarias e pátio. Essas entradas efetuam-se, agora, num nível acima da cota original da laje de fundação do silo, sendo os espaços exteriores nivelados com os acessos viários envolventes. A outra entrada do edifício faz-se pelo parque de estacionamento, onde se encontram automóveis partilhados que usam combustível derivado de energias limpas, nomeadamente o hidrogénio verde e da eletricidade. Este piso aproveita a laje de fundação do silo preexistente, situada abaixo da cota dos acessos (algo que ocorria na Refinaria por questões de segurança).

Conceptualizado através de uma grelha 3,5m x 3,5m o edifício assume um carater modular e permite diversas variações espaciais, principalmente nas residências propriamente ditas. É através dessa grelha que o projeto explora o conceito habitação evolutiva, permitindo aos moradores expandir suas casas de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis. Há vários benefícios para os moradores, incluindo a capacidade de personalizar a casa de acordo com suas necessidades, flexibilizando o espaço habitacional. Além disso, a habitação evolutiva também oferece a oportunidade de aumentar a casa ao longo do tempo, à medida que a família cresce ou as necessidades mudam, sem a necessidade de mudança para uma casa maior. Desta feita, a habitação evolutiva também pode oferecer uma solução para a falta de moradias acessíveis em muitas cidades. Ao permitir que as pessoas comprem e personalizem as suas próprias habitações em vez de as arrendar, a habitação evolutiva pode ajudar a reduzir os custos de moradia e aumentar a estabilidade habitacional a longo prazo. A construção deste edifício é feita com peças pré-fabricadas, de desmontagem exequível que facilita essa evolução das residências. Apesar desses desafios relacionados aos custos e ás obras necessárias, a habitação evolutiva continua a ser uma abordagem promissora para a habitação sustentável e acessível, oferecendo de uma maneira flexível e personalizada para atender às necessidades habitacionais das pessoas.

As células habitacionais estão distribuídas em quatro volumes de diferentes alturas de modo que todos usufruam da luz solar. A composição modular da estrutura permite que as células tenham várias tipologias de modo a poder haver uma evolução da área privada, dando a possibilidade de uma família se instalar e crescer neste ambiente comu-

Figura 72 | Planta - Piso Térreo - Habitação Comunitária

Figura 73 | Corte - Habitação Comunitária

Figura 74 | Alçado - Habitação Comunitária

Figura 75 | Planta - Piso 1 - Habitação Comunitária

Figura 76 | Corte - Habitação Comunitária

Figura 77 | Corte - Habitação Comunitária

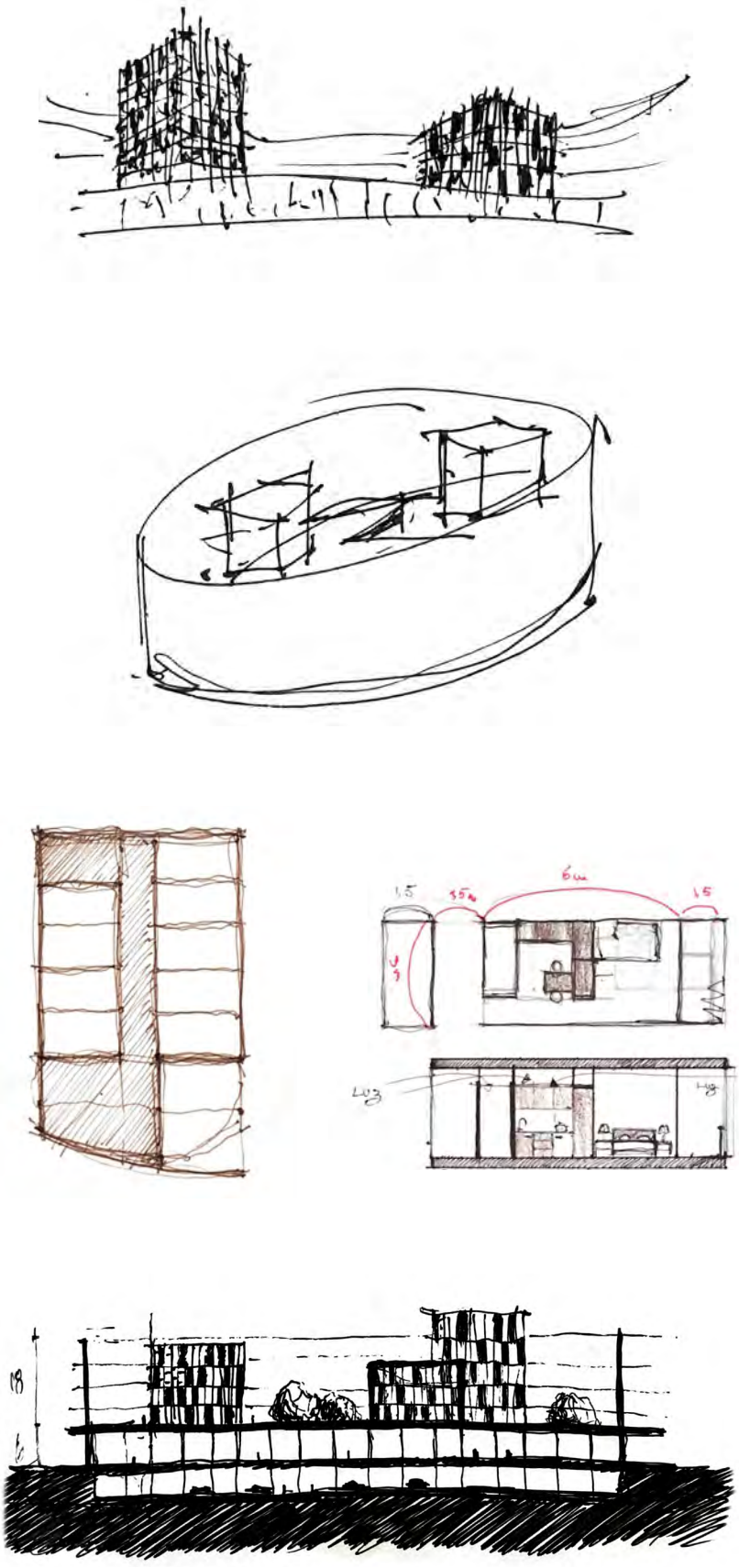


Figura 78 | Desenho à mão livre - Habitação Comunitária

nitário.

Nos volumes podemos ter três tipologias possíveis, T0 (21m2), T1 (42m2) e T2 (63m2), e cada piso do mesmo conta com uma cozinha, sala de estar e uma varanda. Estes espaços permitem que os habitantes de cada piso tenham momentos do seu quotidiano partilhados entre si. As células habitacionais dispõem de uma pequena cozinha, quarto de banho, quarto e uma varanda, dando ao residente tudo o que necessita para ter privacidade ou até mesmo em caso de isolamento, deixar de ter a necessidade de sair da sua célula habitacional, em caso de uma nova pandemia.

Os volumes cúbicos e o piso térreo estão conectados por uma laje que dá a este edifício uma vasta área exterior, separando os momentos de privacidade individual dos momentos em comunidade. Estes volumes encostam-se à pele do silo, criando vários pátios que, como já foi referido anteriormente, tanto permitem a ventilação e entrada de luz natural nas habitações como oferecem espaços de estar arborizados no exterior do piso térreo. Em cima da laje, no exterior dos volumes cúbicos, abre-se um grande espaço exterior que complementa os pátios do piso térreo. Parte deste pátio superior é ajardinado e beneficia da melhor exposição solar.

A materialidade do edifício é simples pois explora a possibilidade de este ser desmontável, contando, para isso, com lajes pré-fabricadas ocas, perfis metálicos, paredes em painéis de gesso cartonado, com isolamento térmico-acústico e perfis metálicos, por vezes também encerrados por painéis de madeira. Os pisos interiores são constituídos por uma laje pré-fabricada oca, isolamento térmico-acústico, manta impermeabilizadora, painéis de aglomerado de madeiras, uma camada de betonilha para regularizar o piso, manta acústica e por fim um piso flutuante de madeira. Nos corredores, o piso tem uma composição semelhante, sendo revestido a betonilha fina e polida para se adaptar às zonas encurvadas, sem criar juntas ou remates desenquadrados.

Esta proposta visa, acima de tudo, não só proporcionar às pessoas uma oportunidade de começarem a sua vida independente e simultaneamente inseridos na comunidade, como, também, aumentar a diversidade e a densidade populacional neste território.

Figura 79 | Vizualização 3D - Praça e Edifício de Habitação

Figura 80 | Vizualização 3D - Pátio - Habitação Coletiva

4.3.5 Habitação Coletiva

Como já foi abordado anteriormente, conceptualizar sobre formas circulares remete para vários desafios. Para isso foram importantes as análises realizadas sobre os projetos Choux de Creteil e de Kings Cross Gasholders, no capítulo 2.

O edifício II, mais convencional, está destinado a residências coletivas. À semelhança do edifício anterior, este também beneficia de um piso térreo, de caráter publico, destinado à atividade comercial, atravessável por qualquer visitante.

As residências situam-se nos cinco pisos superiores, às quais se chega através de galerias existentes na fachada interior do silo ligadas ao piso térreo e ao parque de estacionamento subterrâneo, situado ao nível da laje de fundação original, seguindo a lógica do edifício de habitação comunitária supracitado - tanto na questão dos carros partilhados como na questão do aterro dos espaços exteriores envolventes - por quatro colunas de acessos verticais. Além de funcionarem como corredores de distribuição, as galerias são fundamentais para a iluminação do interior das habitações, proporcionando duas fachadas abertas, que se deixam penetrar pela luz solar, permitindo ainda uma comunicação visual entre todos os habitantes.

Estes apartamentos têm áreas mais generosas, e dividem-se em três tipologias diferentes: T1, T2 e T3, com áreas compreendidas entra os 75m2 e os 200m2. A disposição das tipologias varia consoante a posição das varandas, criando uma planta do tipo "roda dentada", em face da subtração da área interior, nessas varandas ou nas galerias circulares. As varandas exteriores tornam-se no ponto central de todas as divisões habitáveis – salas e quartos. Algumas destas varandas estão viradas para o pátio central do edifício, de forma a beneficiarem da luz a sul. É aqui que o sentido de comunidade se encontra mais evidenciado, pois estas casas viram-se para o interior do edifício, estabelecendo uma relação mais direta com as galerias.

Os diferentes pisos apresentam variações em relação à disposição das habitações, gerando uma composição variada nas aberturas da fachada. Estas abrem-se na pele metálica do silo preexistente, garantindo a sua estabilidade estrutural autoportante, pois nunca afetam as linhas de soldadura das virolas metálicas que a compõem. A fachada apresenta janelas longas com cerca de 10 metros de comprimento e 2 metros de altura, por vezes divididas ao meio, na vertical, pois só a tipologia maior é que beneficia da abertura total. As restantes possuem uma abertura de 5 metros de comprimento por 2 metros de altura. As

Figura 81 | Planta - Piso térreo - Habitação Coletiva

Figura 82 | Corte - Habitação Coletiva

Figura 83 | Alçado - Habitação Coletiva

Figura 84 | Planta - Piso térreo - Habitação Coletiva

Figura 85 | Corte - Habitação Coletiva

Figura 86 | Alçado - Habitação Coletiva

Figura 87 | Vizualização 3D - Interior da habitação - Tipologia

Figura 88 | Vizualização 3D - Varanda - Tipologia T2

Figura 89 | Vizualização 3D - Interior da habitação - Tipologia

aberturas são reforçadas estruturalmente com uma borda feita com o material das virolas que é cortado para criar essas aberturas, isto é, o material que é retirado é reaproveitado para servir de reforço estrutural.

A estrutura do edifício é, como no edifício anterior, leve e delgada de modo a não condicionar o comportamento estrutural da pele preexistente. É constituída por duas grelhas, horizontal e vertical, de perfis metálicos que suportam as lajes ocas prefabricadas. Nas galerias o material aplicado no pavimento é microcimento, pois esta alternativa, à semelhança do edifício em Londres supracitado nos Casos-de-Estudo, facilita a adaptação do material às formas curvas. As paredes, no exterior, são de reboco branco, com isolamento térmico-acústico, uma caixa de ar, e revestimento final com paredes de gesso cartonado ou de madeira. Os pavimentos no interior são em soalho de madeira nos quartos e nas salas, nas instalações sanitárias e nas cozinhas o pavimento é de cerâmica. As varandas seguem a mesma solução utilizada nas galerias.

Este edifício é destinado a habitação multifamiliar que tem como objetivo integrar famílias estáveis que potenciem o desenvolvimento económico desta área industrial como "cidade parque".

5. Considerações finais

Neste trabalho foram feitas investigações no sentido de procurar resolver a problemática do excesso de emissões de CO2 para o ambiente urbano, num território muito específico. O projeto arquitetónico e urbano constituiu a principal ferramenta utilizada para encontrar uma solução sustentável para a reconversão da Refinaria do Cabo do Mundo, em Leça da Palmeira.

O nosso planeta necessita de intervenções sustentáveis com novas alternativas energéticas que permitam a continuação da vida urbana, em articulação com a produção industrial. Neste caso, a intervenção focou-se na reconversão integral do programa da referida refinaria, garantindo a densificação da cidade de Leça da Palmeira e a evolução da sua população. Ao propor uma "Cidade-Parque" foi fundamental intervir no território da ex-refinaria, almejando a coesão do tecido urbano e social a instalar no interior do seu perímetro.

A proposta da turma baseou-se em três aspetos estratégicos para resgatar este enclave: a extensão das linhas de transporte publico para dentro desse perímetro, a reestruturação viária, com base na grelha da ex-refinaria, e a renaturalização de todo esse território. A estratégia de turma pretendeu redesenhar o perfil das novas frentes urbanas, embora conservando os volumes e as estruturas de condutas e de armazenamento – pipelines, chaminés, silos circulares – e assim manter a memória industrial precedente.

Após a análise territorial do concelho de Matosinhos, a turma definiu uma estratégia clara, de forma a aumentar a variedade de opções na educação e na empregabilidade e deste modo promovendo, não apenas a coesão da população num ambiente comunitário, como também, servindo de "incubadora" da partilha de ideias e vivências entre diversas gerações.

No trabalho individual, e de um modo mais detalhado, desenvolveram-se as ideias gerais da turma refinando a seleção dos programas a inscrever no local, dos quais fazem parte: uma Central de Hidrogénio Verde, um Anfiteatro, uma Estação de Metro e dois edifícios destinados a Habitação Colaborativa (Co-Living) e Habitação plurifamiliar. Agregados a estas habitações são incluídos programas de apoio ao quotidiano urbano, ao nível do comércio, de restauração, do lazer e do desporto. Nesta fase individual foi tida em conta a sustentabilidade das propostas com o objetivo de reduzir e pegada ecológica e melhorar a qualidade do ambiente urbano.

- Considerações finais -

Apesar da sua aparente condição utópica, vê-se neste projeto um ponto de partida para pensar a reconversão das indústrias petrolíferas, hoje em reestruturação no mercado energético, mas também, um modo de imaginar uma cidade mais sustentável, e que saiba aproveitar a sua memória industrial.

Bibliografia

Fadigas, L. (2020). Urbanização, Espaços Verdes e Sustentabilidade (M. Robalo (Ed.); 1.ª ed.).
Edições Sílabo, Lda.

Klein, N. (2020). O Mundo em Chamas- Um Plano B para o Planeta (1.ª ed.). Editorial Presença

Benevolo, L. (2016). A cidade e o arquiteto. Edições 70

Sassi, P. (2006). Strategies for sustainable architecture. Taylor & Francis.

Figueiredo, M. (2020). A Cidade Suspensa [Review of A Cidade Suspensa]. Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Accorsi, F. (2011). 354 759 ha de paysages habités.

Sites Consultados:

https://wilkinsoneyre.com/projects/gasholders-london (2022)

https://gasholderslondon.co.uk/heritage-and-architecture (2022)

https://www.archdaily.com/628916/wilkinson-eyre-architects-to-bring-new-life-to--king-s-cross-gasholders?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2022)

https://www.archdaily.com/773975/jonathan-tuckey-design-create-residential-interiors-for-post-industrial-gasholders?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2022)

https://www.beauxarts.com/grand-format/a-creteil-au-pied-des-choux/ (2020)

https://www.amc-archi.com/photos/les-choux-de-creteil-par-gerard-grand-val,6609/les-choux-de-creteil-dans-le.1 (2020)

- Bibliografia -

https://www.amc-archi.com/photos/les-choux-de-creteil-par-gerard-grand-val,6609/les-choux-de-creteil-dans-le.1 (2020)

https://divisare.com/projects/374602-gerard-grandval-emiliano-zandri-za-lorenzo--zandri-les-choux-de-creteil (2020)

https://www.archdaily.com/474237/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2020)

https://www.ltarkitekter.dk/tietgen-en-0 (2020)

https://www.archdaily.com/474237/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects?ad_medium=office_landing&ad_name=article (2020)

https://www.oxoarch.com/project/4 (2020)

https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/sou-fujimoto-architects_/mille--arbres/4776 (2020)

https://www.leca-palmeira.com/ruas-de-leca/ (2023)

https://www.leca-palmeira.com/category/concelho/ (2023)

https://www.pinterest.pt/pin/347903139934755641/ (2023)

Índice de figuras

Figura 1 | Fotografia aérea, Refinaria de Matosinhos
Fonte: https://www.timeout.pt/porto/pt/noticias/antiga-refinaria-de-matosinhos-vai-dar-lugar-a-centro-de-inovacao-021622 (2023)

Figura 2 | Fotografia da Refinaria de Matosinhos
Fonte: http://oportodeleixoes.blogspot.com/2017/05/a-petrogalsacor-e-matosinhos.html (2023)

Figura 3 | Fotografia aérea, Refinaria de Matosinhos
Fonte: https://www.jn.pt/local/noticias/porto/matosinhos/fecho-da-refinaria-de-matosinhos-e-irreversivel-13180784.html (2023)

Figura 4 | Fotografia aérea, Refinaria de Matosinhos
Fonte: Imagem produzida a partir de: Google Earth

Figura 5 | Livro "357 824 ha de paysages habités" de l'Agence Ter
Fonte: https://www.aam-editions.com/shop/anteprima/354-759-ha-de-paysages-a-gence-ter/ (2023)

Figura 6 | Livro "Cidade suspensa", de Miguel Valle de Figeuriredo
Fonte: https://www.wook.pt/livro/cidade-suspensa-miguel-valle-de-figueiredo/24122398 (2023)

Figura 7 | Livro "Urbanização de Espaços Verdes e Sustentabilidade", de Leonel Fadigas
Fonte: https://www.wook.pt/livro/urbanizacao-espacos-verdes-e-sustentabilidade-leonel-fadigas/24314823 (2023)

Figura 8 | Livro "A Cidade e o Aquiteto", de Leonardo Benevolo
Fonte: https://www.wook.pt/
livro/a-cidade-e-o-arquiteto-leonardo-benevolo/52785

Figura 9 | Livro "Strategies for Sustainable Architecture", de Paola Sassi
Fonte: https://www.routledge.com/Strategies-for-Sustainable-Architecture/Sassi/p/book/9780415341424 (2022)

Figura 10 | Gasholders Park por WilkinsonEyre
Fonte: https://wilkinsoneyre.com/projects/gasholders-london (2022)

Figura 11 | Planta de Gasholders Park por WilkinsonEyre
Fonte: https://gasholderslondon.co.uk/heritage-and-architecture (2022)

Figura 12 | Gasholders Park por WilkinsonEyre
Fonte: https://www.archdaily.com/628916/wilkinson-eyre-architects-to-bring-new-life-to-king-s-cross-gasholders?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2022)

Figura 13 | Desenho de Jonathan Tuckey Design para Gasholders Park
Fonte: https://www.archdaily.com/773975/jonathan-tuckey-design-create-residential-interiors-for-post-industrial-gasholders?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2022)

Figura 14 | Desenho de Jonathan Tuckey Design para Gasholders Park
Fonte: https://www.archdaily.com/773975/jonathan-tuckey-design-create-residential-interiors-for-post-industrial-gasholders?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2022)

Figura 15 | Les Choux de Creteil por Gerard Grandval
Fonte: https://www.beauxarts.com/grand-format/a-creteil-au-pied-des-choux (2020)

Figura 16 | Diagrama de Les Choux de Creteil por Gerard Grandval
Fonte: https://www.amc-archi.com/photos/les-choux-de-creteil-par-gerard-grandval,6609/les-choux-de-creteil-dans-le.1 (2020)

Figura 17 | Les Choux de Creteil por Gerard Grandval
Fonte: https://www.amc-archi.com/photos/les-choux-de-creteil-par-gerard-grandval,6609/les-choux-de-creteil-dans-le.1 (2020)

Figura 18 | Planta tipo - Les Choux de Creteil por Gerard Grandval
Fonte: https://divisare.com/projects/374602-gerard-grandval-emiliano-zandri-za-lorenzo-zandri-les-choux-de-creteil (2020)

Figura 19 | Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects
Fonte: https://www.archdaily.com/474237/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (2020)

Figura 20 | Planta de Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects
Fonte: https://www.ltarkitekter.dk/tietgen-en-0 (2020)

Figura 21 | Planta de um quarto no Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects (2020)
Fonte: https://www.archdaily.com/474237/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects?ad_medium=office_landing&ad_name=article

Figura 22 | Tietgen Dormitory por Lundgaard & Tranberg Architects
Fonte: https://www.archdaily.com/474237/tietgen-dormitory-lundgaard-and-tranberg-architects?ad_medium=office_landing&ad_name=article (2020)

Figura 23 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects
Fonte: https://www.oxoarch.com/project/4 (2020)

Figura 24 | Axonometria de Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects
Fonte: https://www.oxoarch.com/project/4 (2020)

Figura 25 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects
Fonte: https://www.oxoarch.com/project/4 (2020)
Figura 26 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects
Fonte: https://www.oxoarch.com/project/4 (2020)
Figura 27 | Mille Arbres por Sou Fujimoto e OXO Architects
Fonte: https://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/sou-fujimoto-architects_/mille-arbres/4776 (2020)
Figura 28 | Fotografia aérea do Concelho de Matosinhos
Fonte: Ilustração do autor com recurso ao Google Earth
Figura 29 | Costa Marítima de Leça da Palmeira
Fonte: https://www.flickr.com/photos/zerrodrigues/17587064056 (2021)
Figura 30 | Primeira Configuração da Marginal de Leça da Palmeira
Fonte: https://www.pinterest.pt/pin/347903139934755641/ (2022)
Figura 31 | Marginal de Leça da Palmeira atualmente
Fonte : https://www.leca-palmeira.com/simbolos-de-leca-da-palmeira-marginal/?doing_wp_cron=1685734281.6225700378417968750000 (2023)
Figura 32 | Planta de Leça da Palmeira (1951)
Fonte : Câmara de Matosinhos
Figura 33 | Planta de Leça da Palmeira (1951)
Fonte : Câmara de Matosinhos
Figura 34 | Planta de Vias de Comunicação
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 35 | Planta topográfica de Leça da Palmeira (1951)
Fonte : Câmara de Matosinhos
Figura 36 | Planta Hipsmétrica
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 37 | Planta do Edificado do Objeto de Estudo
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 38 | Classificação do estado de conservação do edificado
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 39 | Planta de Vazios
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 40 | Planta de Espaços não Edificados
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 41 | Estrutura da faixa etária da população residente no concelho de Matosinhos e na freguesia de Leça da Palmeira (Nº e %)
Fonte - Ilustração do autor com recurso aos censos do INE 2011

Figura 42 | Estrutura da faixa etária da população residente no concelho de Matosinhos
Fonte - Ilustração do autor com recurso aos censos do INE 2011
Figura 43 | Fotografia da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 44 | Planta de Usos do Edificado
Fonte : Ilustração do autor com recurso ao PDM de Matosinhos
Figura 45 | Fotografia da maquete da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 46 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual - Corredor Verde
Fonte: Imagem de autor
Figura 47 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual
Fonte: Imagem de autor
Figura 48 | Fotografia da maquete da Proposta de Reconversão da Refinaria de Leça daPalmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 49 | Metro do Porto – Mapa
Fonte: https://www.metrodoporto.pt/pages/337 (2022)
Figura 50 | Planta das Propostas de extensão da linha de metro E e de criação da Boulevard
Fonte: Imagem de autor
Figura 51 | Planta da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 52 | Fotografia da maquete da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 53 | Planta da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira - Grupo C
Fonte: Imagem de autor
Figura 54| Fotomontagem da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 55 | Fotomontagem da Proposta de reconversão da Refinaria de Leça da Palmeira
Fonte: Imagem de autor
Figura 56 | Vizualização 3D da Proposta Indiviual
Fonte: Imagem de autor
Figura 57 | Planta do 1º piso - Central de Produção de Hidrogénio Verde
Fonte: Imagem de autor
Figura 58 | Corte - Central de Produção de Hidrogénio Verde
Fonte: Imagem de autor

Figura 59 | Exemplo de Compressor de gás para Hidrogénio (H_2)
Fonte: https://www.directindustry.com/pt/prod/adicomp-srl/product-62761-1996711.html (2022)
Figura 60| Exemplo de Eletrolisador de Água Alcalino gerador de Hidrogénio
Fonte: https://portuguese.alibaba.com/product-detail/Alkaline-water-electrolyzer--with-capacity-of-60686374611.html (2022)
Figura 61 | Vizualização 3D - Anfiteatro
Fonte: Imagem de autor
Figura 62 | Vizualização 3D - Estação de Metro
Fonte: Imagem de autor
Figura 63 | Planta de Cobertura - Anfiteatro
Fonte: Imagem de autor
Figura 64 | Alçado – Anfiteatro
Fonte: Imagem de autor
Figura 65 | Corte - Central de Produção de Hidrogénio Verde
Fonte: Imagem de autor
Figura 66 | Alçado - Estação de Metro
Fonte: Imagem de autor
Figura 67 | Desenhos à mão livre - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 68 | Desenhos à mão livre - Habitação Coletiva
Fonte: Imagem de autor
Figura 69 | Vizualização 3D - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 70| Vizualização 3D - Cozinha Partilhada
Fonte: Imagem de autor
Figura 71 | Vizualização 3D - Célula Habitacional
Fonte: Imagem de autor
Figura 72 | Planta - Piso Térreo - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 73 | Corte - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 74 | Alçado - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 75 | Planta - Piso 1 - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor
Figura 76 | Corte - Habitação Comunitária
Fonte: Imagem de autor

Figura 77| Corte - Habitação Comunitária

Fonte: Imagem de autor

Figura 78 | Desenho à mão livre - Habitação Comunitária

Fonte: Imagem de autor

Figura 79 | Vizualização 3D - Praça e Edifício de Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 80 | Vizualização 3D - Pátio - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 81 | Planta - Piso térreo - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 82 | Corte - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 83 | Alçado - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 84 | Planta - Piso térreo - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 85 | Corte - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 86 | Alçado - Habitação Coletiva

Fonte: Imagem de autor

Figura 87 | Vizualização 3D - Interior da habitação - Tipologia T2

Fonte: Imagem de autor

Figura 88 | Vizualização 3D - Varanda - Tipologia T2

Fonte: Imagem de autor

Figura 89 | Vizualização 3D - Interior da habitação - Tipologia T2

Fonte: Imagem de autor

Anexos (Ver Painéis A0 na caixa anexa)

1. Proposta De Turma

Planta de Implantação esc. 1/5000 e Fotomontagens

2. Proposta Individual

Planta de Implantação, Perfis à escala 1/600

3. Proposta Individual: HABITAÇÃO COMUNITÁRIA - CO-LIVING

Planta de Implantação, Alçados e Cortes à escala 1/300

4. Proposta Individual: HABITAÇÃO COLETIVA

Planta de Implantação, Alçados e Cortes à escala 1/300

5. Proposta Individual: HABITAÇÃO COLETIVA

Axonometria à escala 1/75

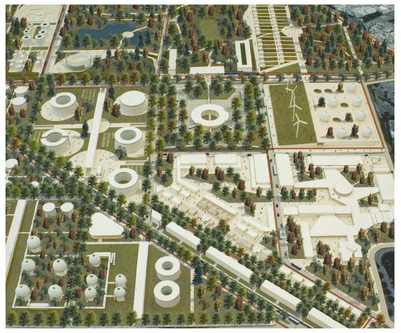
6. Proposta Individual: Habitação Ccomunitária - *CO-LIVING*

Axonometria à escala 1/75

7. Proposta Individual

Visualização 3D

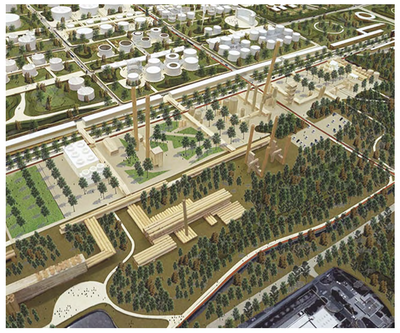
Grupo A - Praia Das Salinas - Zona Das Telheiras



Grupo A - Praia Das Salinas - Zona Das Telheiras

Grupo A - Praia Das Salinas - Zona Das Telheiras

Grupo B - Praia Do Aterro - Zona Da Almeiriga



Grupo B - Praia Do Aterro - Zona Da Almeiriga

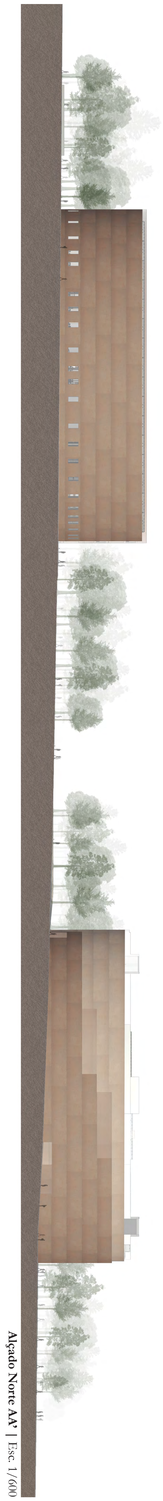
Grupo C - Praia Da Boa Nova - Estádio de Leça

Grupo C - Praia Da Boa Nova - Estádio de Leça

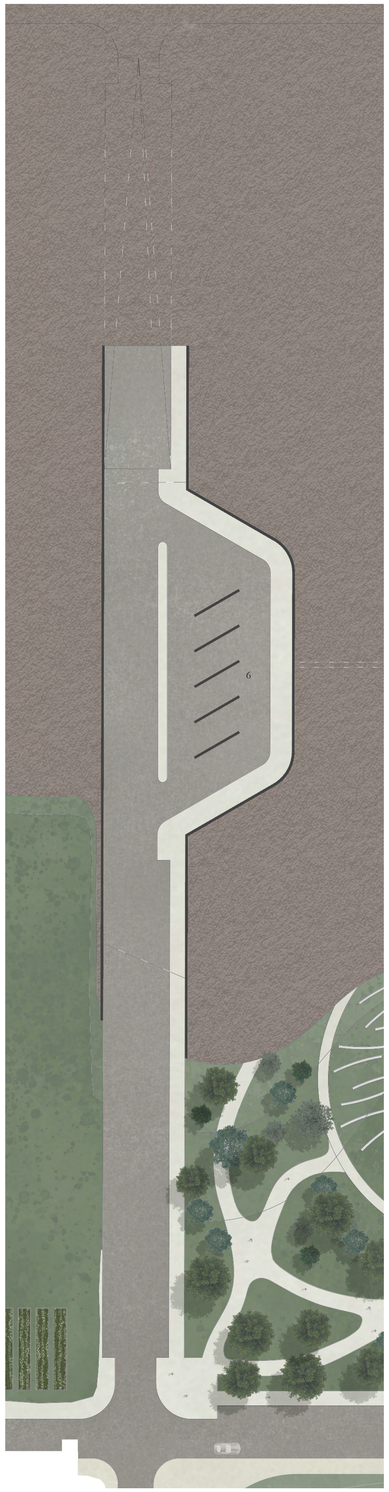
Grupo A composto por: Beatriz Graça; Francisca Guedes; Gabriela Vasconcelos; Ivo Gomes; Jorge Dias; Miguel Vilarinho.

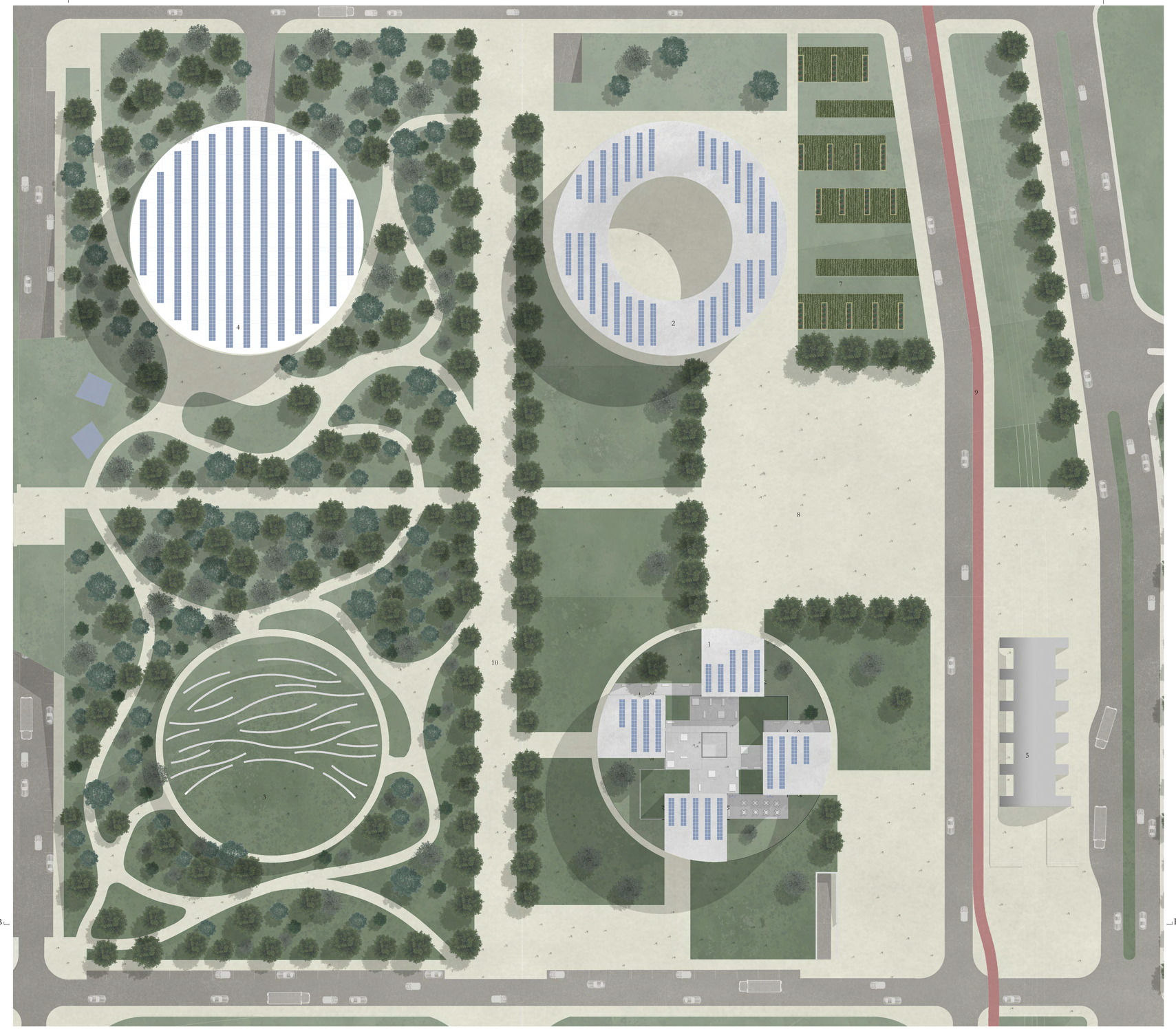
Grupo B composto por: Ana Pinto; Beatriz Soares; Carina Pacheco; Duarte Santos; Joana Santos; Michelle Ferreira.

Grupo C composto por: Cátia Batista; Fernando Loureiro; Joana Abrantes; Laura Pinheiro; Nuno Gonçalves.



Alçado Norte AA' | Esc. 1/600



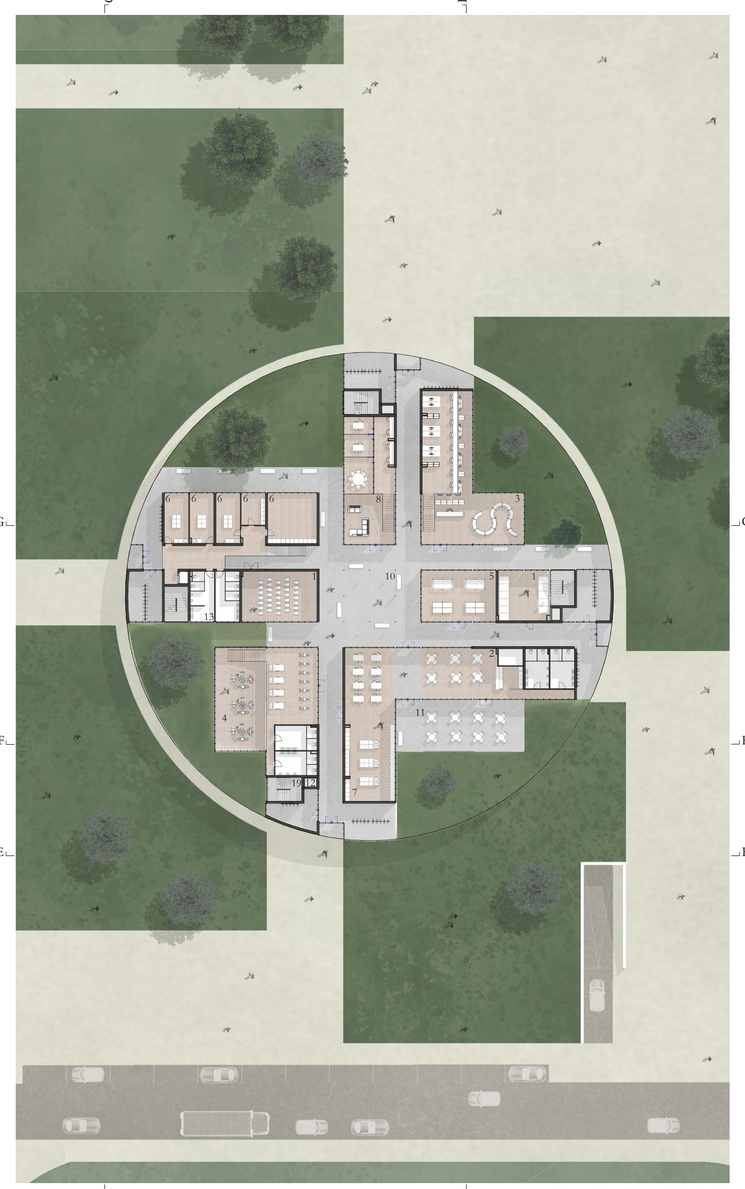


Alçado Sul CC' | Esc. 1/600

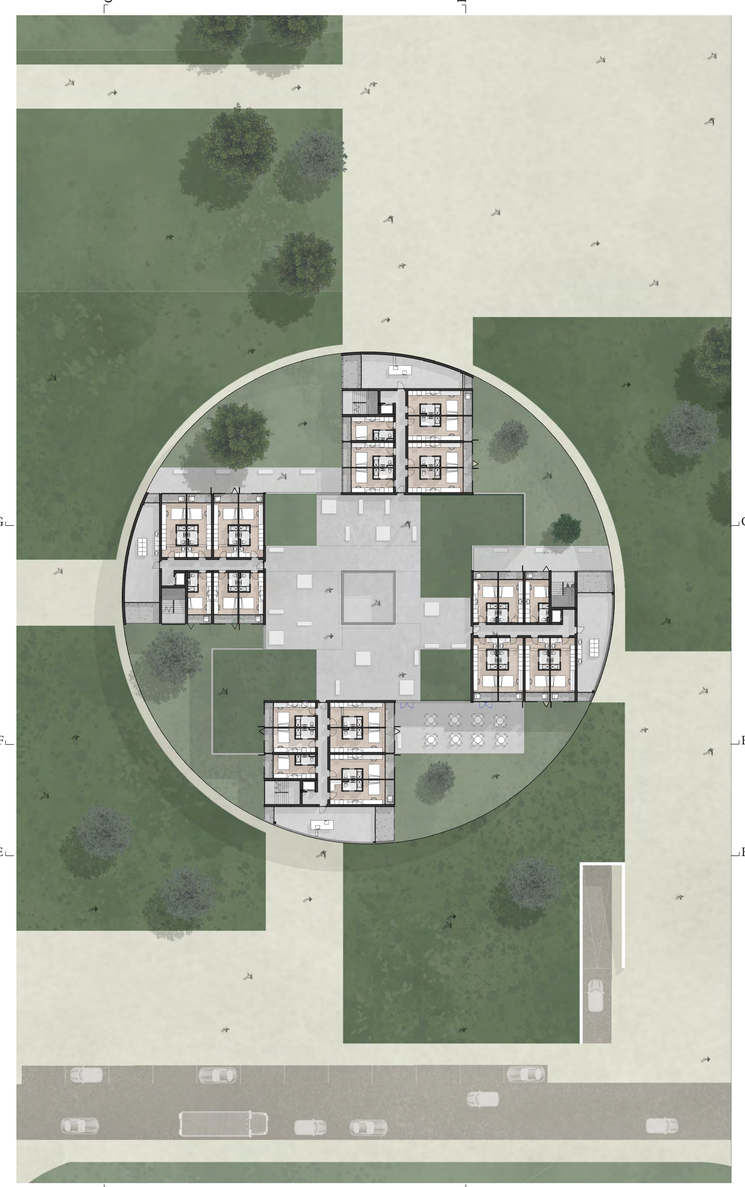
Legenda:
1. Silo I - Habitação Comunitária (Co-Living)
2. Silo II - Habitação Coletiva
3. Silo III - Anfiteatro
4. Silo IV - Central de Produção de Hidrogénio Verde
5. Estação de Metro
6. Posto de Abastecimento de Hidrogénio Verde
7. Hortas Urbanas
8. Praça
9. Ciclovia
10. Corredor Verde

Alçado Poente BB' | Esc. 1/600

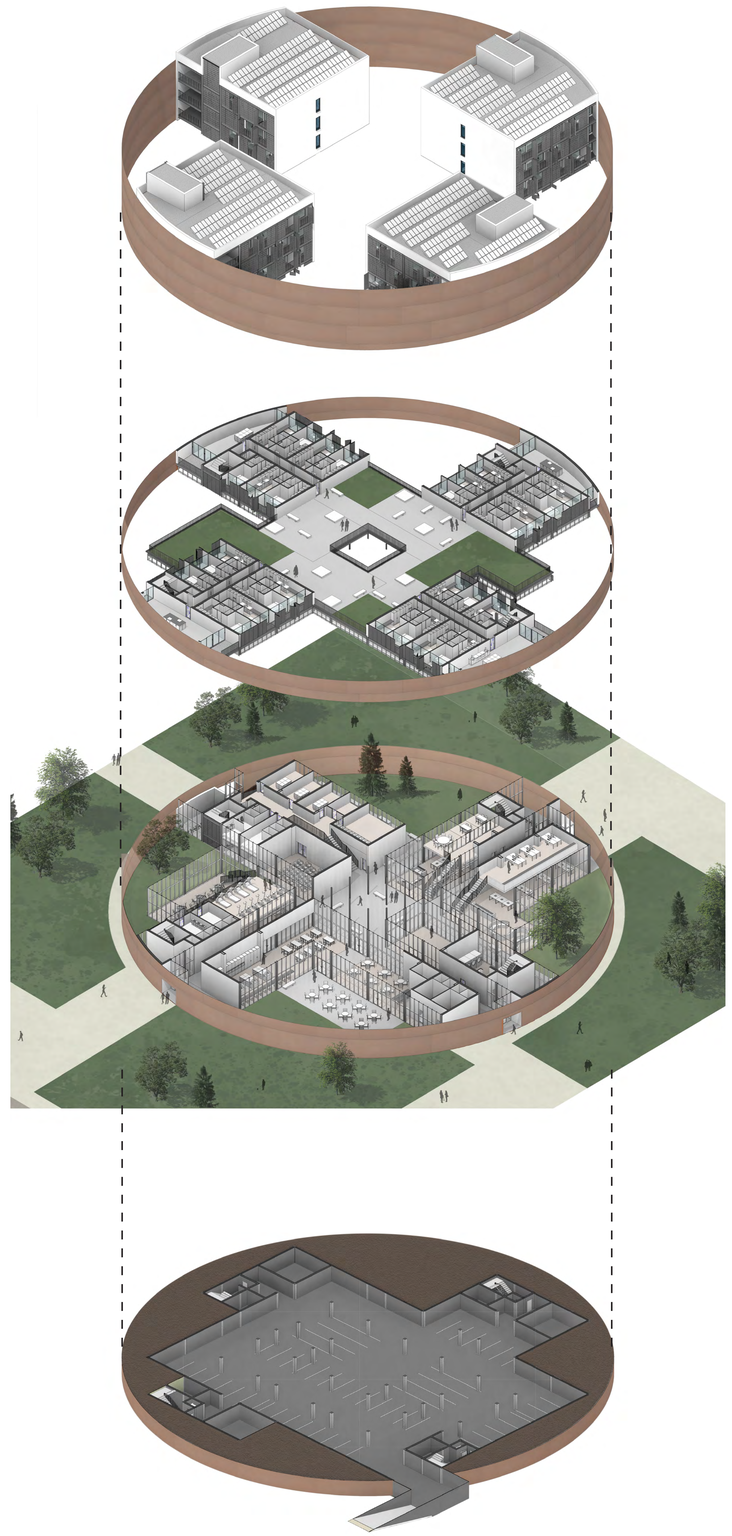
Alçado Norte DD' | Esc. 1/300



Planta Piso Térreo | Esc. 1/300



Planta 1º Piso | Esc. 1/300



Axonometria Explodida | Esc. 1/300

Alçado Poente EE' | Esc. 1/300

Corte FF' | Esc. 1/300

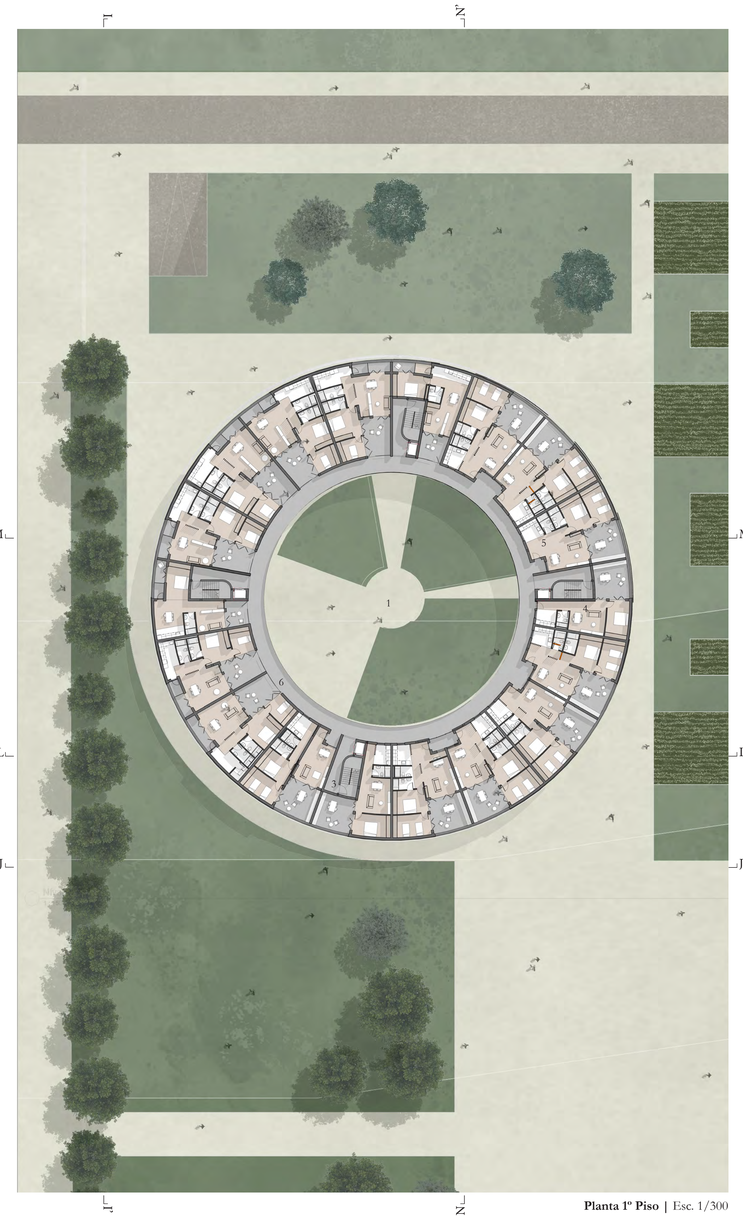
Corte GG' | Esc. 1/300

Corte HH' | Esc. 1/300

Legenda:
1. Auditório/Cinema
2. Bar
3. Biblioteca
4. Ginásio
5. Sala de Jogos
6. Oficinas e Ateliês de Trabalho
7. Cozinha Comunitária
8. Espaço de Coworking
9. Lavandaria
10. Pátio (Piso Térreo)
11. Esplanada
12. Elevadores
13. WC
14. Célula Habitacional
15. Zona de Refeição e de Estar
16. Varanda
17. Pátio (Piso Superior)
18. Cobertura Ajardinada
19. Caixa de Escadas

Alçado Norte II' | Esc. 1/300

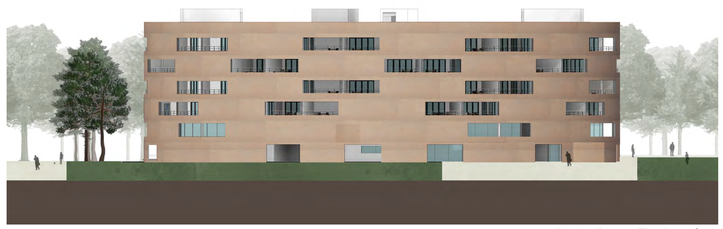
Planta Piso Térreo | Esc. 1/300



Planta 1º Piso | Esc. 1/300

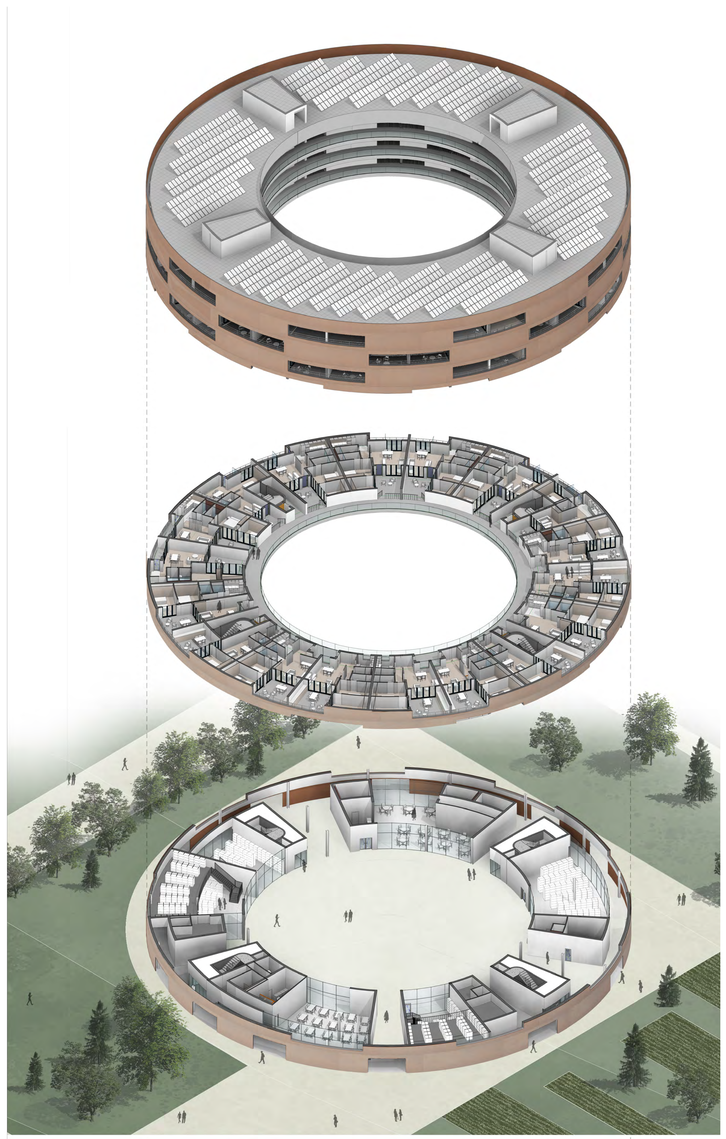
Corte NN' | Esc. 1/300

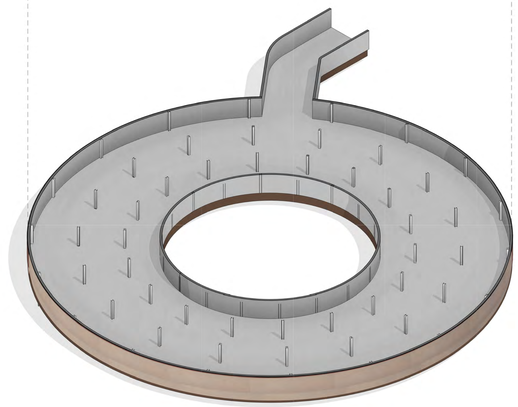
Corte MM' | Esc. 1/300



Alçado Poente JJ'| Esc. 1/300

Corte LL' | Esc. 1/300

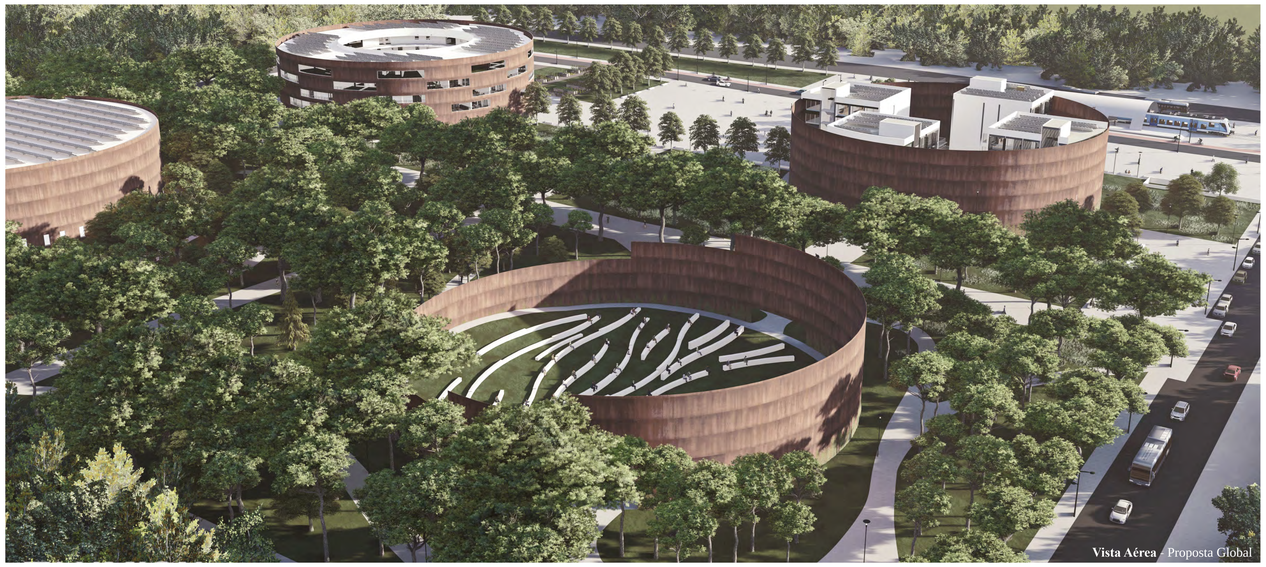




Axonometria Explodida | Esc. 1/300

Legenda:
1. Comércio
2. Restauração
3. Acessos Verticais
4. Habitação de Tipologia T1
5. Habitação de Tipologia T2
6. Galeria
7. Pátio

Vista Aérea - Proposta Global



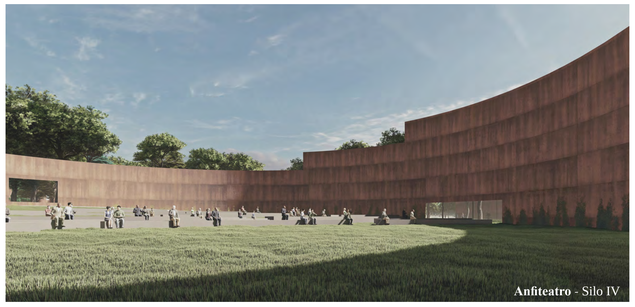
Vista Aérea - Proposta Global

Praça e ciclovia - Espaço Público

Corredor Verde - Espaço Público

Estação de Metro

Estação de Metro



Anfiteatro - Silo IV

Central de Produção de Hidrogénio Verde - Espaço Público

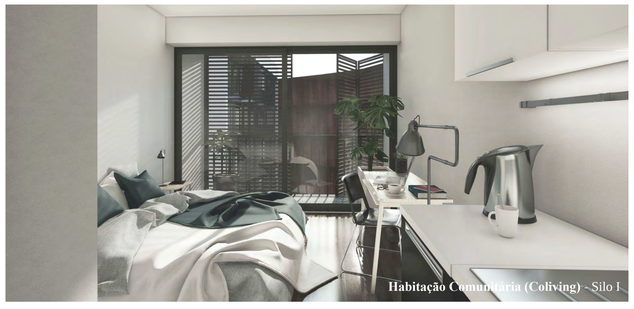
Hortas Comunitárias

Espaços Verdes

Fachada e espaço exterior - Silo I

Pátio Superior - Habitação Comunitária (Silo I)

Cozinha Comunitária e **Sala de Refeições** - Habitação Comunitária (Silo I)



Habitação Comunitária (Coliving) - Silo I

Fachada Habitação Coletiva - Silo II

Pátio Habitação Coletiva - Silo II

Habitação Coletiva - Silo II

Habitação Coletiva - Silo II