

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Habitar, Espaço público e desenho de Rua na Célula E dos Olivais Sul

Afonso Vaz Bravo Esperança Martins

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Maria Rosália da Palma Guerreiro, Professora Auxiliar,
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado,
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2025

Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Habitar, Espaço público e desenho de Rua na Célula E dos Olivais Sul

Afonso Vaz Bravo Esperança Martins

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Maria Rosália da Palma Guerreiro, Professora Auxiliar,
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado,
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2025

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer aos três orientadores que acompanharam todo este processo. Ao Professor José Luís Saldanha, à professora Rosália Guerreiro e à professora Paula André, expresso uma grande gratidão pelo apoio constante e por sempre terem ido mais além na disponibilidade e apoio que sempre se dispuseram a dar. Foi um grande gosto ser acompanhado por esta equipa, principalmente pelo facto da extrema multidisciplinaridade e pelo que cada um traz ao grupo, completando-se para o nosso benefício como turma.

Deixo também uma apreciação às duas instituições que foram casa ao longo destes 5 anos de percurso académico, começando pelo ISCTE onde foram passadas inúmeras horas e às vezes bizarros serões. Segundamente, ao CUPAV, onde muito dos meus trabalhos ao longo dos anos foram desenvolvidos, foram de extrema importância na dimensão pessoal da vida académica. A minha família, agradeço a constância no apoio que me foi dado, estando no fim deste processo, é extremamente claro o quão fulcral foi esta presença. Ao meu pai agradeço a paciência nas minhas maluquices com algumas maquetes e constante apropriação de espaços da casa com os meus materiais, mas acima disto a prontidão com que sempre se dispôs a apoiar-me de qualquer forma que fosse necessária. A minha mãe o facto de ser um ponto de realismo e de tornar os meus projetos mais realistas e, com a sua perspetiva, realçar considerações que nem sempre me ocorreriam. Finalmente, aos meus irmãos, reconheço o seu importante papel no apoio que foi sendo necessário, desde as coisas pequenas, a pedir aleatoriamente a vossa opinião quase sempre sem contexto dado, até ao Ipad da Marta do qual me apropriei indefinidamente, e pela paciência que possa ter gasto nas minhas loucuras. Aos meus amigos em geral, acho redundante o que quer que consiga expressar aqui, de vários grupos, unidos por diferentes motivos, criei uma rede de amigos incrível, e pelo seu extremo e constante impacto na minha vida o valor que vos dou é enorme. São nada mais nada menos do que uma dádiva, e são as principais causas de divertimento e de parvoíces engraçadas na minha vida, são distrações úteis.

Deixo também uma nota especial à minha amiga Maria João, pelo seu importantíssimo papel na minha capacidade de completar este trabalho. Sem o seu apoio incessantemente dado, o sucesso e a conclusão do mesmo estariam em séria questão, pelo menos o trabalho claramente perderia qualidade, mesmo muitas vezes não percebendo do que estava a falar e certamente me considerar um perfeito lunático, foi sempre uma grande força em fazer com que a escrita fosse mais facilmente entendida.

Resumo

Este Projeto centra-se principalmente na questão da necessidade de se criar habitação a grande escala para a cidade de Lisboa. Para tal é necessário consolidar a zona industrial sobrance da célula E dos Olivais Sul e reestruturar a zona expectante entre a avenida Infante D. Henrique e a linha de comboio. Assim como responder à necessidade de reestabelecer conexões com este espaço. Esta zona de abordagem do plano de estruturas pode ser vista quase como uma nova célula no plano dos Olivais, tendo então de ser vista com consideração pelos serviços e requerimentos da criação desta nova zona habitacional.

Através da criação de uma malha ortogonal com base na Rua da Centieira, é organizado um conjunto de blocos habitacionais construídos em sistema de pilotis, permitindo assim uma maior densidade de habitações mantendo o piso térreo vazado e percorrível, libertando o solo. Esta permeabilidade pedonal permite melhor circulação através da criação de praças e espaços ajardinados nos espaços entre os blocos, espaços estes que configuram ao canal do Alviela uma nova importância na organização dos espaços. Como consequência de uma alteração ao terreno criam-se desníveis nas bases dos edifícios, onde são colocados espaços comerciais.

Cumprindo também essa malha geradora dos espaços, esta é também usada para as tipologias que habitam os edifícios de forma modular replicável, adaptando-se às diferentes dimensões dos blocos criados, criando assim um sistema versátil e variado para responder a diferentes necessidades habitacionais.

Palavras-chave: Bloco Habitacional; Unidade de vizinhança; Tecido urbano; Permeabilidade urbana

Abstract

The project primarily addresses the need for large-scale housing in the city of Lisbon. This requires consolidating the industrial area left over from cell E in Olivais Sul, as well as the expected area between Avenida Infante D. Henrique and the railway line. As well as responding to the need to re-establish connections with this space. This approach zone in the structure plan can be seen almost as a new cell in the olive grove plan, so it has to be seen with consideration for the services and requirements of creating this new housing area.

Through the creation of an orthogonal grid based on Rua da Centieira, a set of housing blocks built on stilts is organised, thus allowing for a higher density of housing while keeping the ground floor open and accessible, freeing up the land. This pedestrian permeability allows for better circulation through the creation of squares and garden spaces in the spaces between the blocks, spaces that give the Alviela canal a new importance in the organisation of spaces. As a result of a change to the terrain, unevenness is created at the bases of the buildings, where commercial spaces are located. Also complying with this grid that generates spaces, it is also used for the typologies that inhabit the buildings in a replicable modular way, adapting to the different dimensions of the blocks created, thus creating a versatile and varied system to respond to various housing needs.

Keywords: Housing block; Neighbourhood unit; Urban fabric; Urban permeability

Índice

Agradecimento	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Introdução	1
Capítulo 1. Análise do lugar	3
1.1. Património histórico e industrial	4
1.2. Morfologia do terreno	5
1.3. Estrutura urbana, comunicação e conexão	6
1.4. Espaço público e espaço verde	7
1.5. Uso dos edifícios e PDM	8
1.6. Levantamento fotográfico	9
Capítulo 2. Estratégia	13
2.1. Cidade	13
2.2. Bairro e Célula (unidade de vizinhança)	14
2.3. Bloco Habitacional	19
Capítulo 3. Plano de promenor	27
3.1. Modularidade e estrutura	27
3.2. Tipologia	27
3.2.1. T1	29
3.2.2. T4. Duplex	37
3.2.3. T3. Duplex	47
3.2.4. Elementos Estruturantes	57

Capítulo 4. Análise tipológica	67
4.1. Space Syntax	68
4.2. Análise	69
4.2.01. Blocos Av. Infante Santo	71
4.2.02. Blocos Avenida do Brasil	72
4.2.03. Bairro das estacas	73
4.2.04. Blocos Olivais Norte	74
4.2.05. Cinco Dedos	75
4.2.06. Conjunto Residencial Perfeito	76
4.2.07. Gallaratese	78
4.2.08. “Minhocão” da GAVEA / Conjunto Habitacional Marquês de São Vicente	78
4.2.09. Prédio das águas livres	80
4.2.10. Pantera Cor-de-rosa	81
4.3. Tipologias Propostas	83
4.3.1. T1	83
4.3.2. T3	84
4.3.3. T4	86
4.4. Comparação	89
Capítulo 5. Conclusões	91
Referências	95
Anexo	99

Introdução

Este projeto foi desenvolvido tendo como o objetivo principal a construção de habitação a partir da consolidação da zona industrial expectante da célula E dos Olivais Sul até à linha de férrea que delimita o Parque das Nações. Tendo esta zona de intervenção sido estabelecida como consequência de um trabalho de análise às características dos Olivais, quer pela sua morfologia, quer pelo seu plano original, observando de forma crítica as condições presentes do local.

Ampliando para uma observação maior ao grau da cidade de Lisboa, o problema da habitação é extremamente evidente, daí ter sido tomado como ponto de partida o estabelecimento de conexões com a cidade e o exterior da célula. O estabelecimento destas conexões decorre nas várias dimensões do viário e do pedonal, culminando numa estrutura de rede de circulação que cria como que uma nova célula nos Olivais.

É então, particularmente relevante a sua posição na mais longa avenida de Lisboa, tal como a sua proximidade ao Parque das Nações. Todas estas condicionantes merecem consideração perante a proposta com o objetivo de responder e minimizar o seu impacto no funcionamento dos espaços propostos.

Nasce então um conjunto baseado num sistema de blocos em pilotis, cuja colocação no terreno visa criar um piso térreo ligeiro, comunicando através de espaços verdes. Assim, pode dividir-se a abordagem em duas dimensões distintas, o terreno verde e aberto pelo qual é feita a maioria da comunicação, e o bloco habitacional como objeto resultante da implementação de um sistema tipológico.

Análise do lugar



Figura 1 - Local de Intervenção

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha

Tomando como principal local de intervenção e investigação, a célula E dos Olivais Sul e a zona industrial sobranete entre esta e a linha de comboio que delimita o Parque das Nações, entendida como sobranete. A análise foi feita com recurso a cartografia histórica e atual, informação relativa á morfologia do território, dados abertos de GIS da câmara de lisboa, e informada por observações objetivas e subjetivas em várias visitas ao local, culminando numa análise SWOT pretendendo realçar os temas do local sobre os quais serão propostas soluções, tendo ainda o intuito de informar as abordagens no plano de estruturas.

1.1 Património histórico e industrial

Como ponto de princípio, foi efetuada uma análise de cartografia histórica, nomeadamente a Carta de 1911 de Silva Pinto, sendo também complementada por cartografia de 1948, o que permitiu, através de uma comparação, compreender de forma mais completa a evolução do local, realçando em particular quais os marcos que permaneceram desde que há registo.

Foram então identificados quatro momentos específicos de persistência no local. Primeiramente, o facto de se manter a presença da linha de comboio, um caminho onde agora vemos ajardinado o canal do Alviela, mantendo esta linha. Outro elemento também marcante do local que conseguimos então contextualizar é o aparecimento da Avenida Infante D. Henrique, que segmenta o local de intervenção, fragmentando assim esta zona industrial e o seu restante do resto da célula E sendo o seu aparecimento contemporâneo aos arruamentos da Avenida Marechal Gomes da Costa e a Avenida de Berlim.

É também constante a Rua da Centieira, sendo visível desde a carta de Silva Pinto em 1911, tendo então resistido a todas as múltiplas alterações e planos urbanísticos em seu redor que a vieram a rodear, deixando-a largamente intocada. Tal é a sua imposição no local, estando como oposição às duas grandes operações urbanísticas dos Olivais Sul e do Parque das Nações, não se integrando em nenhuma, por considerar esta força e constância, a Rua da Centieira é depois tomada como charneira do projeto.



Figura 2 - Análise Cartográfica Histórica

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha

Um elemento também de grande importância é a presença de múltiplos edifícios exemplares do valor de património industrial, permanecendo como herança da grande operação industrial nesta zona da cidade, agora vista como sobranço dos Olivais Sul, universalmente desutilizada na atualidade. É realçada então a importância de preservar e enaltecer esta traça e história do local, sendo o seu maior exemplo a Fábrica Barros.

1.2 Morfologia do terreno

Nesta secção, com base na topografia presente na carta de Silva Pinto e na consequente comparação com as cartas de solos, a análise seguinte procurou evidenciar as características inerentes ao terreno, de forma a compreender melhor as suas potencialidades e qualidades.

Primeiramente, a comparação do mapa de solos com os festos e talvegues permitiu chegar à conclusão de que os olivais apresentam quer pelo solo, quer pela formação das suas bacias hidrográficas um muito bom sistema de drenagem natural. Sobrepondo este mapa georreferenciado com um ortofotomapa, podemos ainda observar a coincidência dos promontórios com o fim das linhas de festo, e ainda o facto de os espaços verdes serem colocados preponderantemente nas linhas de água, compreendendo então a razão pela qual os olivais ganharam a sua forma. Subsequentemente, à análise das encostas ao nível da sua exposição solar concluímos que a célula E está relativamente bem posicionada, a sua área apresenta exposições predominantemente a nordeste e sul.

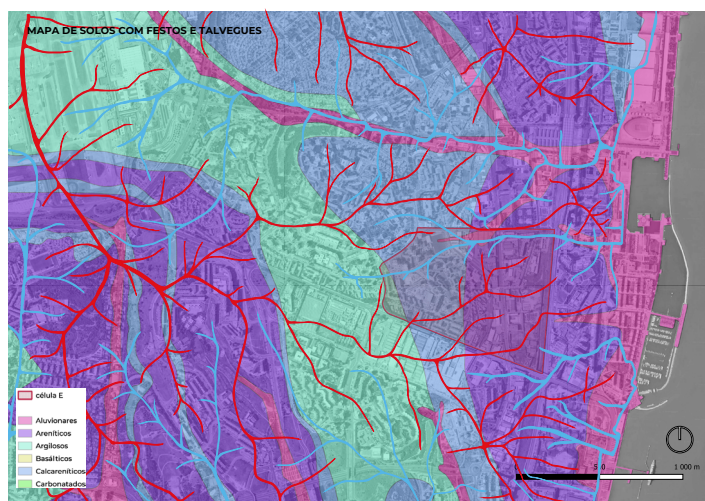


Figura 3 - Mapa de solos com festos e talvegues

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha



Figura 4 - Exposições solares

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha

1.3 Estrutura urbana, comunicação e conexão

Uma força claramente identificada na análise foi a qualidade do serviço de rede viária e de rede de transportes públicos, quer no interior da célula, quer na sua ligação ao exterior, estas infraestruturas servem de forma capaz a Célula E. Ao nível viário as grandes avenidas (Av. Marechal Gomes da Costa e Av. Infante D. Henrique e Av. De Pádua) permitem o rápido movimento de trânsito, ligando ao interior onde os arruamentos demonstram uma clara hierarquia, o que resulta numa rede ajustada às necessidades da célula.

No interior da célula vemos também uma grande rede de caminhos pedonais, permitindo uma boa comunicação interna, através de uma certa permeabilidade dos espaços pela sua conexão. Contudo, neste nível pedonal também podemos observar um maior isolamento do interior com o seu redor, estando limitado pelas grandes vias rodoviárias que a rodeiam e que raramente são transpostas, criando então grandes obstáculos ao movimento e desconectando a célula, quase que obrigando ao recurso à rede viária. Tendo isto em conta, é possível constatar que as grandes avenidas que permitem uma boa ligação rodoviária ao interior da célula acabam por funcionar como grandes barreiras ao movimento pedonal.

A análise integra também uma observação a debruçar-se sobre a rede de transportes públicos e ciclovias. Na questão das conexões de transportes públicos a célula E está relativamente bem servida, na medida em que tem nas suas extremidades as estações de metro do Cabo Ruivo e dos Olivais, tal como um grande número de carreiras de autocarro, tendo até uma linha que percorre o interior da célula e a conecta com o resto dos Olivais Sul. Contudo, ao observar a rede de ciclovias, podemos constatar que esta apresenta certos e grandes défices, o que poderia ser uma boa alternativa de locomoção fica apenas nas margens da célula, e com um número reduzido de caminhos e alternativas.

Assim, existe uma grande carência de comunicação em algumas das suas dimensões, podendo então manter o que consideramos como forças e concretizar o projeto de forma a responder a estas insuficiências, consolidar a comunicação na Célula E e na zona industrial sobrance. Sendo esta uma necessidade clara de dar resposta numa proposta completa.

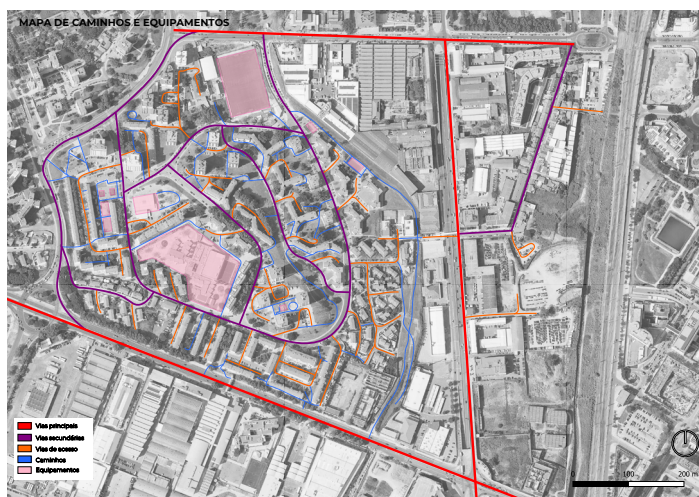


Figura 5 - Mapa de caminhos e equipamentos

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha

1.4 Espaço público e espaço verde

Na camada do espaço público a Célula E apresenta espaços com uma clara qualidade inerente, passando também pela permeabilidade identificada nos caminhos, o que permite que estes espaços mais protegidos se integrem no tecido da célula de forma mais completa. Vemos um corte claro nestas qualidades e planeamento quando passamos para a zona industrial, onde o espaço público é praticamente inexistente e não terá sido uma consideração, especialmente na integração e fusão das duas zonas, sendo evidente a fronteira entre as duas zonas. Mesmo na Rua da Centieira, o espaço público também não recebe protagonismo, tendo a aparência de uma ilha rodeada por espaço industrial ou não consolidado.

Analisando os espaços verdes da célula, identificamos genericamente a mesma qualidade, para além disso, foi identificada na análise uma certa falta de concretização do potencial observado nestes espaços, uma clara questão de expectativa, ou seja, apesar de terem um elevado potencial, os espaços verdes estão fragmentados e pouco cuidados. Tendo esta característica em conta, foi então identificada uma clara oportunidade de elaboração e melhoramento destes espaços, sendo ainda identificada a lacuna de um espaço verde de referência no interior da célula, podendo complementar este conjunto.

Outro grande marco no território é a presença do canal do Alviela que, apesar de estar pouco cuidado, representa uma constância naquela zona e tem todas as características necessárias para ser o ponto de partida de um grande corredor verde a percorrer o interior da célula. Mais uma vez repete-se a ideia de potencial não concretizado para esta zona, existindo neste momento de uma forma expectante e desaproveitada, mas com um claro valor em carência de ser executado.



Figura 6 - Mapa de espaços verdes com ciclovia

Fonte: Afonso Martins; Alycie Silva; Elisabete Ventura; Juliana Banha

1.5 Uso dos edifícios e PDM

A elaboração de um mapa com os usos dos diversos edifícios levou-nos a várias conclusões, primeiramente podemos ver que os olivais consistem predominantemente em edifícios de habitação, mas talvez mais relevantemente, conseguem um equilíbrio entre uma boa densidade populacional e uma baixa densidade edificada na célula, aqui auxiliado pela estrutura do espaço público. Concluímos também que a Célula E está relativamente bem servida dos serviços básicos, não obstante, identificamos alguns pontos em que estes não vão de encontro às necessidades exigidas por este espaço e que poderiam melhorar ainda mais esta rede de serviços.

A variedade dos edifícios é também clara, não só apresentando alguns de uso misto, complementando o bom comércio de menor escala ao nível da rua que encontramos, mas também a concretização dos ideais do plano original da integração de diversas classes sociais. Em contrapartida com a parte consolidada da célula, vemos um claro contraste com a área industrial fortemente abandonada e pouco consolidada e integrada com o foro habitacional. A integração desta zona, também através do recurso ao património industrial inativado, apresenta uma oportunidade de consolidação do todo da área de intervenção proposta.

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa categoriza a vasta maioria da zona de intervenção como “Espaços de Atividades Económicas a Consolidar”, tendo como únicas exceções o canal do Alviela (Espaços Verdes de Recreio e Produção a Consolidar) e a fábrica Barros (Espaços Centrais e Habitacionais a Consolidar), sendo coerente com a realidade do local, caracterizado pelo desuso da maioria da área e dos edifícios, e do potencial de desenvolvimento.

Tendo em conta que esta zona é considerada um Espaço de Atividades económicas a consolidar, é necessário ter em conta os artigos 37º - Qualificação operativa e funcional; 38º - Índice de utilização do solo e índice de edificabilidade; 58º - Espaços a consolidar, Âmbito, objetivos e execução; 61º - Espaços de atividades económicas, Âmbito, objetivos e usos; 62º - Operações urbanísticas; 88º - Cedências; 89º - Compensações; presentes no PDM.

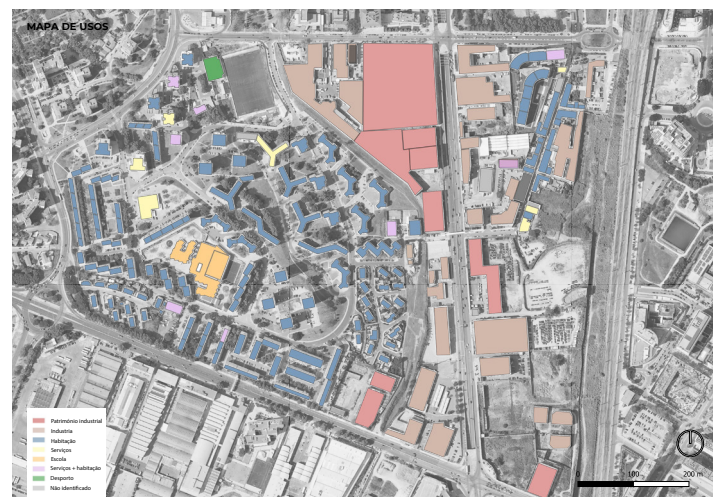


Figura 7 - Mapa de Usos

Fonte: Afonso Martins;
Alycie Silva; Elisabete
Ventura; Juliana Banha

1.6 Levantamento Fotográfico



Figura 8 - AV. Marechal Gomes da Gosta
Fonte: Afonso Martins



Figura 9 - AV. Marechal Gomes da Gosta
Fonte: Afonso Martins



Figura 10 - Linha Férrea
Fonte: Afonso Martins



Figura 11 - Linha Férrea, Entre Cabeço das Rolas e CUF
Fonte: Afonso Martins



Figura 12 - Avenida de Pádua
Fonte: Afonso Martins



Figura 13 - Ponte Av. Marechal Gomes da Costa
Fonte: Afonso Martins



Figura 14 - Alinhamento ligação com a EXPO
Fonte: Afonso Martins



Figura 15 - Ligação através da linha Férrea
Fonte: Afonso Martins



Figura 16 - Património Industrial, Edifício GALP Fonte: Afonso Martins



Figura 17 - Património Industrial, Fábrica Barros Fonte: Afonso Martins



Figura 18 - Património Industrial Fonte: Afonso Martins



Figura 19 - Rua da Centeira Fonte: Afonso Martins



Figura 20 - Rua da Centeira Fonte: Afonso Martins



Figura 21 - Rua da Centeira Fonte: Afonso Martins



Figura 22 - Canal do Alviela Fonte: Afonso Martins



Figura 23 - Canal do Alviela Fonte: Afonso Martins



Figura 24 - Canal do Alviela Fonte: Afonso Martins

Estratégia

A intenção do projeto é a criação de mais habitação na cidade de Lisboa. Partindo desta necessidade, e seguindo as ideias de Housing for the Largest Number, pretende-se então a criar um grande conjunto habitacional consolidando a zona industrial, no fim da Célula E dos Olivais Sul, tal como na zona sobrance que lhe é adjacente, até à linha de comboio que delimita a Expo.

Esta abordagem baseia-se em torno da criação de blocos habitacionais de grande dimensão, gerado através de um sistema de regras e um conjunto de intenções base e um conceito de cidade para a intervenção, estabelecendo assim uma proposta escalável, procurando ajustar-se ao potencial da área de intervenção. A conceção do plano é toda ela feita com o objetivo de concretizar as características destes blocos habitacionais e a criação de espaço livre e verde no espaço que os separará

2.1 Cidade

Perante a macro escala da construção da cidade, a proposta visa, principalmente, contribuir para a resolução da questão da falta de habitação e, também, para a remoção dos SLOAP (spaces left over after planning), consolidando esta área sobrance e expectante da cidade de Lisboa. A proposta do plano de estrutura prevê então a ocupação deste espaço.

Esta abordagem parte do princípio de consolidar e reconfigurar a zona industrial, mantendo parte do seu património industrial, mas integrando-o no novo contexto urbano. Sendo que esta zona está também delimitada por grandes avenidas, que funcionam como veios estruturantes da cidade e que não serão profundamente alteradas, mas sim delas originam as soluções que as integram e respeitam na forma como é desenhado o novo conjunto habitacional.

A proposta baseia-se, então, na integração na malha urbana existente, procurando ligar esta nova zona às avenidas principais — Avenida Infante D. Henrique, Avenida Marechal Gomes da Costa e Avenida de Pádua. A ligação a estas vias é essencial para resolver o atual problema de falta de conexão entre a zona industrial e o restante tecido urbano. Pretende-se criar vias de menor dimensão que se articulem com estas grandes artérias, tornando o interior das células mais acessível. Contudo estabelecendo uma clara hierarquia entre o carro, que é permitido entrar na nova célula par melhor a poder servir, mas sempre numa perspetiva de negociação com o espaço público e pedonal.

Contudo, essa conexão é pensada de forma controlada: em cada uma das avenidas referidas existirá apenas um ponto de ligação, evitando a criação de estrangulamentos nas vias principais e permitindo, ao mesmo tempo, servir de forma eficiente o novo sistema viário a implementar. Conectando de forma lógica e imediata à cidade sem se deixar absorver pela maior dimensão da mesma.

De forma a atingir este objetivo, é proposta uma alteração ao PDM, vendo que a classificação atual não é compatível com o que foi identificado como necessidade para a área de intervenção, propõe-se assim que o PDM seja alterado para classificar a zona como uma malha urbana consolidada de uso principalmente habitacional. Criticando assim a permanência desta zona industrial desutilizada numa cidade que já não a necessita, e baseando-se no precedente da alteração da classificação da zona da fábrica Barros, como evidência de uma vontade e reconhecimento estabelecidos da necessidade de reconfigurar esta zona.

Bairro e Célula (unidade de vizinhança)

2.2

Do ponto de vista do plano de estruturas para esta zona, a ideia passa por criar como que uma nova célula dos Olivais Sul. Esta, para além da função habitacional, incluirá também zonas para serviços e comércio, manifestando-se ainda em edifícios de uso misto, bem como na integração e criação de espaços verdes — à luz do plano original dos Olivais Sul. Prevendo ainda uma zona para a construção de uma escola, de forma a poder melhor servir o novo grande volume populacional.

Para esta nova célula, e em especial na parte entre a Avenida Infante D. Henrique e a linha de comboio, é necessária a criação de novas vias automóveis. Estas serão de pequena dimensão, pretendendo também integrar espaços pedonais. No entanto, são consideradas fundamentais para assegurar o funcionamento em larga escala que se pretende atingir. Estas vias serão desenhadas com base nos alinhamentos e pontos de contacto com as grandes avenidas, garantindo ligações diretas à Expo. É a partir destas linhas que se gera a rede viária de uma nova malha urbana.

A rede viária avança nos princípios do restabelecimento da ligação sobre a linha férrea que liga a nova célula ao parque das nações entre o jardim do Cabeço das Rolas e o Hospital da CUF. A absorção da rua da Centieira para esta malha formata também muita da abordagem, pelo seu impacto no território. São traçadas então duas vias principais, a primeira paralela à Avenida Infante D. Henrique, passando entre o edifício da GALP e o topo da Rua da Centieira, apesar de não se conectar à mesma.



Figura 25 - Planta geral Plano Estruturas 1:5000

Fonte: Afonso Martins

A segunda via aproxima-se paralelamente à via férrea, ligando a Rotunda no término da avenida de Pádua, que também conecta com a EXPO, e na sua continuidade conecta à Av. Marechal Gomes da Costa. A conexão à AV. Infante D. Henrique é feita através de uma via já existente, contudo, é quebrada a sua ligação viária direta à rua da Centieira, mantendo apenas a ligação pedonal, ao invés a rua da Centieira vem conectar à rua que faz o extremo Este da célula, junto à linha de comboio.

Neste sistema de redes viárias são criadas uma grande centralidade e um segundo ponto de referência, a primeira evidenciada pela forma como as vias se conectam, criando uma grande praça oval, plana e elevada sobre o restante território. O segundo ponto surge dos constrangimentos gerados pelas ligações com a rua da Centieira e a ponte conectante com o Parque das nações, que entre elas geram o espaço onde se situará a escola.

A proposta para a inserção dos blocos de habitação nesta zona passa, principalmente, pela colocação dos blocos habitacionais numa zona verde permeável nos seus espaços intersticiais, acontecendo principalmente pela criação de várias praças. Esta permitirá também a criação de uma camada de circulação pedonal separada das vias viárias.

De forma a atingir este objetivo, é necessária uma grande modelação do terreno existente, de forma que o piso térreo e os edifícios se desenvolvam coerentemente. Esta modelação tem como principal consequência a criação de praças elevadas em relação a outras; nestas variações serão colocados espaços comerciais virados para as praças, desenvolvendo-se abaixo da cota de soleira de referência do edifício. Adicionalmente aparece um grande centro de referência, totalmente plano e numa posição de promontório, configurando a essa zona um intencional protagonismo, também realçado pelas características específicas do edifício central.

São seguidos os princípios da construção ortogonal das cidades romanas, “A contribuição mais original para o traçado de cidades foi precisamente a que ficou devendo a sua origem aos acampamentos militares. Os romanos eram um povo eminentemente prático e organizador, que procurava as soluções simples e claras, sempre preferidas nos grandes empreendimentos coloniais.”^(*), baseando-se numa malha rígida ortogonal. No entanto, ao invés de orientar a malha Norte-Sul e Este-Oeste (Cardo e Decumanus, respetivamente), “Estas cidades configuravam um perímetro retangular, (...) o recinto era cortado interiormente por dois grandes eixos ou ruas principais que se chamavam Cardo (eixo N.-S.) e Decumanus (eixo E.-O.). No seu ponto de encontro costumava situar-se o foro.”^(**).

(*) - CHUECA GOITIA, Fernando – Breve história do urbanismo. Lisboa: Presença, 1990. 220 p. ISBN 972-23-1110-8. p. 56

(**) - CHUECA GOITIA, Fernando – Breve história do urbanismo. Lisboa: Presença, 1990. 220 p. ISBN 972-23-1110-8. p. 57

A ortogonalidade é baseada na Rua da Centieira, que será preservada como o grande elemento configurador deste referencial. Assim, cria-se uma malha ortogonal com base nesta direção, transformando a Rua da Centieira numa rua de uso misto e na principal avenida pedonal do plano de reestruturação da zona. Esta direção também tira partido de uma melhor exposição solar dos blocos.

A organização dos edifícios decorre à luz do plano de Mies van der Rohe para a Universidade de Illinois, é adotada uma malha de 7m por 7m (largura aproximada da Rua da Centieira), que definirá e caracterizará o posicionamento dos edifícios, dos espaços verdes e dos percursos. Nesta malha surgirá também o Cardo que, ao contrário do Decumanus (representado aqui como um espaço vazio), será um espaço construído, mas percorrível através de uma grande galeria.

É ainda de realçar a presença do Canal do Alviela, que delimita a zona habitacional atual da Célula E. Este canal funcionará como a fronteira entre a Célula E e esta nova célula dos Olivais. O Canal do Alviela será também utilizado como eixo de comunicação, ganhando protagonismo enquanto avenida pedonal, proporcionando acessos mais protegidos aos edifícios propostos, negando o protagonismo á fraca conexão pedonal da avenida Infante D. Henrique.

Do Canal do Alviela, nasce também uma rede de caminhos, tendo ao longo do canal um eixo principal de maior dimensão, complementado por uma “teia” de outros caminhos de menor dimensão conectando os vários acessos aos edifícios nos pisos térreos, caracterizando assim este vazio como extensão das praças e momentos. Os caminhos apresentam uma forma orgânica aparentemente aleatória, contudo esta rege-se por pontos de referência na malha criada pela qual se regem os edifícios. É criado ainda um momento em que o caminho se transforma num círculo perfeito, cuja proporção gera um pequeno anfiteatro.

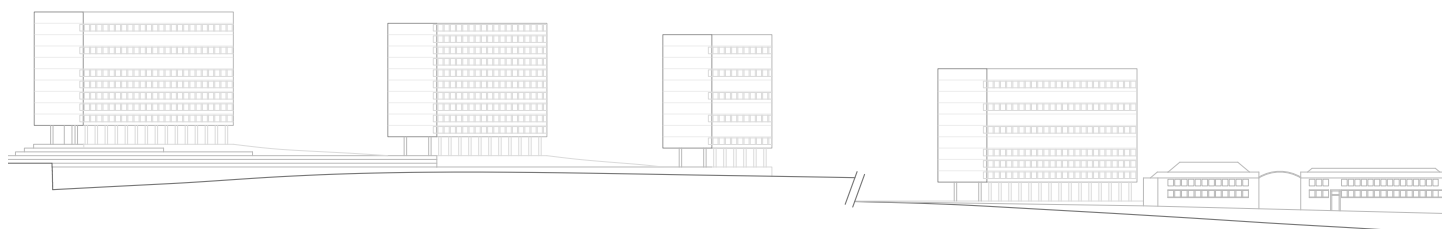


Figura 27 - Corte Av. Marechal Gomes da Costa 1:2000

Fonte: Afonso Martins

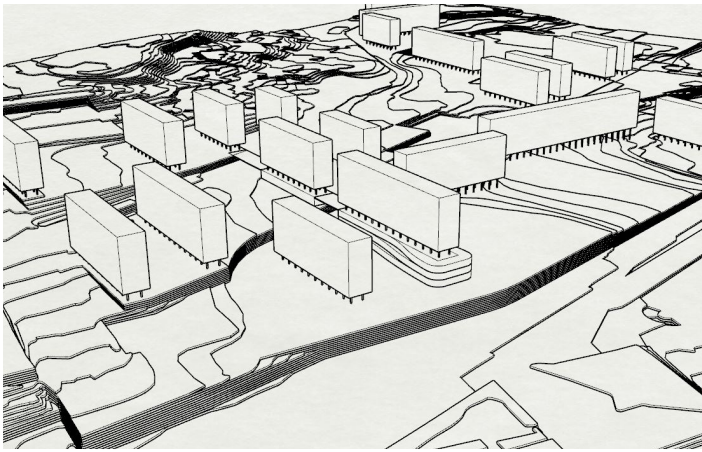


Figura 28 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

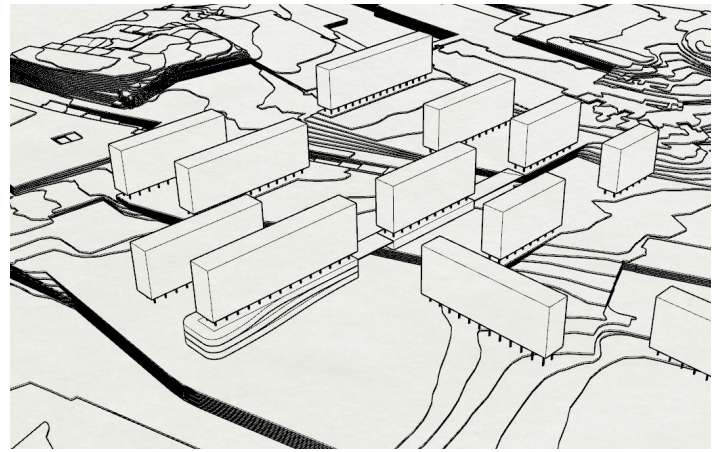


Figura 29 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

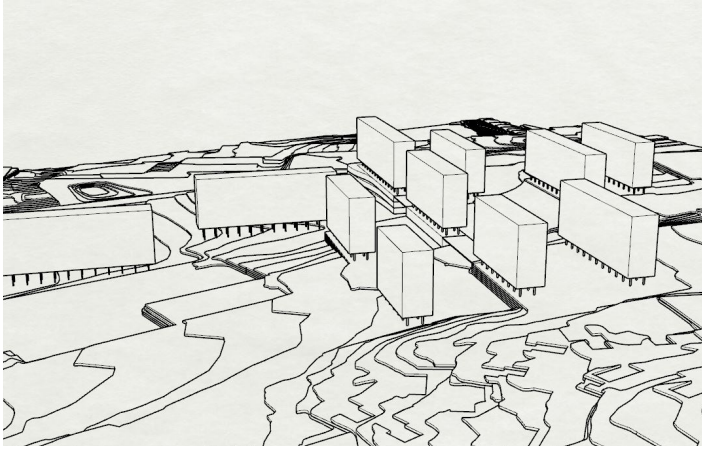


Figura 30 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

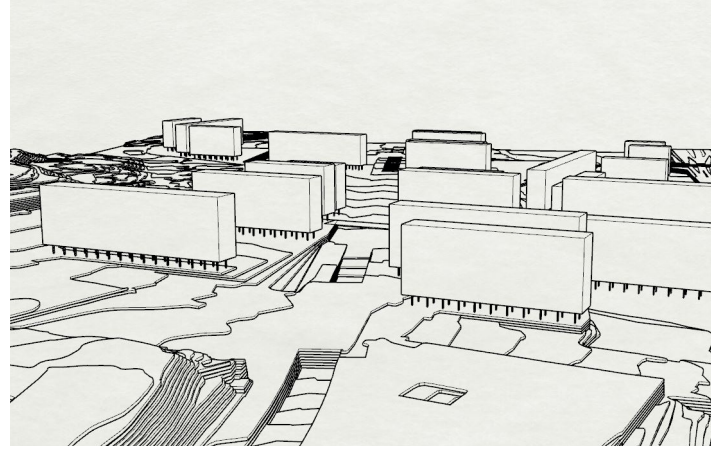


Figura 31 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

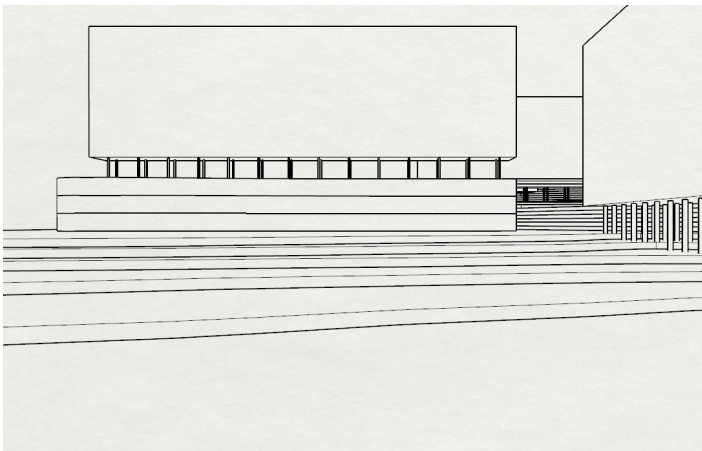


Figura 32 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

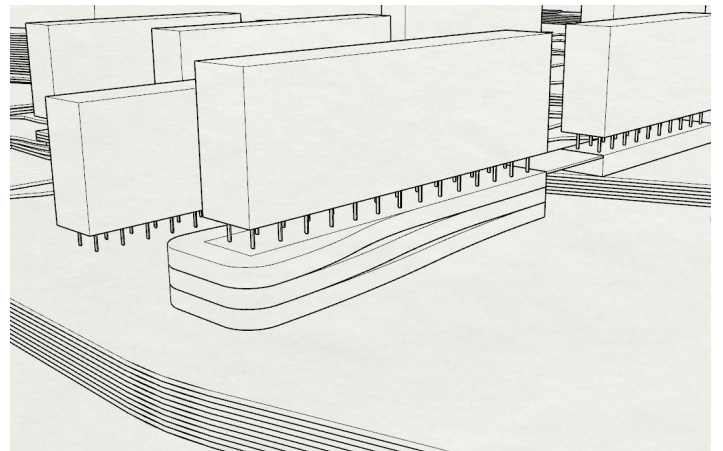


Figura 33 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

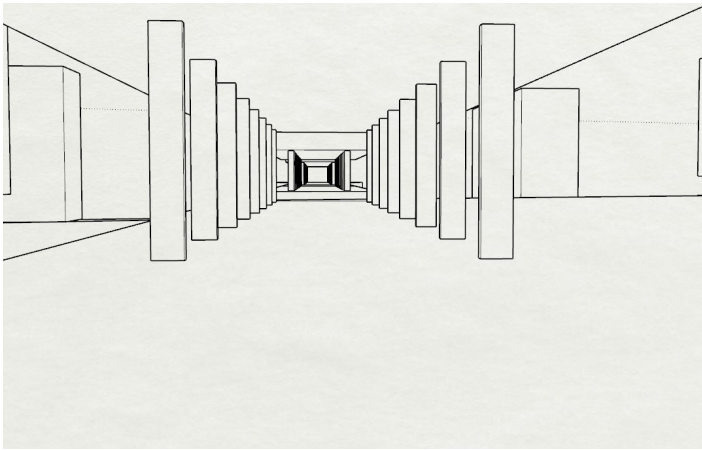


Figura 34 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

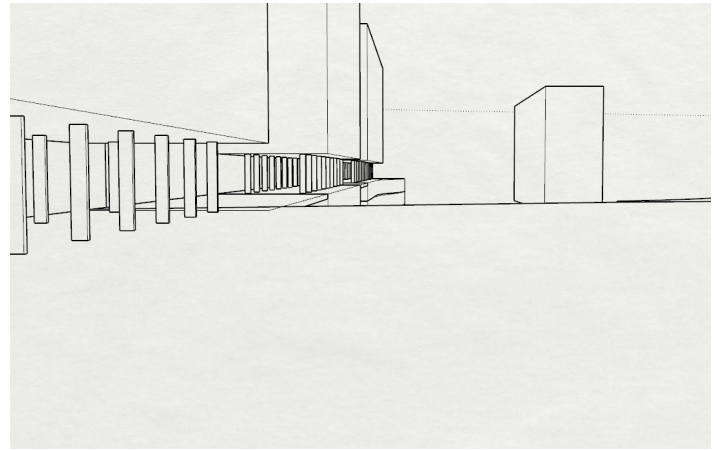


Figura 35 - Modelo 3D

Fonte: Afonso Martins

2.3 Bloco Habitacional

Tendo como ponto de partida a intenção de criar habitação por meio de blocos habitacionais, a sua construção e inserção no território está no cerne da conceção do plano estruturante da zona. Sendo assim, a abordagem tida na sua criação informa a estratégia como um todo, sendo que este é o objetivo da estrutura criada, daí ter sido escolhida uma abordagem modular e adaptável, permitindo que se insira mais facilmente na malha criada.

A construção principal dos edifícios será feita através de blocos habitacionais, à semelhança da Unité d'Habitation de Marselha, de Le Corbusier, mantendo a ideia dos pilotis e do facto de o bloco estar elevado em relação à rua. Isso torna o espaço mais permeável e reforça a ideia do espaço verde como elemento dominante, sobre o qual os blocos habitacionais apenas assentam.

Este bloco será, em parte, configurado segundo um conjunto de regras, e pretende ainda funcionar com base em tipologias duplex e de piso único, recorrendo ao uso de galerias para áreas comuns e acessos privados — tal como nos blocos habitacionais da Avenida Infante Santo, da autoria de Ernani Gandra e Victor Paula. Assim, será com este conjunto de regras que se poderão definir todos os blocos propostos no plano de estruturas.

Na integração das tipologias evidenciamos uma nova característica da malha, a sua tridimensionalidade, ou seja, entre os edifícios todos os pisos estão alinhados uns com os outros. Mesmo no desfasamento dos blocos mantém-se a medida constante dos 3m que ocupam as tipologias, isto influencia também as cotas de soleira dos blocos, tornando consistente nos mesmos 3m o seu desfasamento, e é este fator que permite que sejam colocados espaços comerciais virados para algumas das praças.

No caso particular do edifício que ocupa o “Cardo”, este terá a particularidade de possuir uma galeria elevada, que comunica três blocos distintos, através de uma espécie de ponte. Esta ponte permitirá a conexão entre os dois lados da Avenida Infante D. Henrique, ligando a uma nova praça criada na nova zona habitacional. Pretende-se, assim, que esta galeria elevada seja percorrível, funcionando como uma das principais formas de ligação entre as duas margens da Avenida Infante D. Henrique.

Este conjunto de três edifícios ganha também uma maior importância pela maior dimensão e impacto que tem na imposição do seu volume no território.

Trabalhando a prolongação do piso térreo alinhado á cota de 41 m, o que ao longo do seu desenvolvimento se eleva baseado em plintos habitados por espaços comerciais, culminando no promontório focal da nova área, onde, abaixo do espaço vazado para circulação se encontra um maior espaço de centro comercial conectando então o fim deste espaço com o solo onde assenta. Neste ponto a diferença de cotas é de 9 m, o que, para além de permitir albergar um espaço de maiores dimensões, transforma a perspetiva no topo do espaço vazado. Este topo é também transformado pelo seu alargamento na base, aumentando a sua superfície e realçando o seu foco de manter a importância das vistas e realçando o rio Tejo.

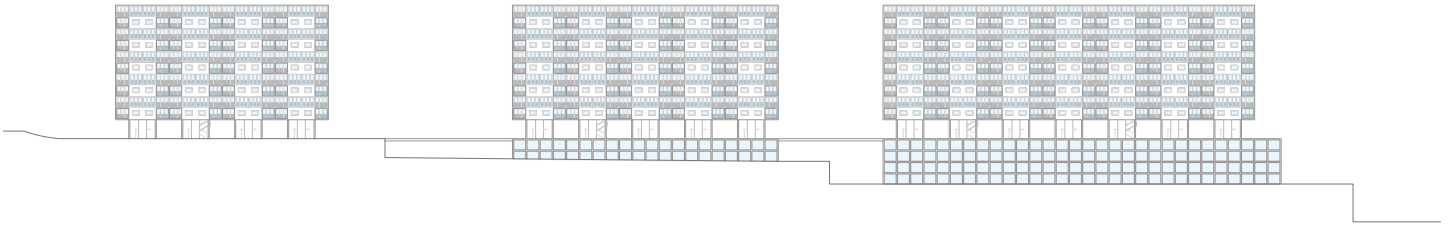


Figura 36 - Alçado Sul blocos “Cardo” 1:2000

Fonte: Afonso Martins

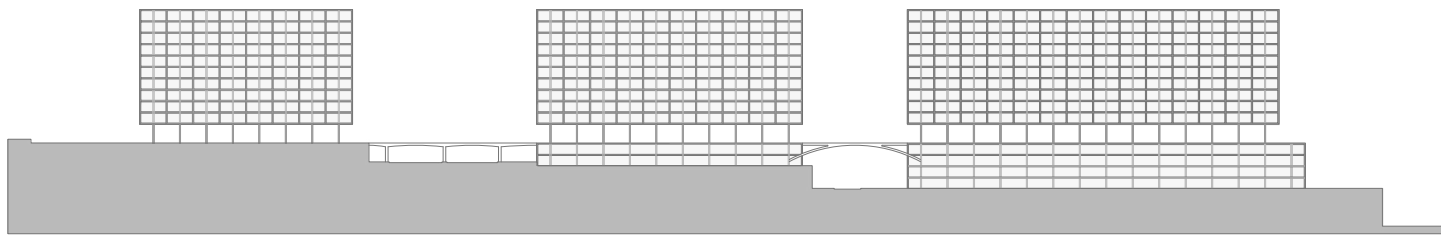


Figura 37 - Secção blocos “Cardo” 1:2000

Fonte: Afonso Martins

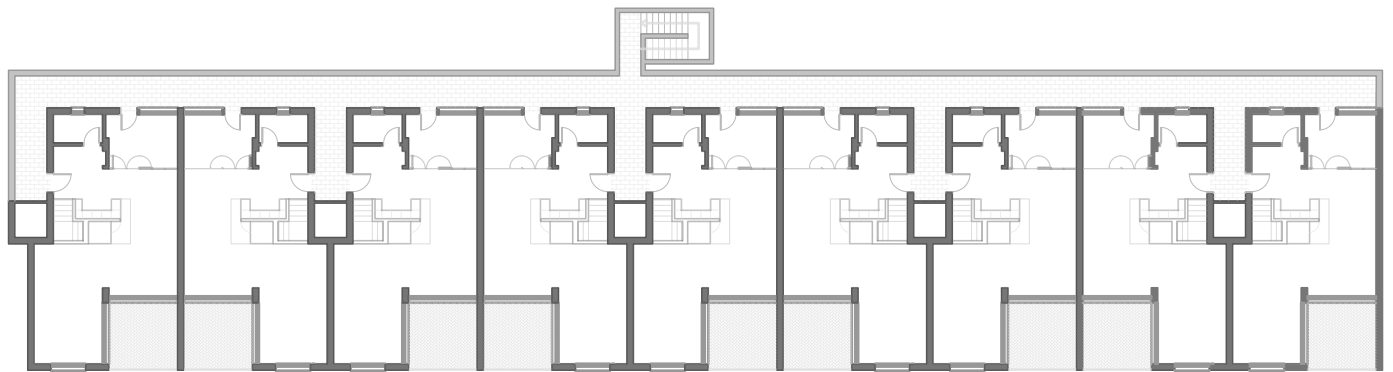


Figura 38 - Planta Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

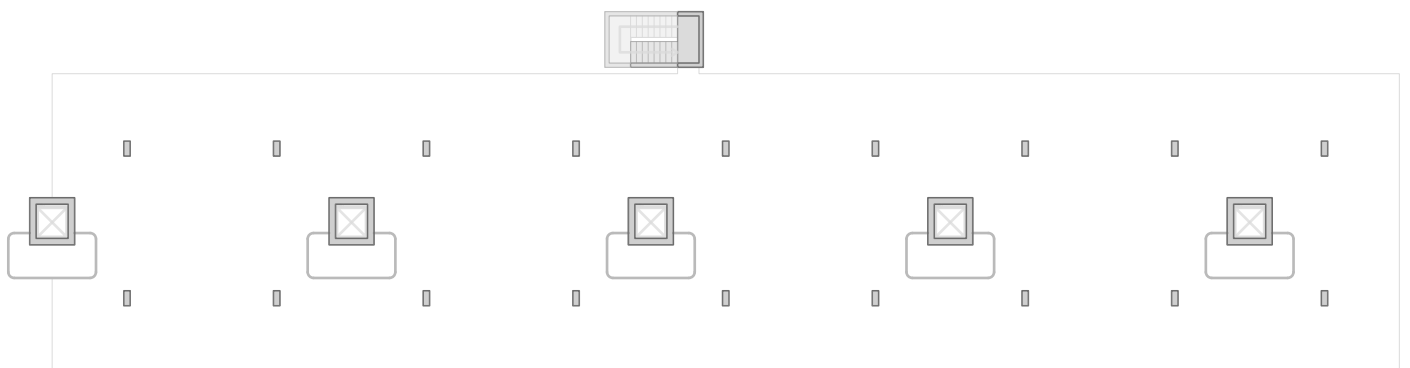


Figura 39 - Planta térrea Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

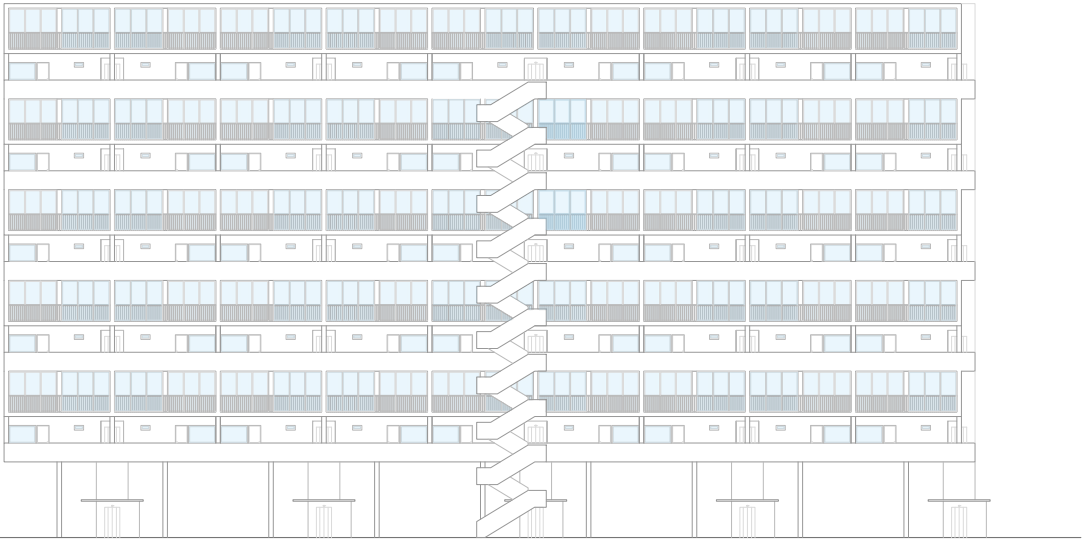


Figura 40 - Alçado Norte Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

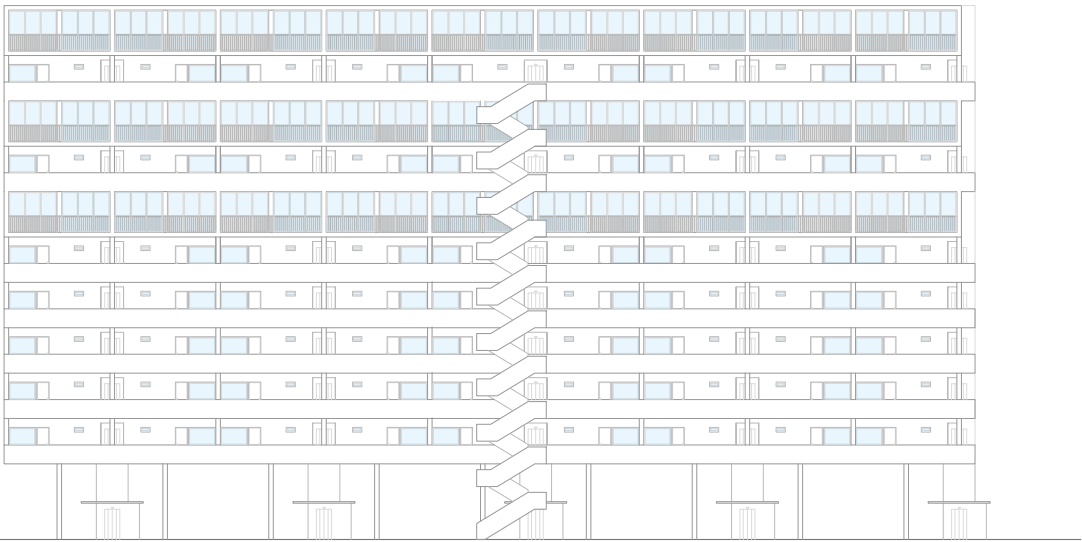


Figura 41 - Alçado Norte Misto Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins



Figura 42 - Alçado Sul Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

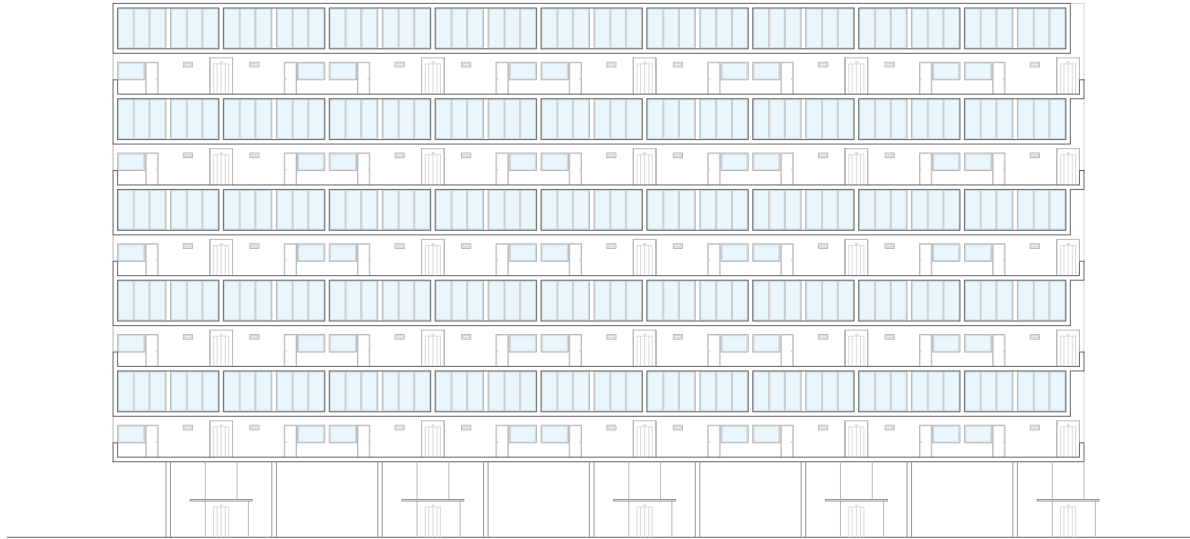


Figura 43 - Corte Norte Galerias Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

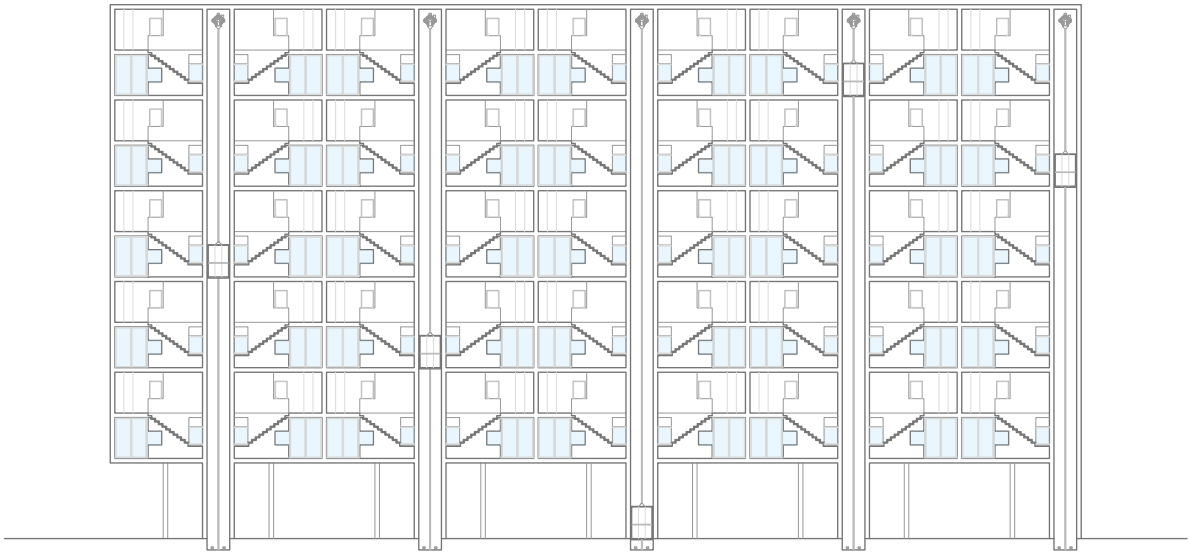


Figura 44 - Corte Longitudinal Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

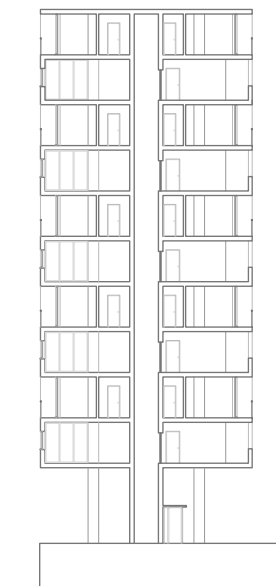


Figura 45 - Corte Transversal Bloco Genérico 1:500

Fonte: Afonso Martins

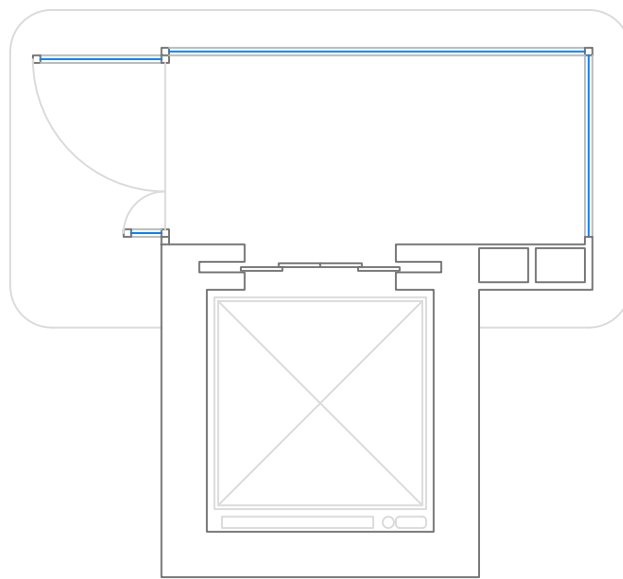


Figura 46 - Entrada Piso Térreo 1:50

Fonte: Afonso Martins



Figura 47 - Modelo 3D Entrada

Fonte: Afonso Martins



Figura 48 - Modelo 3D Entrada

Fonte: Afonso Martins

Plano de pormenor

3.1 Modularidade e estrutura

Tendo como sua base a malha criada, o plano para o desenvolvimento do bloco habitacional nasce da criação de um sistema modular de tipologias conectadas através de uma galeria universal e core de comunicação vertical. Este sistema baseia-se na criação de tipologias com um módulo de largura, passando pela ocupação de um ou dois módulos numa core central, o que permite a este sistema adaptar-se às necessidades e dimensões de cada bloco específico. A implementação de uma galeria permite uma maior versatilidade na implementação de módulos para as tipologias, para além da sua função como espaço técnico.

Do ponto de vista estrutural dos blocos, esta baseia-se nas linhas da malha estruturante do projeto, usando então a métrica dos sete metros por sete metros para considerar como subdivisões da laje. As lajes dos edifícios são lajes colaborantes, dado o facto de incluir o perfil metálico, as reforça e permite que tenham uma menor espessura, atingindo consequentemente o objetivo de diminuir o seu peso, sem sacrificar a capacidade de carga. As lajes são, então, afetadas por um único pilar central de betão armado medindo 70 por 30 centímetros, tendo então uma secção de 0,21 m², o que permite suportar a carga dos 10 pisos. Os cálculos estruturais foram feitos conforme o peso próprio dos elementos, as sobrecargas e a majoração (Cálculos em anexo), de forma a validar não só o dimensionamento dos pilares, mas também possibilitar a abordagem que visava reduzir o seu número e impacto.

3.2 Tipologia

Relativamente à organização das tipologias presentes, estas estão distintas em duas instâncias, servindo como base de desenvolvimento. Primeiramente um T1 que se restringe a um só piso, habitando assim 2 módulos da malha, e um T4 em Duplex que habita então 4 módulos (2 por piso), obedecendo assim à regra para a modularidade do planeamento do edifício.

Ambas as tipologias têm pontos comuns, que lhes permitem ser compatíveis e coexistir no mesmo bloco, começando por terem ambas 2 entradas. Uma entrada comunicando diretamente com a core do elevador, que faz o acesso às áreas comuns de ambas as habitações. Tal como uma entrada que liga a cozinha à galeria, podendo então trabalhar como uma zona mais técnica. Esta diferenciação permite conciliar um acesso mais privado pelos elevadores que servem apenas uma ou duas habitações por piso e a galeria que conecta o piso como um todo e ganha um cariz mais público.

3.2.1 T1

A tipologia T1 é, na sua génese pensada para dar uma alternativa mais universal perante a ocupação rígida da malha estabelecida, ou seja, as dimensões da malha permitem compreender uma tipologia mais pequena nos seus dois módulos (um de largura), sem perder qualidade espacial, permitindo estabelecer uma maior variedade tipológica, e enquadrar-se de forma mais completa dos diferentes modos de habitar.

A organização desta tipologia baseia-se numa espécie de separação longitudinal, subdividindo a malha, que delimita claramente o que é áreas comuns e técnicas com o lado mais privado da casa, adicionalmente, a casa é resolvida em torno de um elemento central que de uma forma mais permeável estabelece esta distinção, assim, deste elemento nasce a base de organização dos espaços, delimitando-os e resolvendo as suas necessidades.

Este elemento multifuncional acaba por ser uma divisória entre a comunicação entre o quarto e a casa de banho e a sala. Na sua forma divide-se verticalmente em 3 elementos, um dos quais é espaço vazio e permite transparecer a sala a partir da entrada; esta divisão proporcional cria também uma base para o mobiliário da casa, estabelecendo um ritmo. Estes 3 “blocos”, para além de fazerem a separação, ganham também uma função logística que organiza o apartamento. Como podemos observar na planta desta proposta a tipologia é composta por elementos claros em torno de este elemento central diferenciado, marcante na estrutura da habitação

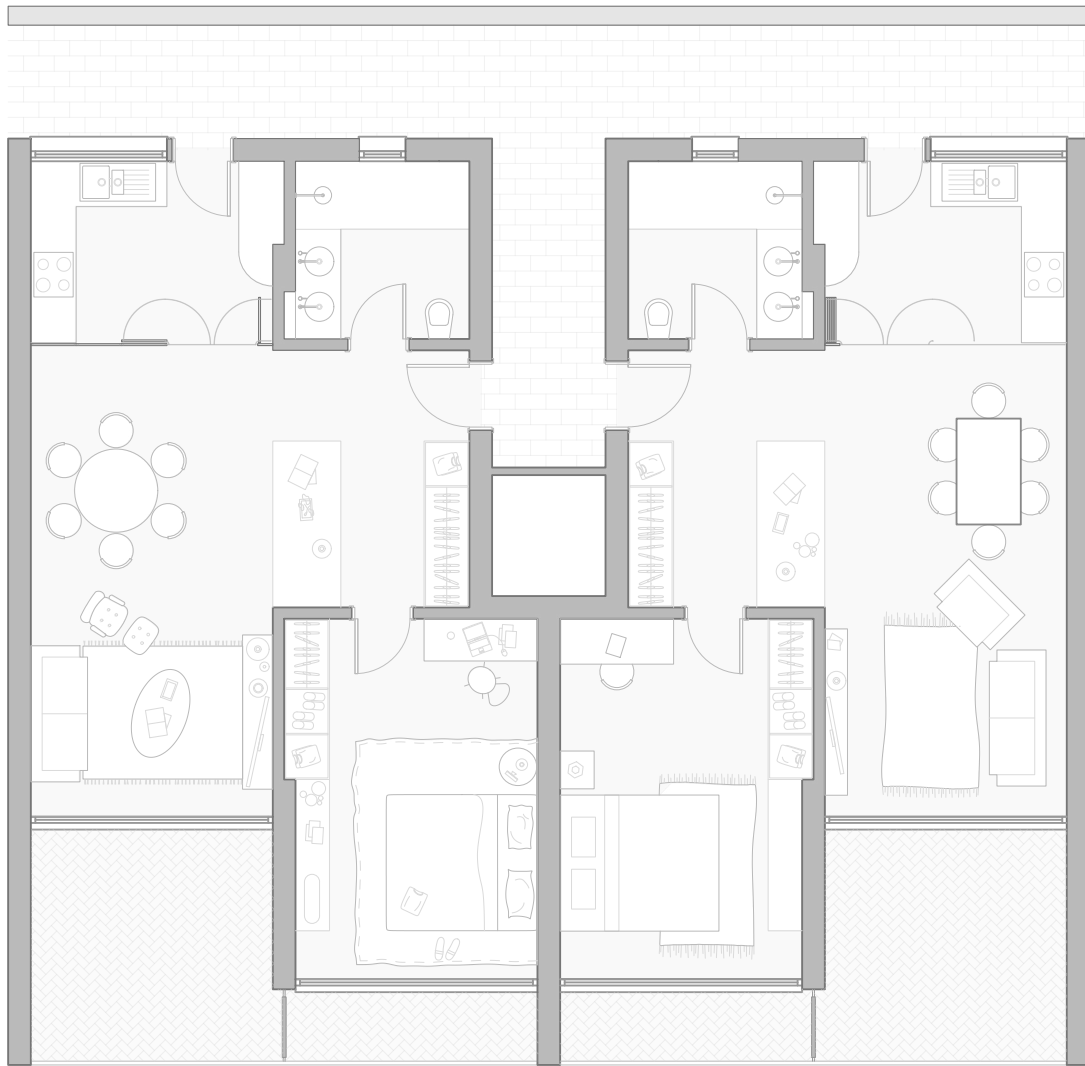


Figura 49 - Planta T1 2x2 1:100

Fonte: Afonso Martins

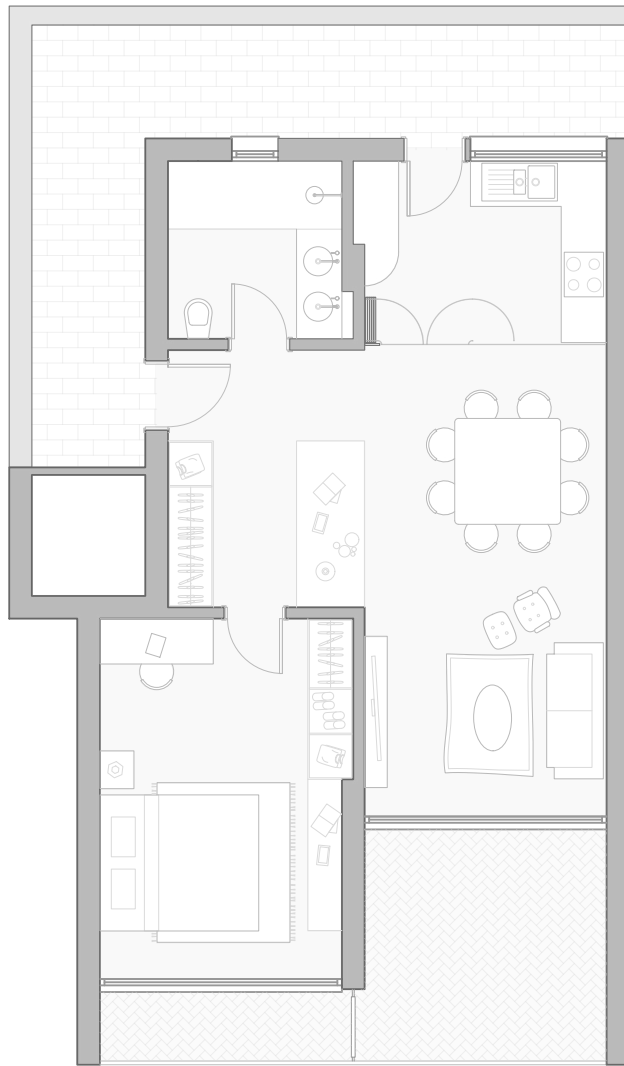


Figura 50 - Planta T1 2x1 1:100

Fonte: Afonso Martins

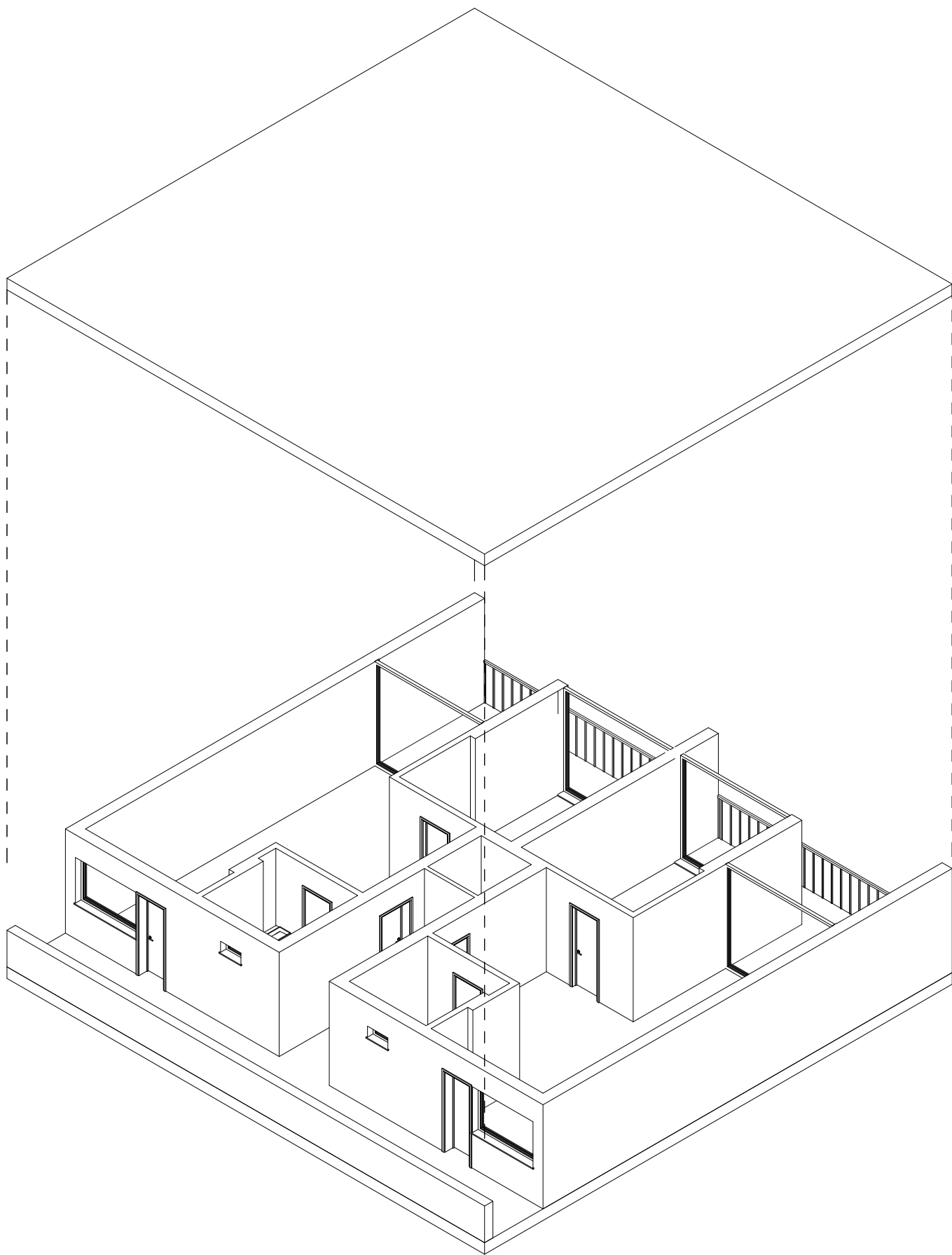


Figura 51 - Axonometria Explodida 2x2
32

Fonte: Afonso Martins

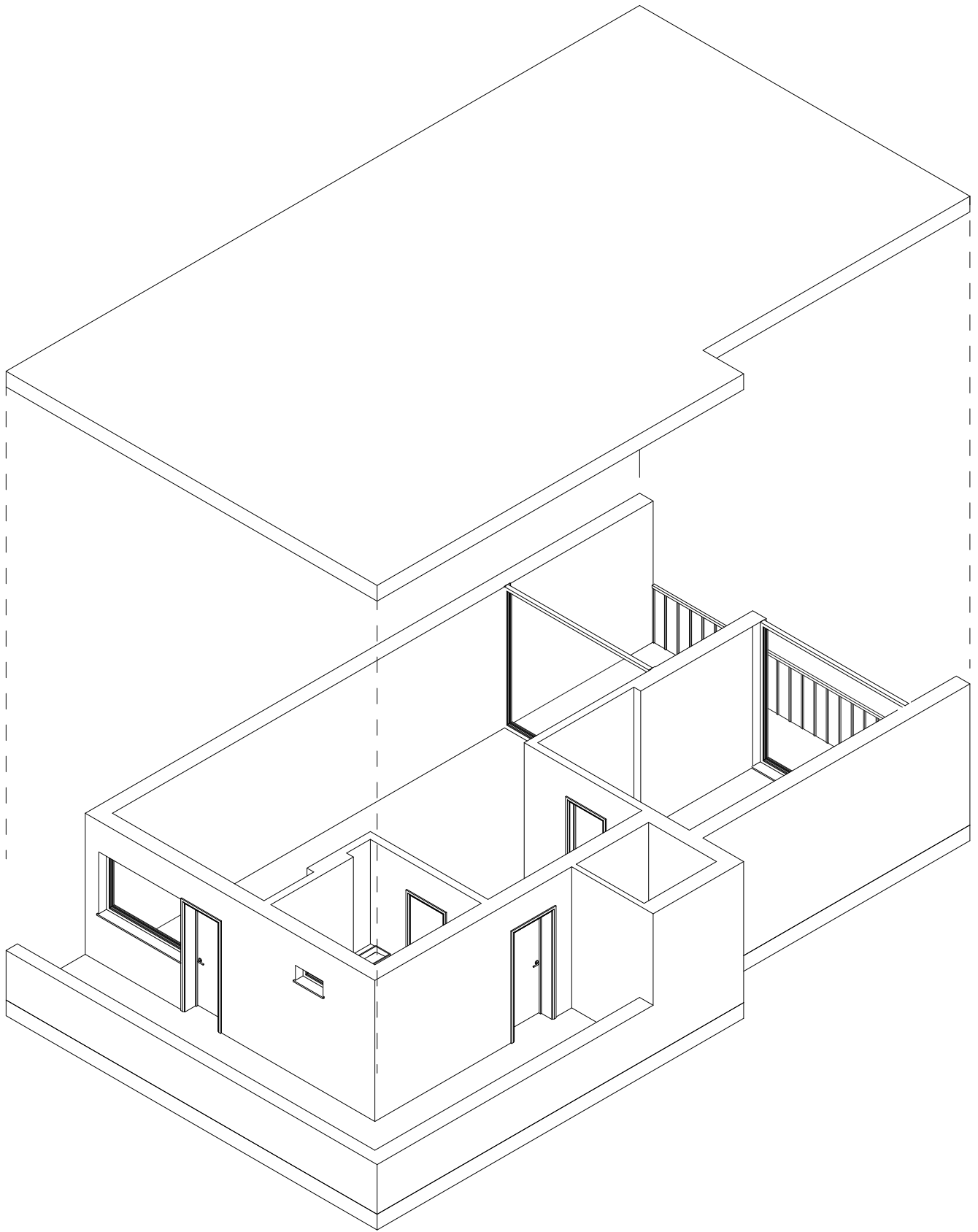


Figura 52 - Axonometria Explodida 2x1

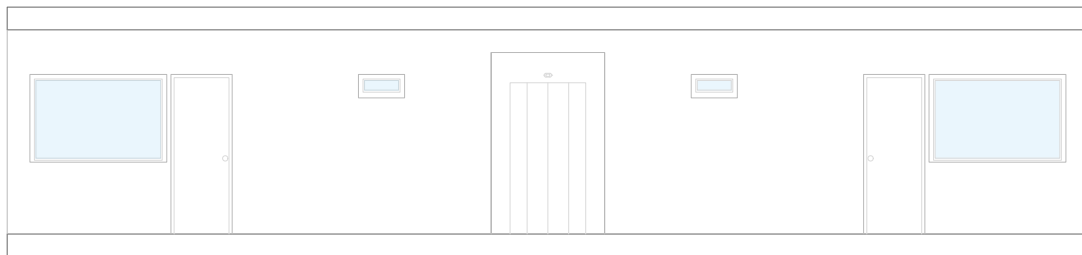
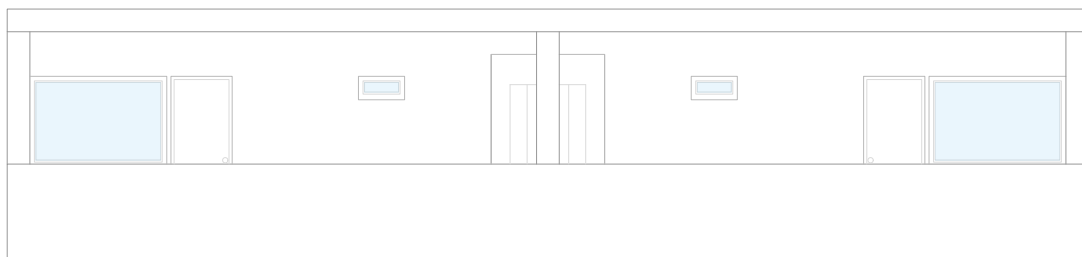


Figura 53 - Alçado Norte T1 1:100

Fonte: Afonso Martins

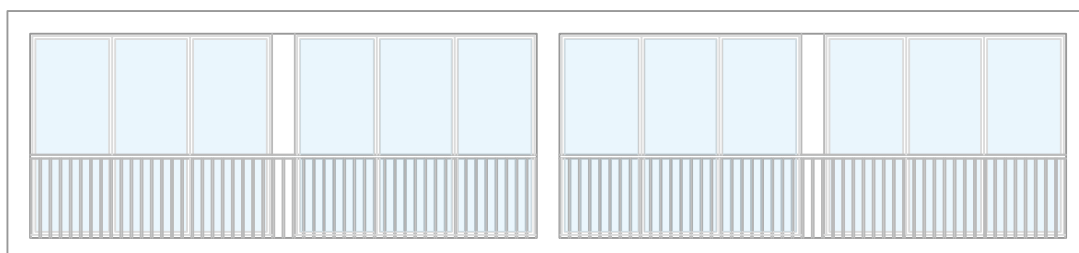


Figura 54 - Alçado Sul T1 1:100

Fonte: Afonso Martins

3.2.2 T4, Duplex

Na tipologia T4, a organização é feita em duplex, separando em cada piso as áreas comuns e as áreas privadas da habitação, temos então o piso inferior categorizado como o ponto de entrada na tipologia e as áreas comuns, como consequência desta divisão, o espaço dedicado a áreas comuns da habitação acaba por ser maior relativamente à tipologia T1. No piso superior encontramos os quartos com as respetivas casas de banho, em relação a esta distribuição é de notar apenas que se baseia uma subdivisão criada pelos pilares que procura também de forma regrada concretizar a área privada, neste piso é considerado importante, também pela ausência da galeria a criação de espaços mais exteriores, mantendo a relação com o exterior do bloco criada pela galeria em si.

Nesta tipologia, aparece também um elemento central, com carácter funcional e escultórico com o intuito de resolver os espaços em seu redor; este nasce principalmente pela necessidade de existir uma comunicação vertical entre os pisos e pela sua localização ter de ser central de forma a maximizar o potencial dos quartos. Este elemento escultórico estruturante delimita, pelas suas proporções e presença, os espaços da casa, principalmente as zonas de estar e de jantar, transformando-se em mais do que uma escada, sendo-lhe configurado este maior protagonismo. Para além de comportar a escada, esta estrutura de madeira também segue um sistema de regras que são então estabelecidas para os restantes elementos da habitação, tem também uma adicional função de arrumação.

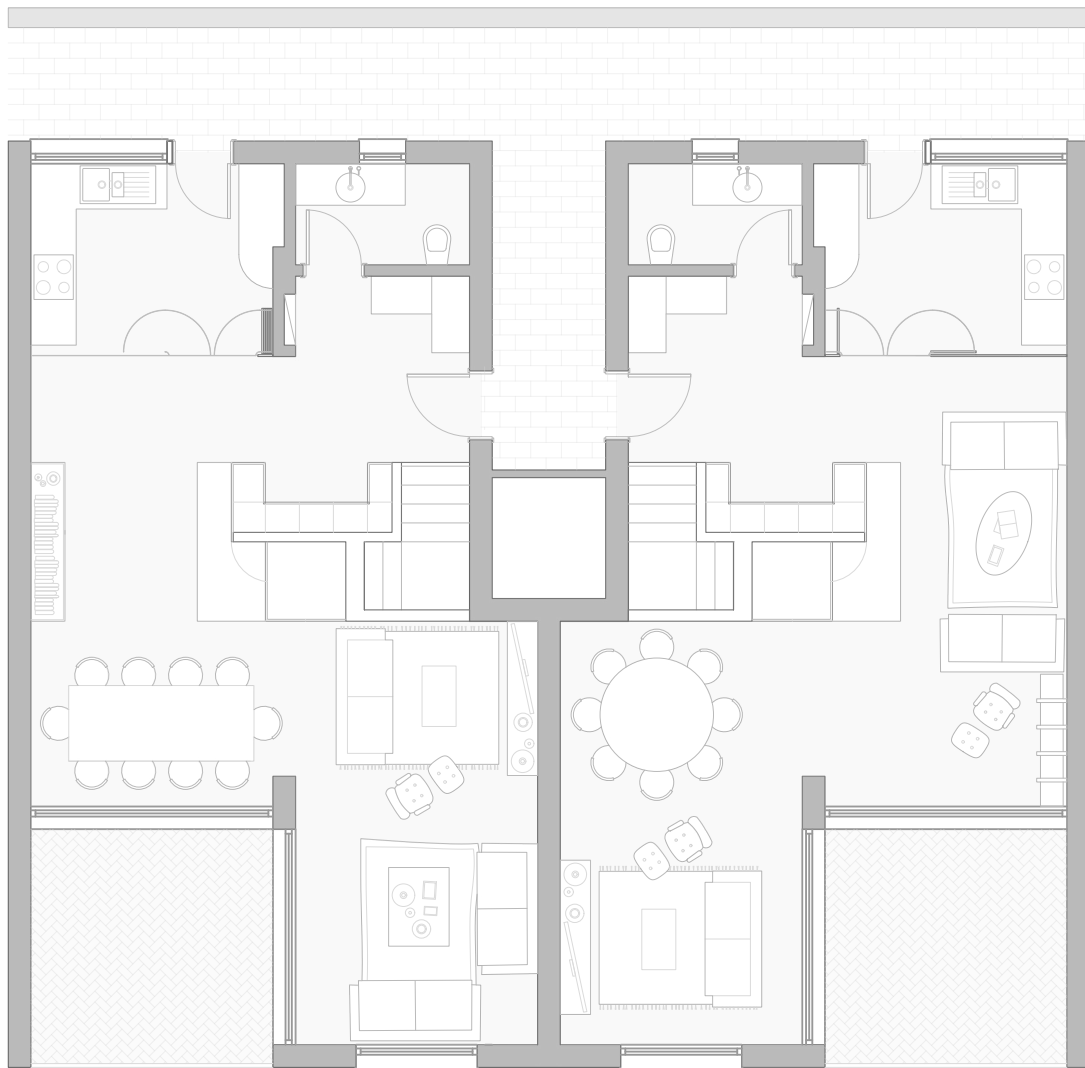


Figura 55 - Planta T4 2x2 Piso Inferior 1:100

Fonte: Afonso Martins

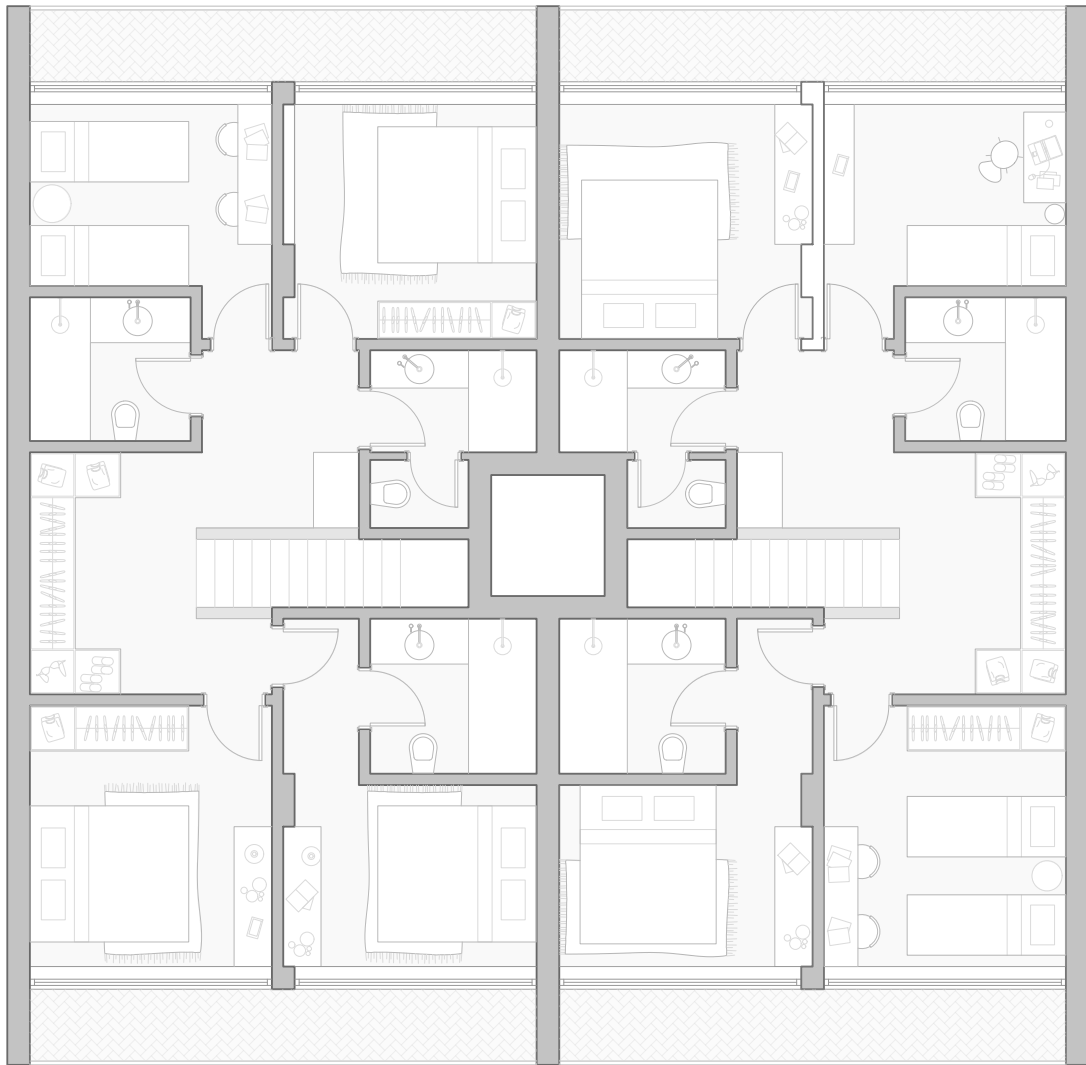


Figura 56 - Planta T4 2x2 Piso Superior 1:100

Fonte: Afonso Martins

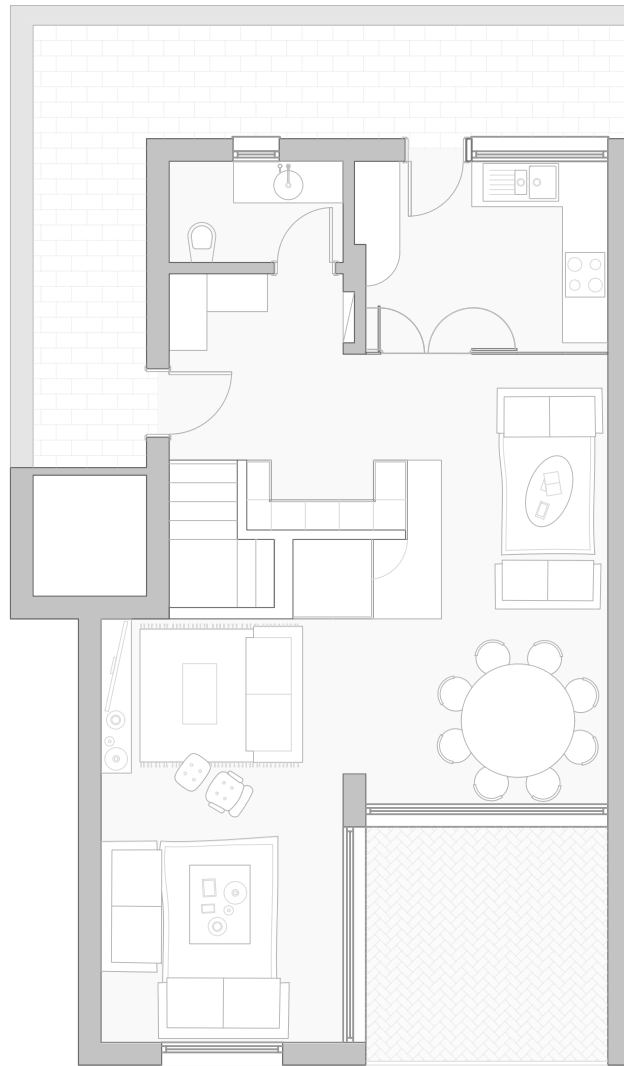


Figura 57 - Planta T4 2x1 Piso Inferior 1:100

Fonte: Afonso Martins

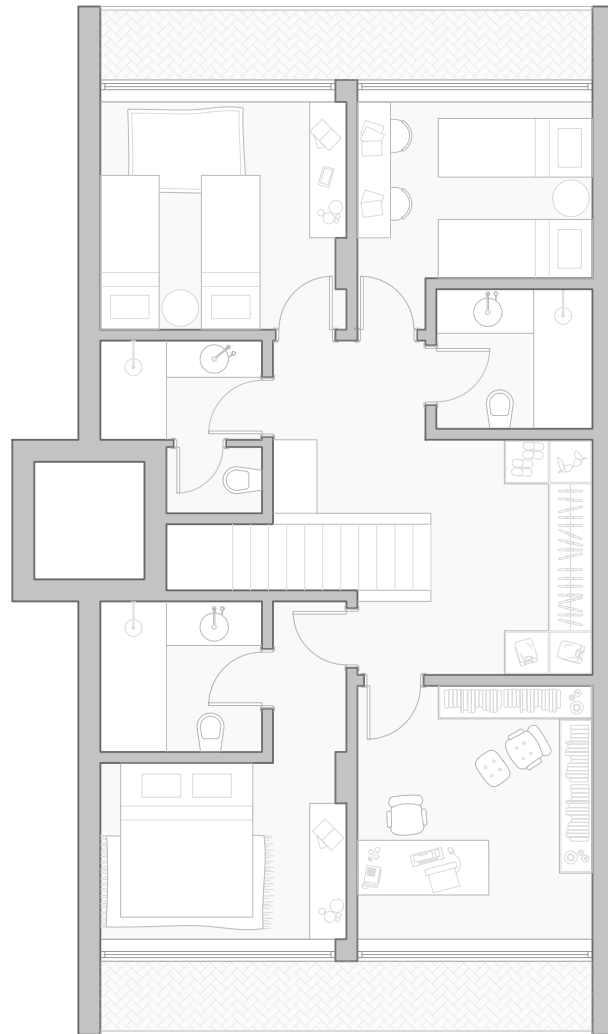


Figura 58 - Planta T4 2x1 Piso Superior 1:100

Fonte: Afonso Martins

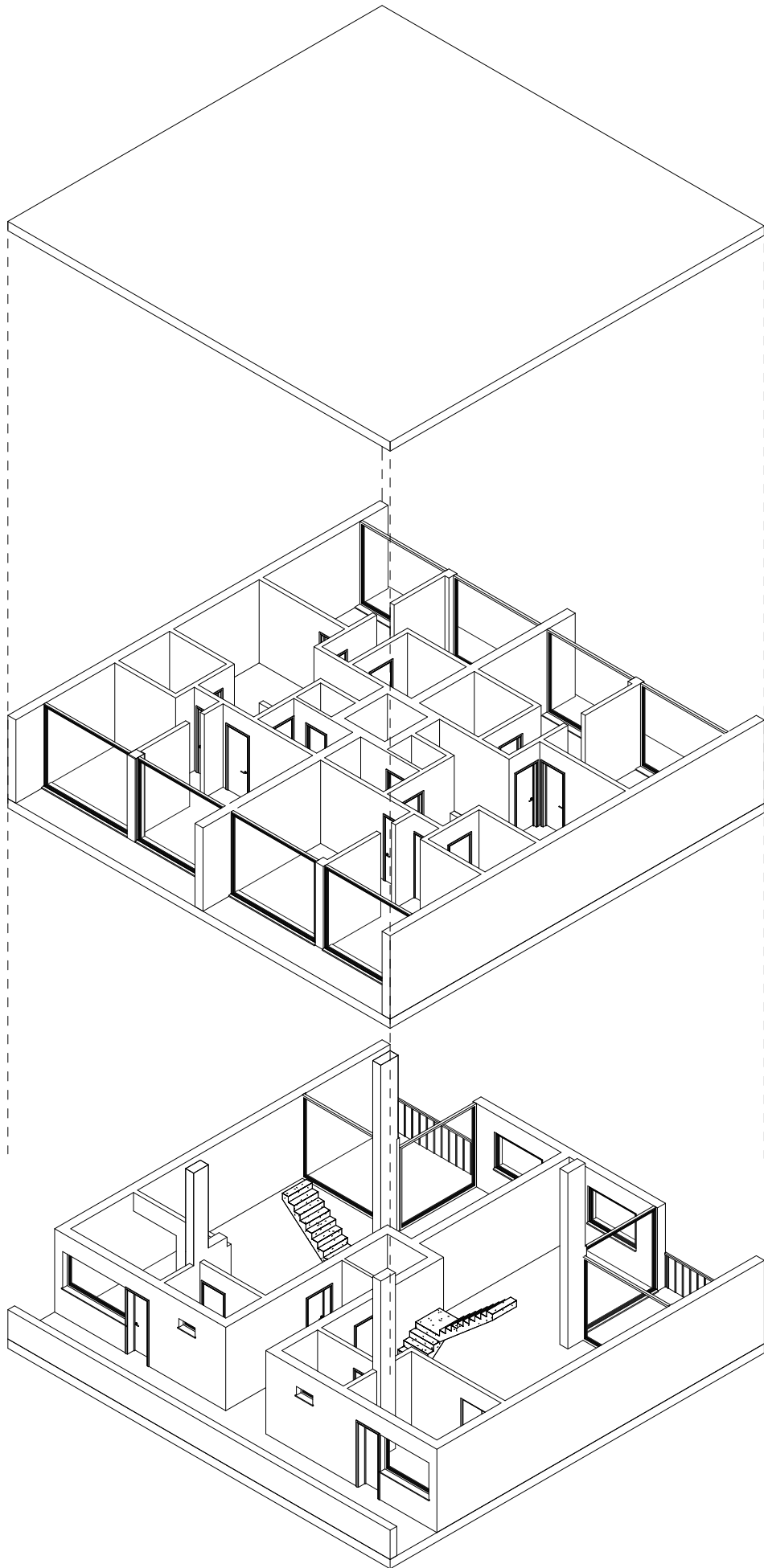


Figura 59 - Axonometria Explodida 2x2
42

Fonte: Afonso Martins

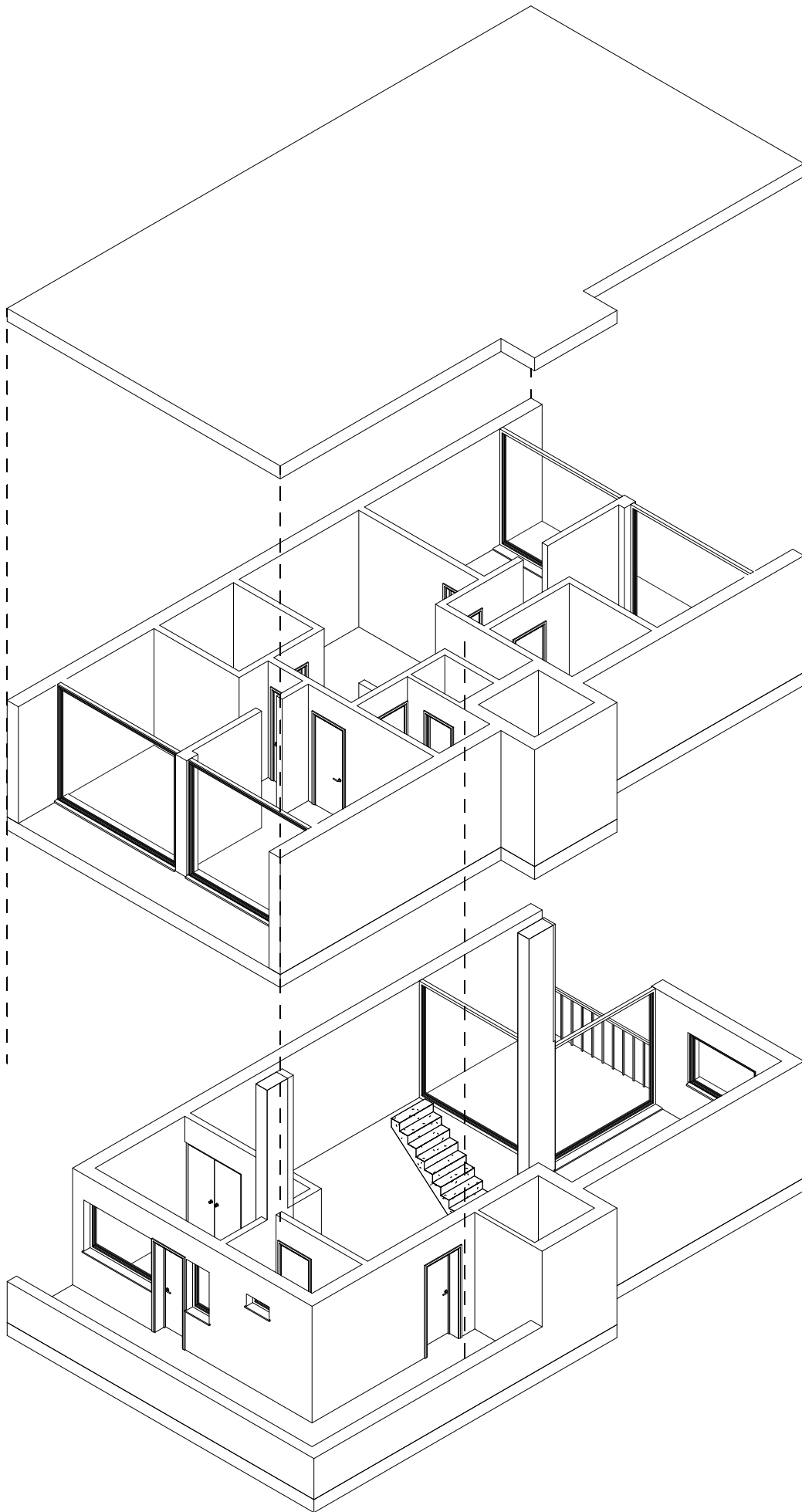


Figura 60 - Axonometria Explodida 2x1

Fonte: Afonso Martins



Figura 61 - Alçado Norte T4 1:100

Fonte: Afonso Martins

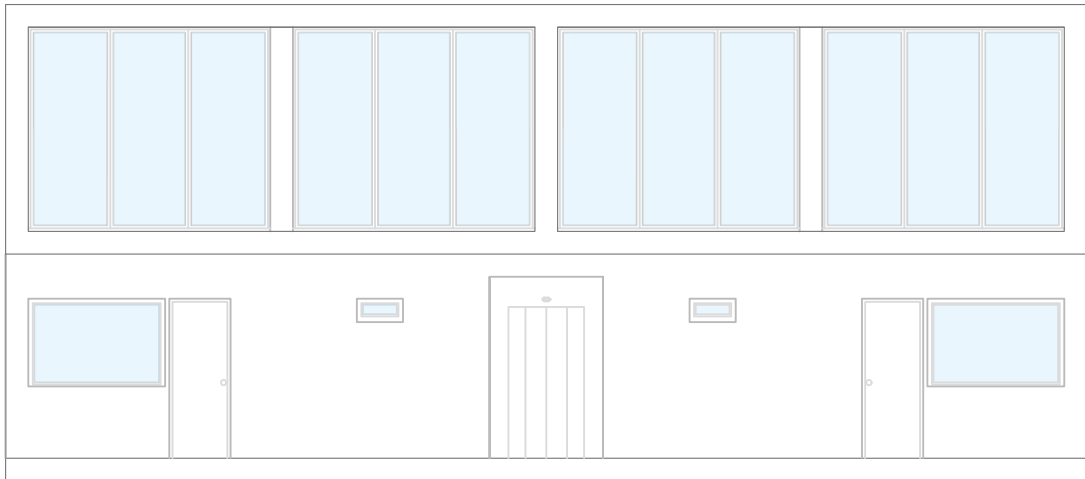


Figura 62 - Alçado Sul T4 1:100

Fonte: Afonso Martins

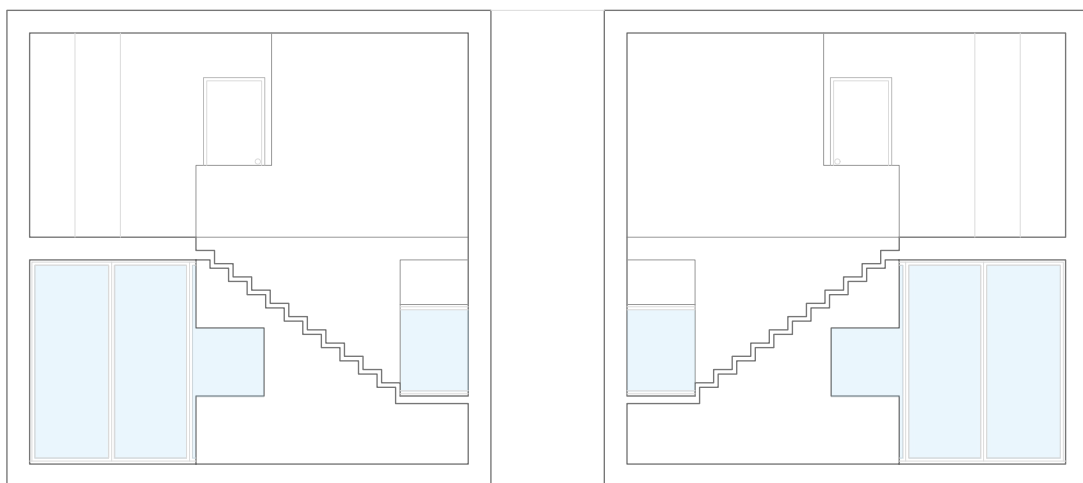


Figura 63 - Corte Transversal T4 1:100

Fonte: Afonso Martins

3.2.3 T3, Duplex

A tipologia T3 nasce de uma variação ligeira da tipologia T4, em que apenas se altera a estrutura dos quartos e das casas de banho, tendo assim, um quarto principal de maior dimensão, tal como uma zona de distribuição para os quartos também com uma maior dimensão, configurando uma maior flexibilidade, que origina do movimento da casa de banho o que lhe permite ganhar uma outra dimensão, e assim servir melhor os quartos que lhe compete.

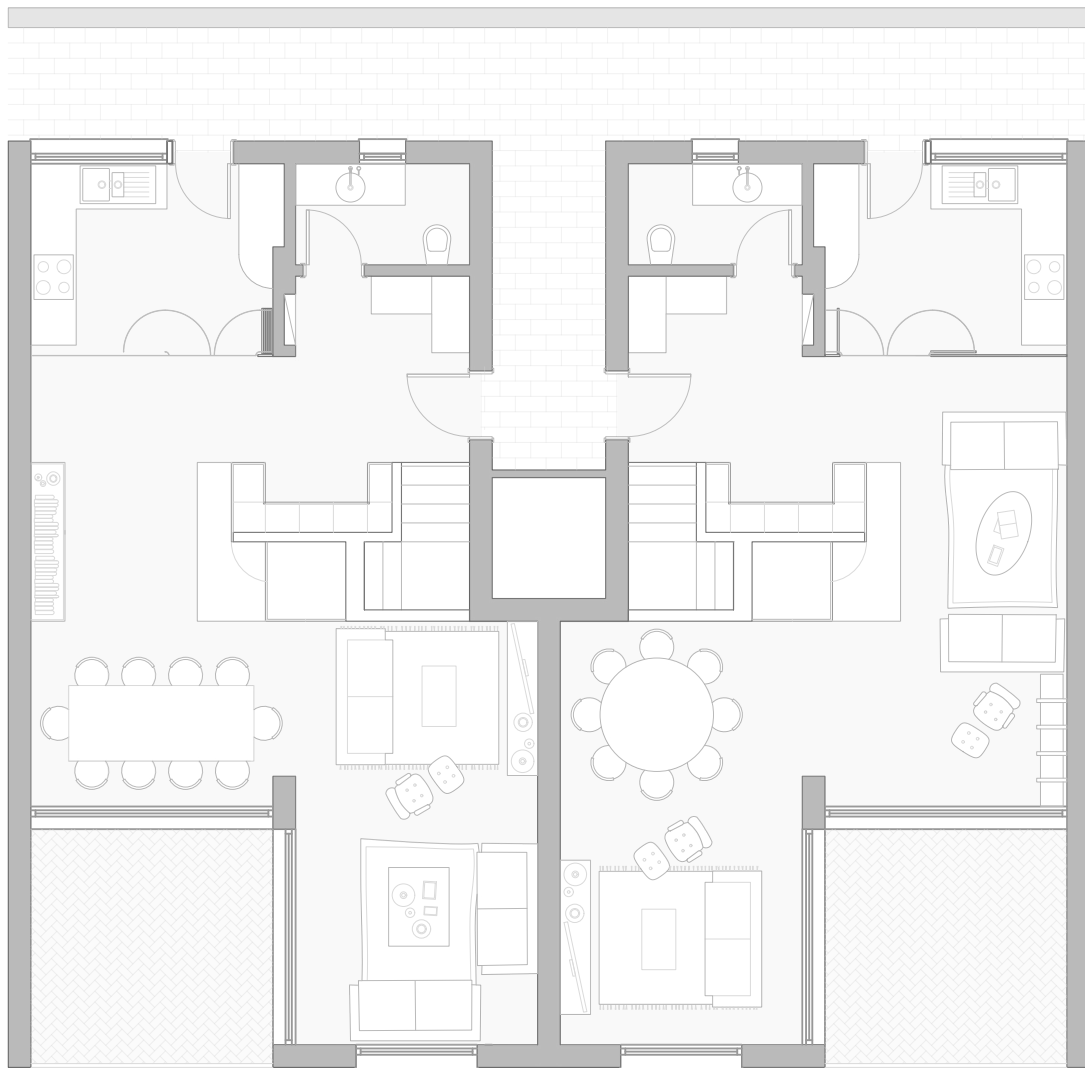


Figura 64 - Planta T4 2x2 Piso Inferior 1:100

Fonte: Afonso Martins

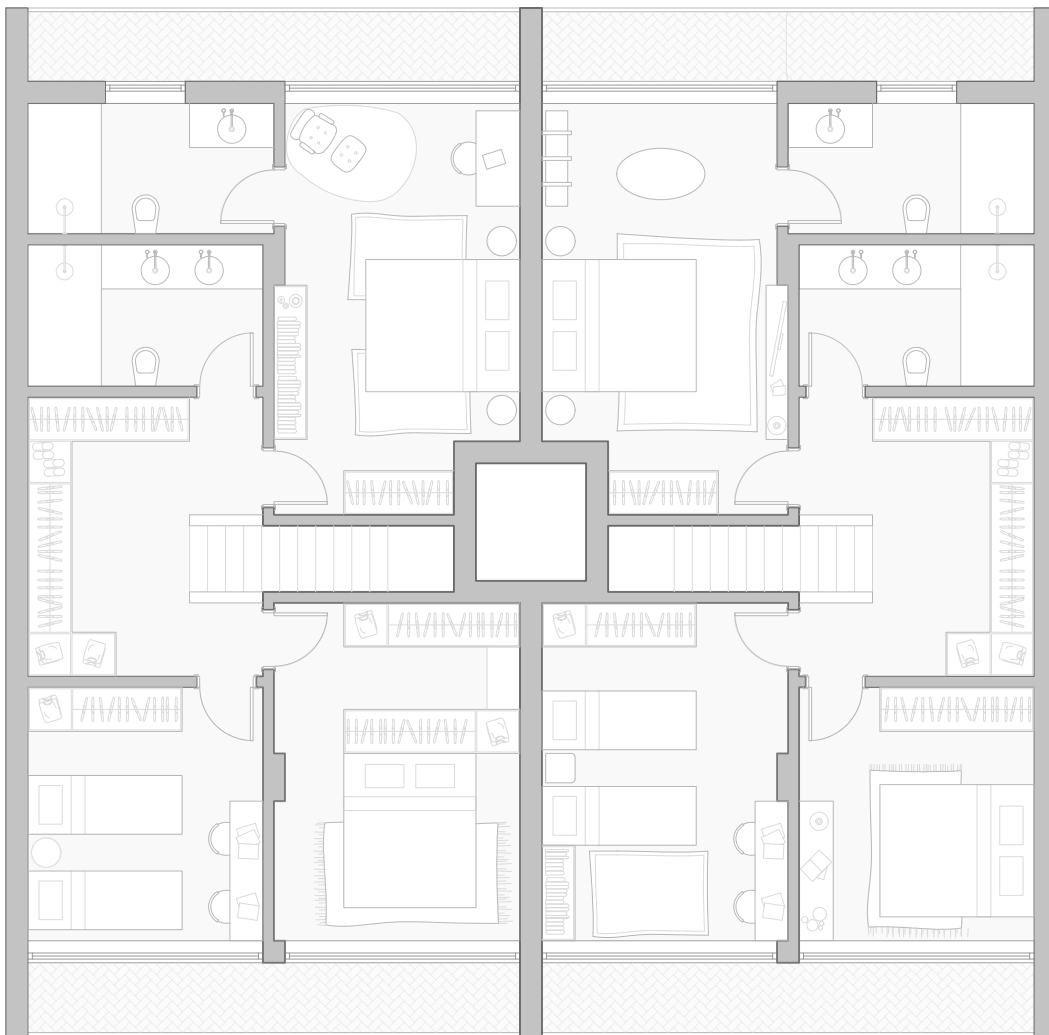


Figura 65 - Planta T3 2x2 Piso Superior 1:100

Fonte: Afonso Martins

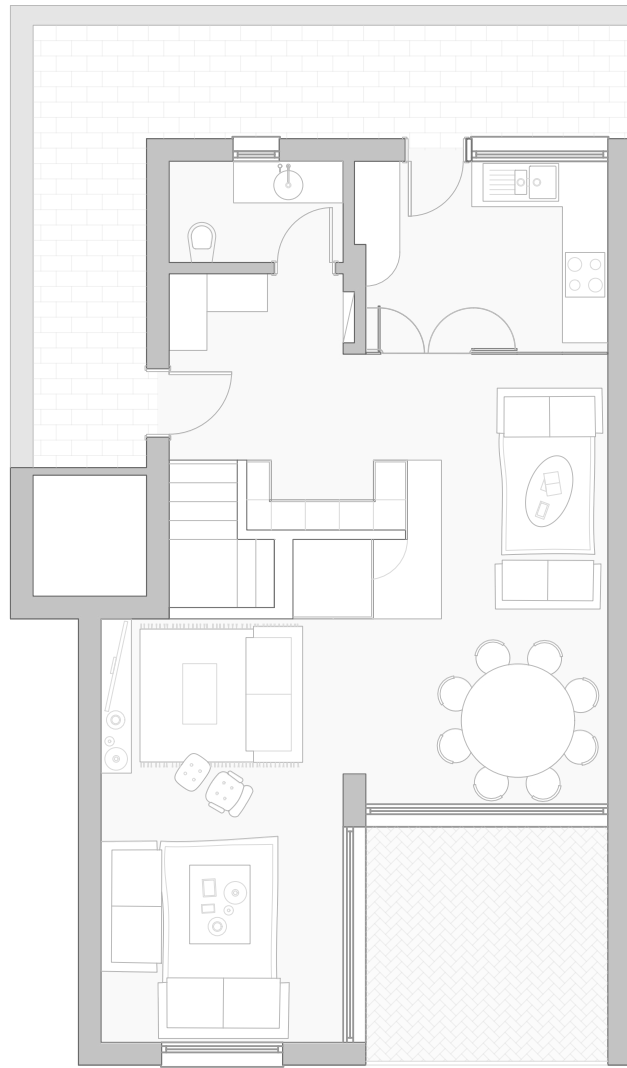


Figura 66 - Planta T3 2x1 Piso Inferior 1:100

Fonte: Afonso Martins

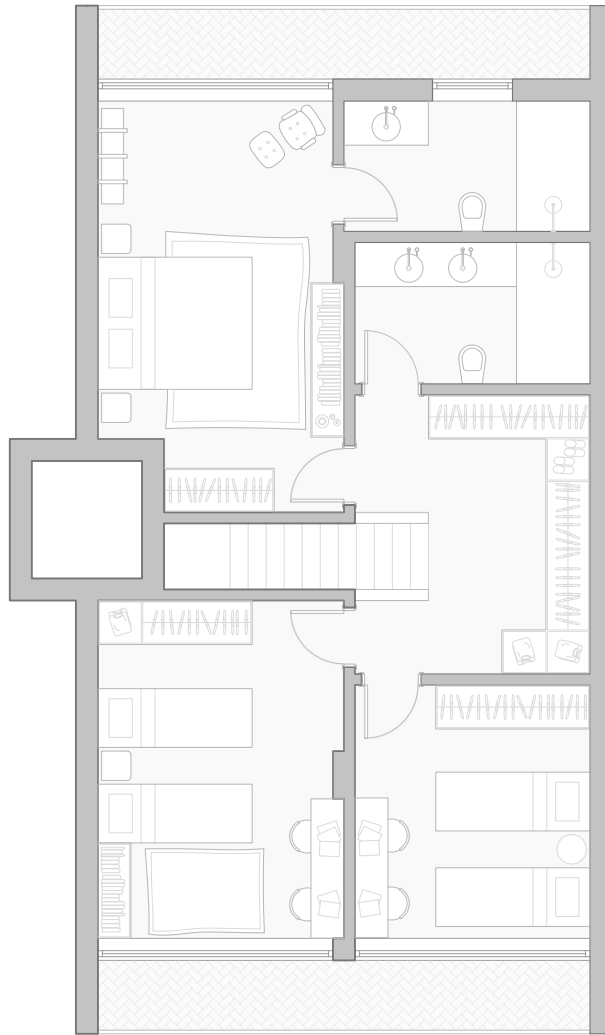


Figura 67 - Planta T3 2x1 Piso Superior 1:100

Fonte: Afonso Martins

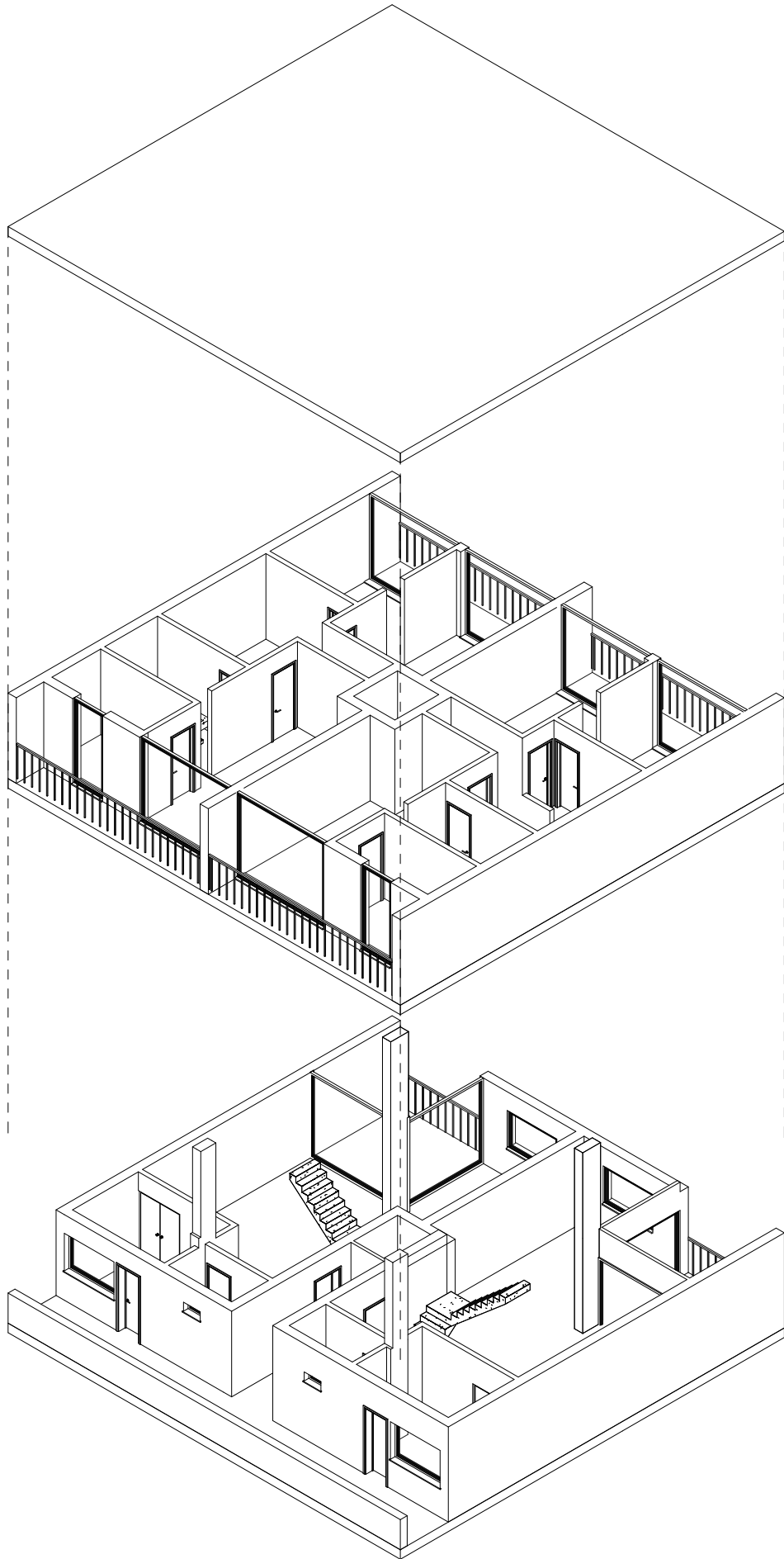


Figura 68 - Axonometria Explodida 2x2
52

Fonte: Afonso Martins

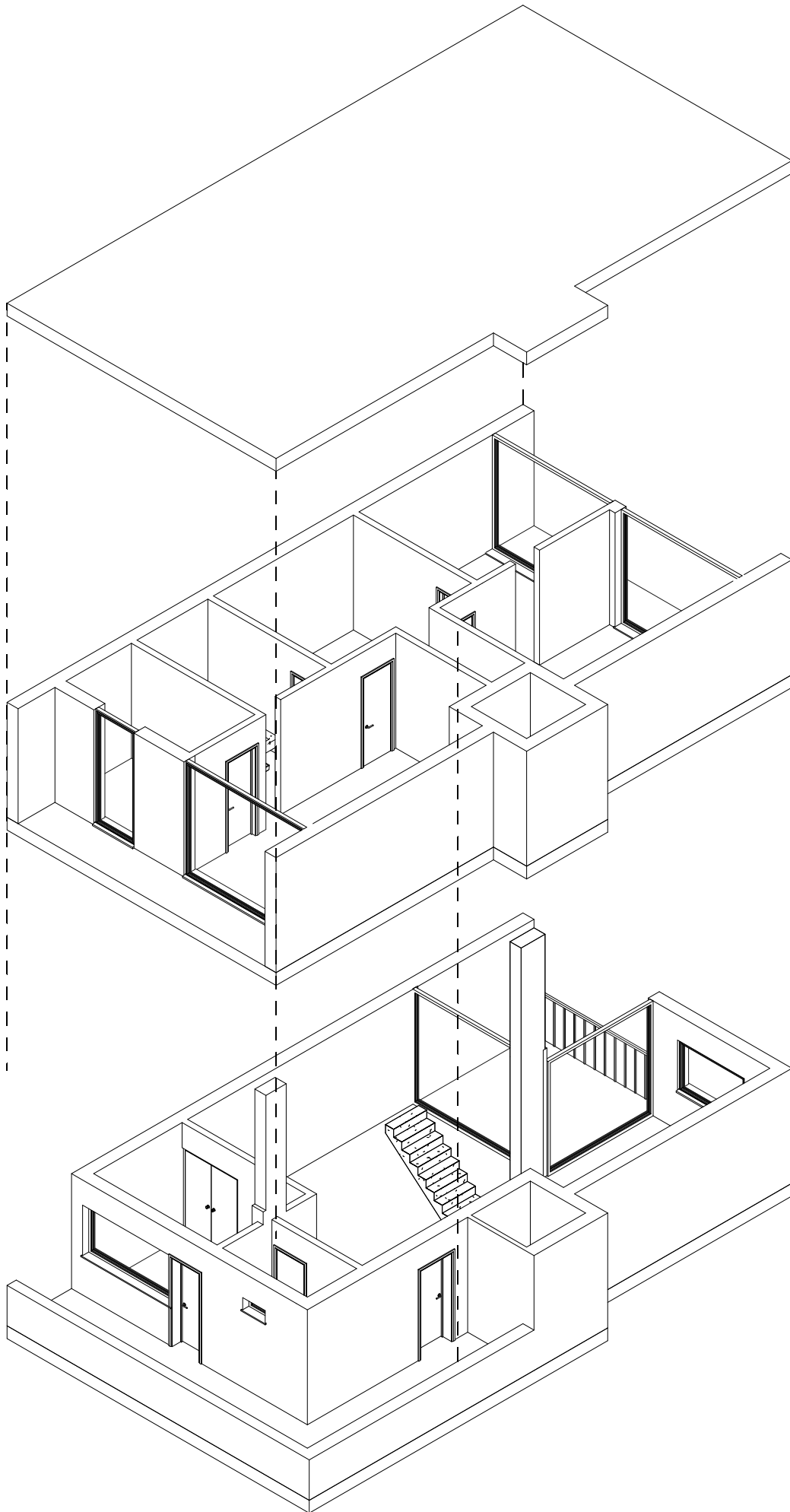


Figura 69 - Axonometria Explodida 2x1



Figura 70 - Alçado Norte T3 1:100

Fonte: Afonso Martins

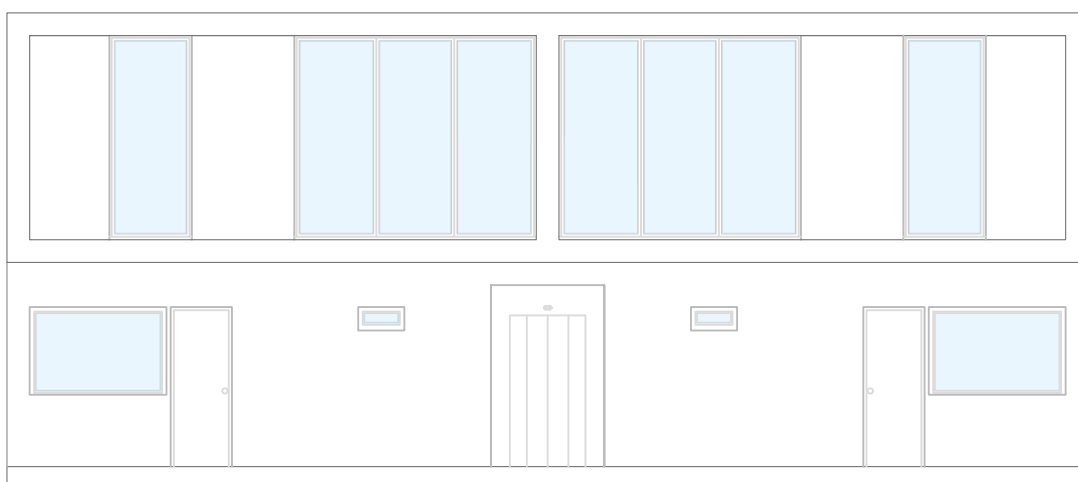


Figura 71 - Alçado Sul T3 1:100

Fonte: Afonso Martins

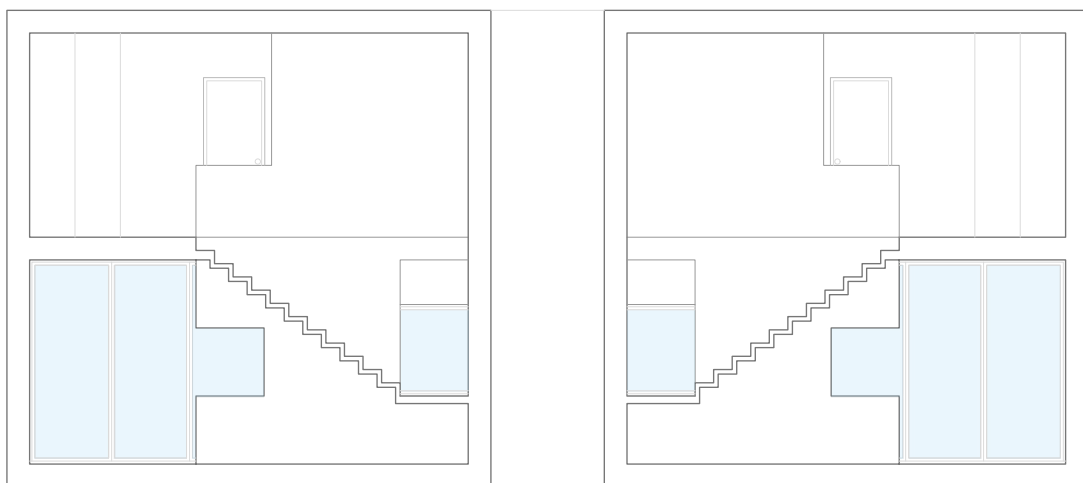


Figura 72- Corte Transversal T3 1:100

Fonte: Afonso Martins

3.2.4 Elementos Estruturantes

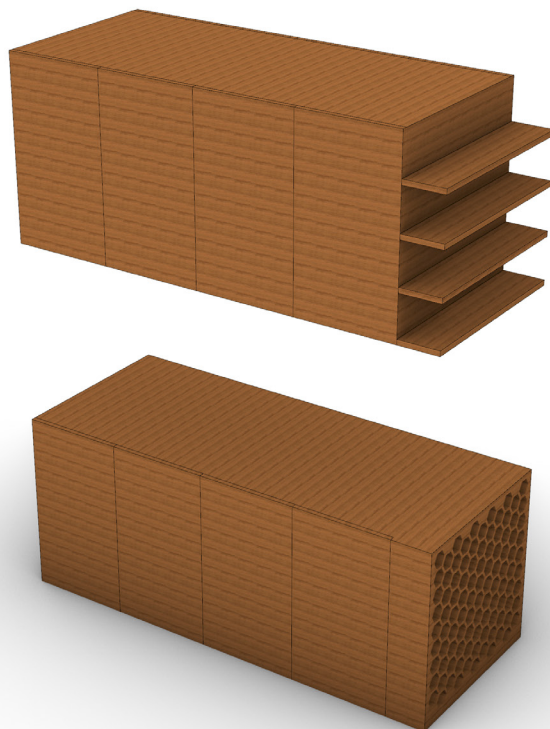


Figura 73 - 3D Divisória T1

Fonte: Afonso Martins

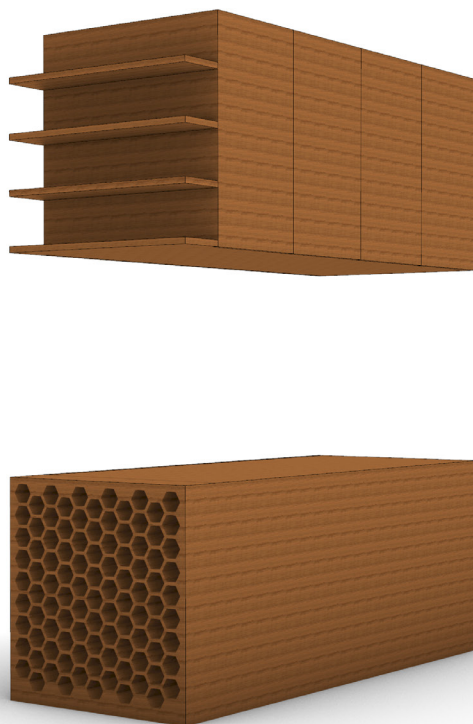


Figura 74 - 3D Divisória T1

Fonte: Afonso Martins

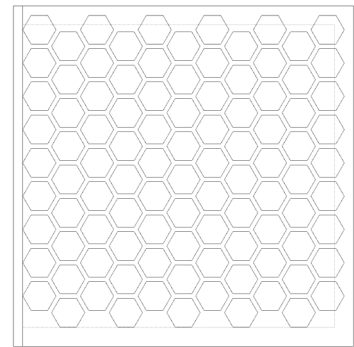
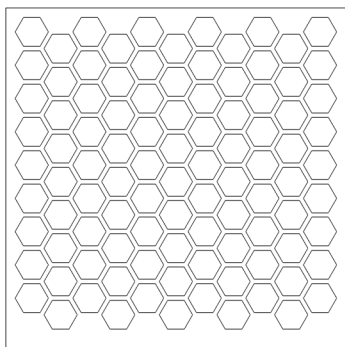
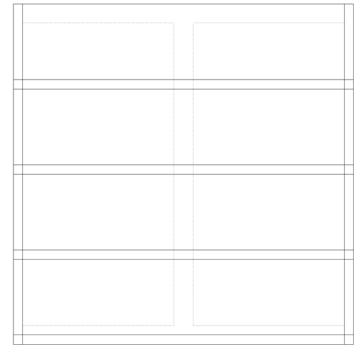
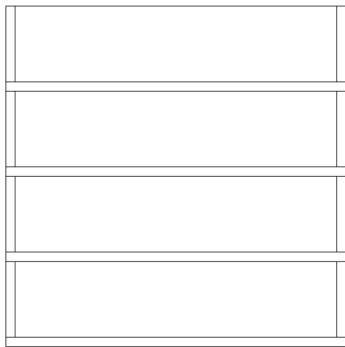


Figura 75 - Divisória T1, Frente 1:20 Fonte: Afonso Martins

Figura 76 - Divisória T1, interior 1:20 Fonte: Afonso Martins

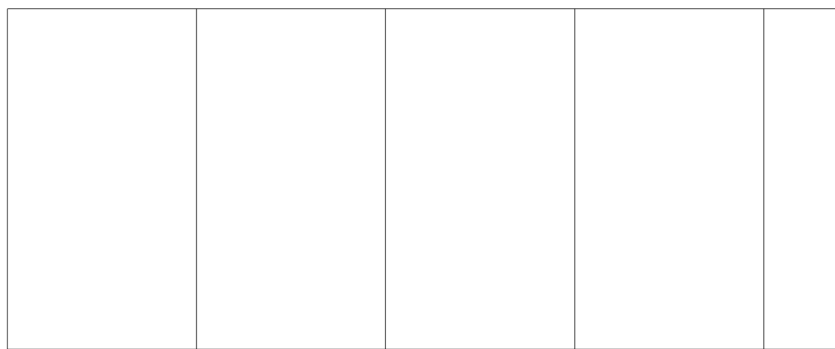
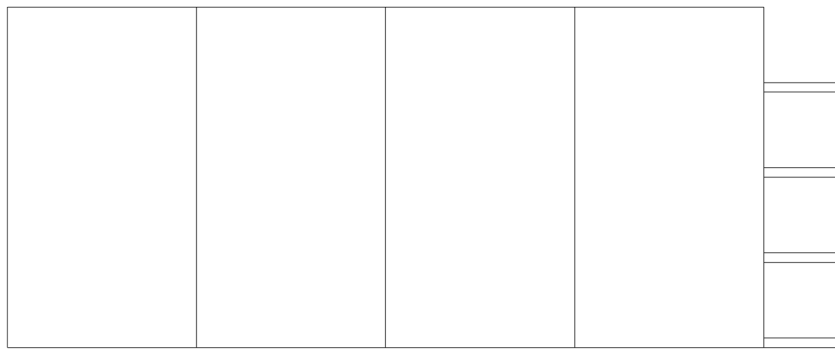


Figura 77 - Divisória T1, Lado 1:20

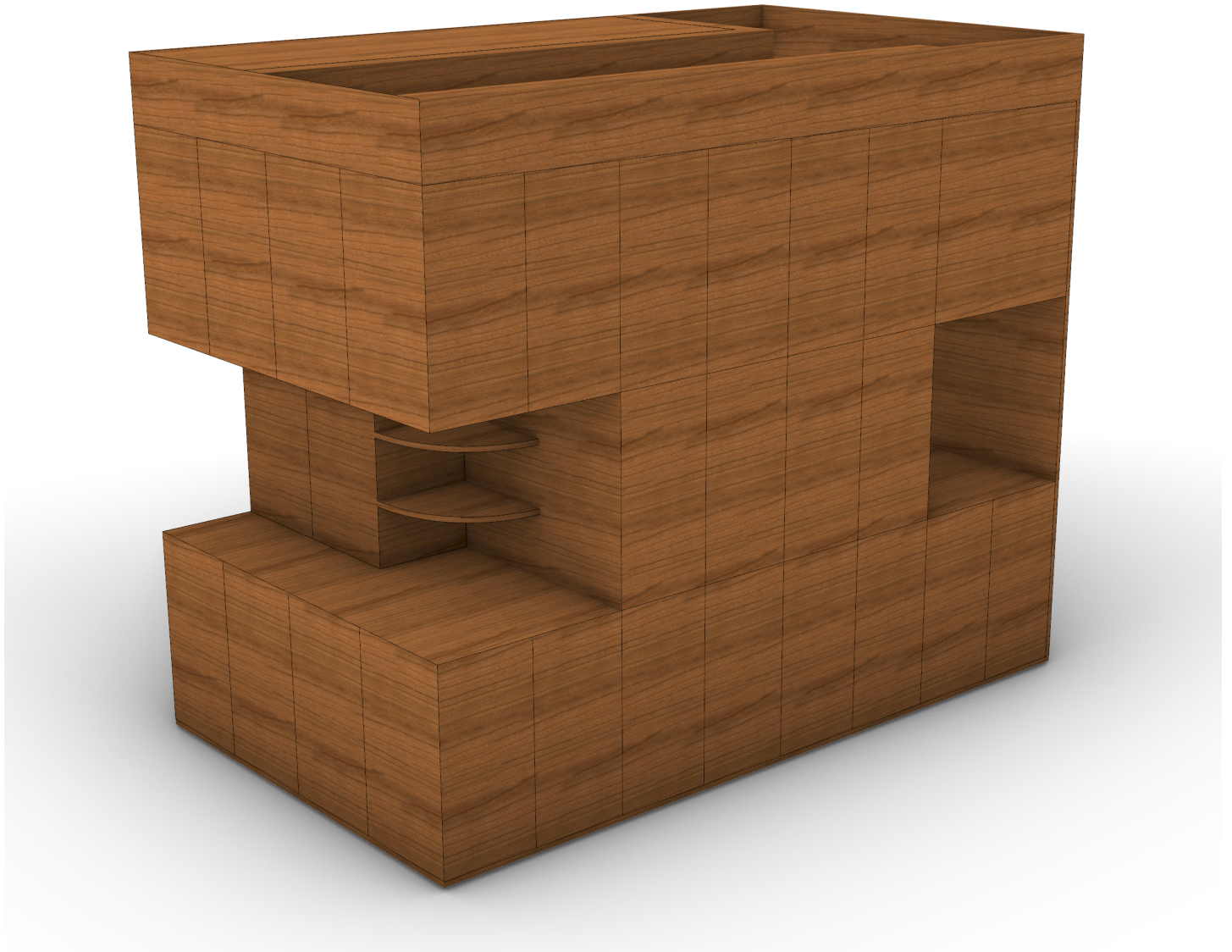


Figura 78 - 3D Escada Duplex

Fonte: Afonso Martins

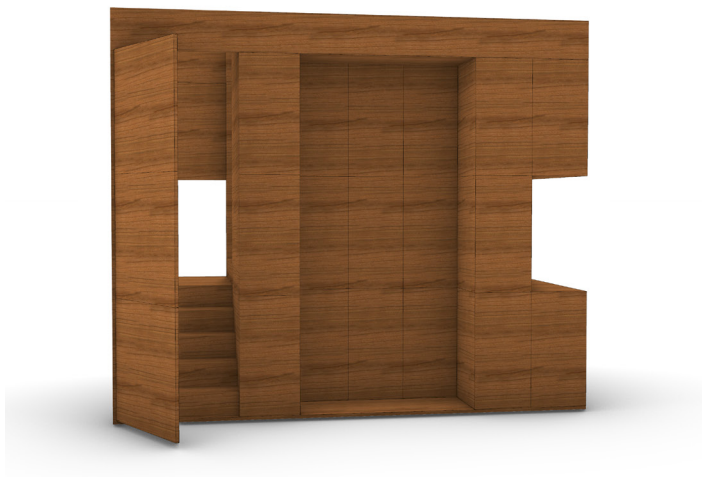


Figura 79 - 3D Escada Duplex

Fonte: Afonso Martins

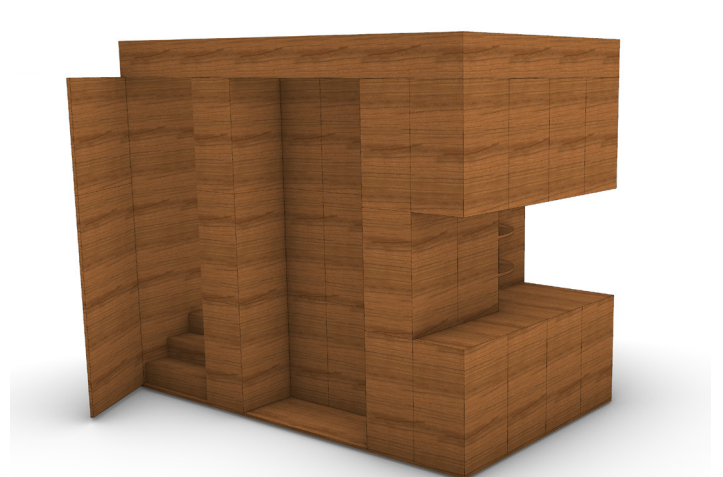


Figura 80 - 3D Escada Duplex

Fonte: Afonso Martins

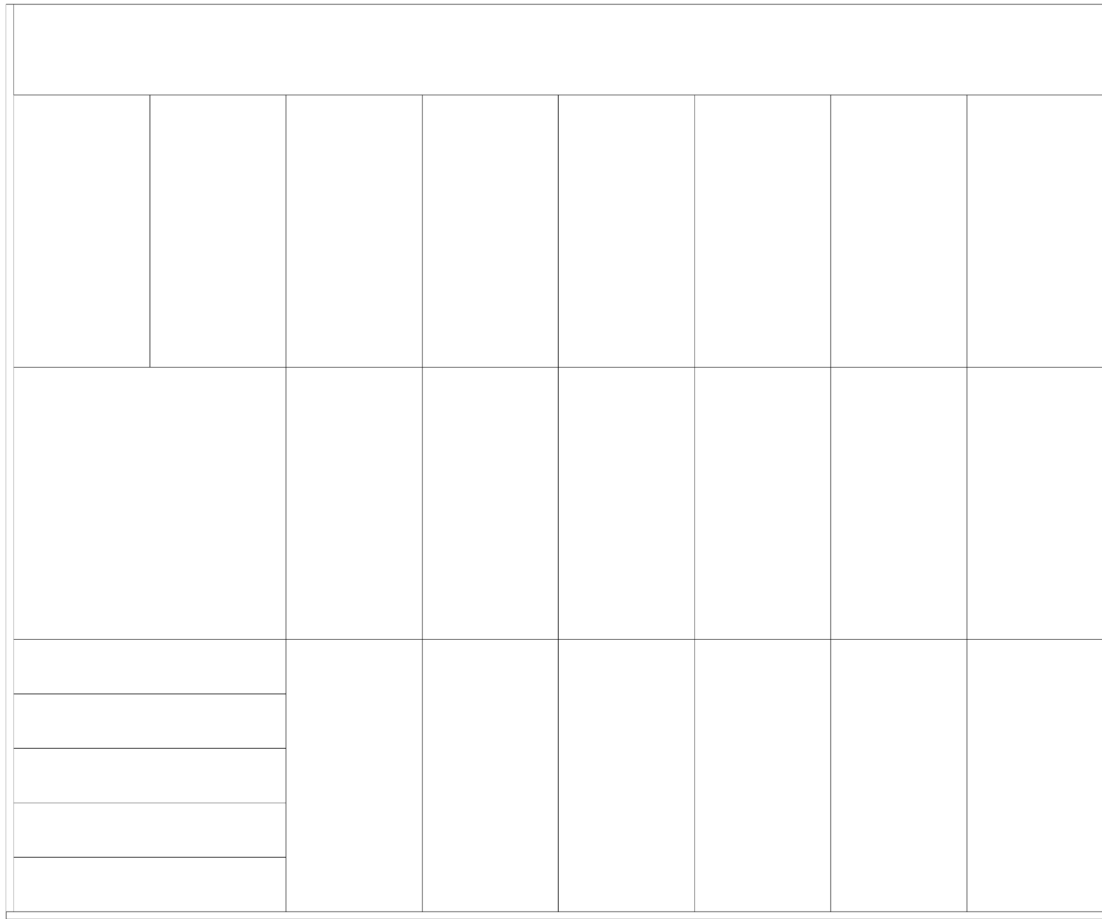


Figura 81 - Escada Duplex, Entrada 1:25

Fonte: Afonso Martins

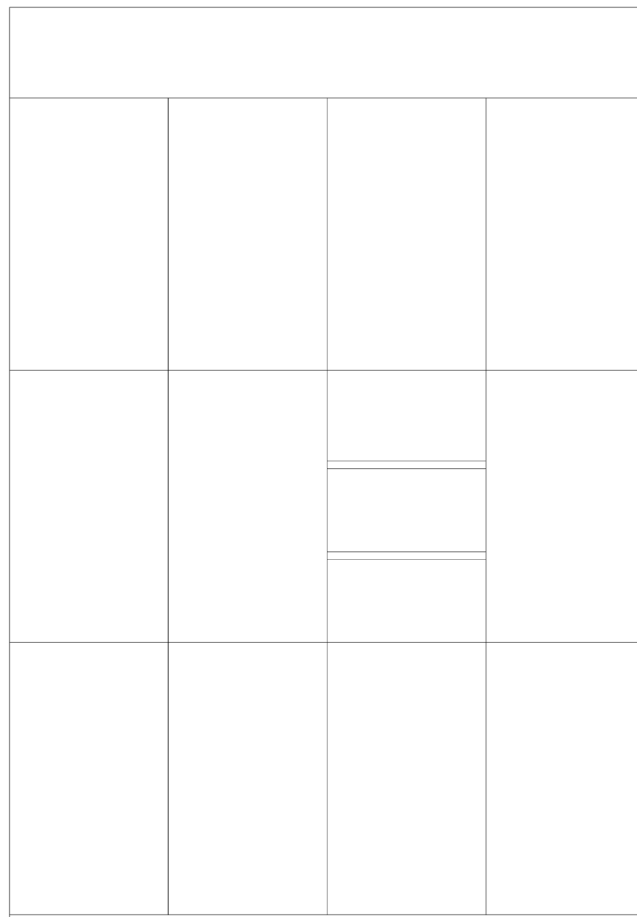


Figura 82 - Escada Duplex, Bar 1:25

Fonte: Afonso Martins



Figura 83 - Escada Duplex, Frente 1:25

Fonte: Afonso Martins

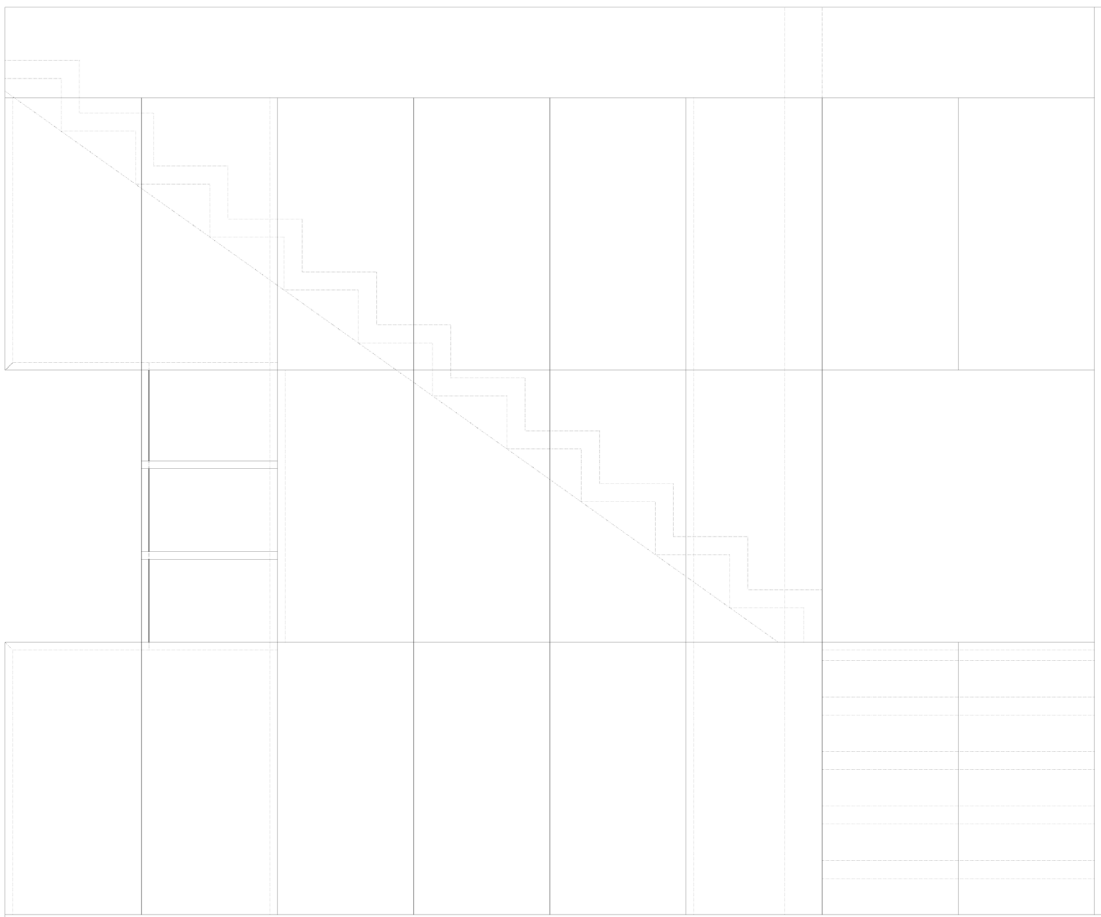


Figura 84 - Escada Duplex, Frente Corte 1:25

Fonte: Afonso Martins

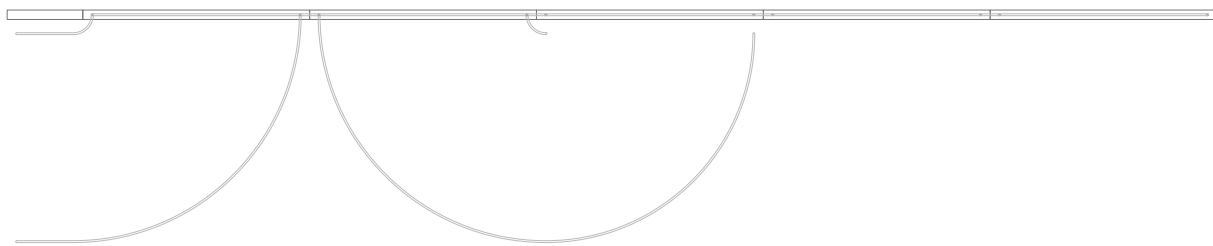
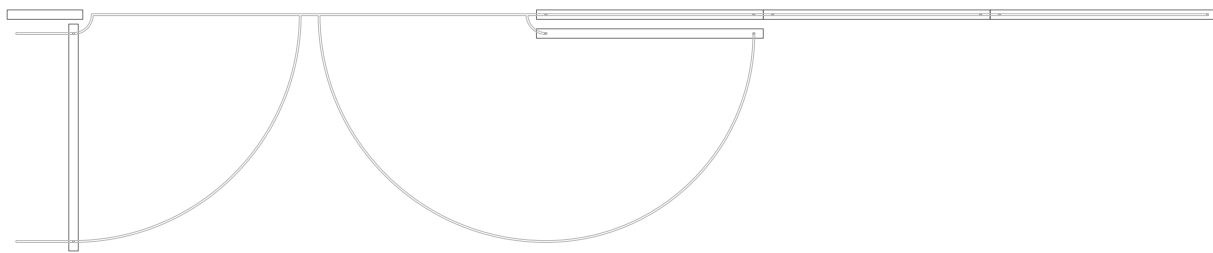
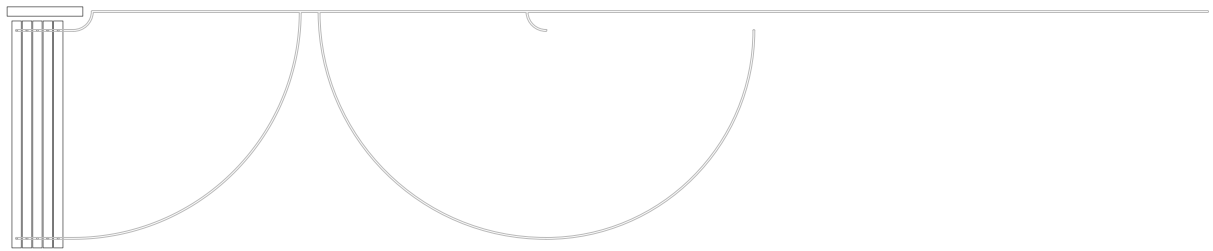


Figura 85 - Mecanismo Porta 1:20

Fonte: Afonso Martins

Análise tipológica

A análise tipológica pretende resultar numa comparação entre tipologias de vários edifícios com estruturas similares, que são referências para a conceção de um edifício com galeria, com as próprias tipologias propostas.

Os edifícios escolhidos são os seguintes:

-Blocos Av. do Brasil

-Blocos Av. Infante Santo

-Bairro das Estacas

-Blocos Olivais Norte

-Cinco Dedos

-Conjunto Habitacional Marquês de São Vicente / “Minhocão” da GAVEA

-Conjunto Residencial Perfeito

-Gallaratese

-Pantera Cor-de-rosa

-Prédio das águas livres

Estes edifícios são escolhidos pelas suas semelhanças aos blocos que serão criados e o seu entendimento pretende informar o desenvolvimento dos mesmos.

A análise sobre estes 10 exemplos é feita no âmbito da sintaxe espacial com recurso ao programa DepthmapX e pretende evidenciar as estruturas dos edifícios na sua conectividade, integração e “choice”, avaliando então a sua inteligibilidade. O resultado desta análise nas suas várias dimensões permitirá aferir como é que os espaços se desenvolvem dentro das tipologias.

4.1 Space Syntax

Sintaxe espacial (Space syntax), é no seu fundamento o uso de modelos matemáticos para prever e representar os movimentos e ações de seres humanos, procurando concretizar o conceptualmente abstrato. Tendo como grande pioneiro e impulsionador Bill Hillier, num ensaio de 1979 onde delinea os métodos e teorias por de trás dos modelos. “as the model became better and better defined, it became clear that it might also be possible to associate with the space syntax model a social theory of the production and use of space patterns, by using similar concepts and methods to describe society as we had used to describe space”^(*3) Hillier afirma o objetivo do uso de Space syntax como elemento de uma integração de teoria social, numa mecânica de previsão e descrição de ações vistas como numa sociedade.

Perante a extrema complexidade de analisar sistemas compostos por diversos elementos, todos de tal forma interligados que não podem ser observados de forma simples e isolada, mas como um todo. Surge também a dificuldade em representar os movimentos e usos das pessoas, sendo estes movimentos a forma de olhar para a cidade, sendo que como o ser humano escolhe interagir ou não com um espaço é a representação mais fidedigna do mesmo.

Procuramos então revelar como o ser humano procura interagir com o seu ambiente, expondo os seus potenciais, na inserção nos padrões do seu espaço. A implementação do conceito de space syntax procura então na sua representação comparar e analisar as tipologias propostas com os casos escolhidos em procura de uma conclusão relativa ao potencial dos seus espaços, permitindo uma representação mais tangível do que é a complexidade de um espaço visto como um todo.

“In the absence of theoretical criteria, even the inventory of things designated by the intuitive term “city” remains infeasible, because the terms used in everyday language have too many possible referents (fundamental ambiguity).”^(*4) Malfoy realça a dimensão racional por trás do intuitivo, procurando assim tornar concretos e mensuráveis os conceitos pelos quais avaliamos intuitivamente. O uso da space syntax procura então racionalizar as tipologias em análise

(*3) HILLIER, Bill; VAUGHAN, Laura; PEONIS, John; DALTON, Ruth Conroy (eds.) – Space Syntax: Selected Paper by Bill Hillier. London: UCL Press, 2025. 675 p. ISBN 978-1-80008-771-2. p. 182

(*4) - MALFROY, Sylvain; CANIGGIA, Gianfranco – A morphological approach to cities and their regions: an introduction to the terminology; a structural reading of Florence. Zurich: Triest Verlag / ZHAW, 2020. 142 p. ISBN 978-3-03863-054-7. p. 42

A capacidade da space syntax de apresentar de forma concreta a inteligibilidade de um espaço, pela forma como vai ser experienciado pelas pessoas, é uma forma de simulação e previsão social que permite então entender o funcionamento de um espaço e se a sua distribuição é desejável. Aplicando aos casos de estudo específico, vai permitir comparar e interpretar as diferentes escolhas tomadas e contrastá-las com a proposta, principalmente no âmbito de entender as tipologias nas suas dimensões de espaços comuns e espaços privados tal como a ordem destas hierarquias.

4.2 Análise

Sintaxe espacial (Space syntax), é no seu fundamento o uso de modelos matemáticos para prever e representar os movimentos e ações de seres humanos, procurando concretizar o conceptualmente abstrato. Tendo como grande pioneiro e impulsionador Bill Hillier, num ensaio de 1979 onde delineia os métodos e teorias por de trás dos modelos. “as the model became better and better defined, it became clear that it might also be possible to associate with the space syntax model a social theory of the production and use of space patterns, by using similar concepts and methods to describe society as we had used to describe space” Hillier afirma o objetivo do uso de Space syntax como elemento de uma integração de teoria social, numa mecânica de previsão e descrição de ações vistas como numa sociedade.

4.2.01 Blocos Av. Infante Santo

Hernani Gandra, Alberto José Pessoa, João Abel Manta, 1952-1955

Integration: Apesar da existência de um acesso alternativo pela cozinha, a organização dos espaços não lhe confere um grande protagonismo. Pelo contrário, o ponto central da tipologia é claramente o ponto de circulação vertical do duplex, em torno do qual se estrutura o conjunto. A sala assume-se como zona de estar, posicionada de forma mais central, enquanto os quartos se encontram estrategicamente mais afastados, garantindo maior privacidade. Assim, é na comunicação vertical que reside o verdadeiro centro desta tipologia.

Connectivity: A organização como duplex define a distribuição vertical como elemento principal de conexão desta tipologia, tendo como resultado uma boa conceção entre os espaços, por virtude desta simples organização.

Choice: A choice reflete esta simplicidade na organização dos espaços, tendo um baixo valor absoluto, que evidencia a importância da comunicação como espaço de referência.

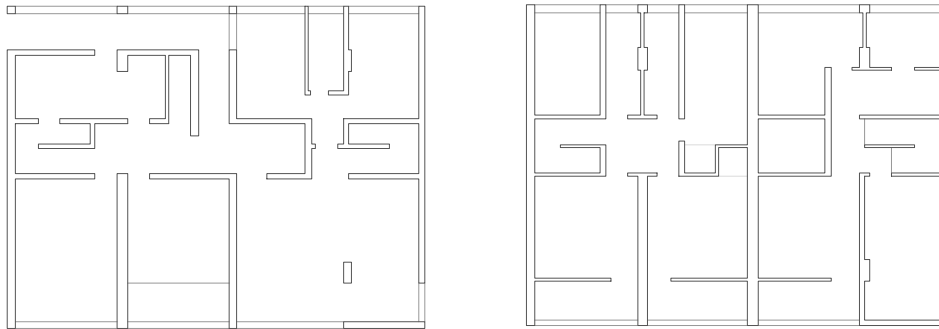


Figura 86 - Planta Tipologia Av. Infante Santo 1:200

Fonte: Afonso Martins

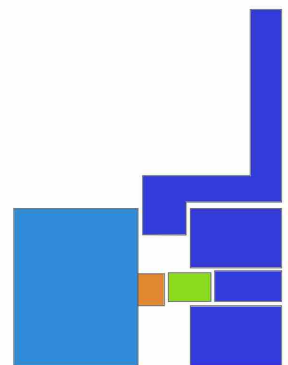
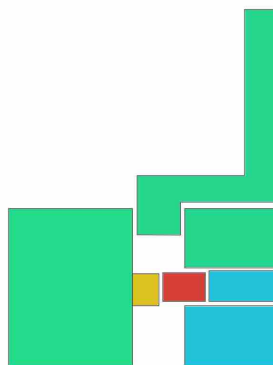
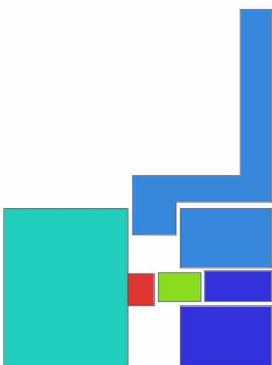


Figura 87 - AIS Integration

Fonte: Afonso Martins

Figura 88 - AIS Connectivity

Fonte: Afonso Martins

Figura 89 - AIS Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.02 Blocos Avenida do Brasil

José de Almeida Segurado, 1956

Integration: As ligações com a galeria evidenciam claramente a estrutura de ligações desta tipologia, exibindo uma clara centralidade nos pontos de distribuição nas escadas que ligam os dois pisos da habitação

Connectivity: Evidencia-se uma hierarquia espacial muito clara, que realça a maior conectividade dos espaços comuns e a forma como estes se relacionam com a dimensão privada da tipologia

Choice: Em relação à choice, a tipologia apresenta-se de forma bastante simples com uma linha condutora muito clara, especialmente na ordem de importância dos espaços.

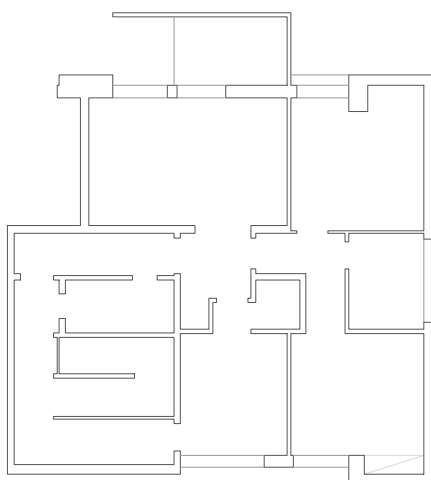


Figura 90 - Planta Tipologia Bloco Avenida do Brasil 1:200

Fonte: Afonso Martins

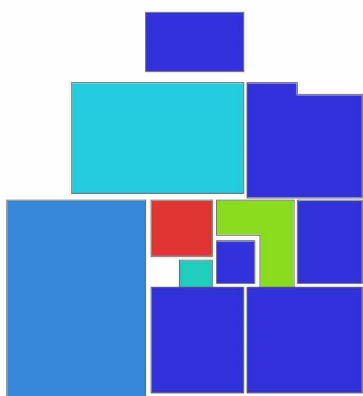


Figura 91 - BAB Integration

Fonte: Afonso Martins

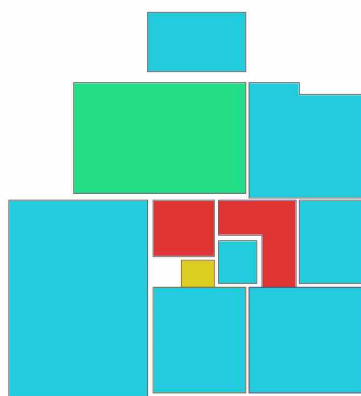


Figura 92 - BAB Connectivity

Fonte: Afonso Martins

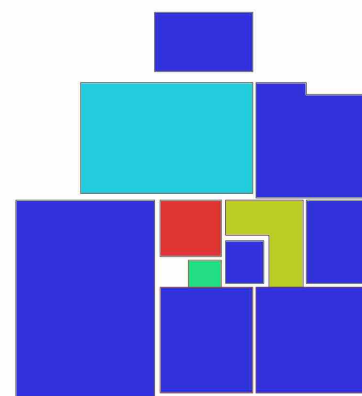


Figura 93 - BAB Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.03 Bairro das estacas

Ruy Athouguia, Sebastião Formosinho Sanches, 1951

Integration: Observa-se um claro enfoque em torno do hall de entrada e do hall de distribuição no piso superior. Verificamos igualmente uma grande integração também da cozinha e no geral dos espaços comuns do piso inferior. No piso superior, os quartos apresentam melhor integração parcialmente devido à varanda partilhada por dois quartos.

Connectivity: Na conectividade constata-se uma coerência com o anterior, os espaços centrais de distribuição das escadas são os que comunicam com a escada, com uma menor profundidade dos espaços comuns, e previsivelmente a maior distância dos quartos como um todo.

Choice: Na choice vemos uma clara diferença dos caminhos possíveis, reforçando a ideia de uma “core” de circulação e acessos.

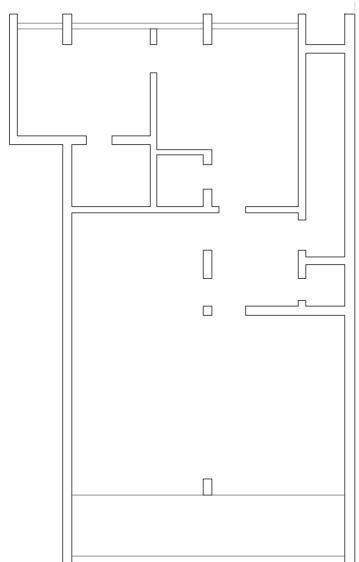
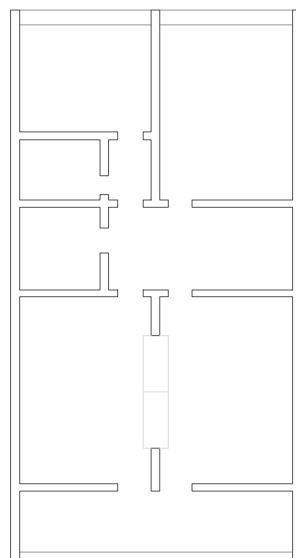


Figura 90 - Planta Tipologia Bairro das Estacas 1:200



Fonte: Afonso Martins

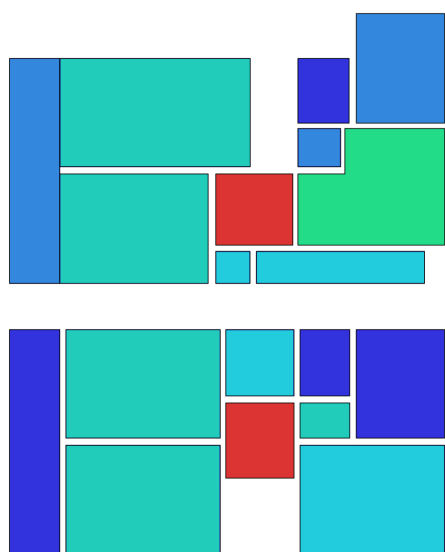


Figura 91 - BDE Integration
Fonte: Afonso Martins

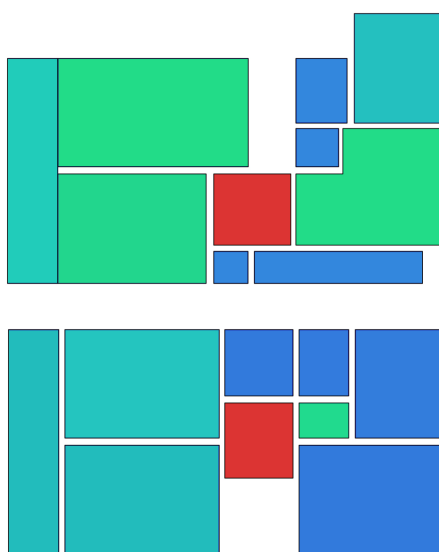


Figura 92 - BDE Connectivity
Fonte: Afonso Martins

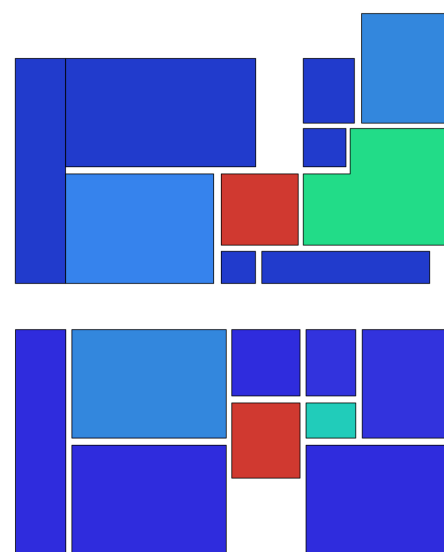


Figura 93 - BDE Choice
Fonte: Afonso Martins

4.2.04 Blocos Olivais Norte

Cândido Palma de Mello, Artur Pires Martins, 1959-1964

Integration: No caso do bloco dos olivais norte, a tipologia desenvolve-se de forma linear, a partir da sala principal, que se constitui também o ponto de entrada. De modo geral, todos os espaços estão bem integrados na tipologia, tendo apenas como exceção o quarto dependente da cozinha.

Connectivity: O espaço central da tipologia é o corredor que separa e conecta as áreas comuns das áreas privadas, adicionalmente a este espaço de distribuição, vemos também a diferença da sala como ponto de conexão das áreas comuns.

Choice: Na choice este fenómeno é solidificado, evidenciando também a estrutura de ligação com as áreas mais periféricas e naturalmente mais privadas, acentuando o eixo central da habitação como o ponto central da comunicação.

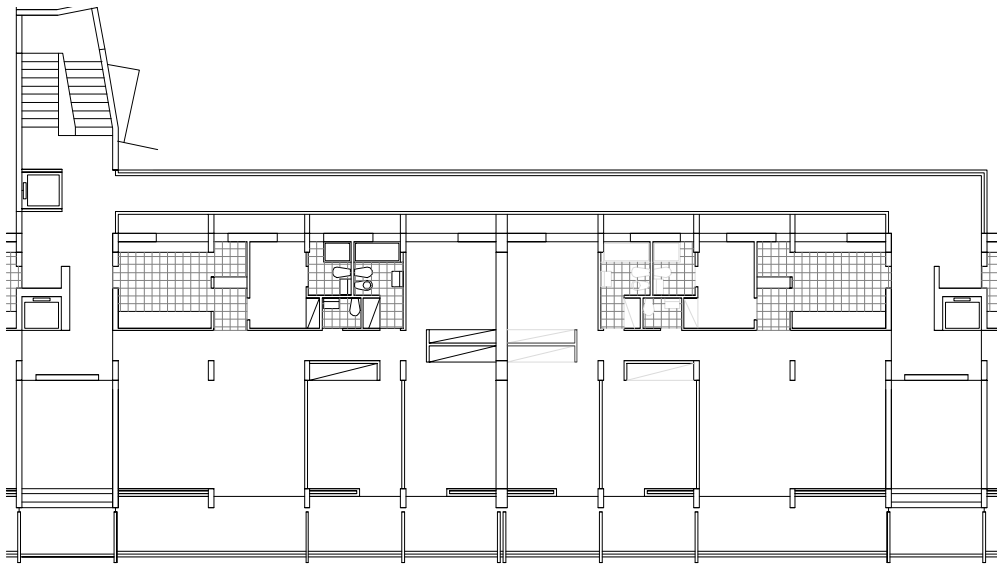


Figura 94 - Planta Tipologia Blocos Olivais Norte 1:200

Fonte: Afonso Martins

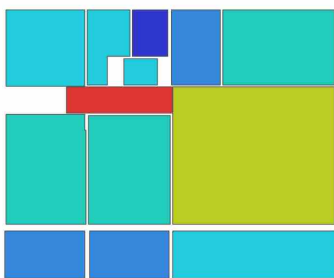


Figura 95 - BON Integration

Fonte: Afonso Martins

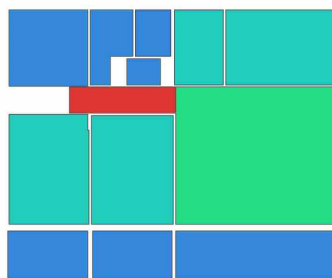


Figura 96 - BON Connectivity

Fonte: Afonso Martins

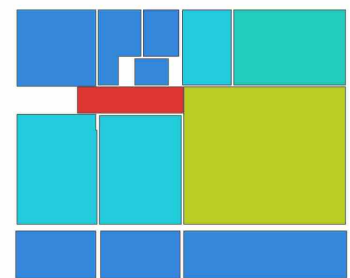


Figura 97 - BON Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.05 Cinco Dedos

Vitor Figueiredo, 1975

Integration: Na tipologia analisada do conjunto dos cinco dedos é evidente a distribuição em torno de um eixo central que segue a partir da entrada. Este eixo estabelece as conexões, de um lado os quartos, e do outro desenvolve-se a área técnica da habitação, havendo uma maior integração da mesma no todo da habitação, deixando então a área dos quartos mais distante do centro da tipologia.

Connectivity: Na sequência dos espaços, esta tipologia apresenta espaços facilmente interconectados, sendo o espaço mais central o de distribuição da área técnica, tendo as salas a função principal de distribuição do espaço.

Choice: a Choice revela 3 níveis de centralidade nas conexões da habitação, sendo o principal eixo de distribuição a sequência de salas e espaços originantes da entrada da tipologia, tendo então uma distribuição bastante simples em torno de espaços sem cariz específico de circulação.

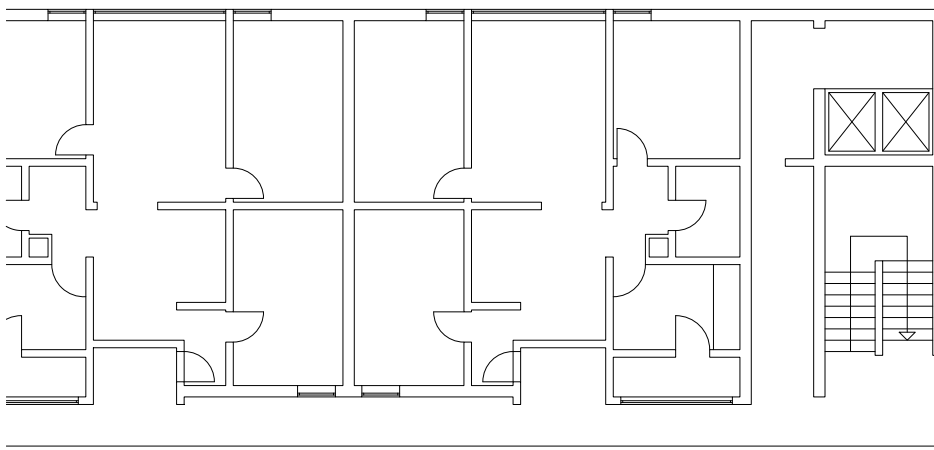


Figura 98 - Planta Tipologia Cinco Dedos 1:200

Fonte: Afonso Martins

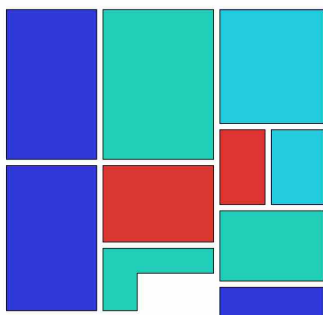


Figura 99 - CIN Integration

Fonte: Afonso Martins

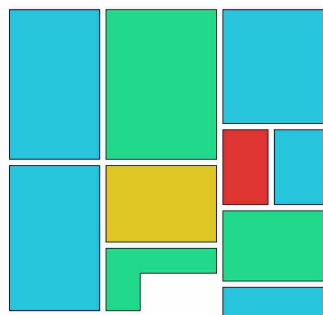


Figura 100 - CIN Connectivity

Fonte: Afonso Martins

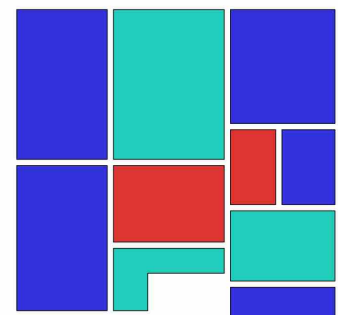


Figura 101 - CIN Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.06 Conjunto Residencial Perfeito

Mendes Morais, 1947

Integration: No T1, pelos seus poucos espaços a hierarquia espacial torna se extremamente clara, organizando-se em torno da sala e o acesso á galeria, gerando assim uma forte centralidade.

Connectivity: Esta centralidade é resultante do facto a sala constituir o espaço mais central na medida das suas conexões com os restantes espaços, funcionando como o principal núcleo de articulação.

Choice: É também evidente a estrutura e comunicação do T1 dependente exclusivamente deste espaço central da sala, que assegura a comunicação entre todas as áreas.

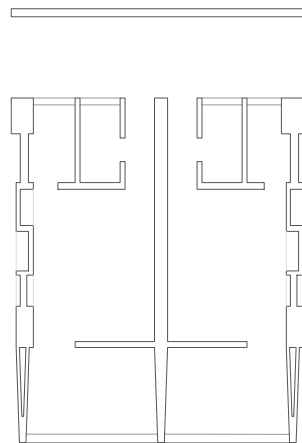


Figura 102 - Planta Tipologia Conjunto Residencial Perfeito T1 1:200

Fonte: Afonso Martins

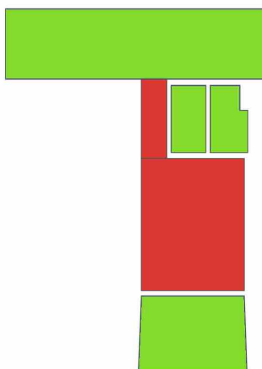


Figura 103 - CRP Integration

Fonte: Afonso Martins

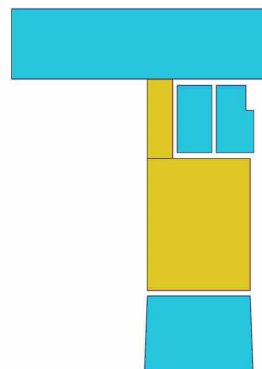


Figura 104 - CRP Connectivity

Fonte: Afonso Martins

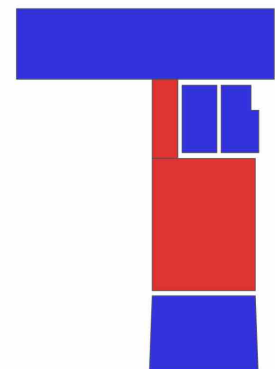


Figura 105 - CRP Choice

Fonte: Afonso Martins

Integration: Na tipologia T2 Duplex, observa-se a presença de uma integração dos espaços através de um espaço central que serve a entrada da habitação e é o ponto de ligação com a circulação vertical. Este ponto de ligação entre os dois pisos constitui o núcleo mais integrado da tipologia, assumindo um papel determinante na organização espacial.

Connectivity: Na conectividade, surge exatamente a mesma questão, uma vez que a maioria dos espaços apresenta uma relação equilibrada perante a sua conexão ao contro da comunicação vertical, de forma a reforçar a coesão interna do conjunto.

Choice: Assim, torna-se evidente a necessidade de cruzar estes espaços em qualquer movimento que seja realizado no interior da habitação, sublinhando o seu carácter de passagem e articulação.

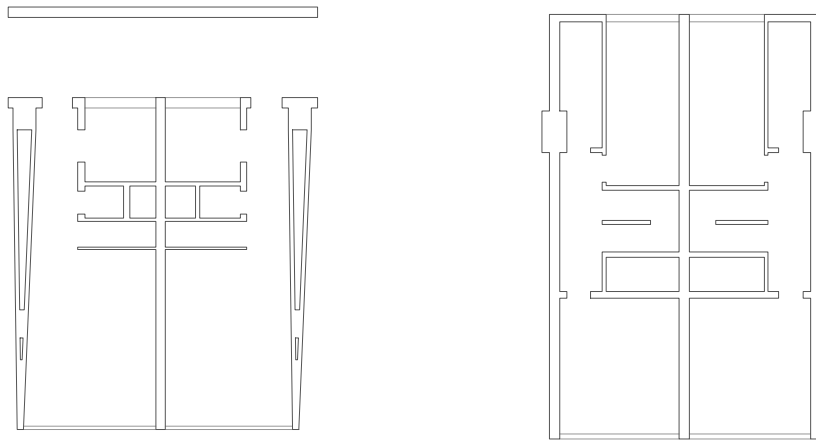


Figura 106 - Planta Tipologia Conjunto Residencial Perfeito T2 Duplex 1:200

Fonte: Afonso Martins

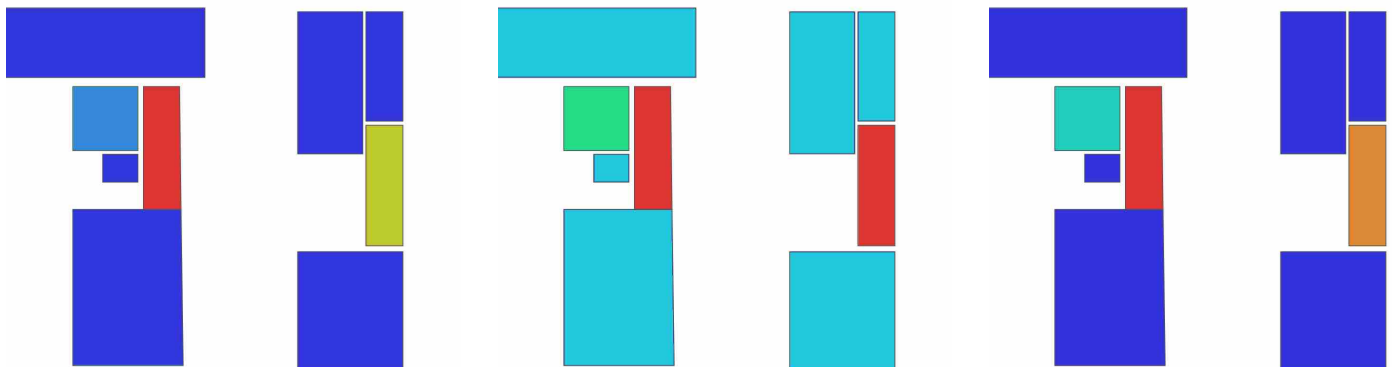


Figura 107 - CRP Integration

Fonte: Afonso Martins

Figura 108 - CRP Connectivity

Fonte: Afonso Martins

Figura 109 - CRP Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.07 Gallarate

Aldo Rossi, Carlo Aymonino, 1946 - 1956

Integration: O espaço de entrada central é, de forma clara, o ponto a partir do qual se desenvolve e segmenta a tipologia. Assim, evidencia a posição hierárquica das áreas técnicas em relação ao nível habitado.

Connectivity: A conectividade reforça a centralidade do espaço de entrada, que atua como o espaço principal para fazer a distribuição da habitação. Em segundo plano, surgem o quarto e sala conectados pela varanda, que prolonga e complementa o sistema de relações internas.

Choice: O eixo resultante do espaço da entrada, pela sua centralidade do espaço, na sua ligação com a sala, tronam-os o principal caminho e é o claro foco da habitação.

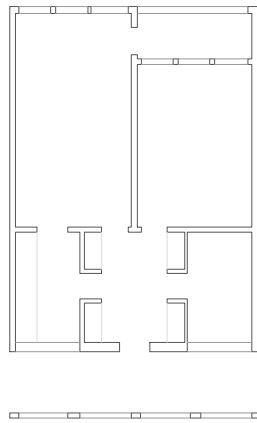


Figura 110 - Planta Tipologia Gallarate 1:200

Fonte: Afonso Martins

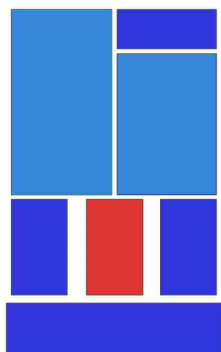


Figura 111 - GAL Integration

Fonte: Afonso Martins

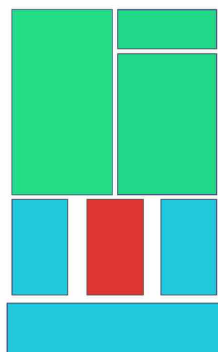


Figura 112 - GAL Connectivity

Fonte: Afonso Martins

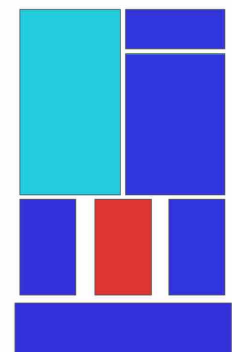


Figura 113 - GAL Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.08 “Minhocão” da GAVEA / Conjunto Habitacional Marquês de São Vicente

Afonso Eduardo Reidy, 1952

Integration: As tipologias presentes no “minhocão” da Gávea, por ser um duplex, apresentam uma clara centralidade da comunicação vertical e a sua relação com os espaços comuns no piso inferior.

Connectivity: Os espaços encarregues pela distribuição são os que estabelecem a ligação entre os dois pisos, surgindo apenas a cozinha como um segundo ponto de distribuição

Choice: A análise da choice evidencia precisamente esta característica, mostrando que as conexões verticais constituem praticamente as únicas vias possíveis de distribuição e circulação entre os diferentes espaços.

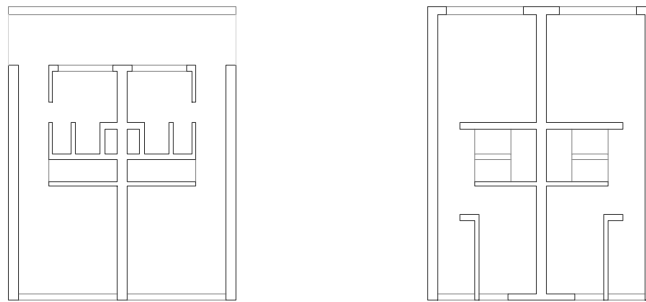


Figura 114 - Planta Tipologia Minhocão 1:200

Fonte: Afonso Martins

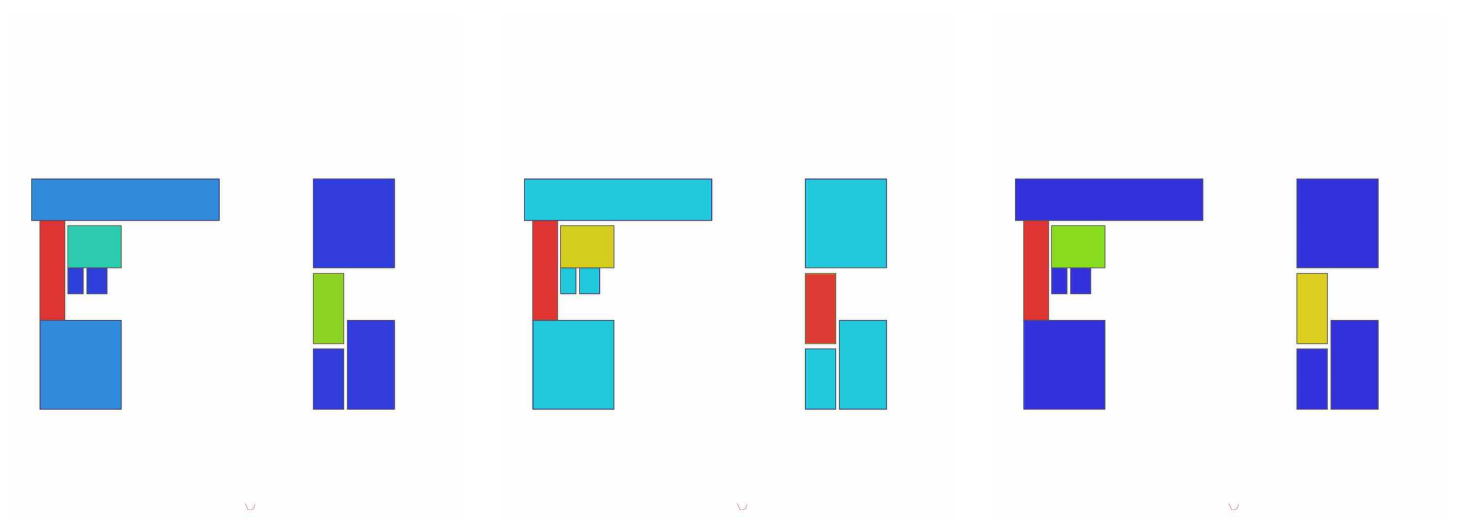


Figura 115 - MIN Integration

Fonte: Afonso Martins

Figura 116 - MIN Connectivity

Fonte: Afonso Martins

Figura 117 - MIN Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.09 Prédio das águas livres

Nuno Teotónio Pereira, Bartolomeu Costa Cabral, 1953 - 1955

Integration: Esta tipologia apresenta uma clara centralidade de circulação, organizada através de uma sequência de espaços centrais que definem uma clara hierarquia e ordem de separação dos espaços ao longo da progressão deste eixo central.

Connectivity: Este eixo é o que permite fazer a conexão principal dos espaços, configurando-se pelo seu caráter de distribuição, o que resulta numa hierarquia dos espaços no seu extremo equilibrada, tendo apenas a sala um ligeiro protagonismo neste segundo grupo.

Choice: A dependência deste eixo é extremamente evidente, o que acaba por uniformizar os espaços na sua relação e os caminhos. Assim, apesar do número de divisões e da complexidade da planta, todos os trajetos mantêm-se claros e mais evidentes.

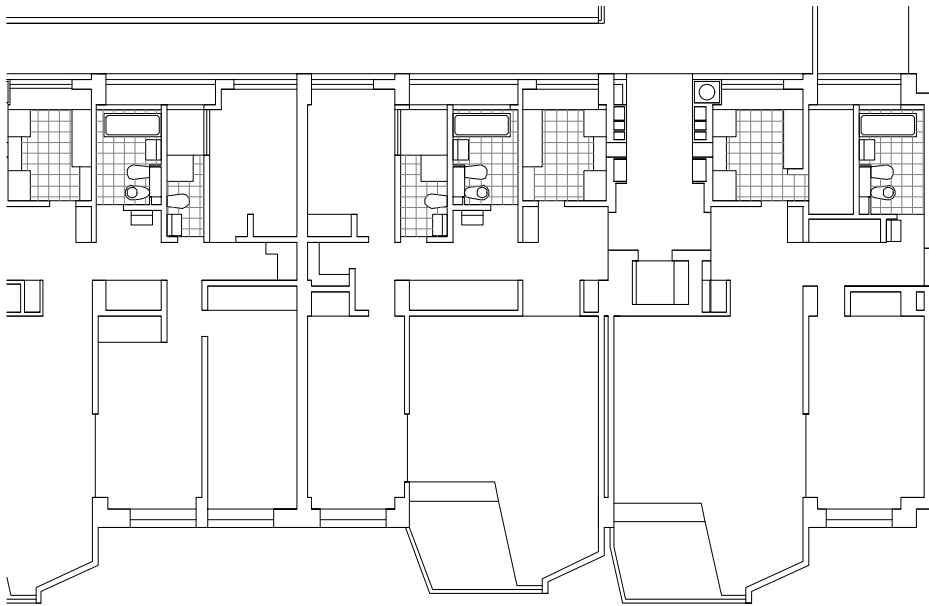


Figura 118 - Planta Tipologia Prédio das águas livres 1:200

Fonte: Afonso Martins

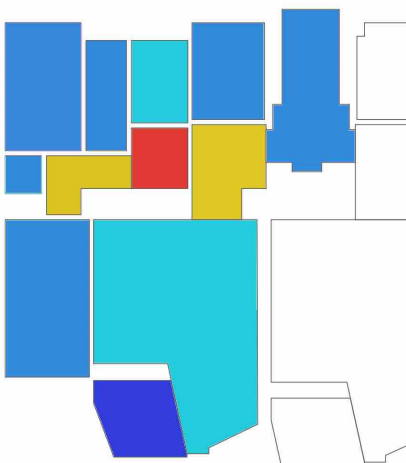


Figura 119 - PAL Integration

Fonte: Afonso Martins



Figura 120 - PAL Connectivity

Fonte: Afonso Martins

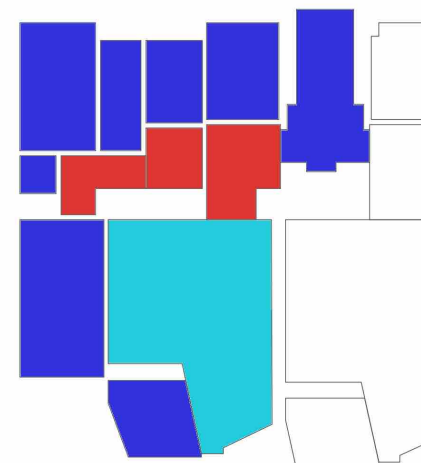


Figura 121 - PAL Choice

Fonte: Afonso Martins

4.2.10 Pantera Cor-de-rosa

Affonso Eduardo Reidy, 1952

Integration: Os espaços centrais da tipologia são as áreas comuns da tipologia, com especial ênfase na zona de entrada, situada no centro da habitação e responsável pela separação entre as zonas comuns e privadas. Sendo que a distribuição é principalmente feita por este ponto, este torna-se o núcleo central da casa.

Connectivity: Enquanto ponto central, é a partir da entrada que surgem as várias conexões no desenvolvimento da casa, havendo interligações entre as zonas mais públicas da tipologia.

Choice: A análise da choice reforça esta lógica de comunicação, evidenciando a importância do eixo definido pela entrada como percurso fundamental e inevitável na organização interna da tipologia.

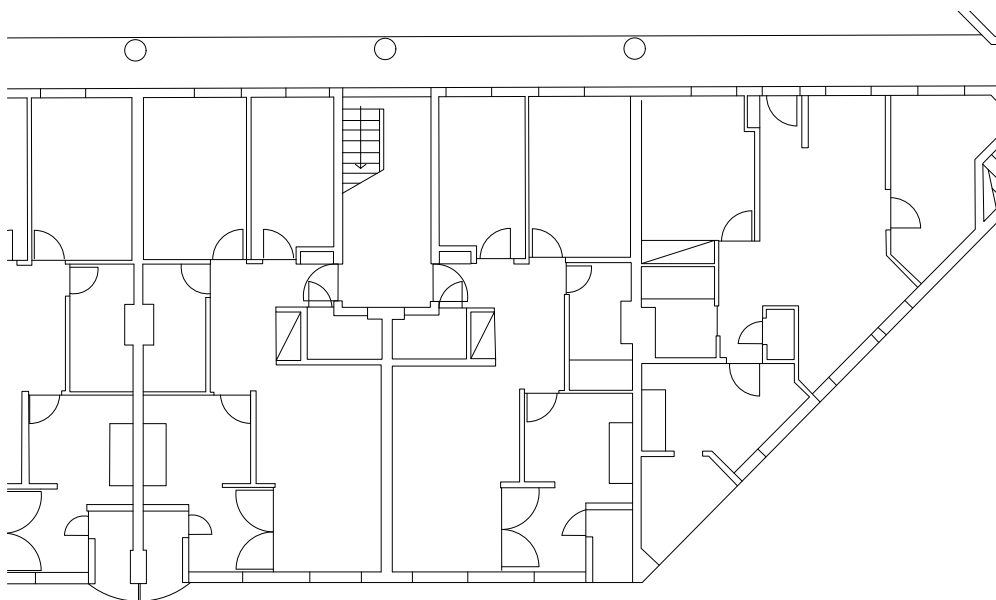


Figura 122 - Planta Tipologia Pantera Cor-de-rosa 1:200

Fonte: Afonso Martins

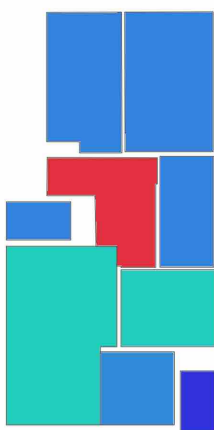


Figura 123 - PCR Integration

Fonte: Afonso Martins

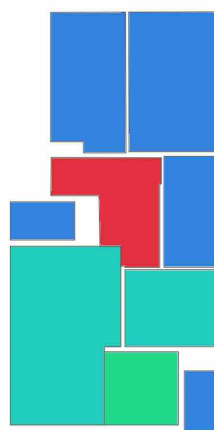


Figura 124 - PCR Connectivity

Fonte: Afonso Martins

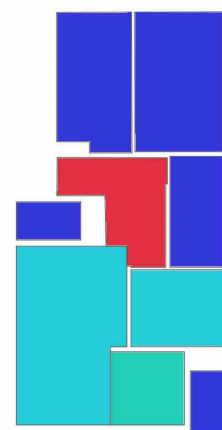


Figura 125 - PCR Choice

Fonte: Afonso Martins

4.3 Tipologias propostas

4.3.1 T1

Integration: O espaço central da tipologia é onde se cruzam as circulações do foro privado e comum. A divisão criada pelo elemento construtivo torna esta divisão entre espaços como algo mais evidente, o eixo das áreas comuns da sala e cozinha e a sua ligação direta à galeria estabelecem uma sequência de espaços com maior protagonismo e fluidez.

Connectivity: Na conexão do espaço é evidenciada uma clara centralidade da sala, que se afirma como o principal espaço habitável de distribuição. O ponto de interseção das zonas funciona como o maior gerador de conexão interna, enquanto os espaços do quarto e da cozinha se mantêm mais reservados e afastados, o que confirma as intenções de organização espacial desta abordagem.

Choice: Confirma-se que os caminhos a percorrer dentro da habitação funcionam em dois eixos paralelos com valores similares, cruzados por um eixo perpendicular que adquire maior relevância. Esta disposição confere à habitação uma elevada funcionalidade e clareza na comunicação entre espaços.



Figura 126 - Planta Tipologia T2 1:200

Fonte: Afonso Martins

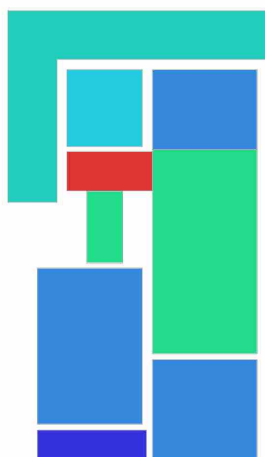


Figura 127 - T1 Integration

Fonte: Afonso Martins

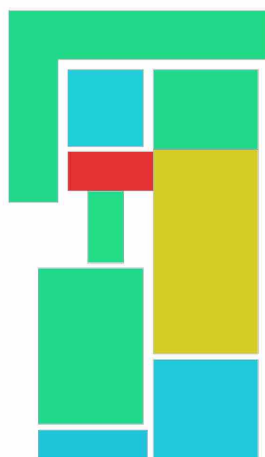


Figura 128 - T1 Connectivity

Fonte: Afonso Martins

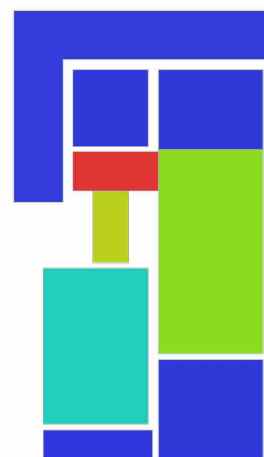


Figura 129 - T1 Choice

Fonte: Afonso Martins

4.3.2 T3

Integration: A semelhança da tipologia T3, pela sua forte semelhança, a centralidade mantém-se na ligação com a comunicação vertical. No entanto, no piso superior, a diferente abordagem tida relativamente à organização do espaço altera os seus valores absolutos, o que, conseqüentemente, influencia os valores em certas partes da sala, distanciando-os deste “centro” da tipologia.

Connectivity: A conectividade revela uma hierarquia de espaços bastante equilibrada: embora existam espaços centrais de distribuição, os restantes conectam-se de forma consistente e equilibrada, algo especialmente evidente no piso de cima. O piso inferior observa-se uma lógica similar, com um acréscimo de privacidade nas áreas mais distantes da sala

Choice: O caminho claro no desenvolvimento da tipologia desenvolve-se naturalmente pelas ligações principais, nomeadamente aos acessos exteriores e à galeria, e dos espaços que articulam com a comunicação vertical. A sequência dos espaços comuns como a sala, estabelece estas distribuições.

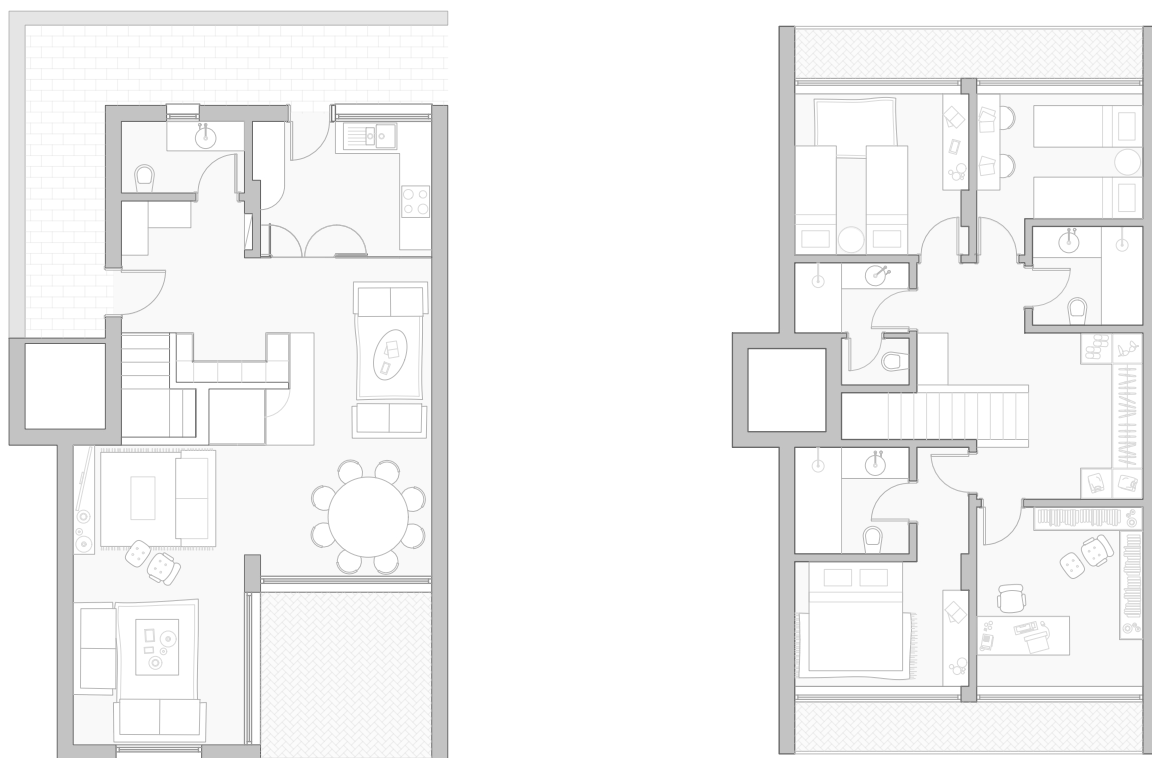


Figura 130- Planta Tipologia T3 1:200

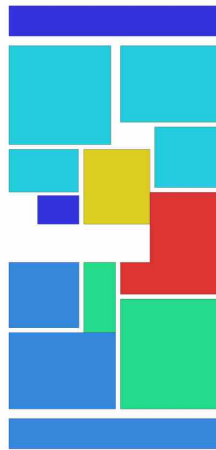
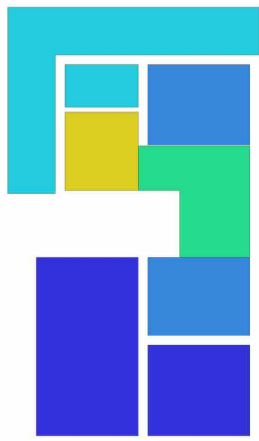


Figura 131 - T3 Integration

Fonte: Afonso Martins

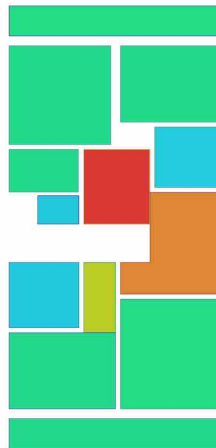
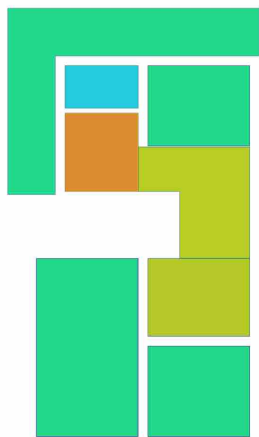


Figura 132 - T3 Integration

Fonte: Afonso Martins

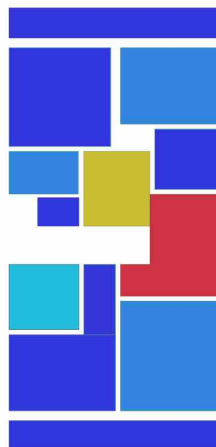
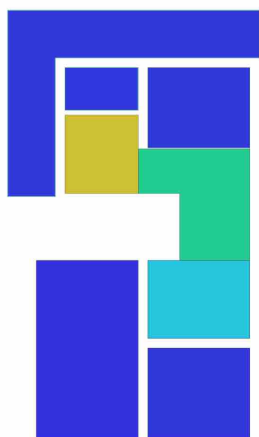


Figura 133 - T3 Integration

Fonte: Afonso Martins

4.3.3 T4

Integration: A semelhança da tipologia T3, e por terem a mesma origem, a centralidade mantém-se na ligação à comunicação vertical. No entanto, no piso superior, a diferente abordagem à organização do espaço altera os seus valores absolutos, o que influencia os valores em certos espaços da sala, distanciando-os deste “centro” da tipologia.

Connectivity: A conectividade dos espaços revela os eixos de distribuição presentes em cada piso, revelando de forma clara como se processa a distribuição do piso superior. Demonstra-se, no conjunto, uma conectividade bastante equilibrada dos espaços entre os diferentes compartimentos, o que contribui para a coerência global da tipologia.

Choice: A análise choice permite identificar dois centros principais da tipologia. No piso inferior, a área inicial da sala, que interliga as zonas comuns. Por sua vez, no piso superior, os espaços de ligação aos quartos e às casas de banho, temos então uma distribuição na dimensão privada e uma dimensão comum, que são interligados verticalmente.

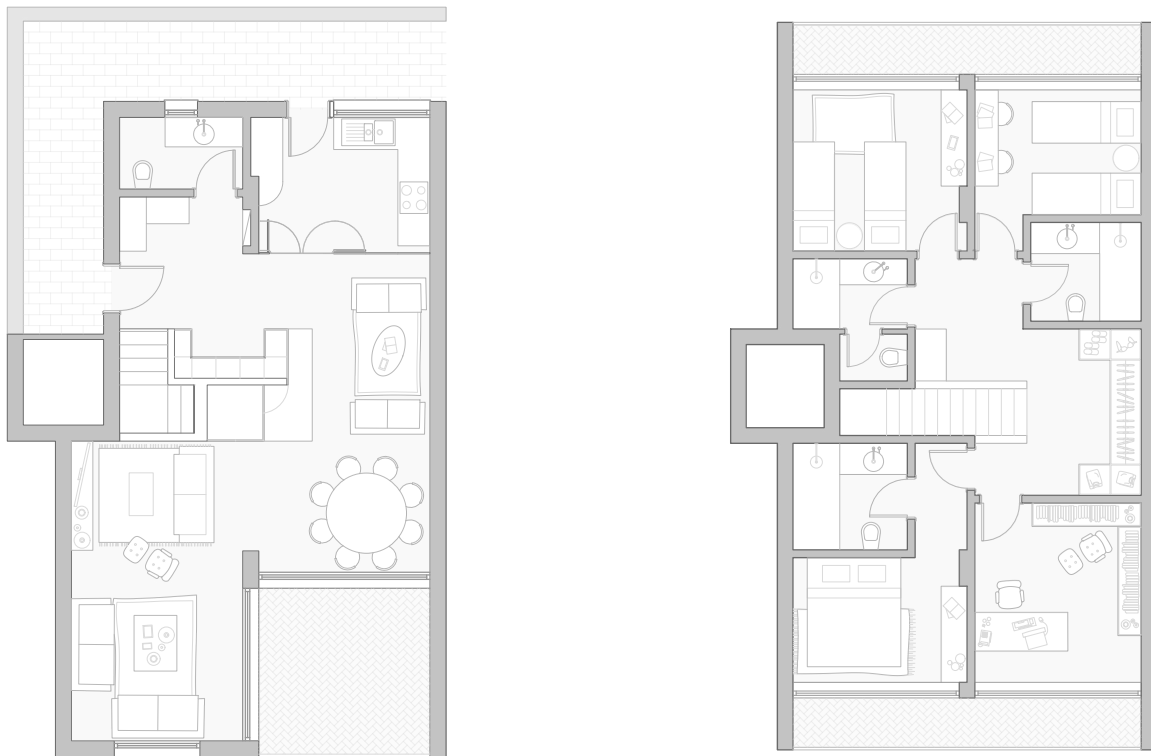


Figura 134- Planta Tipologia T4 1:200

Fonte: Afonso Martins

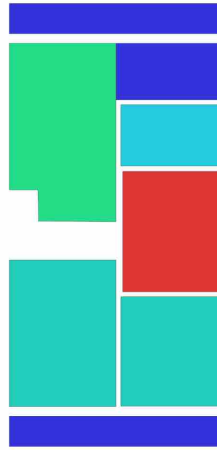
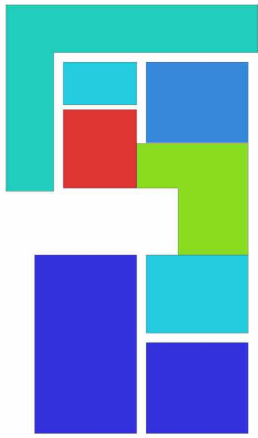


Figura 135 - T4 Integration

Fonte: Afonso Martins

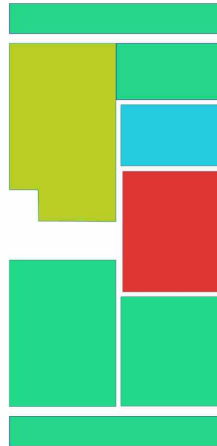
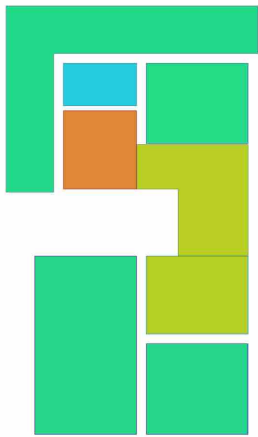


Figura 136 - T4 Integration

Fonte: Afonso Martins

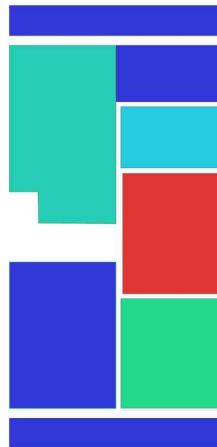
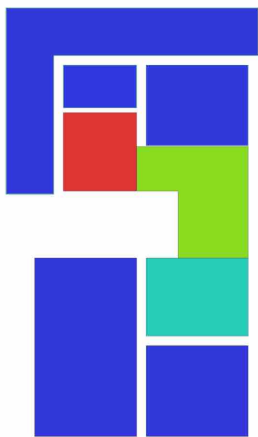


Figura 137 - T4 Integration

Fonte: Afonso Martins

4.4 Comparação

Em síntese, a análise dos casos de estudo, auxiliada pela space syntax, permitiu uma concepção mais clara e racional das tipologias e das abordagens adotadas em cada uma delas. Este processo revelou quais eram os pontos essenciais a trabalhar e os pontos a melhorar para otimizar o seu funcionamento espacial. O estudo realizado contribuiu diretamente para o desenho das tipologias, principalmente no entendimento da sua organização interna e na manutenção do princípio base de assegurar duas ligações distintas ao exterior, cada uma com funções específicas. Estes fatores tiveram uma influência clara nas decisões tomadas relativas à disposição e organização espacial das tipologias propostas.

Por exemplo, em todos os duplex analisados observou-se uma clara preponderância da comunicação vertical, sendo este fator determinante na organização funcional das habitações. A divisão em dois pisos revelou-se um parâmetro decisivo para o seu funcionamento e lógica interna, reforçando a necessidade da elaboração de um bom sistema de comunicação vertical eficiente e bem integrado na tipologia. Esta constatação conduziu à necessidade de posicionar a escada de forma central, de maneira a garantir uma ligação direta e intuitiva tanto à entrada principal como às restantes áreas da habitação. A sua localização e desenho resultam, assim, da intenção de assegurar essa articulação, embora o elemento tenha posteriormente tomado outras ambições formais e espaciais. Deste modo, é seguro afirmar que, como complemento à análise destes casos de estudo, o uso das ferramentas de space syntax enquanto representação do funcionamento dos espaços, central nas relações e conexões entre compartimentos, permitiu comparar tipologias bastante distintas de forma simplificada. Assim, esta abordagem revelou padrões consistentes subsequentemente tomados como diretores nas abordagens da concepção da proposta.

Conclusão

A Reconfiguração assume-se, talvez, como a questão central deste projeto, englobando um conjunto de abordagens e estratégias destinadas a transformar uma zona sobrando e desaproveitada em verdadeira cidade. A proposta articula-se com a malha existente, através de novas relações e conexões, cosendo à cidade atual de forma a consolidar uma nova célula habitacional, resultante de uma análise cuidada ao território e ao contexto dos Olivais Sul, sem esquecer as referências estudadas ao longo deste projeto.

A resposta à problemática levantada no início deste trabalho — a falta de habitação na cidade de Lisboa — concretiza-se na criação de um sistema modular replicável de tipologias, que permite o desenvolvimento de blocos com diferentes dimensões e adaptações, de acordo com a sua inserção na malha proposta, compondo um conjunto habitacional coerente e integrado. Através da criação destes 23 blocos, complementados por espaços comerciais no piso térreo de alguns volumes, culmina a génese desta nova célula urbana.

Por fim, a estratégia do piso térreo, que valoriza a permeabilidade, a criação de praças e a conexão ao canal do Alviela, consolida a proposta enquanto exercício de reconfiguração urbana. Trata-se, assim, de uma tentativa de tornar tangível a complexidade do espaço urbano e de integrar o fragmento na totalidade da cidade, reafirmando, assim, a importância da reconfiguração como instrumento de continuidade e regeneração do tecido urbano.

Como continuação do desenvolvimento do projeto, os espaços comerciais e a sua articulação com as praças podiam ser levados mais ao detalhe, tal como as tipologias habitacionais. Este aprofundamento permitiria estabelecer uma nova relação entre estes dois espaços e de forma a que estes se articulassem de forma mais completa, consequentemente melhorando o desenvolvimento dos seus espaços. Neste seguimento, o desenvolvimento das praças também poderia explorar outras dimensões e ambições, tendo em conta diversos movimentos específicos, fluxos e ritmos espaciais que permitem reforçar a identidade do espaço. Com isto, seria possível promover uma vivência dinâmica e integrada do espaço urbano.

Para além da dimensão projetual, este trabalho pretende também contribuir para a reflexão sobre o papel das áreas sobrando na cidade contemporânea, evidenciando que o seu potencial vai muito além da simples ocupação do vazio: reside na capacidade de restituir significado e coerência ao território. A proposta demonstra que a cidade pode crescer a partir das suas margens, de forma a reforçar ligações e a dar espaço a novas possibilidades de habitar, conviver e produzir espaço público.

Em última instância, este projeto representa um exercício de síntese entre memória e transformação, entre o legado dos Olivais e as exigências de uma cidade moderna. A reconfiguração aqui explorada é, simultaneamente, um gesto de continuidade e de criação de uma nova cidade.

Referências Bibliográficas

ALUVELI, Pier Vittorio – Architecture for Bathians: Ludwig Hilberseimer and the rise of the concentric city. In *Matters*, n.º 63. Londres: Phaidon Press, 2018, p. 4–11.

CHUECA GOITIA, Fernando – Breve história do urbanismo. Lisboa: Presença, 1990. 220 p. ISBN 972-23-1110-8.

COHEN, Jean-Louis – Le Corbusier. Köln: Taschen, 2015. 96 p. ISBN 978-3-8365-2233-8.

ESPAGNE, Carmen; CANOVAS, Andrés; LAPEÑA, José María de (eds.) – Amaneceres domésticos / Domestic Dawns: temas de vivienda colectiva en la Europa del siglo XXI / collective housing issues in 21st century Europe. Madrid: Marea Libros, 2010. 303 p. ISBN 978-84-934881-8-2.

GABINETE TÉCNICO DA HABITAÇÃO (C.M.L.) – Boletim do Gabinete Técnico da Habitação. Vol. 5, n.º 30-33 (1976/77). Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1977.

GONÇALVES, José Fernando – Edifícios modernos de habitação colectiva (1948–61): desenho e standard na arquitectura portuguesa. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2011. 417 f. Tese de doutoramento em Arquitectura.

HILLIER, Bill; VAUGHAN, Laura; PEPONIS, John; DALTON, Ruth Conroy (eds.) – Space Syntax: Selected Papers by Bill Hillier. London: UCL Press, 2025. 675 p. ISBN 978-1-80008-771-2.

HOWARD, Ebenezer – Garden Cities of To-Morrow (being the second edition of “To-Morrow: a peaceful path to real reform”). London: Swan Sonnenschein & Co., 1902. 167 p.

MALDONADO, Vanda; BORGES, Pedro Namorado (eds.) – Vítor Figueiredo: projectos e obras de habitação social 1960-1979. Porto: Circo de Ideias, 2015. 170 p. ISBN 978-989-98101-1-2.

MALFROY, Sylvain; CANIGGIA, Gianfranco – A morphological approach to cities and their regions: an introduction to the terminology; a structural reading of Florence. Zurich: Triest Verlag / ZHAW, 2020. 142 p. ISBN 978-3-03863-054-7.

PACHECO, Mónica – Habitação em massa para a classe média entre a cidade e o subúrbio: o caso da Quinta das Lavadeiras. *Proyecto, Progreso, Arquitectura*. Sevilla: Universidad de Sevilla, vol. 27 (novembro 2022), p. 114-125. ISSN 2171-6897. DOI

PEREIRA, Rui Leal – Housing for the Largest Number. [S.l.]: [s.n.], [s.d.].

ZIMMERMAN, Claire – Mies van der Rohe. Köln: Taschen, 2015. 96 p. ISBN 978-3-8365-2241-3

Anexo

Cálculo Estrutural

Pplage

$$\begin{aligned}Ve &= Ae \times Ee \\ &= 49 \times 0,12 \\ &= 5,88 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ae &= 7 \times 7 \\ &= 49 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Ee &= \text{Espessura média} \\ &= 12 \text{ cm} \\ &= 0,12 \text{ m}\end{aligned}$$

Densidade Betão 2,500 Kg/ m3

$$\begin{aligned}Ppl \text{ 2500 x 5,88} \\ &= 14,700 \text{ Kg} \\ &= 14.7 \text{ Ton.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Pcarga &= 1.5 \text{ Kn/m}^2 \\ &= 73.5 \text{ Kn} \\ &= 7,350 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 11 \text{ lages} \\ &= 161,700 \text{ Kg} \\ &= 161.7 \text{ Ton.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 10 \text{ lages} \\ &= 73,500 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{TOTAL} &= 180\,075 \times 73\,500 \\ &= 253,575\end{aligned}$$

Ppilares

Asecção 0.21

Hpilares 35

Vpilar 7.35

PPp 16.375

PP Total 180,075 Kg

1.5 majoração

380,363 Kg

3.8 MN

Rc 25 Mpa
25 MN/m2