

## **Hospital de Odemira**

Desenvolvimento de infraestruturas sustentáveis no Litoral Alentejano

**Cláudio Alexandre Gonçalves Vila**

(Licenciado em Arquitetura)

Proposta de Projeto Final de Mestrado para a obtenção de Grau de Mestre em  
Arquitetura

### **Orientação Científica:**

Professor Doutor Paulo Pereira Almeida

Professor Doutor Luís Rosmaninho

Lisboa, FA ULisboa, Setembro, 2020



“O carácter essencial da arquitetura – o que faz distingui-la das outras atividades artísticas - está no facto de agir com um vocabulário tridimensional que inclui o homem.” Bruno Zevi

## **Resumo**

A partir da análise da oferta e da procura na área da Saúde e cuidados de saúde oferecidos em Portugal Continental, verifica-se uma escassa licitação na zona do litoral alentejano. O presente trabalho irá focar-se na realização de um hospital público universitário, sobretudo nas áreas hospitalares mais carenciadas da cidade de Odemira, oferecidas pelo centro de saúde local, como também no acompanhamento a partos e acesso a cuidados de saúde reduzidos, dada a população existente, em que apresenta uma das maiores taxas de assistência a partos do país por parte dos Bombeiros. O facto de ser um hospital universitário dá a possibilidade de expansão e desenvolvimento da área qualificada de saúde.

Estas e muitas outras disfunções referidas, fazem resultar sobretudo a falta de atracção por parte de médicos, enfermeiros, auxiliares e todo o restante staff nesta área. O tema principal procura dar respostas a esta problemática existencial, como também promove uma proposta, falada há anos, da construção de um hospital na cidade. A proposta promove a integridade social no espaço, com a ligação de todas as áreas hospitalares, e conexão entre os espaços interiores e exteriores.

A construção deste hospital procura unir várias soluções de carácter construtivo, para que haja maior ligação e flexibilidade dos espaços de serviço e públicos, que funcionam de forma autónoma. Estas soluções passam pela introdução da construção mista entre materiais indispensáveis, como o betão para fundações e pisos abaixo da cota de soleira, madeiras locais para a estrutura e elementos exteriores da fachada e light steel frame (LSF), aplicado em paredes interiores e exteriores. Com a utilização destes elementos construtivos é reduzida a produção de CO<sub>2</sub> com a redução do cimento de uma construção tradicional. Com isto, pretende-se uma construção atrativa, rápida, económica e sustentável.

O programa do hospital é organizado a partir de um estudo prévio sobre as verdadeiras carências do concelho, trazendo assim melhores práticas de serviço divididas em zonas organizadas por 3 blocos principais de norte a sul, e um outro bloco transversal que liga o hospital num todo.

Este edifício resulta de uma preocupação com o ambiente onde está inserido, otimização de materiais utilizados, impacto ambiental e integração com a natureza e vegetação pré-existente no local. O edifício também foi pensado no contacto com o interior/externo, havendo assim elementos construtivos exteriores em madeira lamelada, de forma a controlar a entrada de luz e calor no edifício e no exterior, causando assim conforto nos ambientes estabelecidos no projeto. A cor da

pintura exterior escolhida, branco, promove a arquitetura e ambiente do local devido ao reflexo controlado dos raios solares para a vegetação que envolve todo o edifício.

Em suma, o projeto de arquitetura promove um hospital universitário autossuficiente com rapidez de adaptação ao local, adaptando uma construção eficiente de forma a que haja a possibilidade de expansão evolutiva.

### **Palavras-Chave:**

*Sustentabilidade I Hospital evolutivo autossuficiente I Qualidade de vida e Saúde Concelhia I Construção modular mista.*

### **Abstract**

An analysis of supply and demand in of health facilities offered in Portugal, reveals a deficient scenario in the coast of Alentejo.

The present work focuses, then, on the creation of a university hospital in the city of Odemira.

Currently the area has a local health center which is clearly insufficient due to demand.

Odemira is the area in Portugal with the highest rate of Fire Crew assisted births and the proposed building pretends to respond to solution to that occurrence. An university hospital will allow not only for the qualification of health services in the area but also allow for the eventual growth of the building and the services offered.

The current dysfunction results from the lack of attraction for doctors, nurses and auxiliary staff to work in Alentejo. A new facility will certainly be a positive factor when considering placement by staff. The proposed building tries to promote social integrity through space by linking all areas and by creating a connection between indoor and outdoor spaces.

This building tries to unite a series of construction solutions in order to promote spatial flexibility as well as services, yet allowing for autonomous functioning. The solution introduces a mixed construction system with materials like concrete below grade and local wood for the structure above grade including some exterior elements such as shading. Interior construction is dry construction, essentially dry wall. This type of constructive allows for the reduction of the emission of Co2 produced by cement/concrete. This type of construction intends to be attractive, fast, economic and sustainable.

The program of hospital its organized by a previous study of a true needs of municipality, bring best practices of services organized by 3 fundamental blocks in the south to north and a transversal block connected to the others.

This building reflects the concern with environment of location, it optimizes the materials used, and has low impact regarding the local environment as it tries to establish a connection to the local vegetation of. The building was developed to allow views to the outdoors and to maximize natural lighting through the control of external elements like external shading devices The color used is white, causing a fresh space and reflex controlled by trees and vegetation that surround the building.

In short words, the project of architecture promotes a university hospital, self-sufficient with fast adaptation to the place, incorporating an efficient construction typology and with a future possibility of expansion.

## **Agradecimentos**

Quero agradecer á minha mãe, irmã, família, amigos, colegas e professores pela orientação, apoio, que me acompanharam nesta jornada, um grande obrigado a todos.



# Conteúdo

**Resumo**

**Abstract**

**Índice de imagens**

**Introdução**

## **1. Análise do Local**

|   |      |
|---|------|
| 1.1   Objetivos   Metodologia   Estrutura             | p.13 |
| 1.2   Estado do Conhecimento                          | p.14 |
| 1.2.1   Enquadramento Histórico, Social e Territorial | p.14 |
| 1.2.2   Análise do Contexto Climático de Odemira      | p.15 |
| 1.2.3   Análise dos recursos hídricos                 | p.15 |
| 1.2.4   Análise de Zonas Vegetais                     | p.16 |
| 1.2.5   Análise da Saúde                              | p.17 |
| 1.2.6   Programa Hospitalar                           | p.18 |

## **2.Sustentabilidade**

|   |      |
|---|------|
| 2.1   Sustentabilidade na Construção                        | p.23 |
| 2.2   Estrutura do projeto Bioclimático                     | p.27 |
| 2.2.1   Avaliação Climática, Análise do Sítio e implantação | p.28 |
| 2.2.2   Estratégias para o Conforto Térmico                 | p.29 |
| 2.2.3   Estratégias para a Iluminação Natural               | p.32 |
| 2.2.4   Estratégias para o Conforto Acústico                | p.34 |
| 2.3   Eficiência Energética e Energias renováveis           | p.34 |
| 2.3.1   Energia Solar Passiva                               | p.37 |
| 2.3.2   Energia Solar Térmica                               | p.37 |
| 2.3.3   Energia Solar Fotovoltaica                          | p.37 |
| 2.4   Sistemas passivos de arrefecimento                    | p.38 |
| 2.4   Materiais e Sistemas Construtivos                     | p.39 |

### **3. Desenvolvimento da arquitetura Hospitalar**

|  |      |
|--|------|
| 3.1   Saúde  | p.43 |
| 3.1.1   Evolução recente do conceito dos hospitais | p.43 |
| 3.1.2   Hospital Moderno                           | p.44 |
| 3.1.2.1   Saúde do Habitante                       | p.45 |
| 3.1.2.2   Enfermagem                               | p.45 |
| 3.1.2.3   Sala de Operações                        | p.46 |
| 3.1.2.4   Ar Puro                                  | p.47 |
| 3.1.3   Hospital Contemporâneo                     | p.47 |
| 3.1.3.1   Saúde Infantil                           | p.48 |

### **4. | Casos de referência**

|  |      |
|--|------|
| 4.1   Weihai Hospital de medicina tradicional chinesa / GLA,<br>Peidong Zhu, 2018.                                     | p.51 |
| 4.2   Centro de Diabetes em Copenhaga / Vilhelm Lauritzen<br>Architects, Mikkelsen Architects , 2016                   | p.55 |
| 4.3   Uganda, Centro de Urgência de Cirurgia Infantil, Renzo<br>Piano & Studio TAMassociati, architects (Venice), 2013 | p.60 |
| 4.4   Lisboa, Ampliação do hospital da luz.  | p.64 |

**Considerações Finais** p.70

**Bibliografia** p.71

**5. | Anexos** p.73

## Índice de imagens

Figura 1 | Vista sobre a Vila de Odemira.

(<https://www.cmjornal.pt/sociedade/detalhe/20200401-1825-odemira-cria-medidas-de-apoio-as-familias-instituicoes-e-empresas>)

Figura 2 | Vista sobre a Vila de Odemira.

(<https://www.cmjornal.pt/sociedade/detalhe/20200401-1825-odemira-cria-medidas-de-apoio-as-familias-instituicoes-e-empresas>)

Figura 3 | Rede hidrográfica do Concelho de Odemira (Atlas do Ambiente)

Figura 4 | Mapa do povoamento Florestal no concelho de Odemira (Atlas do Ambiente)

Figura 5 | Número de habitantes por médicos nos centros de Saúde, 2012 (PORDATA)

Figura 6 | Casa alentejana.

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa\\_Alentejana.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa_Alentejana.jpg))

Figura 7 | Vista aérea sobre o hospital universitário de Mirebalais, no Haiti, utiliza 1800 painéis solares na cobertura em que as instalações estão preparadas para 185000 pessoas, fornecendo 300 camas para serviços de atendimento primário.

<https://energianteligente2.wordpress.com/2014/01/12/maior-hospital-movido-a-energia-solar-do-mundo>

Figura 8 | Vista exterior do edifício integrado em pátios .

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 9 | Planta de organização espacial do Piso Térreo.

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 10 | Vista aérea sobre o edifício.

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 11 | Vista sobre os espelhos de água integrados em pátios.

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 12 | Vista sobre a cobertura do edifício.

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 13 | Vista da circulação exterior integrada em pátios.

<https://www.archdaily.pe/pe/914085/hospital-weihai-de-medicina-tradicional-china-gla>

Figura 14 | Corte transversal do edifício.

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 15 | Planta Piso Térreo

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 16 | Planta piso 1

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 17 | Axonometria com volumetria e espaços exteriores

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 18 | Renderização de espaço exterior, Piso 1

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 19 | Renderização de espaço interior, Piso Térreo

<https://www.archdaily.com.br/br/806467/centro-de-diabetes-em-copenhague-conecta-os-pacientes-a-natureza/58766765e58ecea376000406-this-copenhagen-diabetes-center-connects-patients-to-nature-image>

Figura 20 | Vista exterior do edifício, com envolvente.

<https://www.archdaily.com.br/br/914711/renzo-piano-projeta-hospital-em-uganda-com-paredes-de-taipa-de-pilao/5cab2bd0284dd113c9000d25-renzo-piano-designs-emergency-hospital-in-uganda-with-rammed-earth-walls-photo>

Figura 21 | Vista exterior do edifício, Fachada cortina com paredes exteriores em taipa e dupla cobertura.

<https://www.archdaily.com.br/br/914711/renzo-piano-projeta-hospital-em-uganda-com-paredes-de-taipa-de-pilao/5cab2bd0284dd113c9000d25-renzo-piano-designs-emergency-hospital-in-uganda-with-rammed-earth-walls-photo>

Figura 22 | Alçado Frontal com as várias diferenças de nível existentes e ligação entre as mesmas.

<https://www.archdaily.com.br/br/914711/renzo-piano-projeta-hospital-em-uganda-com-paredes-de-taipa-de-pilao/5cab2bd0284dd113c9000d25-renzo-piano-designs-emergency-hospital-in-uganda-with-rammed-earth-walls-photo>

Figura 23 | Planta Piso Térreo, com organização espacial interior dividida em 4 blocos.

<https://www.archdaily.com.br/br/914711/renzo-piano-projeta-hospital-em-uganda-com-paredes-de-taipa-de-pilao/5cab2bd0284dd113c9000d25-renzo-piano-designs-emergency-hospital-in-uganda-with-rammed-earth-walls-photo>

Figura 24 | Planta de cobertura, com envolvente.

<https://www.archdaily.com.br/br/914711/renzo-piano-projeta-hospital-em-uganda-com-paredes-de-taipa-de-pilao/5cab2bd0284dd113c9000d25-renzo-piano-designs-emergency-hospital-in-uganda-with-rammed-earth-walls-photo>

Figura 25 | Vista para o exterior do edifício, fotografia do autor.

Figura 26 | Planta de cobertura, circulação viária com envolvente, fotografia do autor.

Figura 27 | Vista sobre a circulação de acesso aos gabinetes médicos, fotografia do autor.

Figura 28 | Vista sobre a copa de staff, fotografia do autor.

Figura 29 | Aplicação do vinílico nas paredes interiores, fotografia do autor, , fotografia do autor.

Figura 30 | Aplicação do vinílico nos pavimentos e ligação com as paredes interiores, fotografia do autor.

Figura 31 | Vista sobre circulação de acesso ao bloco operatório, fotografia do autor.

Figura 32 | Vista sobre bloco operatório, fotografia do autor.

Figura 33 | Vista sobre Laboratório de apoio ao bloco operatório, fotografia do autor.

Figura 34 | Composição das várias áreas hospitalares, imagem criada pelo autor.

Figura 35 | planta da morgue, piso -1, imagem criada pelo autor.

Figura 36 | Planta área técnica, piso -1, imagem criada pelo autor.

Figura 37 | Planta da zona de refeição/Bar, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 38 | Planta urgência de adultos, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 39 | Planta Urgências pediátricas, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 40 | Planta imagiologia e cardiologia, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 41 | Planta internamento Pediátrico, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 42 | Planta área administrativa, lavanderia e banheiros, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 43 | Planta farmácia, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 44 | Planta consultas externas, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 45 | Planta centro universitário, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 46 | Planta auditório, piso térreo, imagem criada pelo autor.

Figura 47 | Planta dormitório staff e médicos, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 48 | Planta cuidados intensivos pediátricos, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 49 | Planta cuidados intensivos adultos, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 50 | Planta bloco operatório, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 51 | Planta laboratório, e zona de staff, imagem criada pelo autor.

Figura 52 | Planta recobro, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 53 | Planta Internamento, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 54 | Planta cobertura, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 55 | Planta fisioterapia, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 56 | Planta área universitária e biblioteca, piso 1, imagem criada pelo autor.

Figura 57 | Planta Obstetrícia e acompanhamento de mães, imagem criada pelo autor.

Figura 58 | Elementos exteriores, render do autor.

Figura 59 | Primeira abordagem do programa, desenhos do autor.

Figura 60 | Pré definição do programa a estabelecer, desenhos do autor

Figura 61 | ideia formal de organização do espaço exterior e volumetria, desenhos do autor.

Figura 62 | Primeira abordagem sobre a implantação do edificado, desenhos do autor.

Figura 63 | Definição dos elementos exteriores da fachada e organização do programa a implementar, desenhos do autor.

Figura 64 | Perspetiva exterior sobre o eixo principal do edifício, com corte longitudinal, desenhos do autor.

Figura 65 | Ligação dos espaços exteriores aos interiores, resultando um alçado frontal, desenhos do autor.

Figura 66 | Definição de espaços exteriores, alçados e elementos de madeira exteriores, desenhos do autor.

Figura 67 | Definição estrutural do edifício, desenhos do autor.

Figura 68 | Planta e alçado da zona de refeição, desenhos do autor.

Figura 69 | Cortes e perspetiva exterior da zona de refeição, desenhos do autor.

Figura 70 | Farmácia, corte e planta, desenhos do autor.

Figura 71 | Corte perspectivado da farmácia, desenhos do autor.

Figura 72 | 1º planta das urgências, desenhos do autor.

Figura 73 | Definição da fachada, desenho do autor.

Figura 74 | Estudo da entrada de luz zenital no corredor da circulação principal, desenhos do autor.

Figura 75 | 2º planta das urgências, desenhos do autor, desenho do autor.

Figura 76 | 3º e última planta das urgências, desenhos do autor, desenho do autor.

Figura 77 | Primeira abordagem da morgue no piso térreo , desenho do autor.

Figura 78 | Corte transversal, ligação de ambiente exterior com o interior, desenhos do autor.

Figura 79 | Maternidade, planta e corte transversal , desenho do autor.

Figura 80 | Definição final da morgue juntamente com as áreas técnicas do hospital, piso -1, desenho do autor.

Figura 81 | Estacionamento subterrâneo, com ligação á morgue, áreas técnicas e acesso aos pisos acima da cota de soleira, desenho do autor.

Figura 82 | Alterações finais nas urgências, maternidade, rampa de acesso á maternidade exterior e internamento pediátrico, desenho do autor.

Figura 83 | Definição de sala de espera urgências, alçado frontal, desenho do autor.

Figura 84 | Planta de cardiologia, definição de espaços, desenho do autor.

Figura 85 | Organização dos acessos viários exteriores do edifício, desenho do autor.

Figura 86 | Definição dos estacionamentos exteriores e heliporto, desenho do autor.

Figura 87 | Planta final da definição dos espaços exteriores, desenho do autor.

Figura 88 | Primeira perspetiva da entrada principal do edifício, desenho do autor.

Figura 89 | Perspetiva sobre os pátios exteriores e ligação dos mesmos, desenho do autor.

Figura 90 | Definição de rampa de acesso á maternidade, desenho do autor.

Figura 91 | Definição de materialidades do edifício, desenho do autor.

Figura 92 | Vista exterior do edifício, desenho do autor.

Figura 93 | Primeira definição de espaços da maternidade, desenho do autor.

Figura 94 | Definição espacial de instalações sanitárias e balneários, desenho do autor.

Figura 95 | Coberturas pedonais exteriores, desenho do autor.

Figura 96 | vista dos espaços pedonais exteriores, desenho do autor.

Figura 97 | Entrada da zona universitária do hospital, desenho do autor.

Figura 98 | Acesso ao edifício pelo parque de estacionamento exterior, desenho do autor.

Figura 99 | perspetiva e planta da definição da rampa de acesso á maternidade, desenho do autor.

Figura 100 | Alçado e perspetiva exterior da rampa de acesso á maternidade, desenho do autor.

Figura 101 | Definição em corte dos caminhos pedonais exteriores e perspetiva da rampa, vista em baixo, desenho do autor.

Figura 102 | Definição do ritmo da fachada, desenho do autor.

Figura 103 | Corte sobre o edifício explicativo de materialidades, desenho do autor.

Figura 104 | Definição da fachada, desenho do autor.

Figura 105 | Definição de altimetrias, ligação visual interior/exterior e medidas dos elementos lamelados exteriores, desenho do autor.

Figura 106 | Acessos pedonais exteriores e ligação estrutural, pilar/viga, desenho do autor.

Figura 107 | Alpendres exteriores, perspetiva e corte, desenho do autor.

Figura 108 | Perspetiva átrio principal, materialidades e composição interior, desenho do autor.

Figura 109 | Cortes construtivos sobre a cobertura e definição de piso, desenho do autor.

Figura 110 | Cortes construtivos da ligação dos elementos estruturais.



Figura 1 | Vista sobre a Vila de Odemira.

## Introdução

Odemira situa-se na região do Alentejo Litoral, Portugal. A região é composta pelos conselhos de Grândola, Alcácer do Sal, Santiago do Cacém, Sines e Odemira.

Esta cidade, contém aproximadamente 26 000 habitantes, caracterizada pela sua diversidade paisagística como planície, serra e o rio Mira que passa pelo seu interior. A Vila de Odemira foi incluída no reino de Portugal no séc. XIII, posteriormente à ocupação dos Romanos e Muçulmanos, deixando a sua marca na origem pela razão do rio Mira atravessar o território.

Odemira é considerado o maior conselho de Portugal com uma extensão de 1720 km<sup>2</sup>, sendo que o rio Mira ocupa o lugar no topo das tabelas dos rios menos poluídos da Europa. Junto á costa Alentejana as escarpas em relação ao mar proporcionam-nos a vista sobre praias da costa vicentina e vistas magníficas sobre o Oceano com uma diversidade de cegonhas brancas que formam os seus ninhos junto às arribas.

A sua envolvente é caracterizada pela grande extensão florestal onde se encontram a origem das espécies arbóreas como o sobreiro e azinheira como também de origem exótica os eucaliptos. O concelho é estruturado sobretudo pela sua mancha florestal, sector agrícola e

pecuário de sequeiro extensivo, a sul temos a barragem de Santa Clara-a-Velha e a Norte a inserção da planície Alentejana.

O objetivo da proposta é dar resposta a estas atividades existenciais, fazendo com que a proposta de projeto urbano esteja de acordo com o melhor funcionamento de acessos ao hospital. Dadas as necessidades de desenvolvimento da cidade, são apresentadas soluções para um meio de desenvolvimento a uma população mais numerosa, trazendo mais condições de cuidados de saúde e acessibilidades e propondo o desenvolvimento do hospital e expansão do mesmo. Assim, são resolvidos não só problemas que dizem respeito à saúde e qualidade de vida, como também é feita a utilização do hospital como central de distribuição de energia para alimentar o conjunto urbano onde está inserido, como resposta ao crescimento interno populacional. São criados meios que permitem o crescimento das infraestruturas, de forma a que os equipamentos se tornem não só autossuficientes, como também sejam elementos proactivos na contribuição da distribuição de energia e promovam a recolha e distribuição de água potável. O centro hospitalar promove, assim, um módulo de sustentabilidade urbana, que será preparado para uma futura ampliação.

## **1. Análise do Local**

---



## 1.1 Objetivos | Metodologia | Estrutura

### Objetivos

. Entender o que promove a incapacidade de desenvolvimento da cidade, identificar os diferentes problemas existentes e desenvolver equipamentos multifuncionais que possam dar resposta a questões que precisam de ser resolvidas de modo sustentável.

. Desenvolver sistemas que forneçam energia e tratamento de águas pluviais a toda a área de intervenção e arredores, através do programa espacial e modo de funcionamento do hospital.

. Promover o estado de conhecimento da população jovem, de forma a fazer crescer o modelo de desenvolvimento sociocultural.

. Aproveitamento do potencial solar do local.

### Metodologia

O método de elaboração deste projeto passou pelo estudo de observação de plantas hospitalares e visitas a hospitais como o hospital de Loures, Hospital da Luz, Lisboa e Hospital pediátrico da dona estefânica, Lisboa de forma a entender o seu funcionamento e a ligação entre todas as áreas hospitalares existentes. Em seguida, optou-se por estudar as áreas mais carenciadas do país a nível de cuidados médicos e compreender o porque da existência desses factos. Houve então uma reflexão sobre o que poderia ser um hospital universitário sustentável e daí surgiu a escolha da Cidade de Odemira para a implantação do mesmo. Procurou-se integrar os grandes dois temas fundamentados no documento escrito (sustentabilidade e saúde), resultando assim um conjunto de argumentos realizados a partir de desenhos, esquemas, fotografias, pesquisa e por fim um projeto de arquitetura.

### Estrutura

O presente trabalho é fundamentalmente organizado em 5 capítulos. O primeiro integra o estudo da área de intervenção, o segundo sustentabilidade, o terceiro arquitetura hospitalar, o quarto casos de referência e por fim o quinto mostra o processo de projeto.

O primeiro capítulo apresenta as características da cidade de Odemira e meios de inserção no território, analisando as várias áreas a intervir de modo sustentável como, a cidade, o clima, recursos hídricos, zonas vegetais, saúde e por fim o programa a optar.

No segundo capítulo explica as várias técnicas sustentáveis a integrar no espaço de

intervenção e na construção do hospital.

No terceiro é citado uma análise sobre a área da arquitetura na saúde hospitalar e evolução desde os primórdios hospitalares até ao hospital contemporâneo.

No quarto capítulo são apresentados um conjunto de casos de referência que contribuíram para o desenvolvimento projetual do hospital e, por fim, o último capítulo apresenta todo o processo elaborado, com desenhos e resultado final do projeto do hospital universitário na cidade de Odemira.

## 1.2 | Estado do Conhecimento

### 1.2.1 | Enquadramento Histórico, Social e Territorial



Figura 2 | Vista sobre a Vila de Odemira.

Odemira provem de uma localização estratégica a 20 km da costa vicentina, onde o rio Mira que a intersesta promove uma grande importância de forma a criar uma via de passagem para o Alentejo interior.

Esta vila promove inúmeros vestígios do passado de culturas anteriores a romanização e posteriores.

Apresenta uma variedade geográfica e panorâmica, com várias culturas agrícolas e espaços florestais. Economicamente Odemira sustenta-se à custa da agricultura, pecuária e nos últimos anos Turismo, que tem vindo a aumentar de forma considerável.

A origem do nome remonta para um Árabe alcaide que se chamava Ode e habitava no castelo. Quando as tropas cristãs chegaram ao território a sua mulher deu um grito “Ode, mira para os inimigos, donde vêm sobre nós”, sendo assim, este aviso promoveu à origem do nome vila.

Estudos históricos revelam que Ode deriva de árabe wad, que significa rio e o elemento mira é de origem céltica estando também relacionado com elementos de água. Assim Odemira refere-se em várias línguas a relação com o curso da água e evidencia a importância do rio.

A vila foi ocupada por romanos e árabes até 1238, data da conquista do território alentejano pelos cristãos.

O concelho de Odemira contem 26066 habitantes, para os quais 13171 são do sexo masculino e 12895 são femininos (censos 2011). Nos valores da população por escalão etário é verifica-se a diminuição da classe jovem em relação à classe mais idosa. Em Odemira 12,1% pertence a idades compreendidas entre os 0 – 14 anos.

Como na maioria do país, nota-se um crescimento no envelhecimento da população. A cada 100 pessoas em Odemira, existem 42,5 pessoas com mais de 65 anos.

### **1.2.2 | Análise do Contexto Climático de Odemira**

A vila é caracterizada é situada num clima quente temperado, onde a temperatura média anual é de 17.1 °C. A pluviosidade média anual é de 516mm.

O Mês mais seco do ano é junho com níveis de pluviosidade de 1 mm de precipitação e o mês mais húmido é o de Janeiro em que os níveis sobem para uma média de 80mm.

O mês mais quente é o de Agosto com temperaturas médias de 23.1 °C e o mais frio é o de Janeiro com temperaturas em média de 11,9 °C.

### **1.2.3 | Análise dos recursos hídricos**

O papel central do rio de Odemira, que nasce na serra de caldeirão a cerca de 470 metros de altitude e desenvolve-se na direção sudoeste-noroeste ao longo de 130 km até á foz no oceano Atlântico junto á Vila Nova de Mil Fontes.

O concelho tem vindo a sofrer várias alterações nas últimas décadas, nomeadamente no elemento água, que provocou a alteração do litoral num espaço produtivo e tecnologicamente desenvolvido. Foi criada uma rede de canais na sequência da construção da barragem de forma a aproveitar a água do Rio Mira, constituindo um elemento e fator desencadeado de riscos, como

as cheias que provocaram demasiados danos nas últimas décadas, aumentando assim as redes de drenagem e dispersando o povo pelo território.

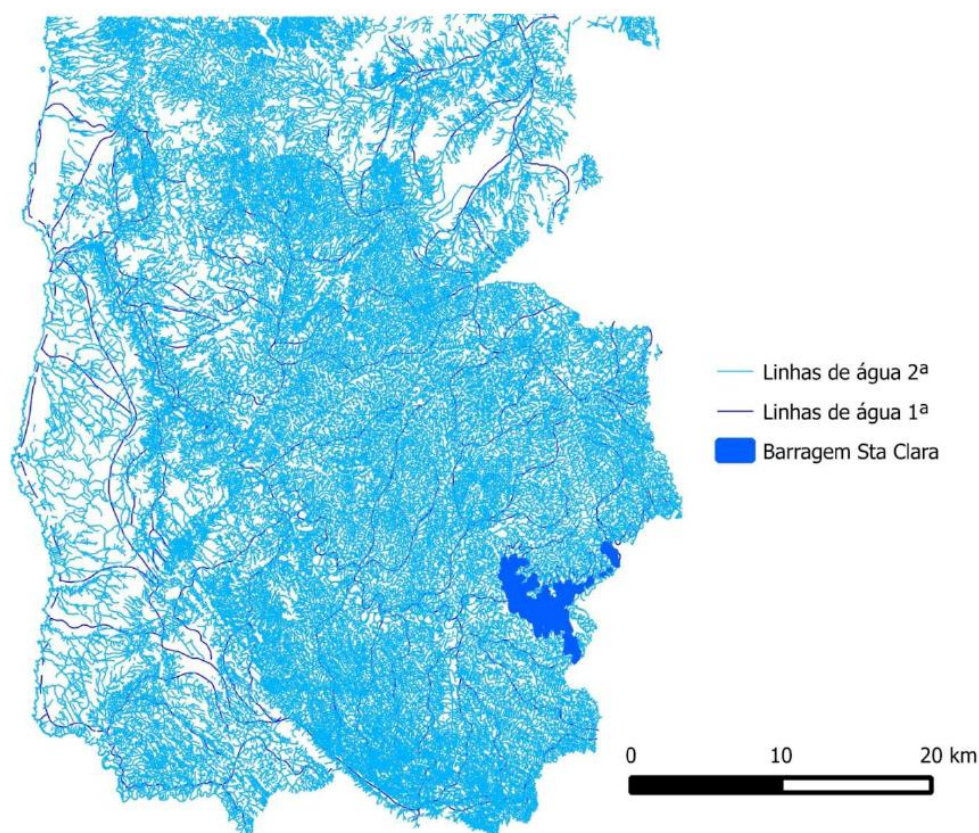


Figura 3 | Rede hidrográfica do Concelho de Odemira (Atlas do Ambiente).

### 1.2.4 | Análise de Zonas Vegetais

A exploração vegetal representa um importante contributo para a economia do concelho. Para além deste fator económico, é de enorme importância o contributo que fornece ao ambiente dos ecossistemas florestais.

A área florestal do município de Odemira é considerada a maior do país e ocupa 89 335,76 Ha, sendo constituída maioritariamente por sobreiros, eucaliptos e zonas com pinheiro bravo, azinheira, pinheiro manso, entre outras espécies menos representativas.

Existe também a atividade de extração de cortiça recorrendo a métodos tradicionais o que pode ter uma grande influencia para a parte de isolamento que consta no projeto de arquitetura.

Também é importante revelar o corte raso das espécies como pinheiro, muito usadas para construção e industria da serração para fabrico de paletes e aglomerados.

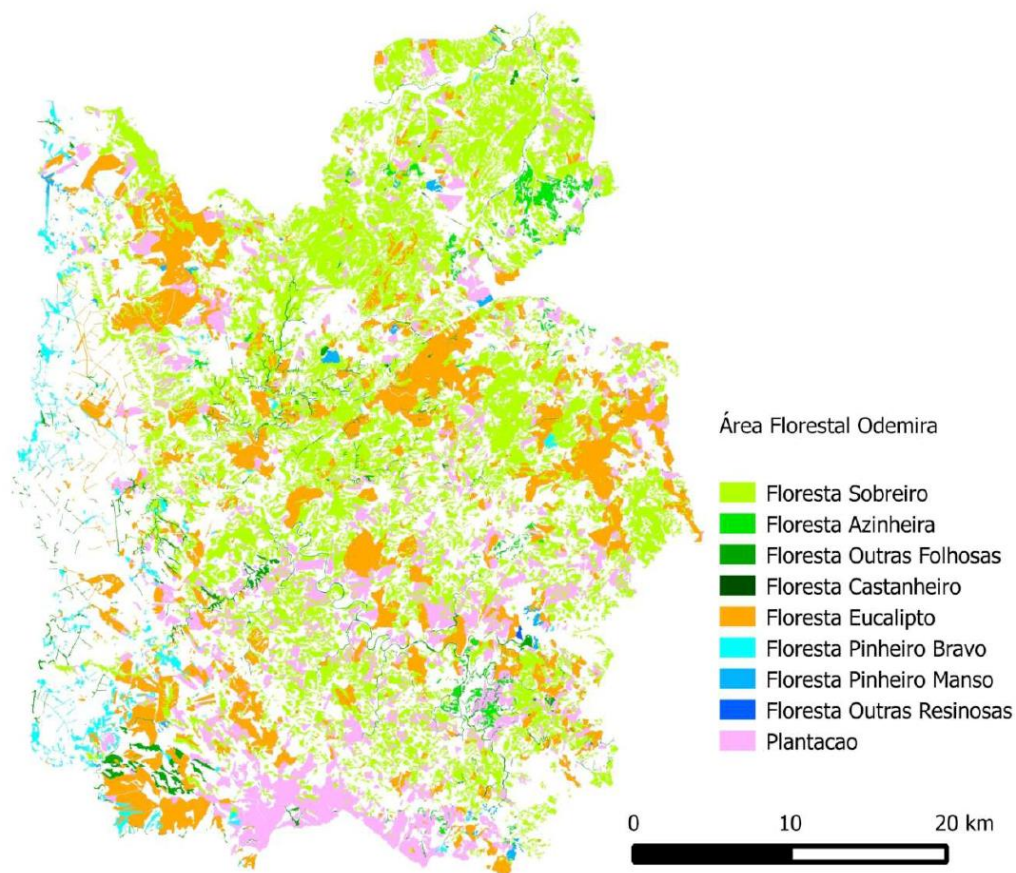


Figura 4 | Mapa do povoamento florestal no concelho de Odemira (Atlas do Ambiente).

### 1.2.5 | Análise da Saúde

As alterações climáticas têm vindo a ser uma forte componente impactante no fator da saúde humana, havendo uma alteração dos padrões de propagação de doenças infecciosas, aumento da população, insegurança alimentar e má nutrição.

O aumento da temperatura média anual e aumento dos dias de calor torna o sector da saúde um dos mais pertinentes, contribuindo, segundo o grupo de trabalho regional do departamento de Saúde Pública (2012), as temperaturas extremas, ondas de calor, e poluição atmosférica contribuem para o aumento de patologias cardiovasculares e respiratórias, afetando maioritariamente as crianças e idosos, desencadeando crises de asma.



Figura 5 | Número de habitantes por médicos nos centros de Saúde, 2012 (PORDATA).

Odemira tem um valor muito alto de habitantes por médico que corresponde 3240,3 habitantes. Assim, apresenta um valor bastante superior em relação a outras regiões do Alentejo. Os números apresentados pelas regiões do Alentejo, baixo Alentejo e Portugal. Apresentam a metade deste valor de Odemira.

Este elevado crescimento de Habitante por médico deve-se á dificuldade de atrair novos médicos. Em contrapartida o número de enfermeiros e farmacêuticos em Odemira já verificam números mais elevados que é de 960,1 por enfermeiro e 1286,1 por farmacêutico.

É importante referir que em Odemira carece de acesso a sistemas de saúde eficazes, dado a dispersão de povoamento e escassez de equipamentos e serviços de saúde, sendo um exemplo disto a localização do hospital mais próximo do centro da cidade de Odemira, que se situa a aproximadamente 40 km de raio, em Santiago do Cacém, Hospital do Litoral alentejano.

### 1.2.6 | Programa Hospitalar

As principais causas de óbitos no conselho devem-se a doenças do aparelho circulatório, tumores malignos seguindo de doenças do aparelho respiratório.

É também de revelar o número de médicos existentes no conselho nos últimos 20 anos, sendo que cada médico existe para servir 1065,3 habitantes, em comparação com a restante média do país que fornece 1 médico a cada 239,7 habitantes.

Entre 2001 e 2014, houve uma diminuição significativa destes números de habitantes por médicos. Em Odemira verifica-se que conseguiu reduzir 675,4 habitantes por médico, o que parece um grande progresso nos cuidados de saúde. No entanto o centro de saúde de Odemira registou, em maio de 2015, 23915 inscritos, sendo que 5710 (24%) não tinham sido registados médicos de família.

Atualmente, a arquitetura hospitalar representa uma série de questões, como por exemplo a relação da existência da mesma no contexto social e urbano onde está inserida, ou seja, a obra tem de pertencer ao lugar. A proposta de reabilitação hospitalar na cidade de Odemira, permitirá não só melhorar as condições de saúde, como também preparar a cidade para um novo aumento de instalações e atividades, de forma a que o edifício atinja uma finalidade mais complexa e abranja um conjunto de novos sistemas de funcionamento.

É importante, também, saber qual a finalidade dos sistemas de funcionamento pré-existent para se propor ou dar continuidade aos mesmos. Saber como fazer as instalações alumínicas, água, esgotos, ar condicionado e fluxos mecânicos, armazenagem de materiais técnicos e produtos de limpeza, como fornecer a melhor forma de acessibilidades possíveis para a circulação tanto dos utentes como dos funcionários. É necessário, ainda, saber qual o fluxo de pessoas existente, de modo a facilitar o atendimento e estar preparado para o número expectante diário.

A materialidade do edificado também é um fator importante devido aos cuidados de higiene necessários. Desta forma, terão de ser escolhidos materiais mais resistentes com facilidade de limpeza e será necessário que a ventilação, luz e cor existam em todo o ambiente, de modo a que o ar seja constantemente renovado e evite o contacto de doenças, que advém de um espaço fechado. Ambientes claros e alegres influenciam bastante o estado psicológico do paciente, promovendo o bem-estar, o que facilita o processo de tratamento do mesmo.



Figura 6 | Casa alentejana.

---

## **2. Sustentabilidade**



## 2 | Sustentabilidade

De acordo com Rosmaninho (2014) o conceito de sustentabilidade ganha importância no final do século XX, e procura a relação e equilíbrio entre o crescimento económico e a proteção dos recursos naturais, de forma a que haja uma continuidade da melhoria da qualidade de vida. O desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida apoiam-se em 4 elementos fundamentais que são;

- Manutenção do equilíbrio dinâmico e qualidade ambiental dos sistemas ecológicos, suporte básico de vida
- Viabilidade económica das iniciativas de desenvolvimento
- Repartição social das mais valias resultantes da riqueza produzida
- Adequação cultural dos modelos de atividades e vida associados.

A sustentabilidade é um conceito gradual, resultando de variações entre uma visão de sustentabilidade fraca e forte. A sustentabilidade fraca consiste na utilização do capital natural (recursos, biodiversidade, energia, funções/serviços ecossistémicos etc..) podendo ser substituído / compensado elevando o capital humano e financeiro com mais infraestruturas, trabalho, tecnologias, conhecimentos, etc... A sustentabilidade forte consiste em não baixar o capital natural nem a substituição entre capital natural e humano / financeiro – defende que a economia é um subsistema da sociedade e está integrada e totalmente do sistema ecológico global e dos seus limites associados, sendo possível manter ou melhorar o nível de vida consumindo menos recursos.

O modelo do *fator 4*, por exemplo, afirma ser viável quadruplicar a produtividade, duplicando o rendimento/eficiência e reduzindo para metade o uso dos recursos, sendo isto possível com a adoção de novos referenciais para a qualidade de vida e desmaterialização do modelo consumista vigente.

### 2.1 | Sustentabilidade na Construção

Charle Kibert (1994) define-a como criação responsável de um ambiente construído saudável com a sua respetiva gestão, de forma a usar os recursos dentro dos princípios ecológicos e de forma eficiente, de forma a minimizar o impacto ambiental derivado á atividade construtiva.

Assim, a construção terá de reduzir a utilização dos recursos e reutilizá-los na medida do possível, utilizar os que permitem uma reciclagem efetiva de forma a recuperá-los e reutilizá-los futuramente protegendo assim os sistemas naturais que a construção engloba. A manutenção regulada e ativa é um aspeto muito importante para que sejam evitados riscos de saúde e produtividade. A eliminação da toxicidade, quer direta, quer da utilização conjuntamente com outros produtos também é um aspeto a ter em causa derivado da análise do ciclo de vida. A sustentabilidade na construção não se resume apenas ao efeito de construir, mas também á sua utilização como edifício e conseqüente desativação.

Foram criados vários instrumentos no mercado imobiliário de forma a conseguir classificar o nível de sustentabilidade de cada edifício de forma a poder existir uma comparação entre as várias construções existentes como por exemplo o LEED, norte-americano (Leadership in Energy & environmental Design), BREEAM, britânico ( Building Research Establishment Environmental Assessment Method, também conhecido como evo-homes), LIDERA, português, cada um com os seus objetivos e categorias para definirem a classificação. O Sistema LEED, mais conhecido, define 6 categorias principais como:

- Locais sustentáveis;
- . Uso eficiente de recursos Hídricos;
- . Energia e atmosfera;
- . Materiais e recursos;
- . Qualidade do ar interior;
- . Inovação e processos de projeto.

São também introduzidos nos sistemas mais conhecidos e consideradas as dimensões sociais e culturais de inserção no lugar, escala e qualidade da relação com a envolvente construída e natural próxima ou potencial evolutivo. Estes sistemas tem a função de transpor ás edificações o efeito de gestão eficiente dos recursos naturais e da energia, minimizando os impactos ambientais associados ao seu funcionamento e manutenção.

O mundo atual tem sofrido grandes alterações climáticas devido á emissão de CO<sub>2</sub>. Verifica-se que a utilização de energia nos edifícios construídos e existentes é muito elevada,

sendo então necessário reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>, tornando a construção dos edifícios mais eficiente através de medidas passivas e ativas na conceção e no seu funcionamento. Conseguimos, então, a partir de técnicas e sistemas sustentáveis, edifícios com um menor consumo energético, tirando maior aproveitamento das Energias Renováveis e proporcionando maior conforto para a população envolvida.

O aumento da temperatura e diminuição da precipitação causam impactos ambientais e climáticos. A diminuição da precipitação apresenta uma tendência crescente nos anos adjacentes, prevendo assim chuvas extremas em alguns meses e períodos de seca prolongados noutros. Foram identificados diversos e feitos nos vários setores sociais e económicos com grandes repercussões sobre o futuro da agricultura, pecuária, recursos hídricos, entre outros. A construção sustentável procura soluções construtivas que provoquem um menor impacto ambiental, que apresentem resultados economicamente viáveis e que forneçam à população maiores ganhos sociais.

É necessária a utilização de vários meios e recursos para que isso seja possível e executado de forma correta com uma arquitetura dirigida principalmente às necessidades locais, fornecendo melhor qualidade construtiva e menos prejudicial para a saúde. Projetar de modo a que exista um uso eficiente da energia e da água também é um dos requisitos para a construção sustentável.

A sustentabilidade na arquitetura passa por 3 Medidas essenciais:

- Eficiência Energética, que consiste na diminuição do uso da iluminação, ventilação e climatização artificial. Uma das suas vertentes é a eficiência passiva, que consiste no aproveitamento de todas as condições climáticas como a direção do sol, dos ventos, etc... A outra vertente consiste na eficiência ativa, que usa sistemas mecânicos ou elétricos como os painéis solares, energia eólica, sistemas de aquecimento das águas etc...
- Uso das Energias Renováveis, que consiste na substituição do consumo de energia convencional por energia renovável.
- Materiais Sustentáveis, nomeadamente a utilização de materiais locais, materiais de fontes renováveis ou com possibilidade de reutilização.

A arquitetura sustentável procura e permite a redução do consumo de energias fósseis

e, assim, a redução da intervenção nos ecossistemas existentes. Para que um edifício seja considerado ecológico, terá de reduzir ao máximo o impacto que este provoca no meio envolvente, utilizando mais energias renováveis e evitando as que emitem CO<sub>2</sub>.

A eficiência térmica também poderá ser um elemento importante a inserir no projeto, pois o controlo sobre a mesma fará com que o consumo energético seja mais regulado e não seja necessário a utilização de energia para manter o espaço termicamente confortável. Para este efeito, quanto melhor for o isolamento térmico na fachada, cobertura e sombreamento, melhor será o rendimento do edifício.

Para além da melhoria passiva do comportamento climático e energético dos edifícios, existem soluções tecnológicas complementares que nos proporcionam o aproveitamento das energias renováveis, tais como:

- Sistemas solares fotovoltaicos (produção de eletricidade) e térmicos (água quente);
- Turbinas eólicas elétricas;
- Sistemas geotérmicos de Aquecimento, Arrefecimento e Circulação de Ar.

Outro aspeto da Sustentabilidade na Construção aborda a Análise do Ciclo de Vida (*Life Cycle Analysis*) dos Materiais e sistemas construtivos :-

- . Energia que incorpora o material (KJ/ Kg);
- . Emissões de CO<sub>2</sub> associadas aos materiais (ou outros gases com efeito de estufa);
- . Reciclagem;
- . Materiais de fontes sustentáveis (ex. madeiras)
- . Materiais, tintas e vernizes com redução de COVs – Componentes Orgânicos Voláteis (qualidade de ar interior).

É ainda importante uma boa gestão do ciclo da água nos Edifícios, incluindo os efluentes, de modo a complementar as infra-estruturas existentes, como a rede de abastecimento de água potável e rede de esgotos - por exemplo, com a recolha de águas pluviais e residuais, de forma a que haja um tratamento e respetiva reutilização.

A rede de água complementar conseguida a partir da recolha de águas pluviais, pela cobertura é tratada de forma a sua reutilização nas descargas sanitárias e sistemas de rega. O

restante abastecimento provem da rede de sistema de abastecimento de águas do município.

A rede de águas quentes pode ser complementada com sistemas solares térmicos na cobertura do edifício. Na cobertura, estarão instalados painéis solares térmicos que farão com que o aquecimento de água seja garantido com o apoio de caldeiras sempre que necessário, devido ao possível pico de consumo.

Assim, são enumeradas algumas soluções a optar:

- . Aproveitamento das águas pluviais (coberturas e pavimentos);
- . Reciclagem de Águas cinzentas;
- . Reciclagem de Águas negras.
- . Uso eficiente da água – Eletrodomésticos, torneiras, autoclismos.
- . Paisagismo – Uso de espécies de vegetação locais, uso de espécies de baixo consumo de água.

Deve ainda ser tido em conta uma avaliação global do Impacto ambiental do edifício, dos processos de construção e utilização do edifício que afetam o ambiente, contribuindo para o aquecimento global e esgotamento de recursos.

## **2.2. | Estrutura do projeto Bioclimático**

A arquitetura bioclimática consiste na conceção de um edifício que tem em conta a análise do seu contexto climático e biofísico, de modo a melhorar as condições de conforto e a consequente diminuição do consumo energético.

Pode ser considerada Arquitetura Bioclimática:

- Arquitetura Solar Passiva;
- Arquitetura Solar Ativa;
- Arquitetura Sustentável;
- Edifícios Autossuficientes;
- Edifícios Carbono – zero.

## 2.2.1 | Avaliação Climática, Análise do Sítio e implantação

Existem várias análises que podemos fazer no local como:

### 1 - Análise Climática:

- Estação de Aquecimento / estação de Arrefecimento e qual é a dominante;
- Amplitude Térmica;
- Temperatura e humidade relativa;
- Temperatura e Vento.

Num clima como o de Odemira é necessário que todos os edifícios sejam implantados considerando a orientação dos ventos, para que haja uma ventilação eficiente e consequentemente uma melhoria no conforto. Relativamente à localização, deverão sempre que possível serem implantados em cotas mais reduzidas devido à circulação do ar.

Em termos de forma, configuração e arranjo dos espaços internos devem ser consideradas as orientações solares bem como a iluminação e ventilação natural.

As áreas dos edifícios iluminadas e ventiladas consideram-se áreas passivas, podendo ser considerado o alcance das entradas de luz duas vezes a altura do pé direito sem a existência de obstáculos. Havendo então o objetivo de maximizar ao máximo a existência de áreas passivas.

### 2 - Análise do Sítio:

Para que haja proteção dos habitantes, tem de existir uma recolha previa de informação relativamente ao local como:

- Os edifícios deverão ser planeados tendo em conta a topografia e os ventos dominantes;
- O edifício deverá ser contruído de forma a evitar a entrada de humidade interior;
- Em climas com ventos fortes as estruturas e coberturas deverão ser reforçadas;
- A envolvente de vera ser protegida por vegetação em ambientes em regiões de ventos fortes;
- Deverão ser tomadas medidas para que sejam evitadas inundações locais;

### 3- Análise de Conforto.

Os quartos de dormir, quando orientados a nascente poente captam menos calor e durante a tarde são espaços mais frescos, sendo que os alçados orientados a poente deveram ser protegidos por palas protetoras para não haver radiação solar excessiva.

O Espaço da cozinha devera ter o ambiente mais fresco da casa, tendo em atenção a orientação dos ventos para que haja uma rápida renovação do ar e expulse para o exterior, devido aos cheiros causados pela confeção dos alimentos.

Deverá também obedecer a técnicas de proteção do calor como o sombreamento a partir de vegetação, as paredes deverão ser espessas ou duplas para retardar a penetração de calor durante o dia e frio à noite.

Fator forma – Edifícios compactos – Conseguem obter uma maior otimização em relação às perdas térmicas, sendo que a sua utilização é importante para climas extremos (muito frios/quentes). Estes edifícios não são adequados para a utilização de iluminação ou ventilação natural.

Controlo da penetração solar

1 - Vidros e sombreamentos:- Fator solar, Transmissão Luminosa, Transmissão Térmica

2 - Sombreamento – Interior / exterior, Fixo / Móvel

3 – Relação térmica / iluminação

## **2.2.2 | Estratégias para o Conforto Térmico**

O conforto é definido por inúmeros fatores de cada indivíduo e aspetos de ambiente interior como temperatura do ar, temperaturas superficiais, humidade, movimentação do ar, ruído, luz e odores. O conforto varia com a idade, sexo e cultura de cada habitante, levando, assim, à conciliação de todos estes elementos para criar condições aceitáveis para a maioria dos utentes

A análise de conforto apresenta variáveis como:

- - Temperatura do ar;
- - Temperatura média Radiante;
- - Velocidade do Ar;
- - Humidade Relativa;
- - Nível de Atividade;
- - Vestuário.

A temperatura de conforto no interior do edifício com ventilação natural varia entre os 20 e 27 °C, enquanto que edifícios que utilizam sistemas de Ar condicionado (AVAC's) têm uma

variação inferior, que varia entre os 22 e 24 °C para atingir o grau de conforto térmico.

Estratégias para obter uma variação térmica de conforto pretendida:

- Estação de Aquecimento (Inverno);

- - Isolamento térmico - Minimizar a Condução;
- - Minimizar infiltrações - reduzir a convecção;
- - Maximizar Ganhos Solares
- - Captar a Radiação.

Estação de Arrefecimento (Verão)

- - Sombrear - impedir a radiação;
- - Ventilar - maximizar a convecção;
- - Massa térmica - maximizar a acumulação;
- - Isolamento Térmico - minimizar a condução;
- - Arrefecimento evaporativo - maximizar a evaporação.

“A zona de conforto poderá ser descrita como sendo o ponto em que o homem despende a menor quantidade de energia para se adaptar ao seu ambiente.” (Olgay, 1973).

O conforto térmico pode ser caracterizado como uma sensação de acolhimento e bem-estar físico devido á temperatura do local. Isso deve-se ao calor produzido pelo corpo e às perdas que o ambiente poderá exercer sobre o mesmo. O corpo não produz meios para armazenar o calor. Assim, todo o calor produzido terá de o dissipar. Desta forma, o balanço térmico é definido por sete parâmetros. Três destes são dependentes e relacionados com cada indivíduo (metabolismo, vestuário e temperatura da pele). Os quatro restantes relacionam-se com o ambiente onde os indivíduos se inserem (temperatura do ar, humidade relativa, temperatura superficial dos elementos que envolvem o local e velocidade do ar). Embora estes parâmetros existam, o projeto também terá de respeitar as condições de cada local em específico, como a entrada de luz pelos vãos, o peso de cada corpo, fatores subjetivos e adaptação de cada indivíduo.

O metabolismo resulta das reações químicas que ocorrem no corpo, que têm a finalidade de criar o equilíbrio da temperatura a 36,7°C para compensar a perda de calor para o meio envolvente. A produção de calor depende do nível de atividade física. O vestuário impede as trocas

de calor diretas entre a pele e o ar, sendo que a temperatura da pele nunca é constante, ao contrário da temperatura interna do corpo que é sempre a mesma.

A temperatura do ar, por convecção e evaporação, afeta sempre a perda de calor do corpo humano. A humidade relativa resulta da quantidade de humidade do ar medida em percentagem e da quantidade máxima de humidade que pode conter essa temperatura e pressão. Assim, são afetadas as perdas de calor, permitindo níveis maiores ou menores de evaporação. A temperatura superficial dos elementos que o local é envolvido influenciam as trocas de calor do corpo por radiação. Também poderá trocar calor por condução quando esta em contacto com uma das superfícies envolventes. Edifícios bem isolados tem temperaturas interiores mais frias o que faz com que seja necessárias temperaturas de ar mais elevadas para as compensar.

A temperatura ambiente no interior do edifício, deverá respeitar os valores de 20-22° C no Inverno e de 24-26° C no Verão.

A velocidade do ar provoca a sensação de frescura, normalmente num edifício as velocidades do ar gerais são inferiores a 0.2 m/s.

A ventilação transversal é introduzida com o intuito de transportar a temperatura exterior para o interior do edifício de forma a garantir a circulação de ar garantindo mais salubridade no espaço interior e conseqüentemente encontro do conforto esperado e melhor causa para a saúde dos ocupantes.

Sendo assim, a ventilação transversal deve assegurar a admissão adequada de oxigénio; controlar a concentração de CO<sub>2</sub>, que resulta da respiração dos ocupantes e das plantas; adequação ao ambiente da humidade relativa interior e remoção de cargas térmicas em excesso.

Os dimensionamentos dos vãos para este efeito são considerados a partir do volume dos compartimentos que exigem uma quantidade mínima de renovação de ar. Sendo elas nos compartimentos principais a renovação de ar uma vez por hora e nos compartimentos de serviço quatro renovações por hora.

Assim, de uma forma geral a ventilação transversal tem um papel importante na renovação de ar, reduzindo as trocas de calor, mantendo o local mais fresco e saudável,

A qualidade do ar interior poderá ser resolvida quando a qualidade de ar exterior é aceitável com adequadas taxas de renovação do ar vindas do exterior resolvendo assim efeitos indesejáveis como acomodação de odores e de abafamento.

- Condicionamento térmico;
- Qualidade do Ar.

A deslocação o ar é feita das altas para as baixas pressões, e esse efeito pode ser causado por:

- -Diferencial de temperatura entre fachadas
- - Efeito do vento;
- - Diferencial de altura das aberturas / Efeito Chaminé.

O efeito do vento poderá ser unilateral, que consiste na entrada de ar fresco e saída de ar quente pelo mesmo vão, ou , com mais eficiência poderemos ter a ventilação cruzada que consiste na entrada de ar fresco por um vão e conseqüentemente transporte de ar quente por outro vão.

O efeito chaminé provem da entrada de ar frio por um vão e conseqüente saída de ar quente pela chaminé.

### **2.2.3| Estratégias para a Iluminação Natural**

O excesso de incidência solar pode causar algum desconforto quando inserir diretamente a partir de vãos envidraçados para o interior do edifício, obrigando assim os ocupantes da utilizarem sistemas de climatização artificial, gerando custos e emissões elevadas.

Devem ser optadas soluções que provoquem a diminuição de entrada de calor do verão e aumento da entrada de calor no inverno. Torna-se então determinante a análise do trajeto do sol ao longo do ano de forma a que a gestão e produção das peças de sombreamento seja realizadas de uma forma eficaz.

As palas horizontais, com o prolongamento da cobertura, são introduzidas de forma a que não haja uma incidência direta com o controlo do ângulo azimute solar ao longo do ano.

As palas mistas, são a solução utilizada no edifício, tendo assim dupla eficiência, conseguindo proteger o edifício do contacto direto com o sol e garante a ventilação.

Os vidros especiais são soluções que também protegem da radiação solar. Apesar da sua filtragem reduzida comparando com elementos de sombreamento, permitem a entrada de luz natural no interior do edifício.

As medidas de sombreamento e de soluções passivas confere um conjunto de vantagens como uma solução de fácil execução e integração nos edifícios; soluções adequadas

de conforto térmico e visual ao conforto interior; permitem uma redução de custos; contribuem na redução de CO<sub>2</sub> resultante do consumo de energia; conseguem adequar-se a todo o tipo de edifícios devido a sua variedade de configurações e contribuem para a existência de elementos que poderão enriquecer a arquitetura do edifício.

No que se refere ao Conforto Visual, a falta de iluminação no interior do edifício pode causar vários tipos de desconforto e esforço visual aos utentes o que pode causar efeitos de fadiga, dores de cabeça, irritabilidade, erros e acidentes. Assim, a qualidade de iluminação depende da quantidade, qualidade e distribuição da luz no espaço onde é inserida. Nos hospitais, a ausência de luz e vista para o exterior poderá causar desconforto psicológico. Quase todos os espaços precisam de iluminação e a luz artificial deverá sempre que possível aproximar-se do que tem luz natural.

Os níveis de iluminação se forem respeitados de acordo com as normas para cada edifício não deverão causar problemas para os utentes, deverão ser consultadas as tabelas recomendadas para as diferentes atividades tais como CIBSE–UK ou equivalentes como (CIBSE, 1984 e CIBSE, 1987).

A forma como a luz é distribuída grande parte das vezes, é mais importante do que a quantidade. Quando existe uma diferença entre os níveis de iluminação natural junto às janelas e aos locais onde a luz natural não chega, os utentes têm a tendência de acender a luz. Assim a percepção da distribuição da luz poderá ser definida em termos de contraste ou brilho. O contraste é a diferença causada pelo objeto com o seu meio envolvente. A quantidade de distribuição de luz é influenciada pela refletividade das superfícies.

A qualidade visual inclui a direção da luz, cor e a sua variação no tempo. A luz natural poderá garantir boa qualidade visual quanto à direção, aparência e restituição da cor.

Existem vários sistemas convencionais de iluminação natural;

- -Lateral que pode ser Unilateral (entrada de luz por um vão), e Bilateral ( entrada de luz por 2 ou mais vãos).
- - Zenital, Piso superior ( vão na cobertura do edifício), ou todo o edifício ( átrio ou claraboias).

Sistemas avançados de Luz natural:

- - Palas refletoras móveis programadas;
- - Sistemas Prismáticos;
- - Laser Cut Panels (LPC)
- - Filmes holográficos;
- - Sistemas de sombreamento com lâminas refletoras.

Sistemas que canalizam a luz:

- - Light Pipes e fibras óticas;
- - Tetos falsos anidólicos (espelhados no seu interior)

## **2.2.4 | Estratégias para o Conforto Acústico**

Embora não seja dos aspetos mais importantes a ponderar na construção sustentável, deverão tomar-se em conta os efeitos que os mesmos provocam, como a transmissão de ruídos através das paredes divisórias, lajes e estrutura. A redução de picos sonoros como telefones, colunas, bater de portas, absorção dos ruídos ambientais exteriores, controlo do ruído das ambulâncias, comunicação, privacidade e concentração mental.

- 

## **2.3 | Eficiência Energética e Energias renováveis**

A energia tem assumido cada vez mais importância nos equipamentos de saúde, permitindo mais acesso aos cuidados especializados. Nos países em desenvolvimento existem poucos meios de forma a combater este problema de falta de energia, sendo que, em muitos hospitais africanos não é por exemplo fornecida iluminação para o parto durante a madrugada e em tempo de emergência, refrigeração do sague e das vacinas, instalações de esterilização e eletricidade para dispositivos médicos simples.

A OMS tem dados de 14 países em desenvolvimento, sendo que 11 são africanos, em que relata que em média, em cada 4 unidades de saúde, 1 não tem acesso á eletricidade.

A energia elétrica, apesar de existirem poucos estudos, pode ter um impacto significativo

sobre serviços de saúde tais como a prestação de serviço noturno, atracção e retenção de profissionais qualificados para uma instalação médica. A resposta de emergência seria também mais rápida, inclusive emergências de parto.

O acesso a eletricidade facilita e contribui para a melhoria da saúde materna e infantil de forma a reduzir a sua mortalidade.

Para além de eletricidade, as unidades de saúde precisam de energia térmica de forma a conseguir cozinhar, aquecer a água, esterilizar, aquecer o espaço interno e queima de resíduos hospitalares.

Com o acesso as novas tecnologias e modelos financeiros para garantir a sustentabilidade do sistema, as unidades de saúde podem-se tornar um centro de distribuição de energia para a comunidade envolvente estimulando assim o desenvolvimento do local.

A energia solar fotovoltaica tem sido bastante utilizada em equipamentos de saúde em africa, sendo como a principal fonte de energia. Uganda é um exemplo que esta a decorrer agora com a construção do hospital pediátrico de Renzo Piano.

A maior barreira para a expansão deste método de utilização é o custo que esta implícito no mesmo, apesar de que nos últimos anos o preço tenha vindo a diminuir, os painéis solares a longo prazo acabam por ter uma duração maior com menos manutenção e uma percentagem elevada de energia produzida.



Figura 7 | Vista aérea sobre o hospital universitário de Mirebalais, no Haiti, utiliza 1800 painéis solares na cobertura em que as instalações estão preparadas para 185000 pessoas, fornecendo 300 camas para serviços de atendimento primário.

A aplicabilidade de sistemas inovadores de produção e armazenamento de energia nos dias de hoje acaba por ser um facto quase inevitável. No mundo contemporâneo, a utilização elevada de recursos de energia fóssil torna estes recursos limitados. Esta elevada exploração dos recursos naturais fazem resultar uma elevada poluição. Assim, a melhor solução seria mesmo incorporar sistemas de produção e armazenamento de energia e, se a mesma fosse de produção excessiva, distribuí-la para outras fontes, de forma a que o edifício não seja só autossuficiente, como também produtor energético para a Cidade de Santo António.

O crescimento populacional constitui-se, também, um problema presente na atualidade, o que suscita uma necessidade de resposta energética maior. Esta procura e hábito constante do uso da energia provoca uma maior utilização, que se não for previamente tomada em conta poderá vir a tornar-se um problema.

Desta forma, o edifício poderá estar inserido na cidade, fazendo com que a utilização dos seus recursos seja de forma benéfica e com o menor impacto ambiental possível, aplicando sistemas construtivos que promovam a gestão de energia e a utilização de materiais locais, de maneira que seja minimizado o impacto causado pelo transporte dos mesmos nas construções. Assim, uma construção mais económica poderá ser uma boa solução com a implementação desses sistemas, trazendo assim à construção menor impacto ao meio ambiente.

### **2.3.1 | Energia solar Passiva**

De acordo com Moita, a energia solar passiva tem como objetivo a captação do sol natural por convecção, condução e radiação sem recorrer a meios mecânicos. Assim, são consideradas as características do clima para cada local de forma a obter uma construção apropriada com um clima interior otimizado e confortável para os seus habitantes. Terá, também, de existir consideração da orientação de forma a definir a localização de palas e proteções de sombreamento, circulações de ar para que o interior do espaço não se torne demasiado desconfortável e possamos disfrutá-lo.

Existem vários elementos que interferem no desempenho deste sistema, como a humidade relativa do ar, que poderá ser uma causa de desconforto. Os ventos terão de ser calculados consoante a sua velocidade e direção, desempenhando assim um papel importante

para o controlo do conforto térmico interior. Os ganhos diretos definem-se pela captação da radiação solar para o interior do espaço através de vãos envidraçados

### **2.3.2 | Energia Solar Térmica**

Esta energia, procura a acumulação de calor a partir de painéis solares térmicos, de forma a fornecer o aquecimento da água. Os painéis deverão ser instalados nas coberturas dos edifícios, orientados a norte com inclinação de 30° para que forneça melhor rendimento. São ligados a um depósito de água fria, que fará a conversão para água quente com a energia fornecida por esses mesmos coletores.

### **2.3.3 | Energia solar fotovoltaica**

Esta tecnologia, embora só tenha sido aplicada no mercado em 1954, provavelmente é uma das que terá mais potencial num país com a exposição solar como o de São Tomé e Príncipe, sendo que a energia solar é considerada a mais utilizada em todo o mundo. A captação e gestão desta energia é influenciada consoante a latitude, hora do dia e estação do ano, como também fatores ambientais que podem reduzir o seu rendimento como acumulação de calor, humidade e poeiras. Cerca de 2 terços da emissão de CO<sub>2</sub> é provocado por combustíveis fósseis para produzir e gerir eletricidade. Dito isto, a tecnologia fotovoltaica tem a capacidade para reduzir esta excessiva produção elétrica.

Esta tecnologia é constituída por células solares que captam a energia do sol de forma a produzir eletricidade de corrente contínua. Cada painel é composto por um ou mais módulos fotovoltaicos conectados que recolhem a energia luminica transformando-a em elétrica. Está inserida numa das indústrias que mais cresceram nos últimos anos, apesar da sua capacidade não estar completamente desenvolvida. Poderá ser esta a causa de grande parte da população ainda optar pelo uso de eletricidade produzida por energia fóssil. Outra das causas é o custo dispendioso associado à utilização desta nova tecnologia. Embora se verifique o elevado custo da tecnologia, esta encontra-se em constante desenvolvimento, com vários benefícios técnicos, como maior eficiência, redução do uso de materiais e redução da complexidade e custo de fabricação. Os painéis fotovoltaicos poderão não ter tanto impacto na integração do edifício, pois apesar de, na maior parte dos casos, serem inseridos na cobertura onde não existe contacto visual sobre os mesmos, também existem variadas soluções em que os mesmos estão inseridos na fachada, colocando-os nos ângulos mais apropriados para a captação da energia solar.

## 2.4 | Sistemas passivos de arrefecimento

De acordo com (Gonçalves e Graça, 2004), estes sistemas consistem na estratégia de garantir que o edifício tenha uma temperatura interior dentro das temperaturas de conforto a partir de fontes frias, cuja a sua Acção resulta da circulação de ar interior. Assim, são evitados sistemas de arrefecimento como ar condicionado que acabam por influenciar na quantidade de energia gasta no seu período de utilização.

As soluções de sombreamento também são um método que ajuda a controlar os ganhos solares diretos no interior do edifício.

A colocação de isolamento térmico também faz com que exista uma diminuição de trocas térmicas desde o exterior para o interior.

As coberturas que recebem radiação solar direta merecem uma especial atenção na escolha dos materiais.

As cores do edifício também é um fator importante, dado que a utilização de cores claras faz com que a absorção de calor seja inferior que trará ao edifício menos trocas térmicas no seu interior.

Arrefecimento através do solo: -Esta estratégia é utilizada de forma a que a circulação de ar seja mais eficiente, aproveitando a temperatura do solo que apresenta sempre temperaturas inferiores ás temperaturas exteriores.É utilizado neste edifício o uso do método indireto que consiste na inserção de condutas diretas de ar de forma a que o edifício receba a temperatura que o solo se encontra e da velocidade que se encontra no seu interior

## 2.5 | Materiais e Sistemas Construtivos

A utilização da Madeira em construções tem sido muito utilizada, principalmente em construção vernacular, utilizada sobretudo em pavimentos, cobertura e estrutura. A sua disponibilidade, e tradição de conhecimentos leva a que a madeira ainda seja utilizada para a redução de impactos ambientais associado á produção e respetivo uso.

A construção sustentável requer a utilização de materiais e mão de obra locais, e á utilização de soluções construtivas robustas e duráveis, associadas ás medidas de proteção passivas reduzindo a exposição da mesma aos agentes principais de degradação como insetos xilófagos, exposição solar, contacto com a água e humidade.

A seleção de madeiras terá de ser adequada ao meio envolvente, durabilidade,

resistência e desempenho mecânico. O ambiente poderá também trazer consequências para o mesmo uso com a alteração dos ciclos climáticos ou contacto com a água, poderá fazer com que a madeira passe por um processo de ciclos de secagem, em seguida a ciclos de retração e inchamento. Estes ciclos poderão afetar o comportamento das mesmas originando fendas, e empenos. Assim, para a utilização da madeira em meios exteriores, requerem-se madeiras menos retrácteis, de forma a que se consiga limitar o máximo possível de acesso, á absorção e retenção de água. Assim, conseguiremos um equilíbrio que fará com que o comportamento seja mais eficaz. É importante também saber quais as formas de secagem e estabilização de forma a evitar que a mesma crie fendas ou empenos.

Os fungos de podridão, carunchos e térmitas, em meio terrestre afetam também o comportamento das mesmas. O cerne normalmente tem maior durabilidade que o borne e para evitar que as mesmas não tenham uma degradação rápida. Existem várias técnicas que poderão ser utilizadas com a aplicação de produtos preservadores e químicos diversos. Esta medida certamente aumentará o preço, o que leva a utilização e também á redução da classe de risco de utilização, capaz de limitar o contacto da madeira com a água e sua respetiva retenção.

O revestimento superficial com tintas, vernizes ou velatura fará com que a redução da absorção da água seja mais eficaz, mas em contrapartida, fará com que o processo de secagem seja mais difícil, assim, a escolha de um acabamento menos permeável poderá fazer com que o comportamento da madeira seja mais eficaz e com manutenções mais fáceis de executar. Também é de observar que quanto maiores forem as secções transversais do material maior será a probabilidade de empenos. Sempre que possível dever-se-á evitar o contacto direto da madeira com o solo devido ás humidades, fixando-a sobre fundações de betão ou alvenaria, fazendo com que haja um afastamento no mínimo de 30 cm sobre o solo.

Normalmente em pisos térreos com humidade ascendente deve existir materiais hidrófugos conjuntamente com a madeira de forma a absorver a humidade e fazer com que a mesma não danifique o material como telas ou feltros betuminosos entre a madeira e o betão.

Light Steel Framing : -A utilização deste material e tipo de construção surge nos EUA. As principais vantagens, com a utilização deste material tanto nas paredes exteriores como interiores acima da cota de soleira, são o custo de execução, qualidade, prazos mais reduzidos de construção e consequentemente sustentabilidade. O custo resulta dos materiais utilizados e mão de obra qualificada. Apesar de o aço ser considerado um material com um custo superior á construção tradicional de alvenaria, este material proporciona-nos uma elevada rapidez na aplicação em obra, reduzindo assim, o tempo de execução para mais de metade, relativamente

aos materiais tradicionais. Fazendo assim com que o fator tempo nos reduza o custo da aplicação do material em obra.

Em relação ao impacto ambiental, este material permite ser reutilizado, desparafusado de forma a poder dar outro uso se necessário. Assim várias vantagens poderão ser representativas do nível de sustentabilidade do material como:

- - Custo final de Obra;
- - Prazo de execução
- - Desempenho térmico e Acústico;
- - Desempenho Sísmico;
- - Segurança ao Fogo;
- - Reabilitação estrutural;
- - Reciclagem do material.

## **\_\_\_\_ 3. Desenvolvimento da arquitetura Hospitalar**



### **3. | Desenvolvimento da arquitetura Hospitalar**

#### **3.1 | Saúde**

##### **3.1.1 | Evolução recente do conceito dos hospitais**

As tipologias arquitetônicas hospitalares, segundo Luiz Carlos Toledo surgiram na Grécia antiga com a deslocação dos peregrinos às Asclepieias, que eram templos localizados no meio do campo longe da cidade, que surgiam a partir do Deus da Saúde e da Cura – Asclépio. Estes templos eram localizados juntos ao mar que relacionavam a cura ligada á natureza e ervas medicinais.

Na idade Média, com os hospícios na mesma lógica, longe da cidade, pois pensavam que as doenças pudessem também vir a ser uma ameaça para a sociedade.

No sec. XVIII, o pensamento de cura com o isolamento começa a sofrer alterações, passando a existir a ideia de cura a partir da função terapêutica e a partir do sec. XIX e durante o séc. XX, com as guerras mundiais começa a existir a complementação de curar e cuidar. Assim, com os avanços tecnológicos o hospital passou a assumir um papel importante, com espaços de recuperação da vida saudável, contrapondo com a ideia medieval passada de ser apenas um local para a morte.

Após a Revolução industrial, as cidades foram poluídas pelos fumos resultantes das fábricas considerados tóxicos, levando a causa de muitas doenças. Começou-se a optar por modelos funcionais hospitalares que dessem resposta ao combate da propagação de doenças – O hospital Pavilhão.

Esta Tipologia procura a separação das enfermarias por pavilhões, usando o ambiente natural como instrumento terapêutico, através do ar fresco, luz natural e zonas verdes. Dando assim a prioridade ao conforto ambiental e á sanidade das edificações, proporcionando relações com o ambiente externo, facilitando as circulações internas.

Dentro desta tipologia Pavilhão existem dois modelos, o modelo axial e o modelo radial, tendo em ambos o conceito de criar a circulação do ar de forma a evitar a propagação de doenças, tendo como base a localização em meios naturais, longe de agentes de poluição.

O modelo Radial, é concebido a partir de uma planta circular onde os pavilhões estão dispostos radialmente e em que o ponto em comum é a área do centro.

O modelo Axial, promove a separação de pavilhões livres e dispostos ao logo de dois lados e um eixo central, separando os homens das mulheres.

O Hospital tecnológico surgiu no final do séc. XIX e início do séc. XX, marcado por uma

era de grande desenvolvimento tecnológico e científico e de novos modelos, surgindo assim o monobloco vertical, tornando o hospital naquilo que Foucault nos habituou a chamar de “Máquina de Curar”.

Esta verticalidade nos edifícios surgiu a partir da evolução do preço do solo e do elevado crescimento das grandes cidades, compactando assim os edifícios em altura.

A tecnologia desenvolveu formas de manter o ar limpo, usando motores que faziam o ar circular em todo o edifício. Devido à sua excessiva compactação começou-se a optar por uma circulação horizontal e vertical, surgindo assim os modelos H, K e T, localizando as áreas de serviço num ponto central de modo a minimizar as distâncias a percorrer.

Os quartos orientados a sul foi outra premissa optada pelos arquitetos de forma a que os doentes pudessem usufruir mais da luz solar.

O séc. XX é marcado pelo alto crescimento no número de hospitais, passando assim a ser um equipamento mais utilizado pela população em que devido à evolução passa a ser um espaço onde a permanência de doentes é mais rápida.

O hospital contemporâneo pretende promover a medicina em que cuidar tem a mesma importância que curar. Isto porque o elevado número de problemas ligados à velhice e crescimento de doenças crónicas, sem expectativa de cura tem vindo a aumentar.

O ambiente é definido de forma a evitar o stress e promover o processo de cura. Assim, o hospital contemporâneo torna-se um espaço mais flexível onde não existem regras formais para as instalações hospitalares, mas sim uma junção entre a humanização e a visão do bem-estar dos pacientes e funcionários, tornando assim estes elementos os mais cruciais na conceção desta nova Arquitetura.

### **3.1.2 | Hospital Moderno**

A arquitetura hospitalar moderna é escassa comparativamente à industrial e todas as outras. O hospital moderno teve uma grande evolução, começou a haver uma maior exigência com a preocupação do rigor higiénico e bem-estar do paciente, enfermarias, exigência de eficiência e comodidade, conforto do paciente, tratamento acústico das várias áreas e secções hospitalares, mobiliário e perspetivas repousantes.

As cirurgias são as pioneiras da utilização dos sistemas de ventilação mecânicas e da purificação do ar.

As camas começaram a assumir e determinar o hospital e todos os espaços em que as mesmas se encontram – Métrica e Design.

A sensação de acolhimento. Os pacientes têm de se sentir confortáveis e a higiene salvaguarda contra a infeção.

A cama começou a oferecer maiores condições de mobilidade com a integração das rodas, tecnologia e flexibilidade, espaço e privacidade.

Alvar Aalto defende que a utilização da madeira é mais confortável e saudável, e que a utilização do metal não é boa psicologicamente para o ser humano. *“Tubular and chromium are good solutions technically, but psychologically these materials are not good for the human being”. For him, timber was “better for the human touch” (Aalto 1998:104).*

Relativamente ao espaço e privacidade, o hospital moderno começou a introduzir a preocupação com a redução de tempo de permanência do doente/paciente com a utilização de janelas grandes.

Os pacientes têm de ter contacto com o exterior a partir da zona de descanso.

Alvar Aalto afirma que *“The ordinary room is a room for a vertical person: a patient’s room is a room for a horizontal human being, and colours, lighting, heating and so on must be designed with that in mind” (Aalto 1998: 103).*

### **3.1.2.1 | Saúde do Habitante**

A qualidade do ambiente interior do edificado poderá prejudicar os habitantes quando contem substâncias tóxicas ou alergénicas; quando nos pode causar stress ou insegurança ou quando nos permite a transmissão de doenças contagiantes.

### **3.1.2.2 | Enfermagem**

A enfermagem antes da segunda guerra mundial com o plano de Pavilhão hospitalar, consistia em não só observar os pacientes como também atender às necessidades médicas urgentes, também envolvia a manutenção da área, cozinhas e lavandarias eram organizadas a nível de enfermagem. Assim, para os enfermeiros, neste caso enfermeiras, uma profissão que apenas existia para o sexo feminino, era dada a função de gerentes de ala, empregadas domésticas, cuidados intensivos e guardas.

O hospital moderno veio trazer uma revolução e mudança no que conta a esse aspeto funcional.

Os enfermeiros começaram a ter mais importância nos aspetos médicos, observação e registo da condição dos pacientes, tratamento assistido e esterilização dos equipamentos.

Houve uma grande mudança na forma e no modelo em que a organização espacial era

antes e depois do hospital moderno.

As localizações dos postos de enfermagem começaram a ser mais centralizados para que a distribuição e controlo fosse feito de uma forma mais eficaz e eficiente a partir do pós-guerra.

### **3.1.2.3 | Sala de Operações**

As salas deixaram de ser um grande espaço que poderia acomodar público para se tornar um conjunto de espaços com rigorosos níveis de higiene, altos níveis de conhecimento médico, científico e técnico com cirurgiões e equipas de enfermagem especializada.

A luz era um dos aspetos mais importantes, anteriormente as salas eram iluminadas por claraboias ou combinações de janelas voltadas para norte, de forma a que não houvesse incidência direta do sol, o que levava a que as salas de operação se situassem nos pisos mais elevados do edifício. A luz natural passou a ser substituída por artificial, resultando num maior controlo de luz e temperatura.

A luz artificial oferece várias vantagens para o bloco operatório criando assim condições ideais para as operações, sendo que apesar da melhoria, houve desvantagens na regularização e controlo de luzes mais brilhantes, resultando fadiga com mais facilidade. Começaram a ser optadas por soluções de cores escuras, que absorvessem a reflexão da luz como o verde espinafre.

Por fim encontraram a solução com a utilização do aço inoxidável polido, permitia uma reflexão sem sombras, e a luz ser focada na mesa cirúrgica. A sala passou a não ter mais luz natural.

O ambiente estéril passou a ser o foco para o design da sala de operações.

Tinha de existir a separação de espaços esterilizados e não esterilizados em quem os mesmos não se podiam cruzar, separando assim as vias de circulação.

Passaram então a existir:

- Salas de lavagem;
- Serviços de esterilização de instrumentos;
- Armazenamento de Suplementos;
- Laboratório de patologias;
- Raio-X;
- Serviços cistoscópicos;
- Espaços de anestesia.

### **3.1.2.4 | Ar Puro**

A utilização do ar condicionado completo permite o melhor controlo da temperatura no verão e inverno. Causando assim maior conforto para os cirurgiões, enfermeiros e pacientes.

Foi entendido também que o controlo da temperatura influenciava na anestesia e condições em que os pacientes necessitavam para um melhor efeito eficaz anestésico.

Foi a partir da utilização do ar condicionado nas salas de operação que houve o impulso da utilização do ar condicionado no resto do hospital.

Com o controlo das entradas e saídas de ar, humidade e temperatura relativa o ar começou a ser filtrado e lavado com um determinado número de entrada de oxigénio a cada hora passada.

Este método levou a que as salas ficassem menos contaminadas e houvesse melhores cuidados de forma a evitar a propagação de doenças.

### **3.1.3 | Hospital Contemporâneo**

A nova entrada do século faz com que o cuidado com a nosso corpo seja uma das principais preocupações da nossa sociedade.

A vida geralmente começa e termina no hospital e são geralmente estes profissionais que nos acompanham ao longo da nossa vida para que a mesma seja feita de uma forma mais saudável.

O trabalho arquitetónico para de arte e técnica capaz de aproximar o homem ao estado de bem-estar desejado.

A funcionalidade dos espaços de saúde contemporânea terá de estar adaptada aos novos sistemas informáticos e aos sofisticados equipamentos médicos, com uma estética agradável para os pacientes, visitantes e staff médico.

Assim, esta combinação terá de respeitar um sistema de circulação e acessos que deve ser comodo e eficiente sendo que uma fração de segundos num espaço como este poderá mudar a vida de um paciente.

Os hospitais funcionam como uma pequena cidade em que entram e saem pessoas todos os dias, existindo diferentes departamentos especializados segundo as suas necessidades.

É um conjunto onde se dorme, come, faz-se compras e o tempo que se passa nessas funções ocorre e prolonga-se de forma imprevista.

O hospital contemporâneo procura a centralização sobre o doente e não a doença. O dever do arquiteto é criar ambientes para que a recuperação do doente seja feita com mais

sucesso, promovendo a redução de estadia do mesmo e recuperação mais eficaz. Esta criação de ambientes procura sempre ter relação com a dimensão histórica e cultural do lugar.

Foram realizados estudos que comprovam que um ambiente familiar, confortável, controlado e individual tem sempre uma ligação com o processo de cura tal como está comprovado que uma janela no quarto reduz o tempo de recuperação e estadia no hospital (Ulrich, 1989), o uso da cor, da arte e vegetação cria ambientes onde as pessoas sentem mais confortáveis, seguras e calmas. Também é importante introduzir outras atividades para além do hospital de forma a que o ambiente não seja tao pesado e exista espaços de convívio e refeição.

### **3.1.3.1 | Saúde Infantil**

É constatado que mais de 3 milhões de crianças morrem a cada ano que passa devido ao meio ambiente onde estão envolvidas (Gavidia, 2009), muitas outras sofrem com lesões e doenças que são ambientalmente influenciadas. Estes resultados tem um grande impacto na qualidade de vida da criança, com consequências duradouras para a saúde futura, desenvolvimento, dinâmica familiar e sustentabilidade da comunidade. Todo o ser o humano tem direito á saúde, mas as crianças apresentam mais fragilidades no que concerne ao desenvolvimento de doenças.

Assim, a saúde das crianças torna-se uma prioridade para a gerações futuras, trazendo assim uma grande importância para o tratamento da mesma.

---

## **4. Casos de referência**



## 4. | Casos de referência

Foram selecionados vários edifícios importantes para apresentar os conceitos que serão estudados, de modo a poder existir uma comparação de várias funções no edificado existente e no edificado proposto. Assim, teremos uma base para as soluções propostas, de modo a garantir eficiência e sustentabilidade das temáticas em estudo.

### 4.1 | Weihai Hospital de medicina tradicional chinesa / GLA, Peidong Zhu, 2018.



Figura 8 | Vista exterior do edifício integrado em pátios.

Este Hospital situa-se perto do mar e é constituído por três partes: Centro de exposições de Programa da Cidade do novo Oriente, sanatório e casas de cuidados médicos. “Imitar, mas não copiar o estilo tradicional” foi o acordo feito entre o proprietário e os arquitetos Peidong Zhu, que se traduz na capacidade de o projeto transmitir uma imagem contemporânea dentro do estilo tradicional, sendo este caracterizado pela definição de vários pátios.

Os materiais procuram o equilíbrio entre o valor experimental do lugar e a característica dos tempos com a inserção de materiais tipicamente tradicionais e locais, que permitem a concretização do respeito por esses valores.

Passa por vários percursos pedonais de acesso aos locais do hospital pela floresta em torno de si, de modo a que a mesma faça parte do espaço de forma a adquirir pureza e elegância.

Estas características fazem deste edifício um caso de estudo importante, devido à

manutenção de valores culturais e à forma como o espaço é conseguido com a introdução de pátios e contacto com o solo, o que permite a ligação harmoniosa e funcional de todos os compartimentos e ambientes.

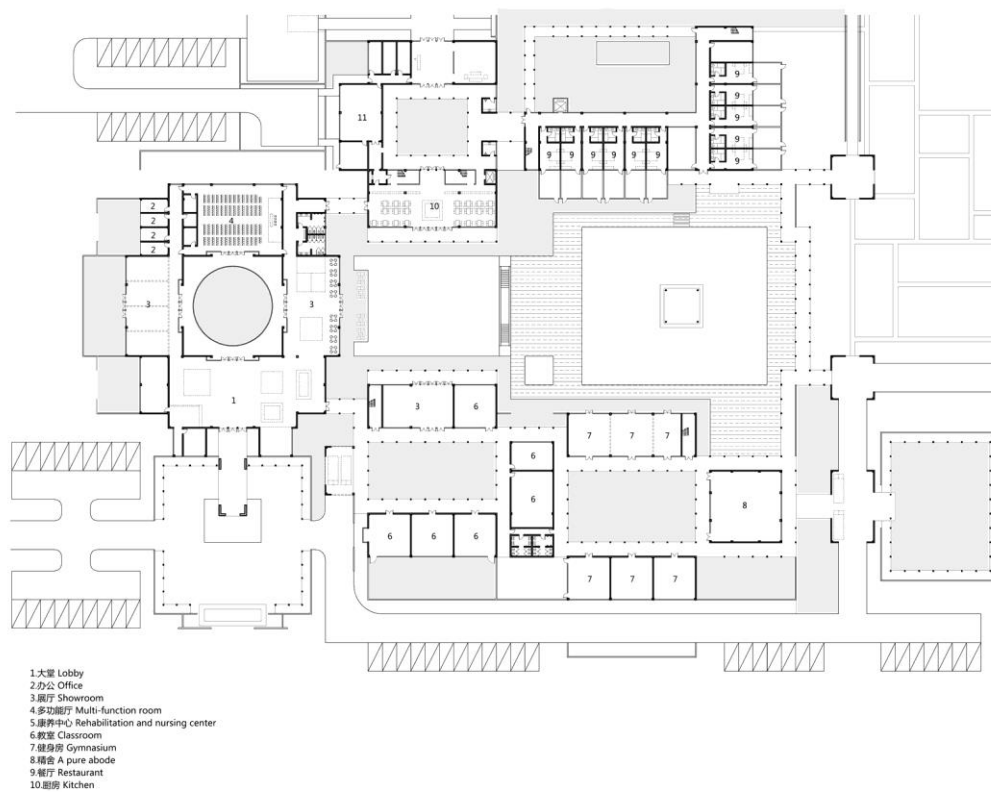


Figura I 9 Planta de organização espacial do Piso Térreo.



Figura 10 | Vista aérea sobre o edifício.



Figura 11 | Vista sobre os espelhos de água integrados em pátios.



Figura 12 | Vista sobre a cobertura do edifício.



Figura 13 | Vista da circulação exterior integrada em pátios .

## 4.2 | Centro de Diabetes em Copenhaga / Vilhelm Lauritzen Architects, Mikkelsen Architects , 2016

Este projeto visa a conexão entre o espaço interior e a natureza de forma a estimular os pacientes e visitantes. O projeto é moldado e integrado a um jardim público no piso superior de forma a causar uma sedução de explorar todos os espaços verdes. É organizado na composição de várias praças temáticas consoante a sua finalidade e propósito, como por exemplo a praça da nutrição destinada á área do café e restaurante; a praça do conhecimento com biblioteca e exposições; praça do fitness para fazer exercício etc...

As áreas de tratamento e comuns são localizadas no piso térreo rodeada por 6 pátios, salas de leitura e no piso superior áreas de pesquisa e tratamento.



Figura 14 | Corte transversal do edifício.

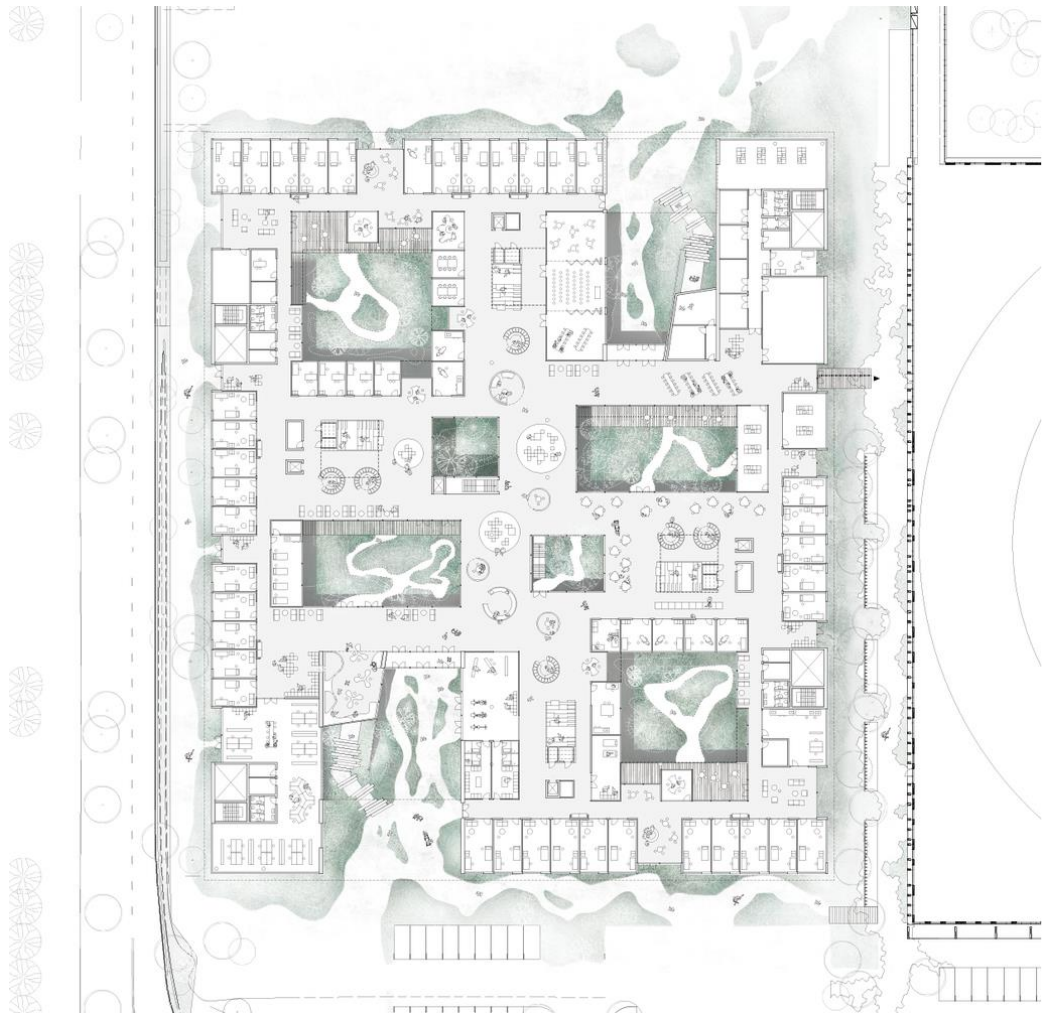


Figura 15 | Planta Piso Térreo.

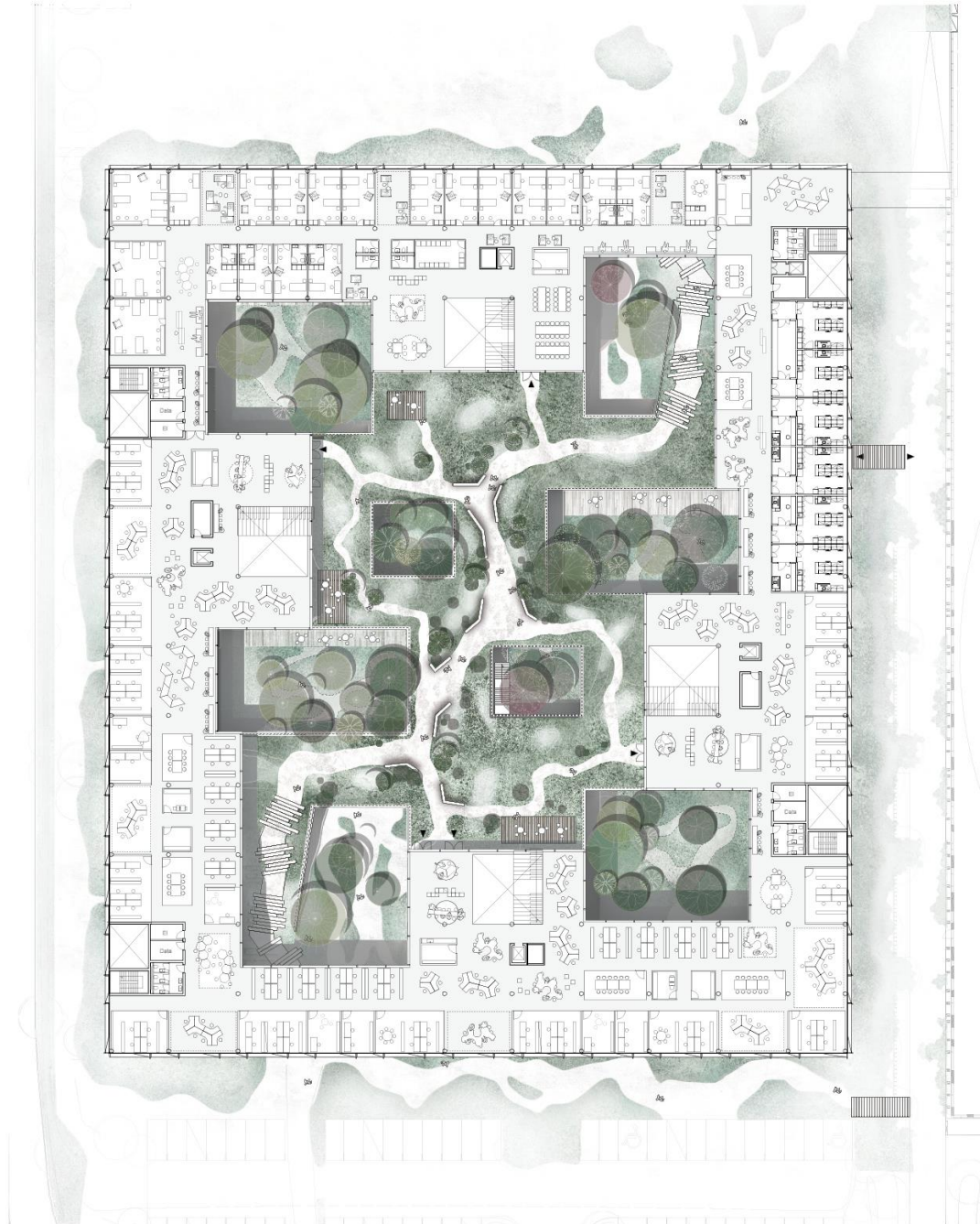


Figura 16 | Planta piso 1

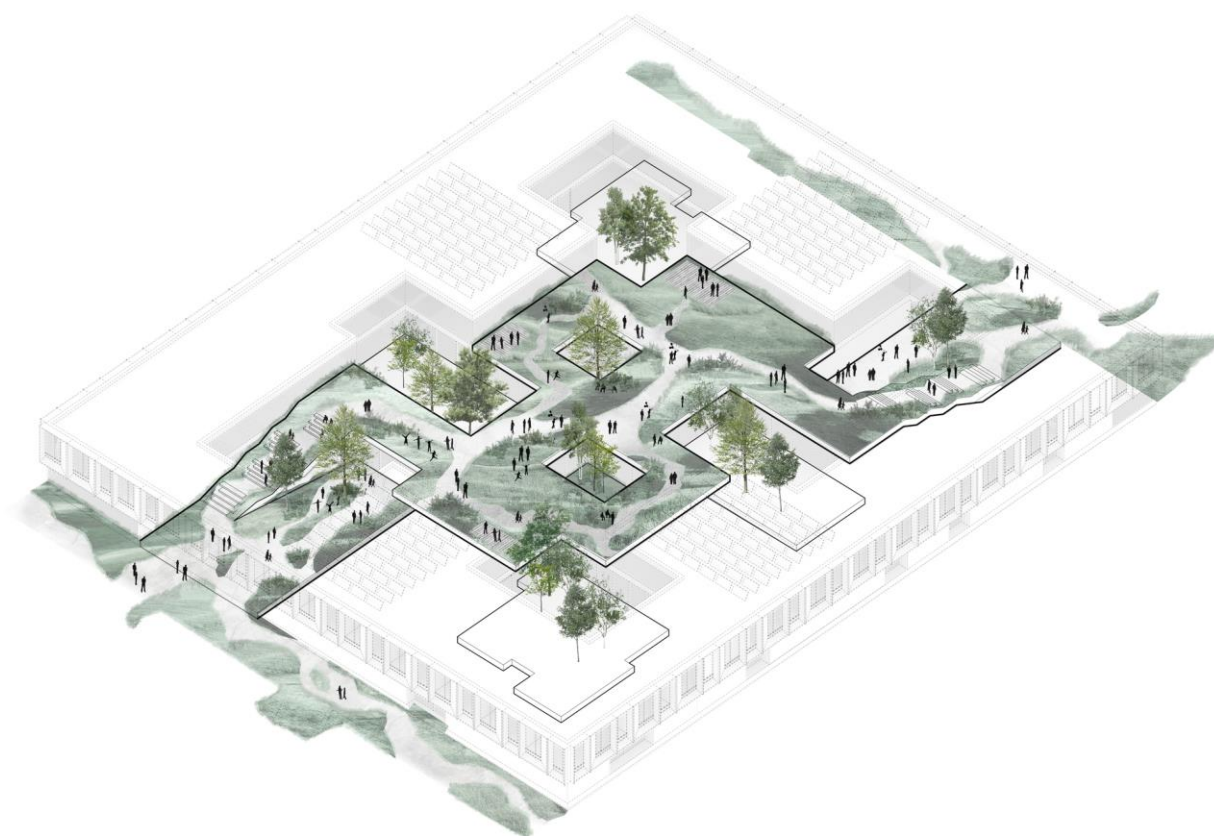


Figura 17 | Axonometria com volumetria e espaços exteriores



Figura 18 | Renderização de espaço exterior, Piso 1



Figura 19 | Renderização de espaço interior, Piso Térreo

### 4.3 | Uganda, Centro de Urgência de Cirurgia Infantil, Renzo Piano & Studio TAMassociati, architects (Venice), 2013



Figura 20 | Vista exterior do edifício, com envolvente .

O Objetivo do projeto é criar um modelo de Arquitetura racional, tangível e moderna de forma a que haja uma ligação com a tradição do local.

Este complexo é de extrema importância no que diz respeito á promoção da Saúde e Cultura de Uganda e Africa.

O edifício é composto por 4 blocos ligados exteriormente por passagens abrigadas. As Paredes exteriores, em Taipa, fazem a ligação do espaço interior com o exterior, criando uma unidade entre o Lago, o Parque e o Ambiente Hospitalar interno. São constituídas por uma mistura de terra, areia, cascalho, agentes ligantes e água, comprimidas em módulos de madeira ou metal. Assim, para além da disponibilidade do material *in loco*, também deixa de ser necessário a procura de mão de obra especializada.

Este edifício funciona a partir de energia solar, onde é inserida uma dupla cobertura, em que na parte superior estão inseridos mais de 9.800 m<sup>2</sup> de painéis fotovoltaicos, garantindo assim, um edifício autónomo no que respeita a utilização de energia elétrica. Esta dupla cobertura, não

só garante o fornecimento de energia no edificado como também, fornece sombreamento nas áreas de passagem exteriores.



Figura 21 | Vista exterior do edifício, Fachada cortina com paredes exteriores em taipa e dupla cobertura.



Figura 22 | Alçado Frontal com as várias diferenças de nível existentes e ligação entre as mesmas

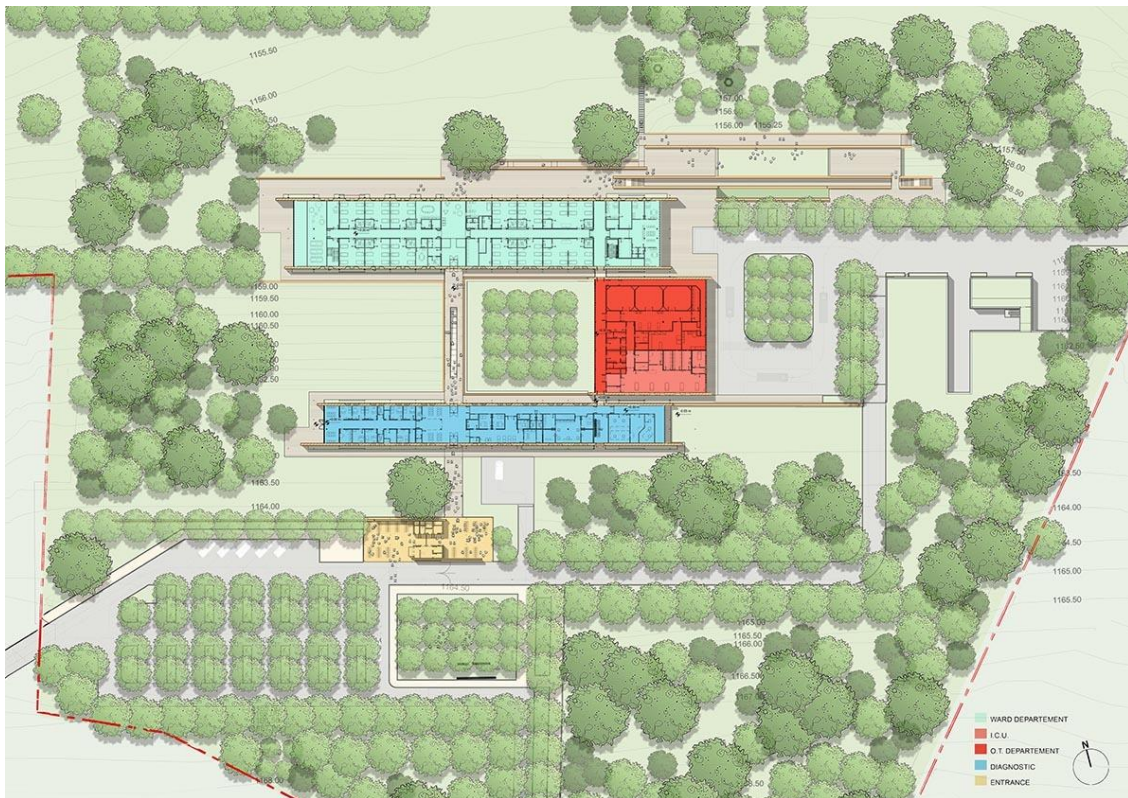


Figura 23 | Planta Piso Térreo, com organização espacial interior dividida em 4 blocos.



Figura 24 | Planta de cobertura, com envolvente

2

#### 4.4 | Lisboa, Ampliação do hospital da luz



Figura 25 | Vista para o exterior do edifício.

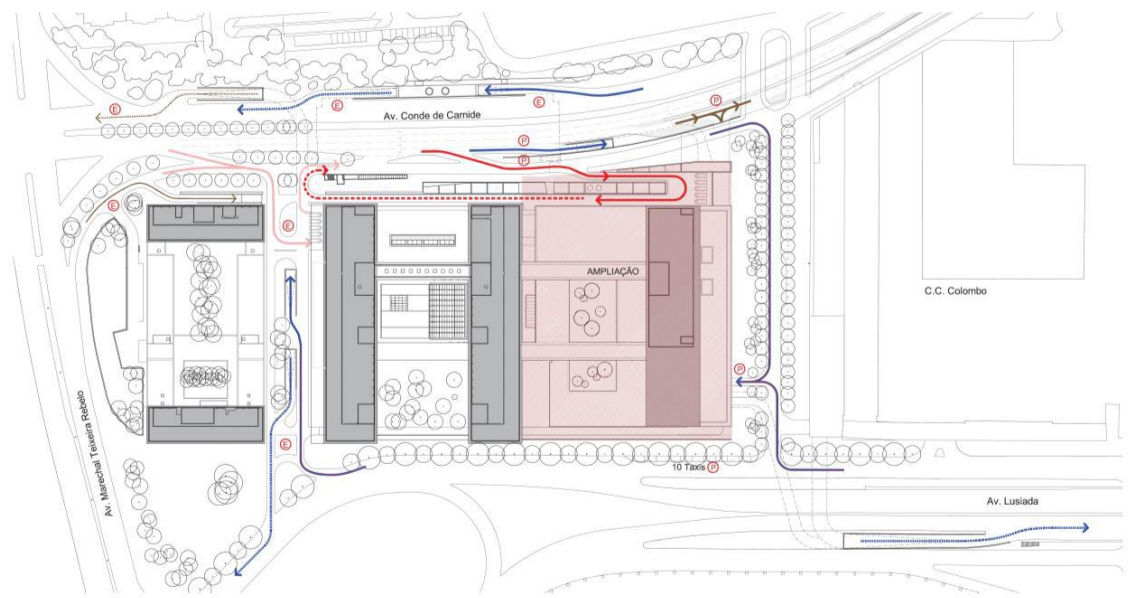
O hospital da luz pretendeu uma extinção de forma a dar continuidade ao serviço pré-existente e aumentar as suas instalações. Esta ampliação provou a demolição do antigo quartel dos bombeiros e pretende dar continuidade física ao hospital. Criando, assim, uma extensão de serviços pré-existentes como, internamentos, bloco operatório, consulta externa, farmácia, central de esterilização, unidade de cuidados intensivos, etc.... Assim, esta ampliação pretende uma integração total do novo e pré-existente, aumentando assim a capacidade dos serviços prestados anteriormente.

A abordagem doo projeto focou-se em manter a estrutura espacial, permitindo a continuação da separação entre os circuitos públicos e de serviços, criar mais acessos que liguem

o edifício

ao exterior; equilibrar as volumetrias com a envolvente construída; Utilização de elementos conferindo relação de pertença com o edifício pré existente e o novo, sincronicamente se afirme como entidade autónoma; Dar continuidade ao elemento luz como principal matéria do desenho de ambientes, apostando em fachadas envidraçadas e um novo pátio aberto ao exterior, permitindo a entrada de luz e ventilação ao centro da área de ampliação e por fim investir na integração do espaço público envolvente.

O Hospital é composto por uma base de 3 pisos de serviço, sendo um subterrâneo, abaixo deste, localiza-se um piso técnico de apoios elásticos antissísmicos e de proteção aos tuneis do metropolitano de Lisboa sob o qual estão construídos dois subterrâneos de estacionamento.









-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO ENTERRADO (ENTRADA - SAIDA)
-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE AMBULANCIAS DE ACESSO ÀS "URGÊNCIAS" PEDIATRICAS (ENTRADA - SAIDA)
-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE AMBULANCIAS DE ACESSO ÀS "URGÊNCIAS" ADULTOS (ENTRADA - SAIDA)
-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE ACESSO EM VIATURA PRIVADA ÀS "URGÊNCIAS"
-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE ACESSO À RECOLHA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS
-  CIRCULAÇÃO VIARIA DE ACESSO AO CAIS DE SERVIÇO (ENTRADA - SAIDA)

Figura 26 | Planta de cobertura, circulação viária com envolvente



Figura 27 | Vista sobre a circulação de acesso aos gabinetes médicos



Figura 28 | Vista sobre a copa de staff.



Figura 29 | Aplicação do vinílico nas paredes interiores



Figura 30 | Aplicação do vinílico nos pavimentos e ligação com as paredes interiores.



Figura 31 | Vista sobre circulação de acesso ao bloco operatório



Figura 32 | Vista sobre bloco operatório



Figura 33 | Vista sobre Laboratório de apoio ao bloco operatório

## Considerações Finais

A ideia deste projeto advém da percepção da desfragmentação de cuidados médicos e pontos de atração dos grandes centros de cidades portuguesas, em que o interior, neste caso, Alentejo, apresenta o menor número de serviços médicos prestados devido não só à condição económica e social do local como por exemplos centros de atração que tem vindo a aumentar com o decorrer nos últimos anos, que promovem o crescimento populacional, enquanto que outros locais como a cidade de intervenção que tem crescido a nível turístico, não conseguiu acompanhar o crescimento na saúde pública. Existe também nesta área pouca especialidade médica, e espaços de qualidade para essas funções, o que leva muitos habitantes locais procurarem os grandes centros como a cidade de Lisboa e Porto por falta de condições e cuidados médicos especializados.

Surgiu então a ideia da criação deste hospital com a capacidade de resposta a estas divergências, um edifício para o local, que pudesse não só servir de para atrativo para a equipa de médicos como também a sua progressiva evolução e nível de conhecimento, com a integração da universidade e vários laboratórios de pesquisa. Este hospital é especializado nos cuidados e serviços mais carenciados do local, que são a maternidade, onde apresenta uma das maiores taxas de assistência a parto do país por parte dos bombeiros locais. O serviço de cardiologia também oferece uma gama vasta e acompanhamento do doente, sendo esse uma das maiores causas de óbito na população envelhecida do local. Este projeto tem sobretudo o objetivo de ser autossuficiente e sustentável, procura defender a adaptação ao local com a oferta de serviços especializados promovendo-o como ponto de atratividade local não só pelo hospital em si como também centro de estudos com integridade aos espaços exteriores que delimitam o grande eixo central tanto na zona frente do edifício com a tardoz, criando assim pátios e contacto direto com a natureza e recuperação rápida do doente, reduzindo assim o seu tempo de permanência de forma a que a oferta de cuidados seja superior ao número anual expectativo do local.

## Bibliografia

ADAMS, Annmarie. *Medicine By Design, The Architect*

CORBUSIER, Le, Borrego, J., & Le Corbusier, pseud. *Maneira de pensar o urbanismo*, 1969.

CORBUSIER, Le; GONÇALVES, António; LE CORBUSIER, PSEUD. 2003,  
*Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura.*

CORBUSIER, Le. 1981, *Por uma arquitetura.*

DE GÓES, Ronald. 2004, *Manual prático de arquitetura hospitalar.*

GRIFFIN, Don. *Hospitals – What They Are and How They Work.*

FERRY, Robert & MONOIAN, Elizabeth. *A Project of Society for Cultural Exchange & Land Art Generator Initiative*, (2012).

FRANÇA, José Augusto. 1980, *Lisboa, urbanismo e arquitectura.* Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Ministério da Educação e Ciência.

FREITAG, Michel. 2004. *Arquitetura e a Sociedade.*

GLANCEY, Jonathan. 2001, *História da arquitetura.* Edições Loyola.

JODIDIO, Philip. 2015. *100 Contemporary Wood Buildings.*

JOINT COMMISSION RESOURCES. *Planing, and construction of health care facilities.*

KANDINSKY, Wassily; 1997. RODIL, José Eduardo. *Ponto. Linha. Plano: contribuição para a análise dos elementos picturais.*

KISACKY, Jeanne. *Rise of the Modern Hospital.*

MOSTAEDI, Arian. *Architectural Design – New Health*

NUNO SILVESTRE, JOÃO PIRES, ANTÓNIO SANTOS, 2013. *Manual de conceção de estruturas*

e edifícios em LSF light steel framing.

NEUFERT, E. 2004. *Arte de projetar em arquitetura*. G. Gilli.

OLIVEIRA, Francisco – Progress energy and architecture – The building as a power cell.

Ordem dos Arquitetos. A Green Vitruvius – Princípios e práticas de projeto para uma Arquitetura sustentável.

PARDALOS, Panos M. Sustainable Environmental Design in Architecture.

ROSMANINHO, Luís. Análise ambiental do Sítio. (Documento de trabalho fornecido pelo autor)

ROSA, Joseph. Louis I. Kahn. Tashen

ROSSI, Aldo. 2016. A arquitetura da Cidade. Edições 70.

SIZA, Álvaro. 2009. Uma questão de medida. *Casal de Cambra: Caleidoscópio*.

TÁVORA, Fernando; PORTAS, Nuno. 1982. *Da organização do espaço*.

Virginia McLeon, 2009. Detail in Contemporary Timber Architecture.

WILLIS, Julie e GOAD, Philip. Architecture and the modern Hospital.

ZEVI, Bruno. *Saber ver a arquitetura*. 1996. São Paulo: Martins Fontes.

ZUMTHOR, Peter. 2006. Atmosferas: entornos arquitetónicos: as coisas que me rodeiam. *Barcelona: Gustavo Gili*.

## **Bibliografia eletrónica**

<https://www.cm-odemira.pt/pages/227>

Access to Modern Energy Services for Health Facilities in Resource-Constrained Settings

Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities. 2006

MIT study, The future of solar energy.

## **5. Anexos**

---



## **Componentes do projeto do hospital universitário em Odemira**

### **Acessibilidades**

As alterações de acesso ao local devem-se a uma pré-existência que limita a largura dos acessos a ambulâncias e passeios pedonais. Esta alteração promove a ligação da via de acesso principal ao hospital, com a estrada nacional, (N120), que liga a cidade de Odemira á povoação Boavista dos Pinheiros e Portelas. O local de implantação do edifício localiza-se onde se encontra o estaleiro da camara municipal de Odemira, ponto mais alto da cidade em relação ao mar.

O hospital universitário propõe a ligação viária pelo perímetro exterior do edifício em apenas um sentido viário. As ambulâncias têm acesso mais facilitado ás urgências promovendo um percurso exclusivo para ambulâncias. O hospital oferece uma lotação de estacionamento exterior de 202 lugares coberto por vegetação arbórea e 104 lugares no piso subterrâneo com a possibilidade de extensão para os pisos inferiores.

### **Espaço exterior**

O espaço exterior configurado procura a integração máxima na natureza. Este equipamento está articulado com o território, proporcionando uma relação direta com o espaço exterior contribuindo assim para a qualificação da paisagem e do espaço publico integrado nos vários pátios existentes na parte frontal e tardoz do edificado, constituindo zonas de lazer que proporcionam harmonia, tranquilidade e comunicação entre várias áreas hospitalares térreas e superiores, com a rampa de acesso á maternidade no eixo principal pedonal do edifício.

A ligação destes pátios é feita de modo a conseguir uma integração dos espaços interiores e exteriores, facilitando assim a acessibilidade pedonal pública e de serviço.

### **Hospital Universitário**

Situado na zona litoral do Alentejo, Odemira, o edifício está localizado num lugar natural privilegiado pela sua exposição solar, no ponto mais alto da cidade e isolado, proporcionado uma vista sobre todo o entorno do meio em que está inserido. O hospital universitário procura trazer os valores e desenvolve estratégias fazendo com que os pacientes se sintam nas suas casas. Reúne funções sociais, didáticas e científicas. Desenvolve programas hospitalares, educativos, formativos, sustentabilidade e investigação. O edifício promove também a integração de

ambientes de saúde com o espaço exterior, havendo práticas de convivência familiar entre o interior e exterior. Centra-se sobretudo no doente e não na doença, criando impacto na recuperação dos doentes. O projeto pretende contribuir para o desenvolvimento hospitalar sustentável e na construção utilizam-se estratégias de criação e poupança de energia e bnágua a partir de parâmetros de arquitetura bioclimática. Proporciona um ambiente, confortável, e controlado a nível de ruído. Todos os espaços interiores que incluem a permanência dos doentes são iluminados e ligados ao exterior, reduzindo assim o tempo de recuperação e estadia no hospital com o uso da cor, arte e vegetação. Este hospital foi pensado de forma atrativa não só para os doentes como também para as equipas de serviços, criando um centro de estudos de forma a progressão da pesquisa na área hospitalar e de jovens universitários na área da medicina de forma a que haja uma sucessiva expansão não só no edifício como também no estado do conhecimento.

A intervenção apostou na criação de pátios e zonas de vegetação criando uma simbiose entre a construção e vegetação: por um lado a criação de elementos exteriores que fornecem uma ligação integral com o meio envolvente por outro o conjunto de espaços criados a partir dessa mesma ligação.

O programa do hospital é organizado a partir de um estudo prévio sobre as verdadeiras carências do concelho, trazendo assim melhores práticas de serviço divididas em zonas organizadas por 3 blocos principais de norte a sul, e um outro bloco transversal que liga o hospital num todo.

O edifício é constituído pelos seguintes pisos:

Piso -1 – Destinado a estacionamento, morgue e áreas técnicas (entre as quais temos, armazém de materiais, central de produção de AVAC, armazenamento de gases medicinais e industriais, geradores, quadros elétricos, reservatório de águas para consumo e de águas para incendio, caldeiras, reservatório de águas pluviais e central de bombagem de esgoto).

Piso 0 – Com a zona de refeição/bar, urgências pediátricas, urgências de adultos, imagiologia, cardiologia, internamento pediátrico, administração, consultas externas, lavandaria, centro universitário, auditório e farmácia.

Piso 1 – com o dormitório de staff e médicos, cuidados intensivos pediátricos, cuidados intensivos de adultos, bloco operatório, laboratório, zona de staff, recobro, internamento, maternidade, obstetria, fisioterapia, centro universitário e biblioteca.

Na cobertura serão instalados painéis solares de forma a garantir o controlo de aquecimento de água, produzir energia elétrica, e onde estão também instalados os ventiladores de exaustão.

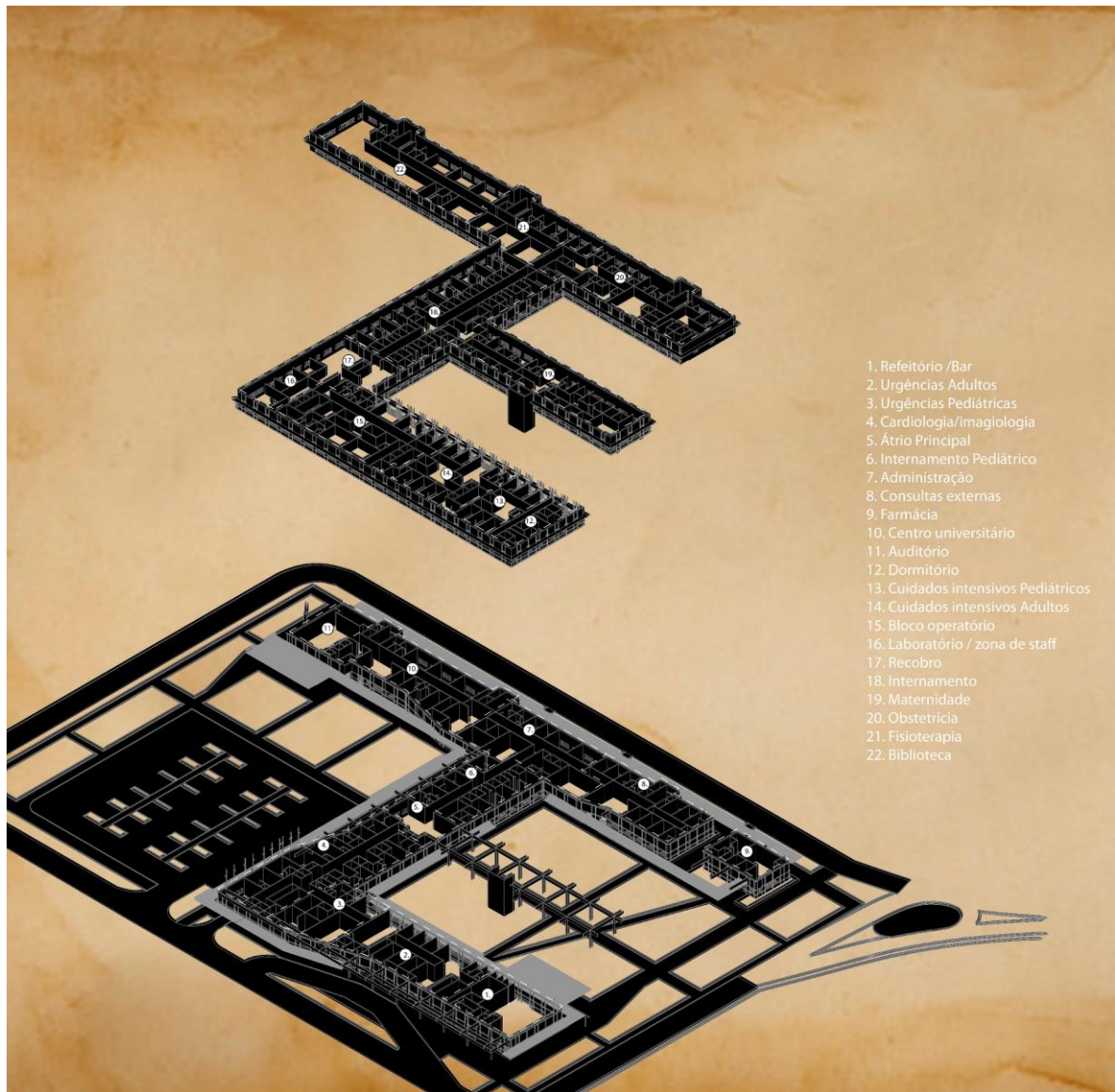


Figura 34 | Composição das várias áreas hospitalares.



Figura 35 | planta da morgue, piso -1.

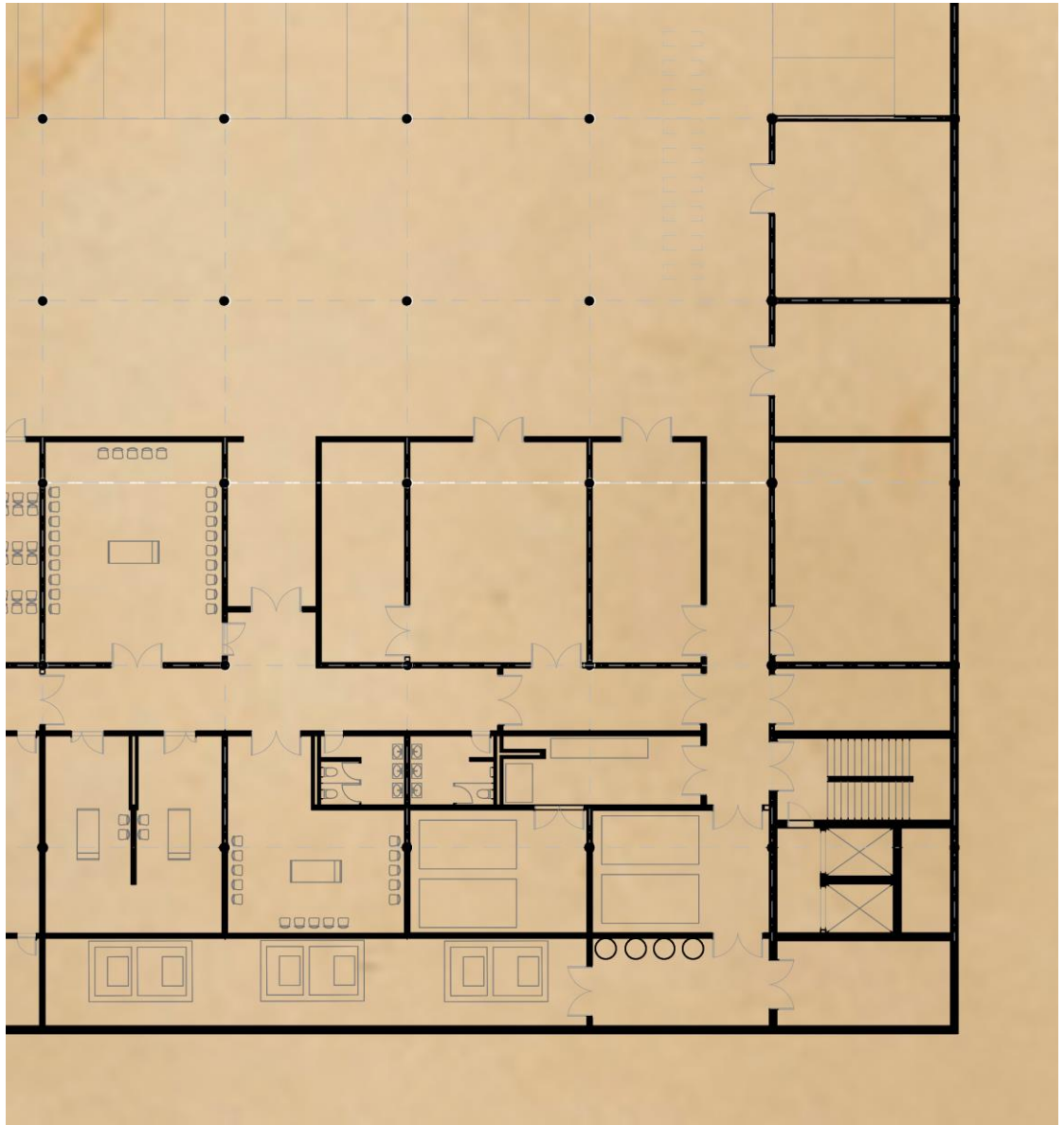


Figura 36 | Planta área técnica, piso -1.

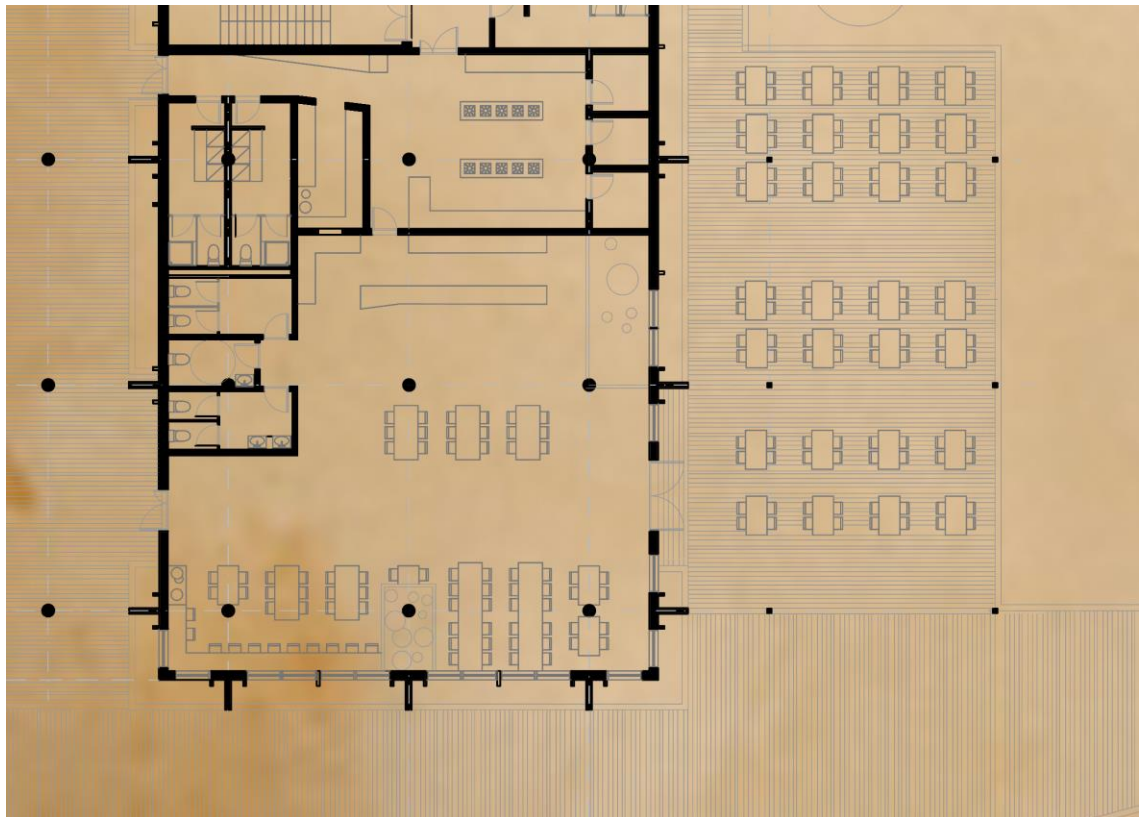


Figura 37 | Planta da zona de refeição/Bar, piso térreo.

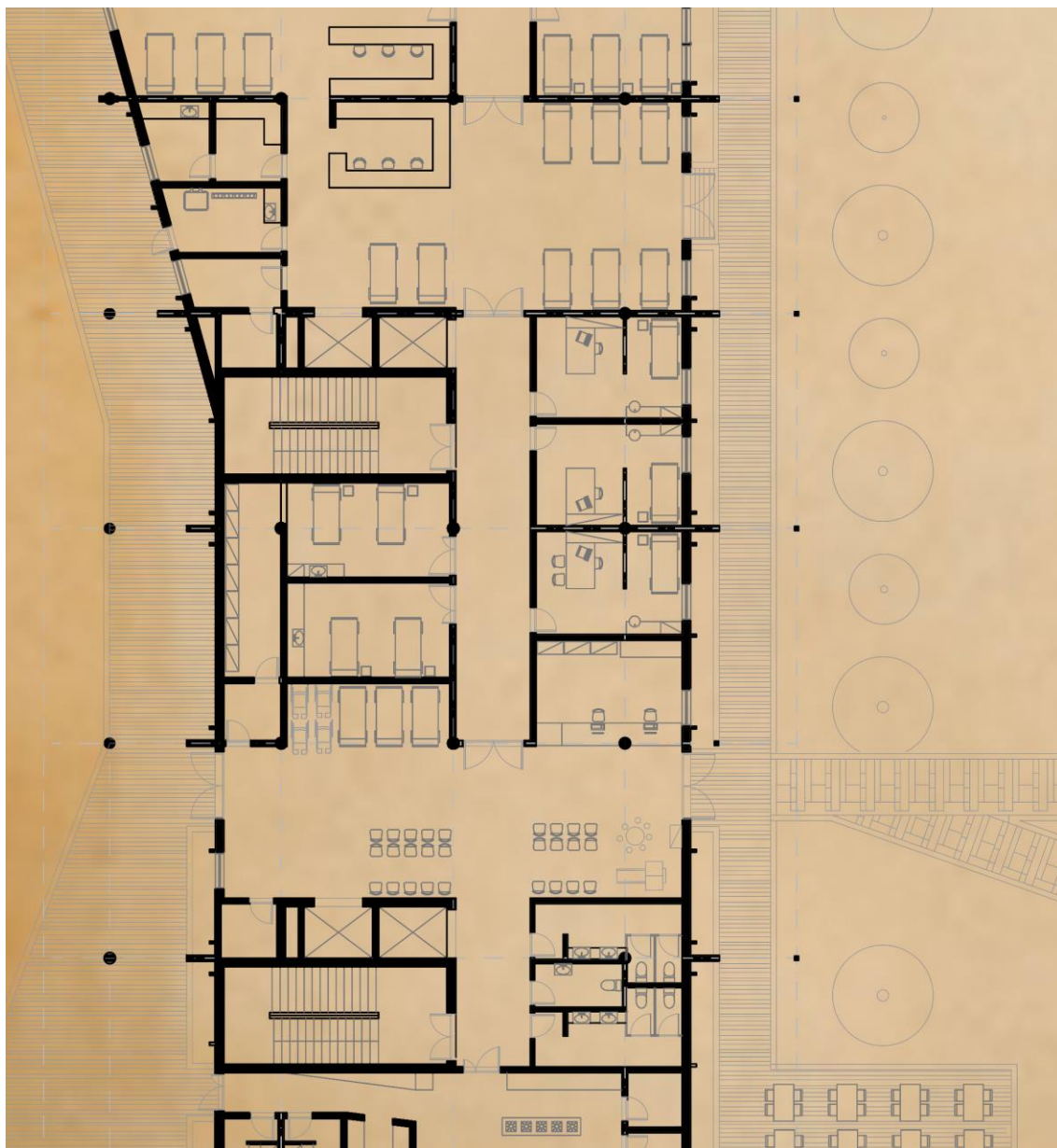


Figura 38 | Planta urgênciaa de adultos, piso térreo.

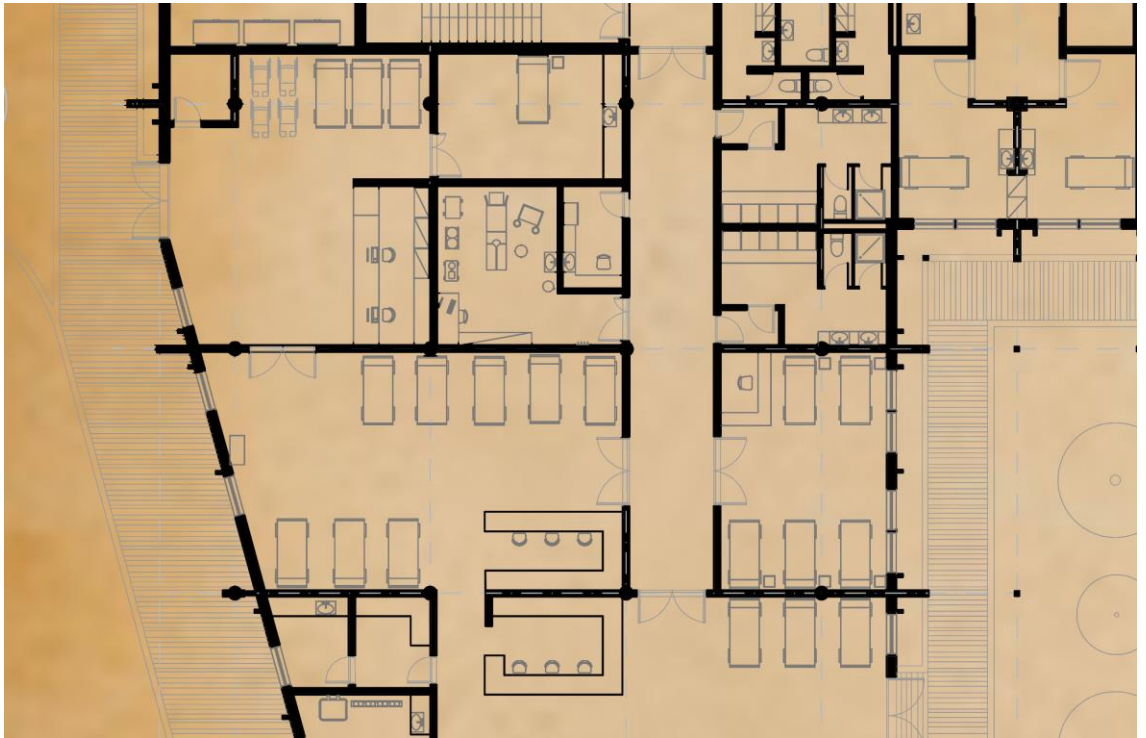


Figura 39 | Planta Urgências pediátricas, piso térreo.

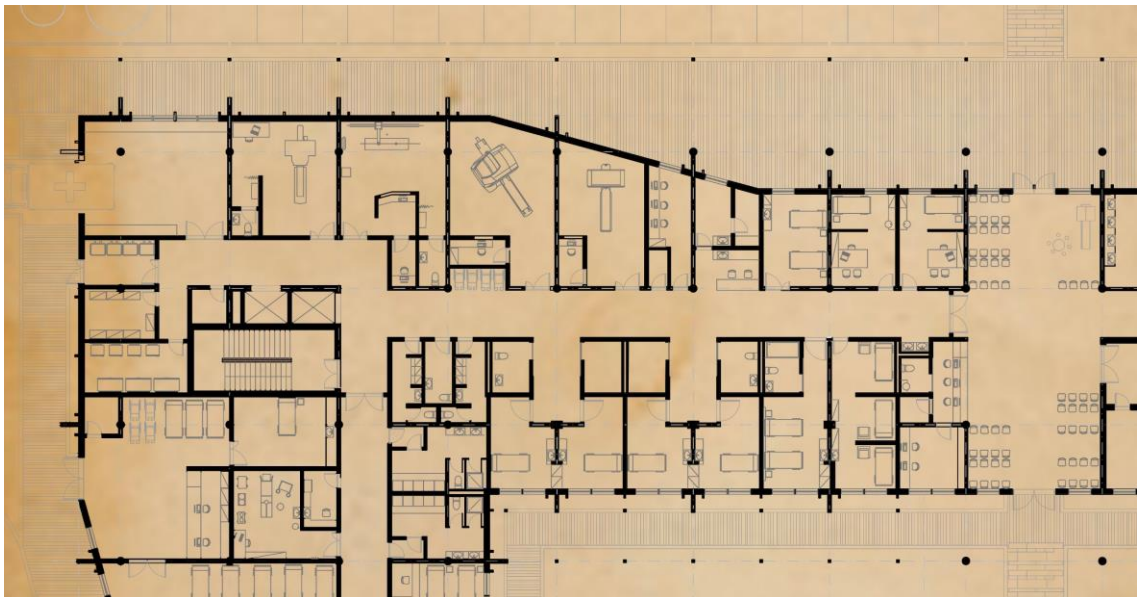


Figura 40 | Planta imagiologia e cardiologia, piso térreo.

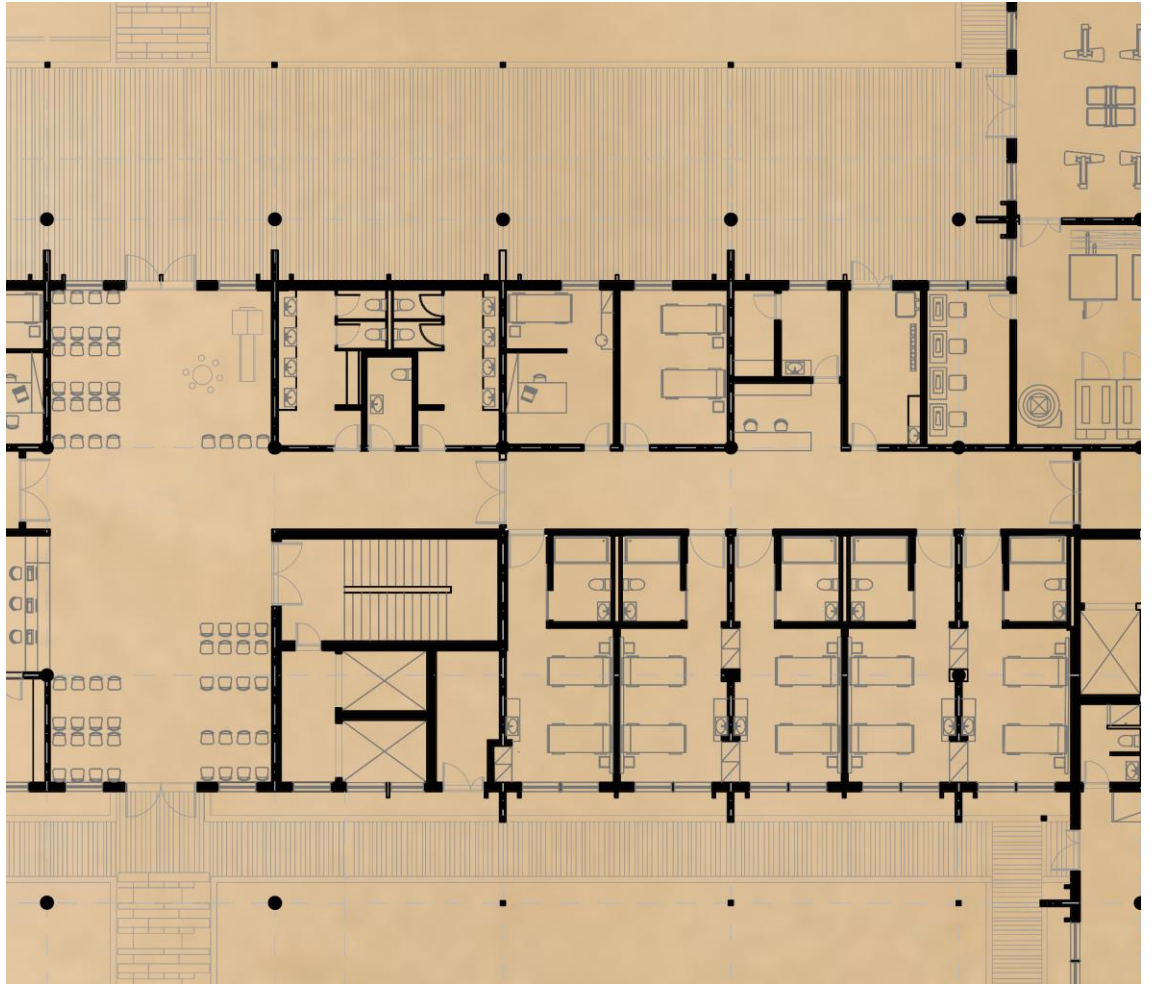


Figura 41 | Planta internamento Pediátrico, piso térreo.

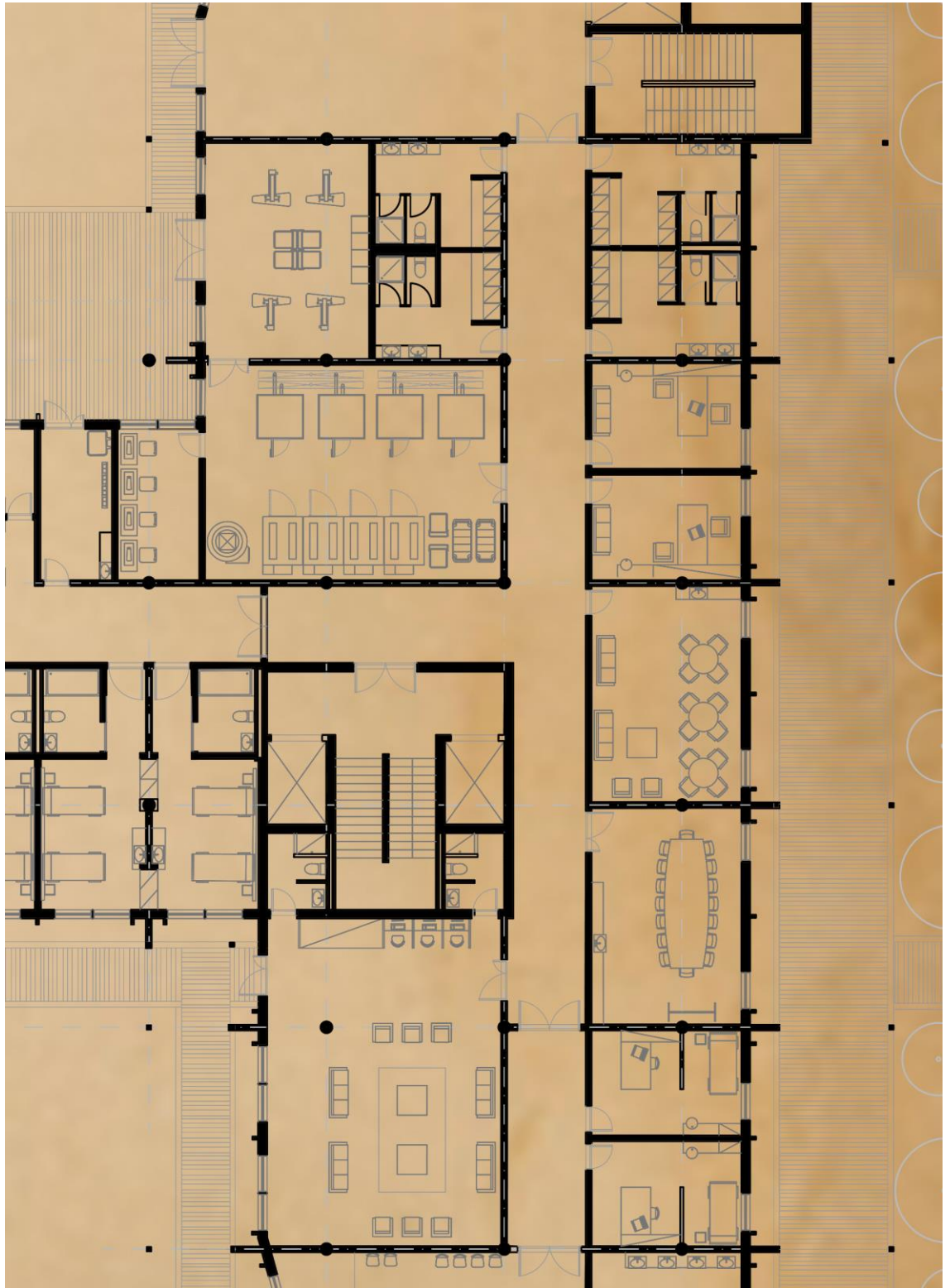


Figura 42 | Planta área administrativa, lavandaria e banheiros, piso térreo.

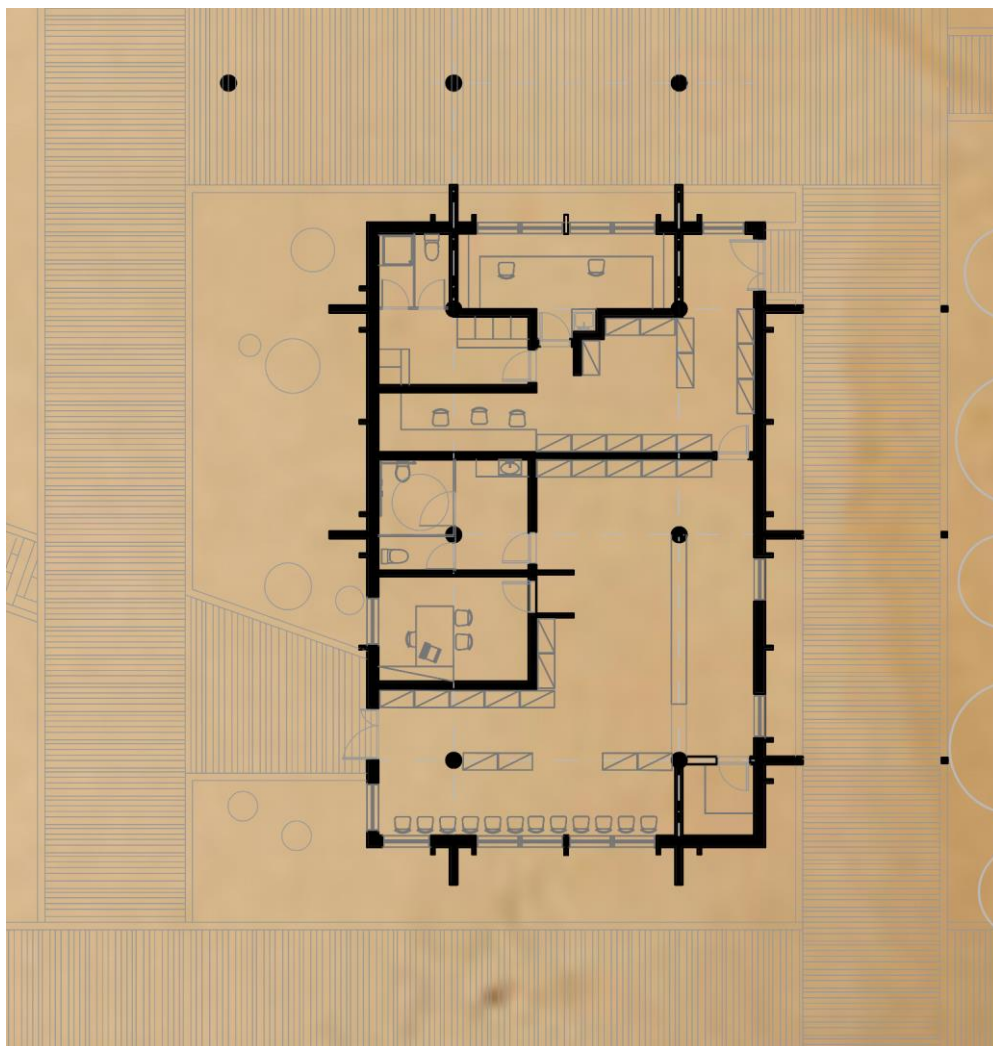


Figura 43 | Planta farmácia, piso térreo.

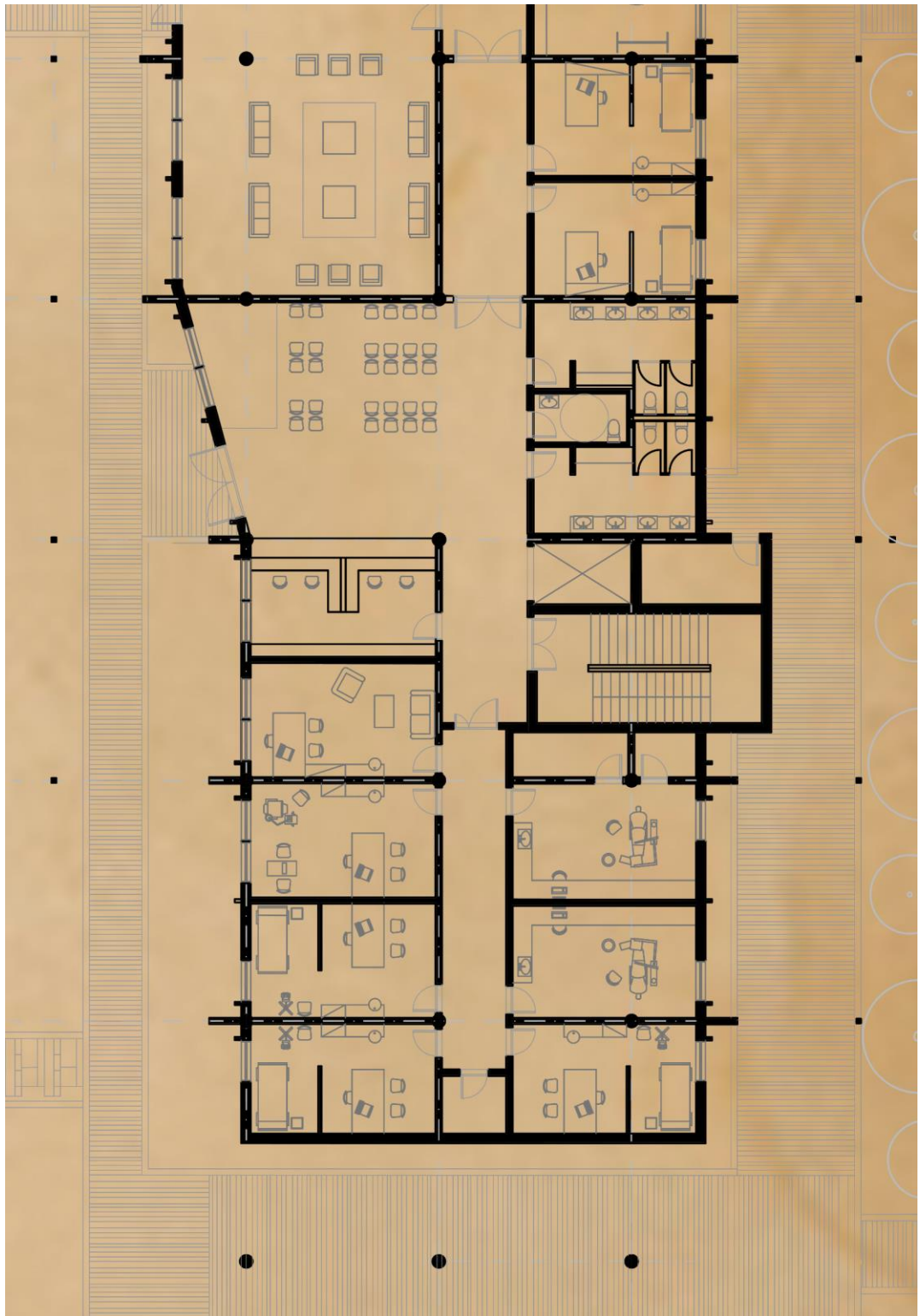


Figura 44 | Planta consultas externas, piso térreo.

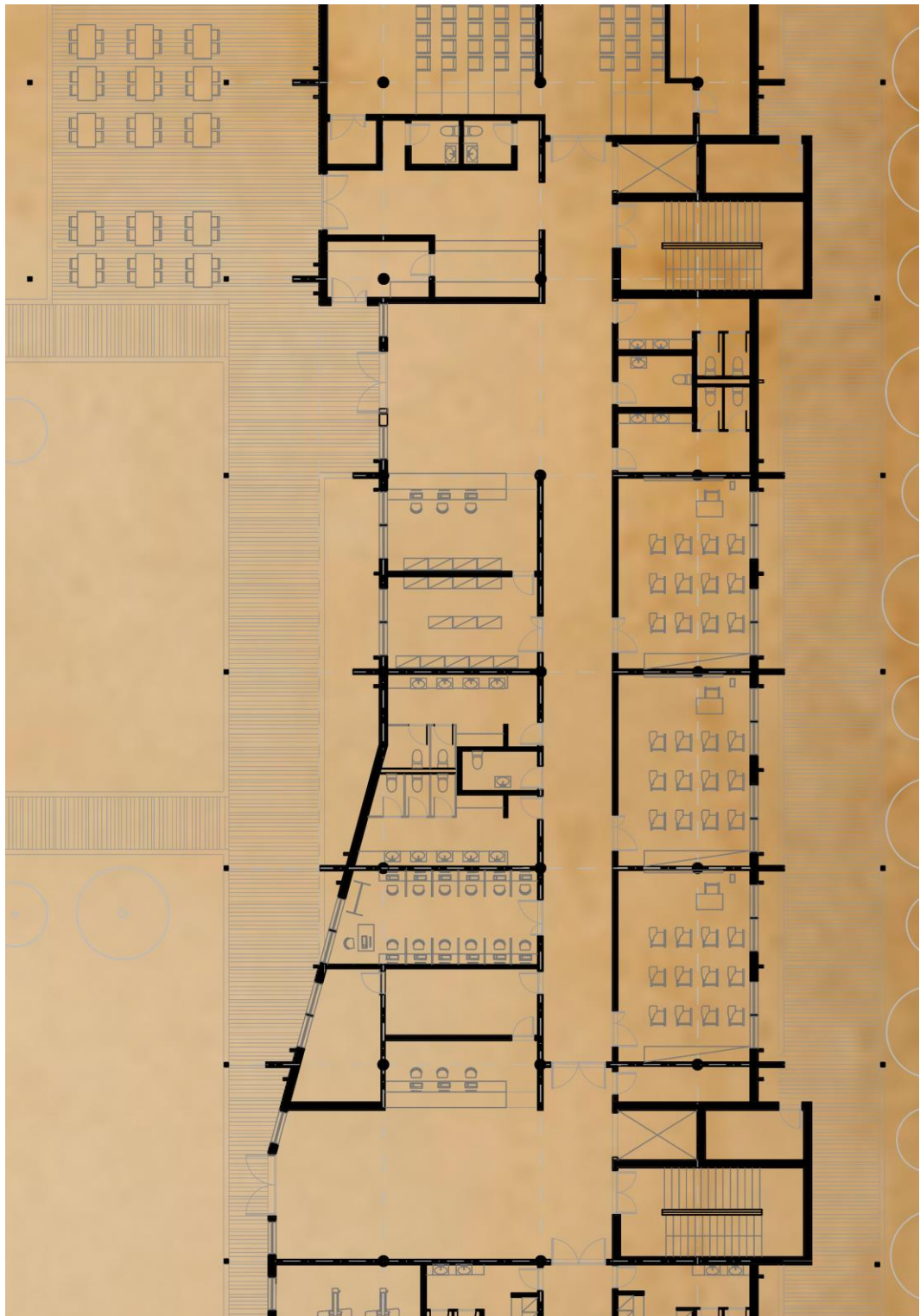


Figura 45 | Planta centro universitário, piso térreo.

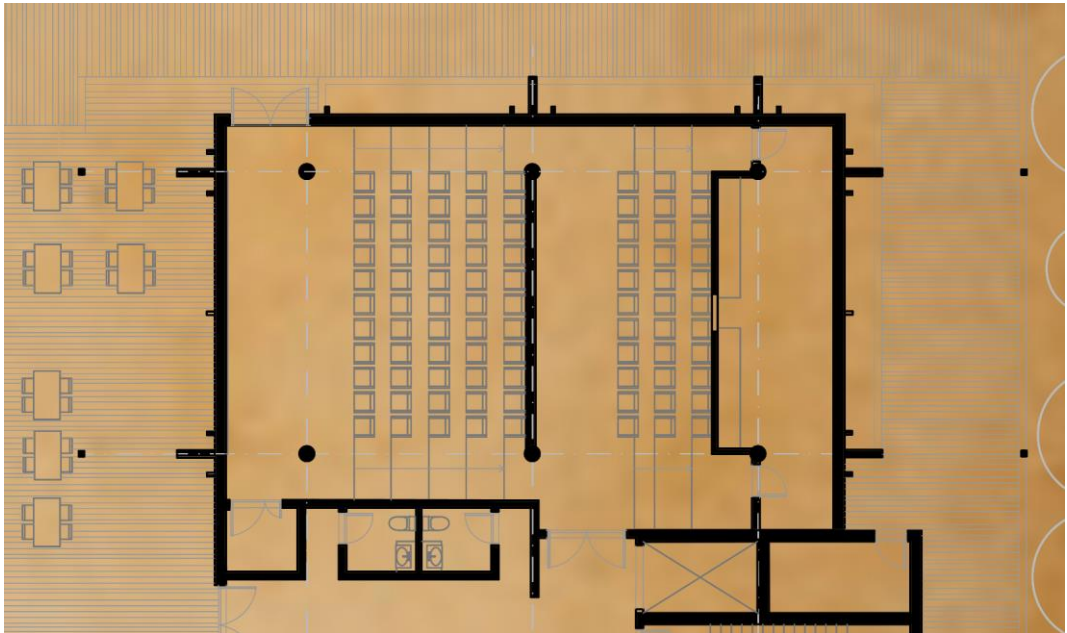


Figura 46 | Planta auditório, piso térreo.

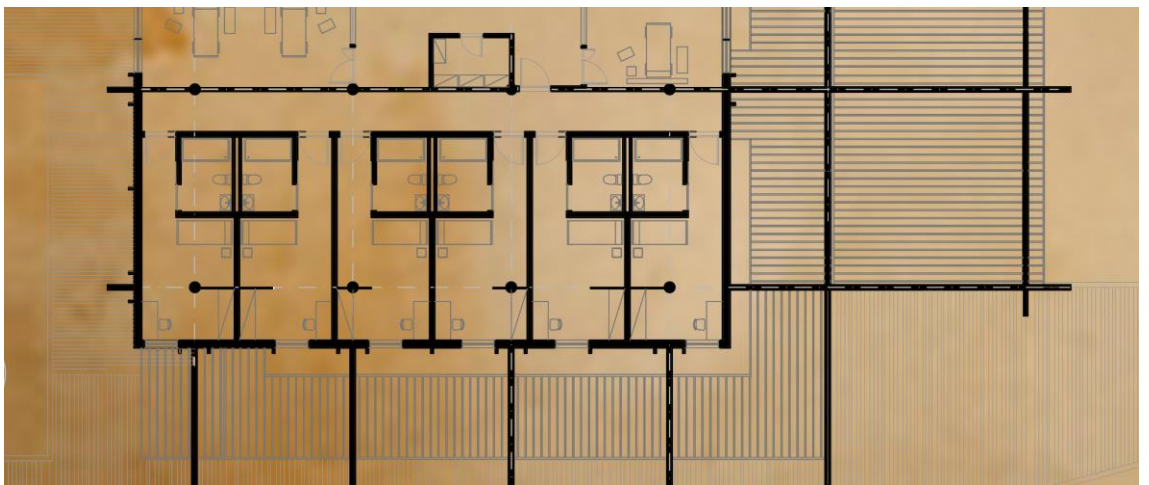


Figura 47 | Planta dormitório staff e médicos, piso 1.



Figura 48 | Planta cuidados intensivos pediátricos, piso 1.

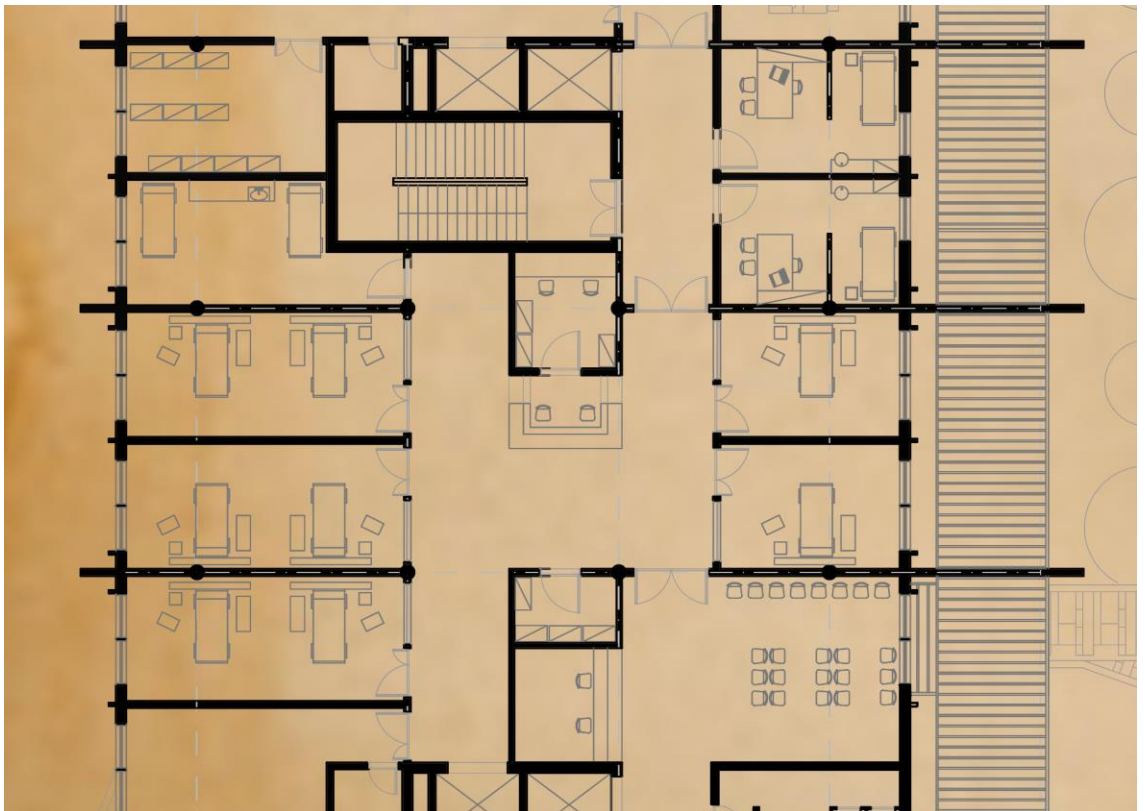


Figura 49 | Planta cuidados intensivos adultos, piso 1.

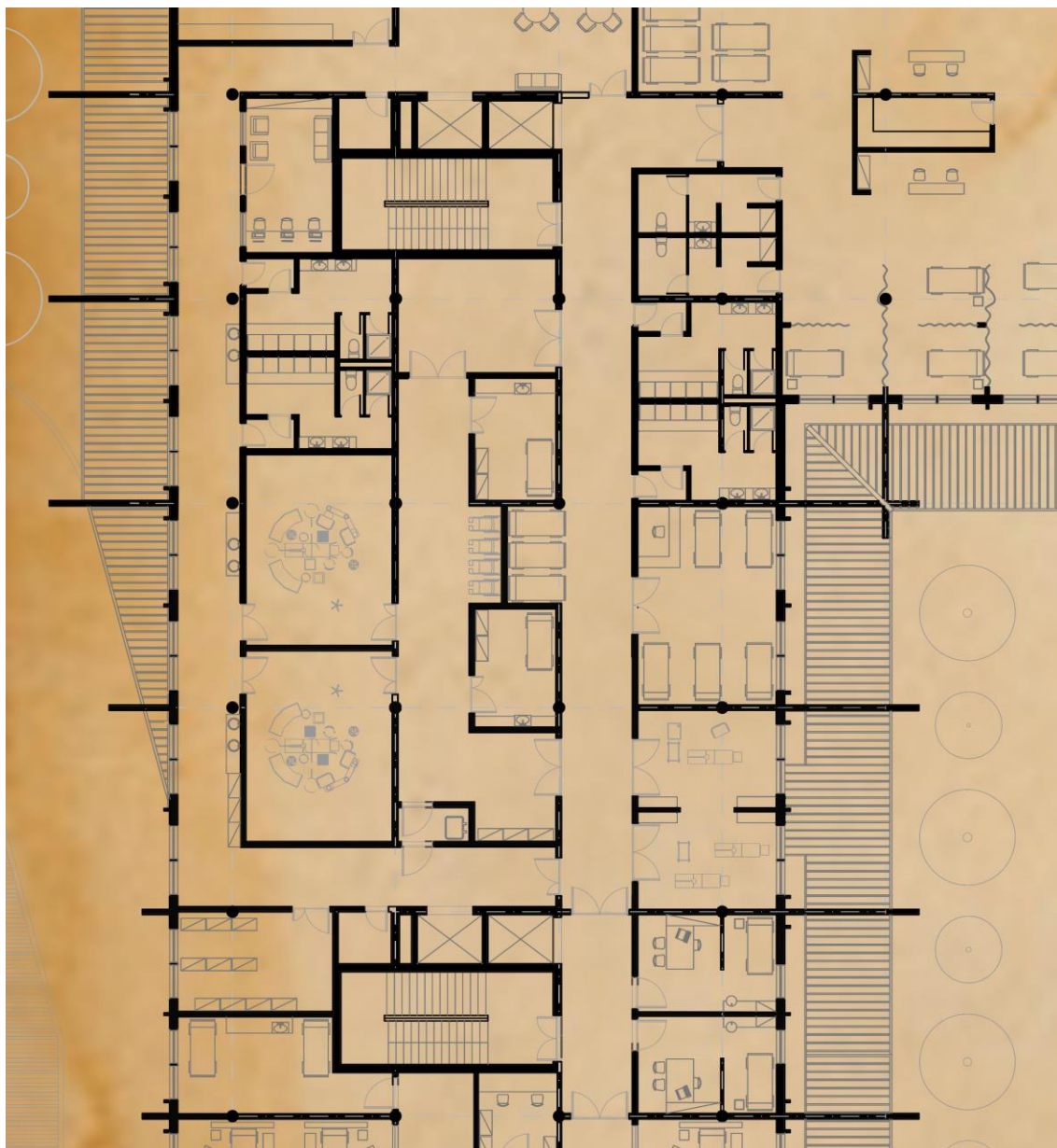


Figura 50 | Planta bloco operatório, piso 1.

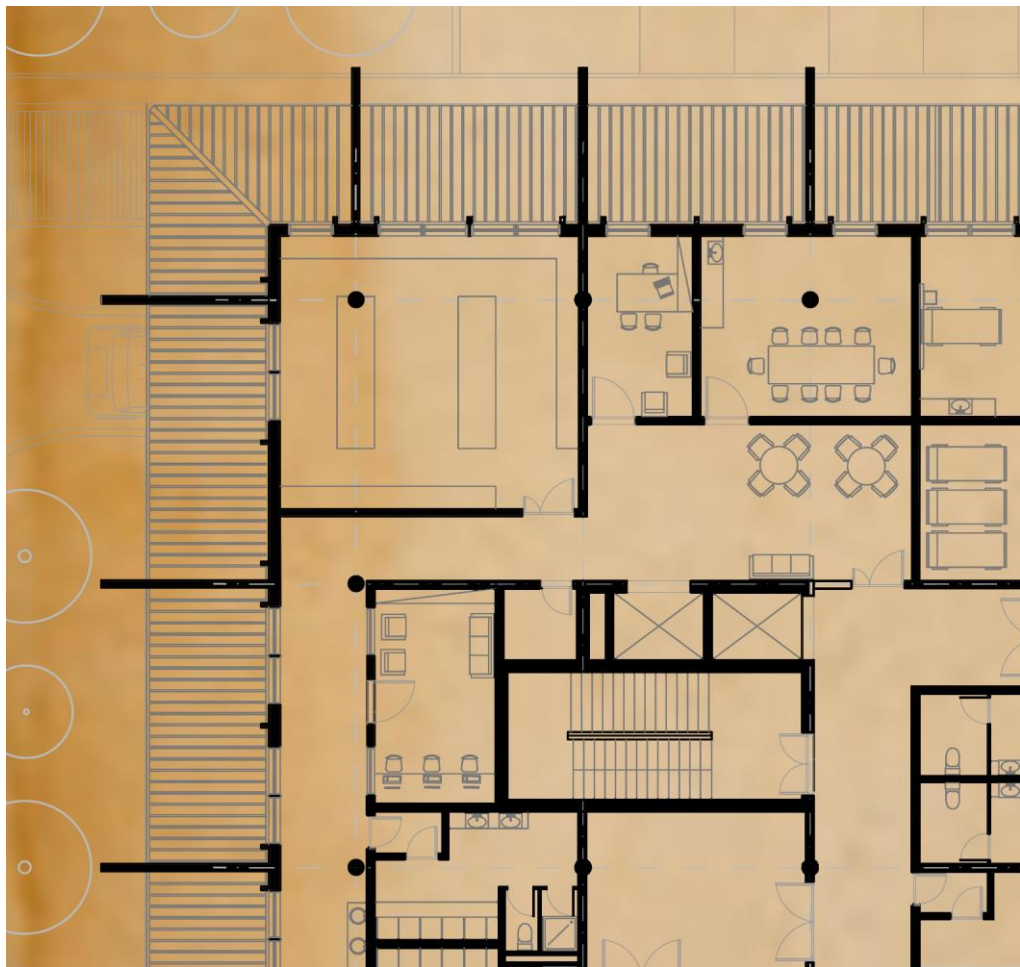


Figura 51 | Planta laboratório, e zona de staff.

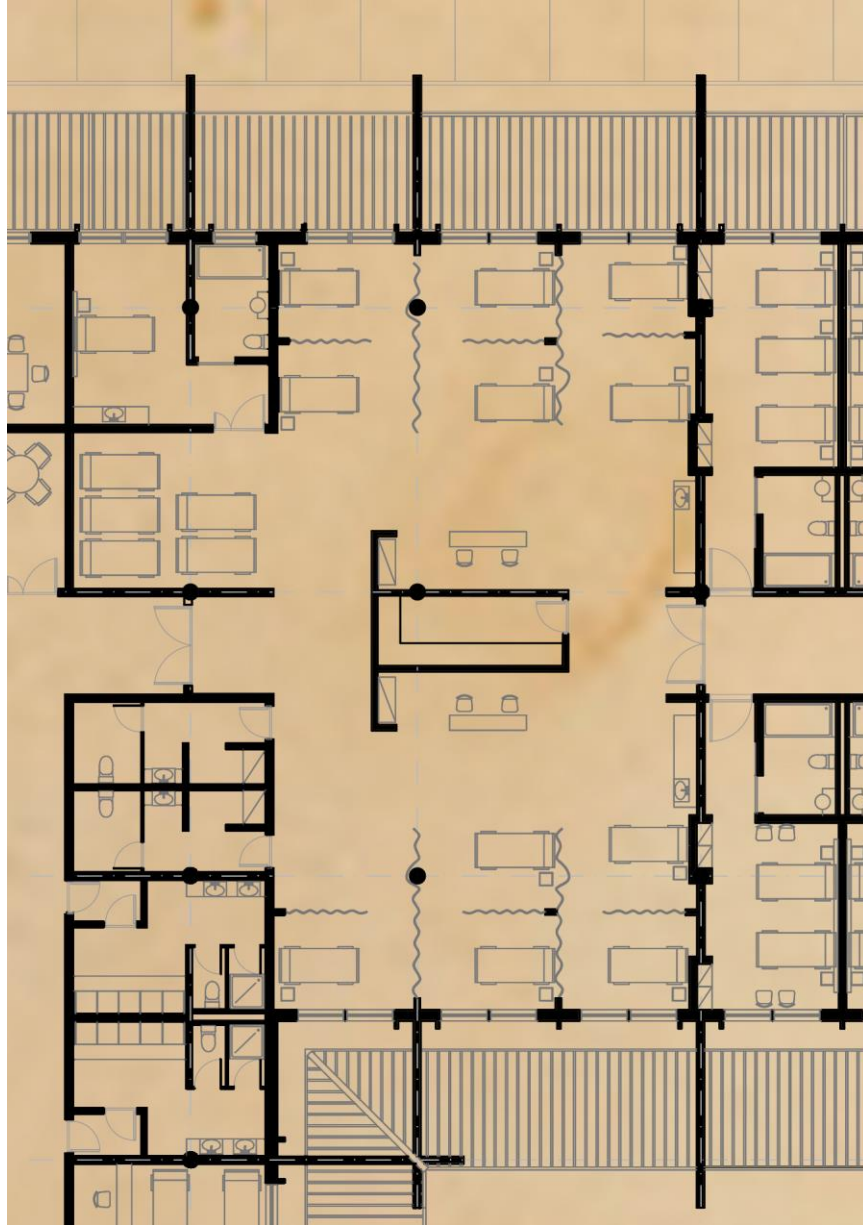


Figura 52 | Planta recobro, piso 1.

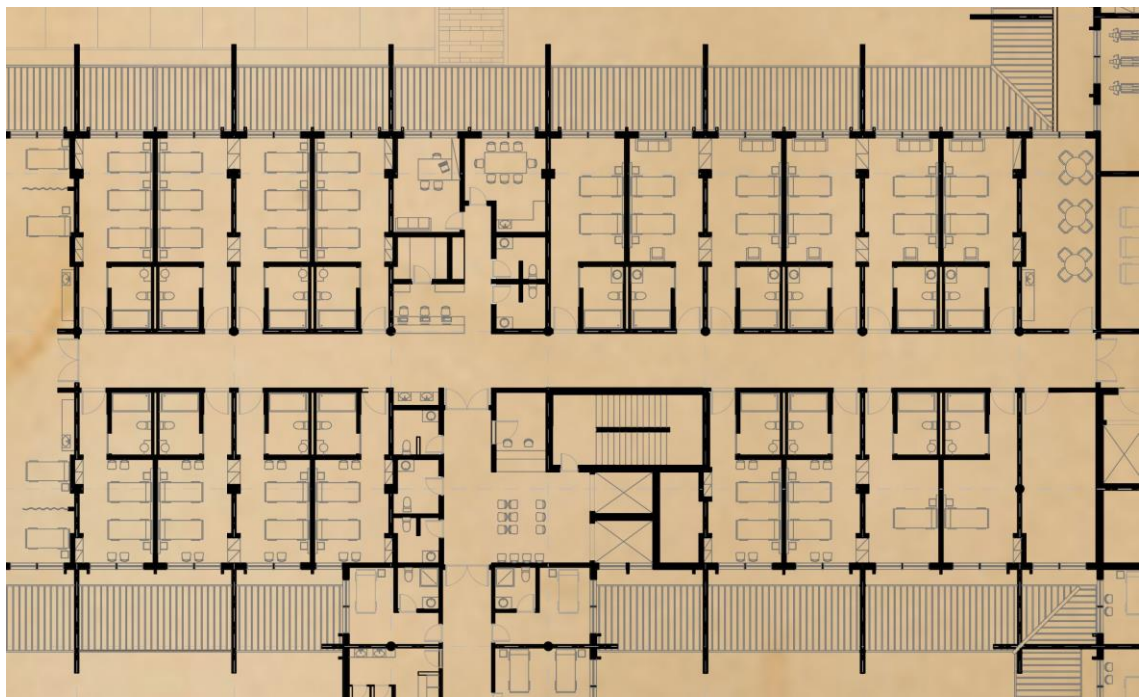


Figura 53 | Planta Internamento, piso 1.

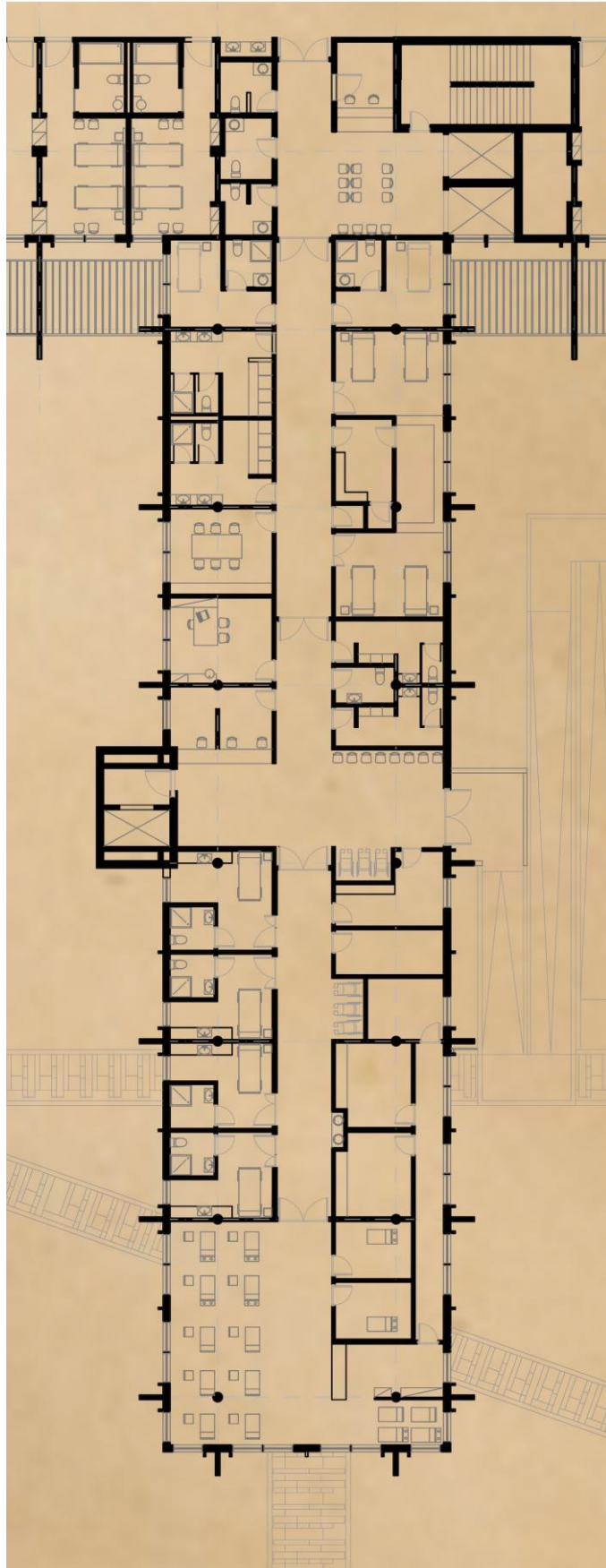


Figura 54 | Planta cobertura, piso 1

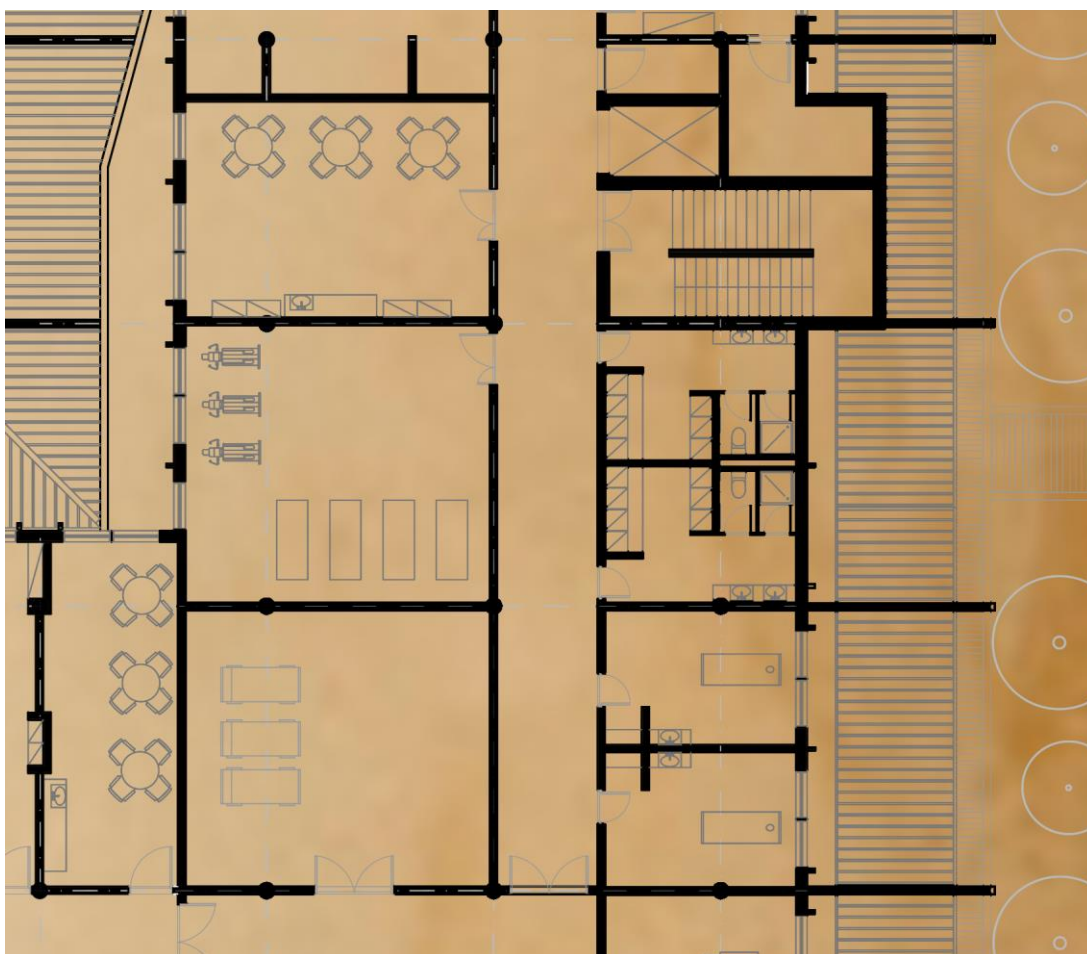


Figura 55 | Planta fisioterapia, piso 1.

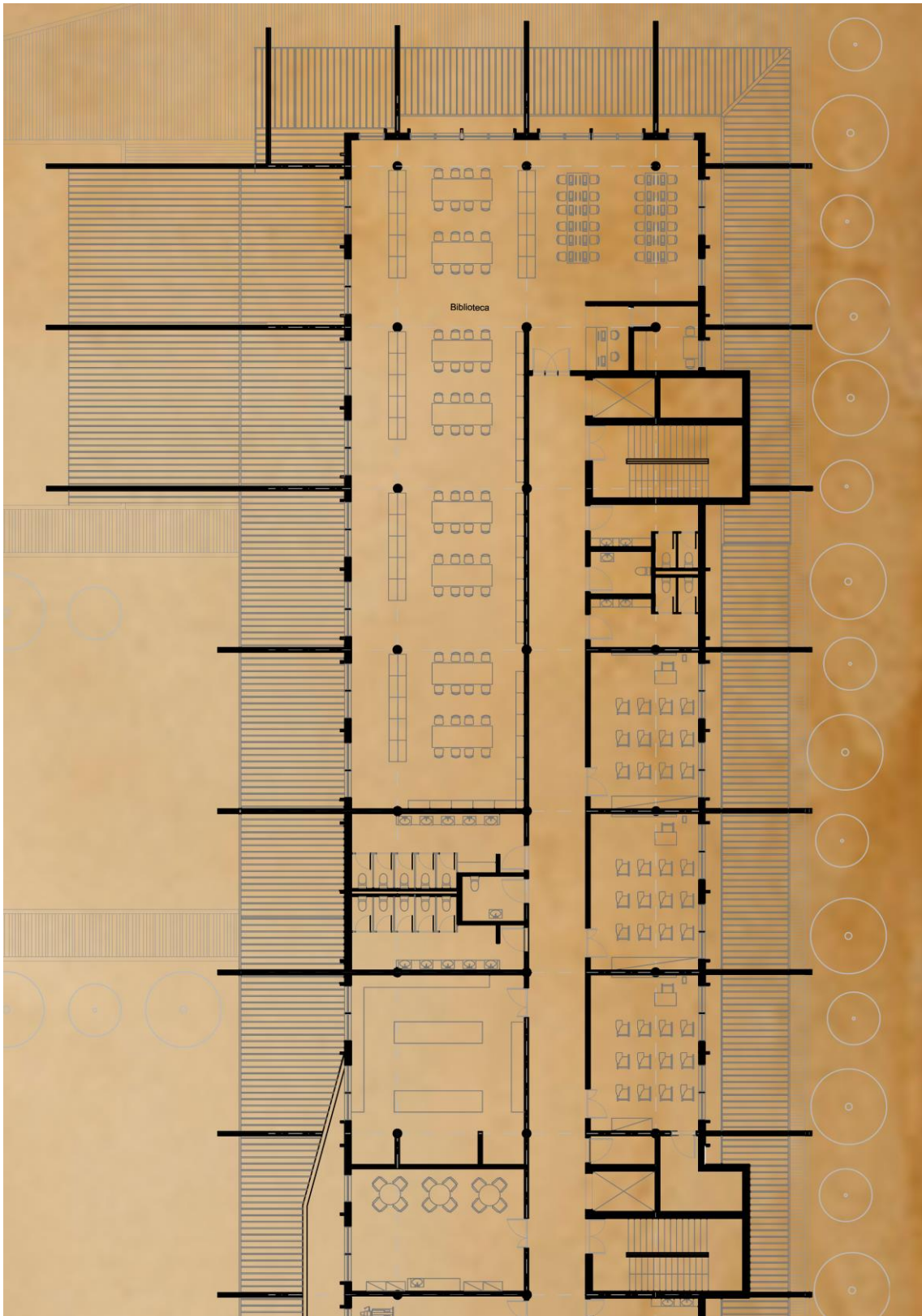


Figura 56 | Planta área universitária e biblioteca, piso 1.

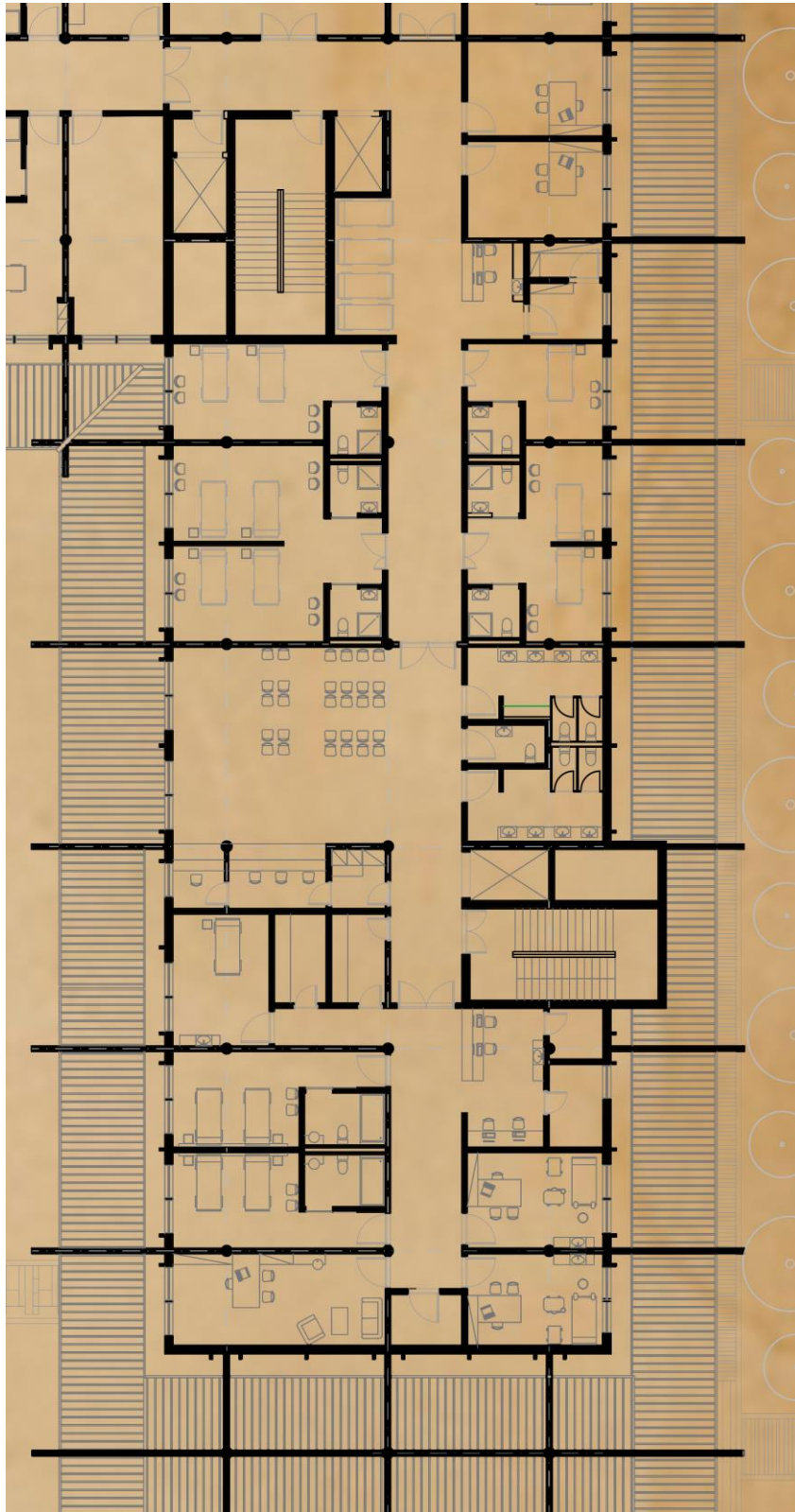


Figura 57 | Planta Obstetrícia e acompanhamento de mães.

## Processo de desenhos



Figura 58 | Elementos exteriores, render do autor.

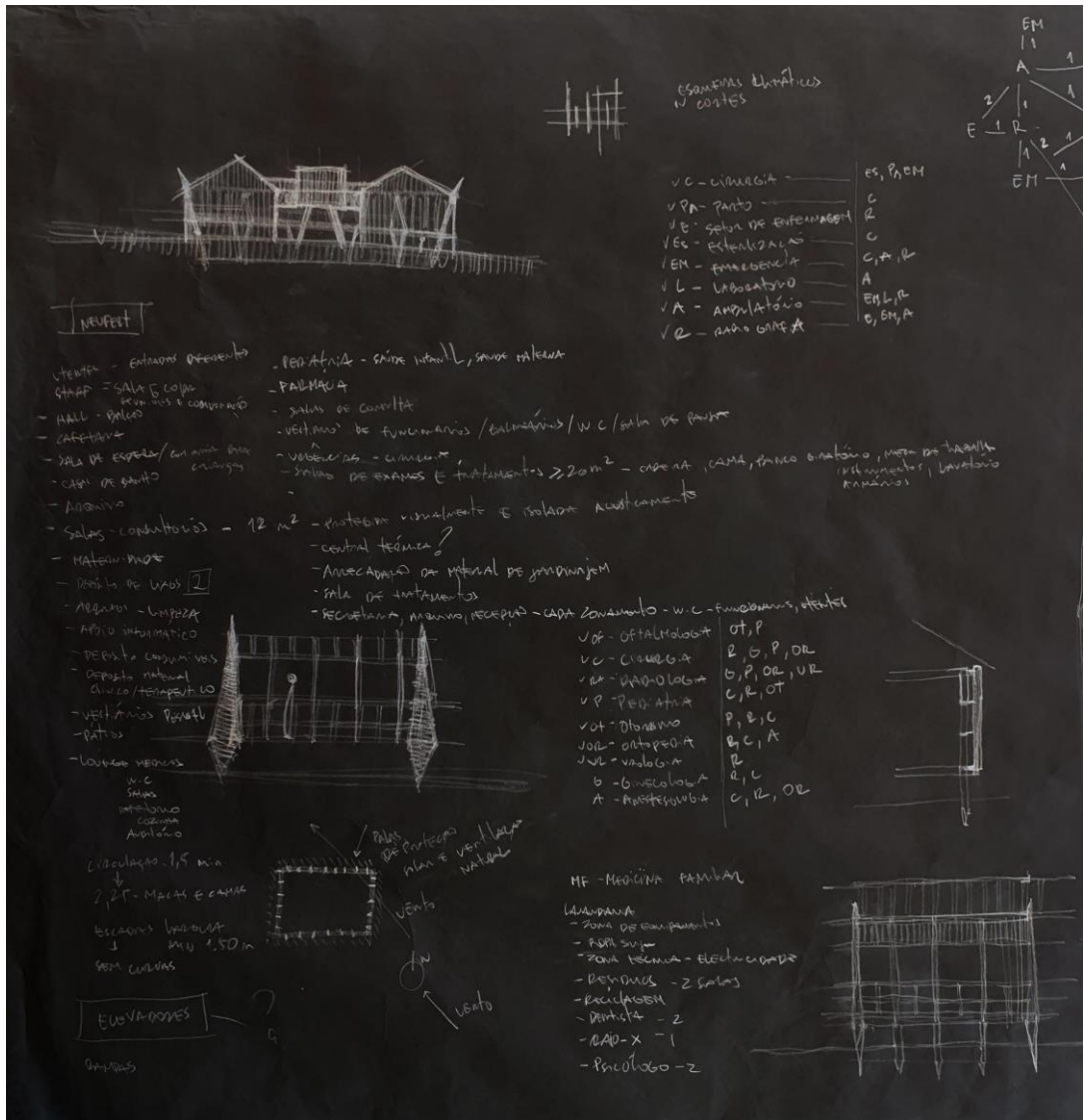


Figura 59 | Primeira abordagem do programa, desenhos do autor.



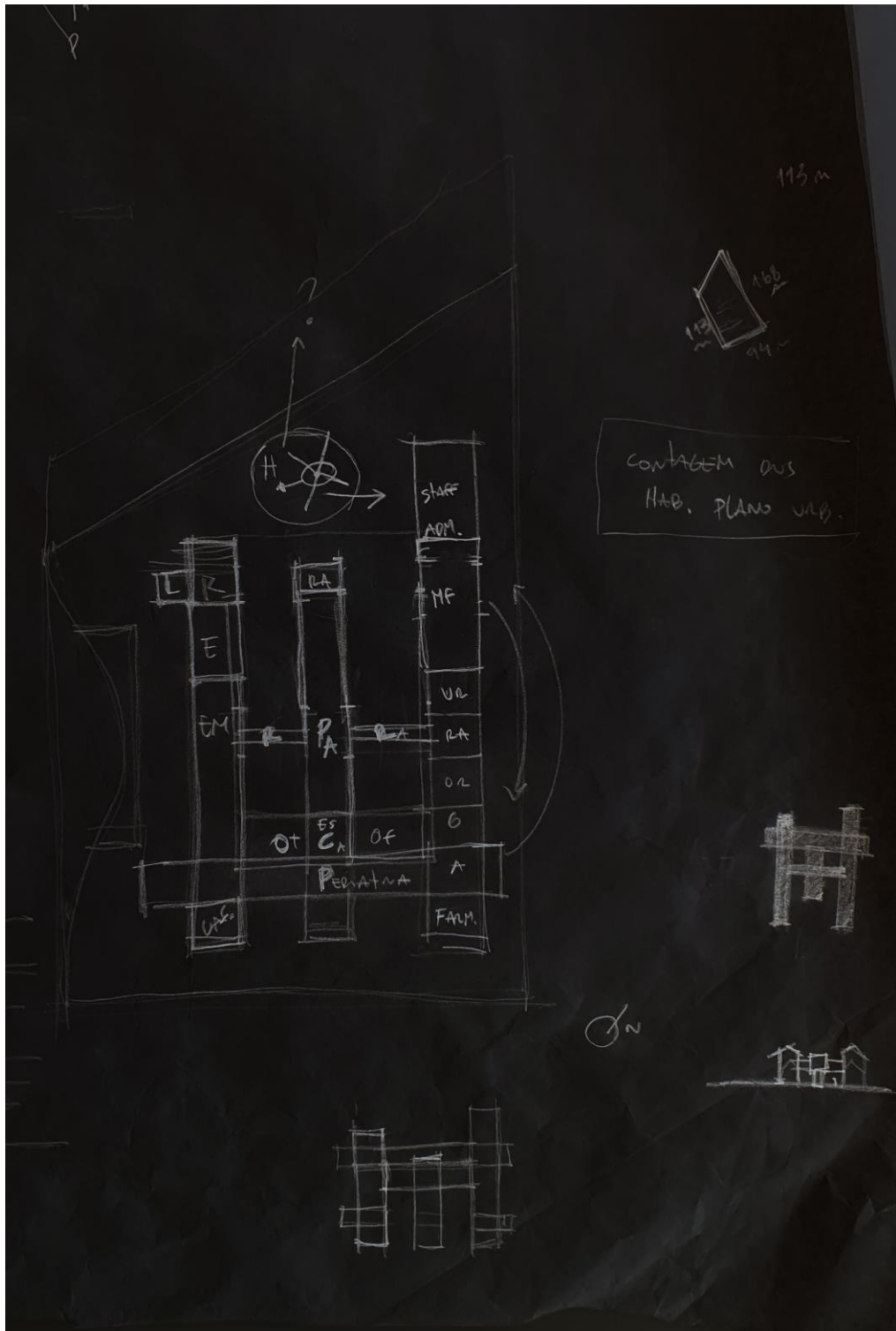


Figura 60 | Pré definição do programa a estabelecer, desenhos do autor.

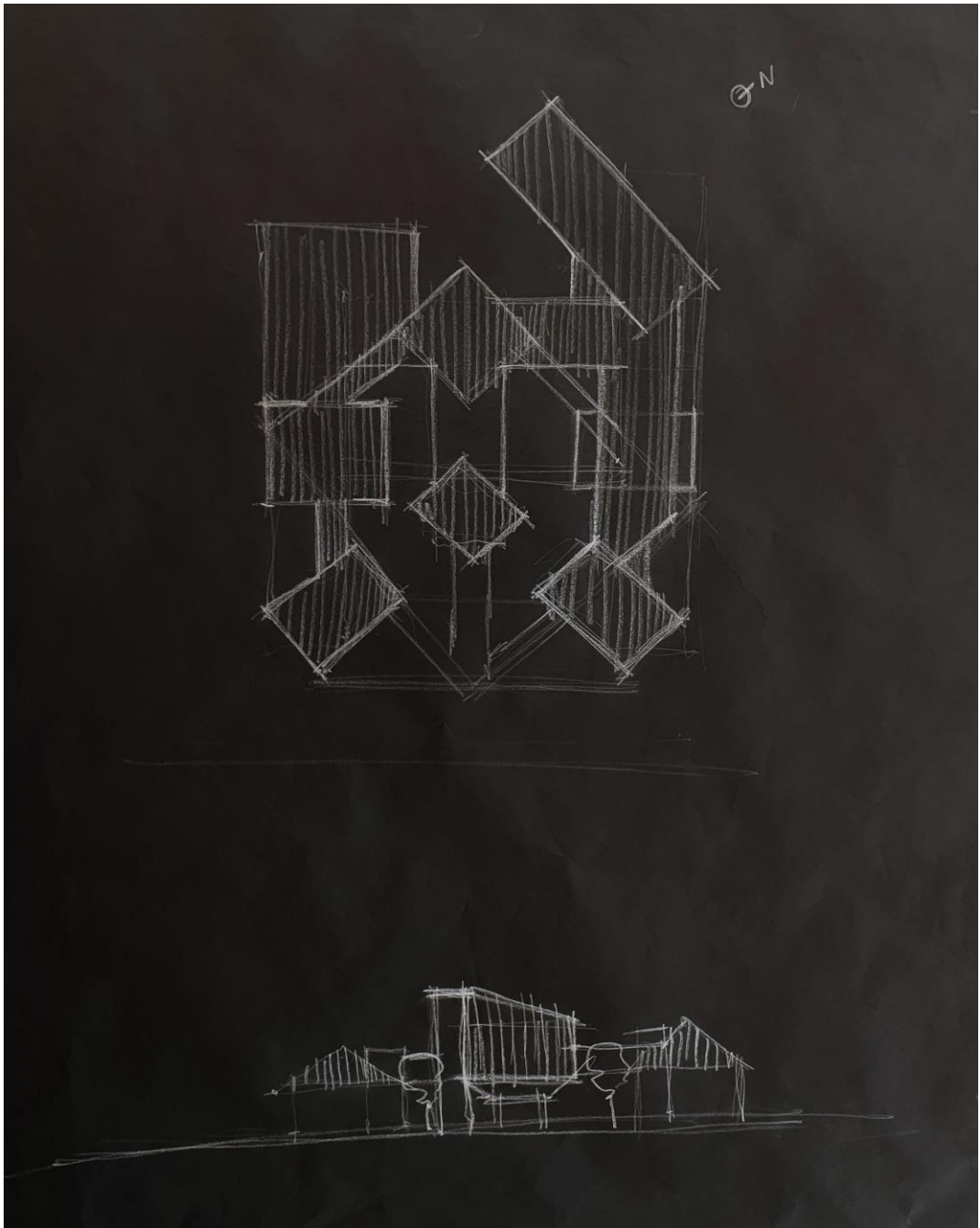


Figura 61 | ideia formal de organização do espaço exterior e volumetria, desenhos do autor



Figura 62 | Primeira abordagem sobre a implantação do edificado, desenhos do autor

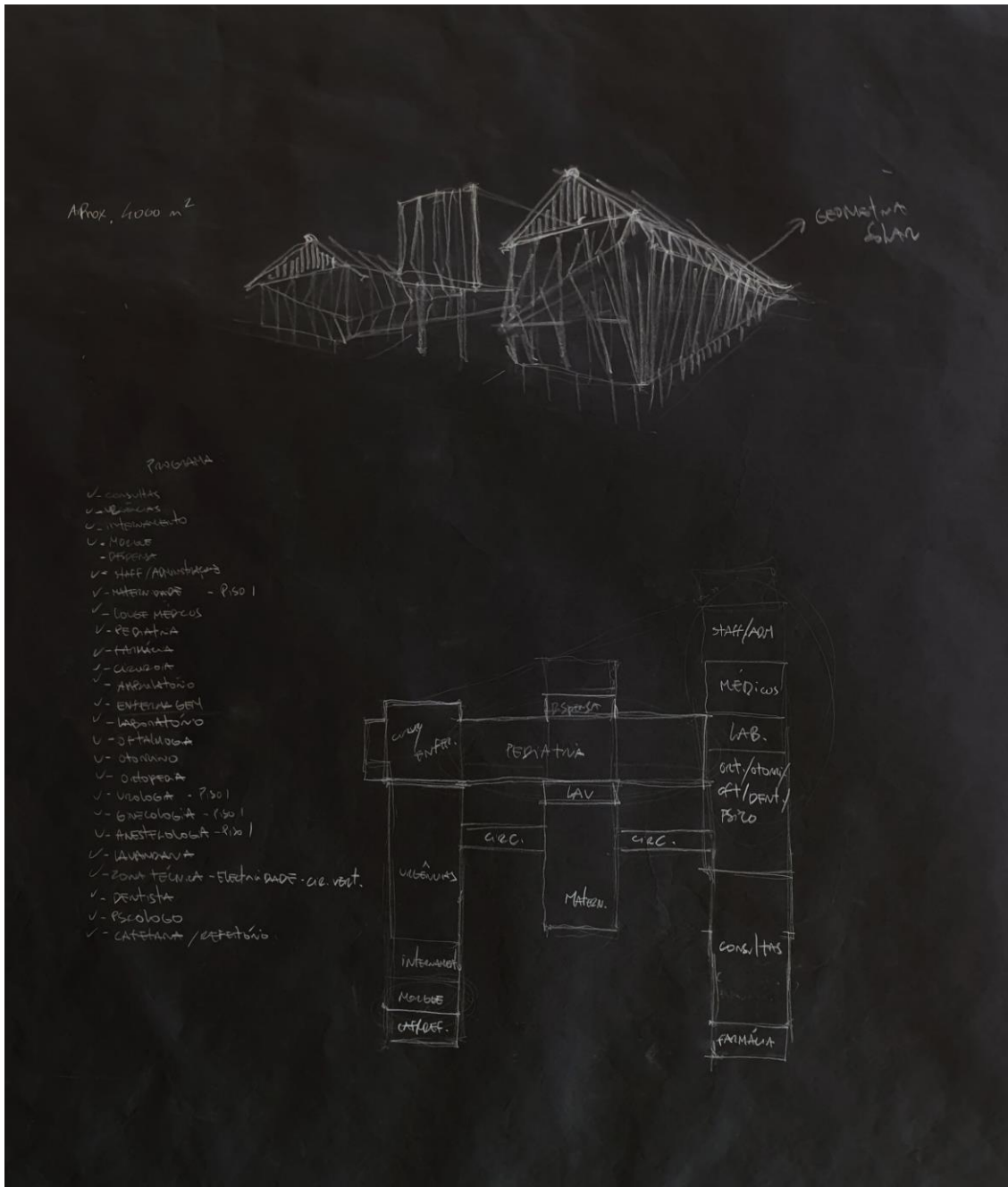


Figura 63 | Definição dos elementos exteriores da fachada e organização do programa a implementar, desenhos do autor

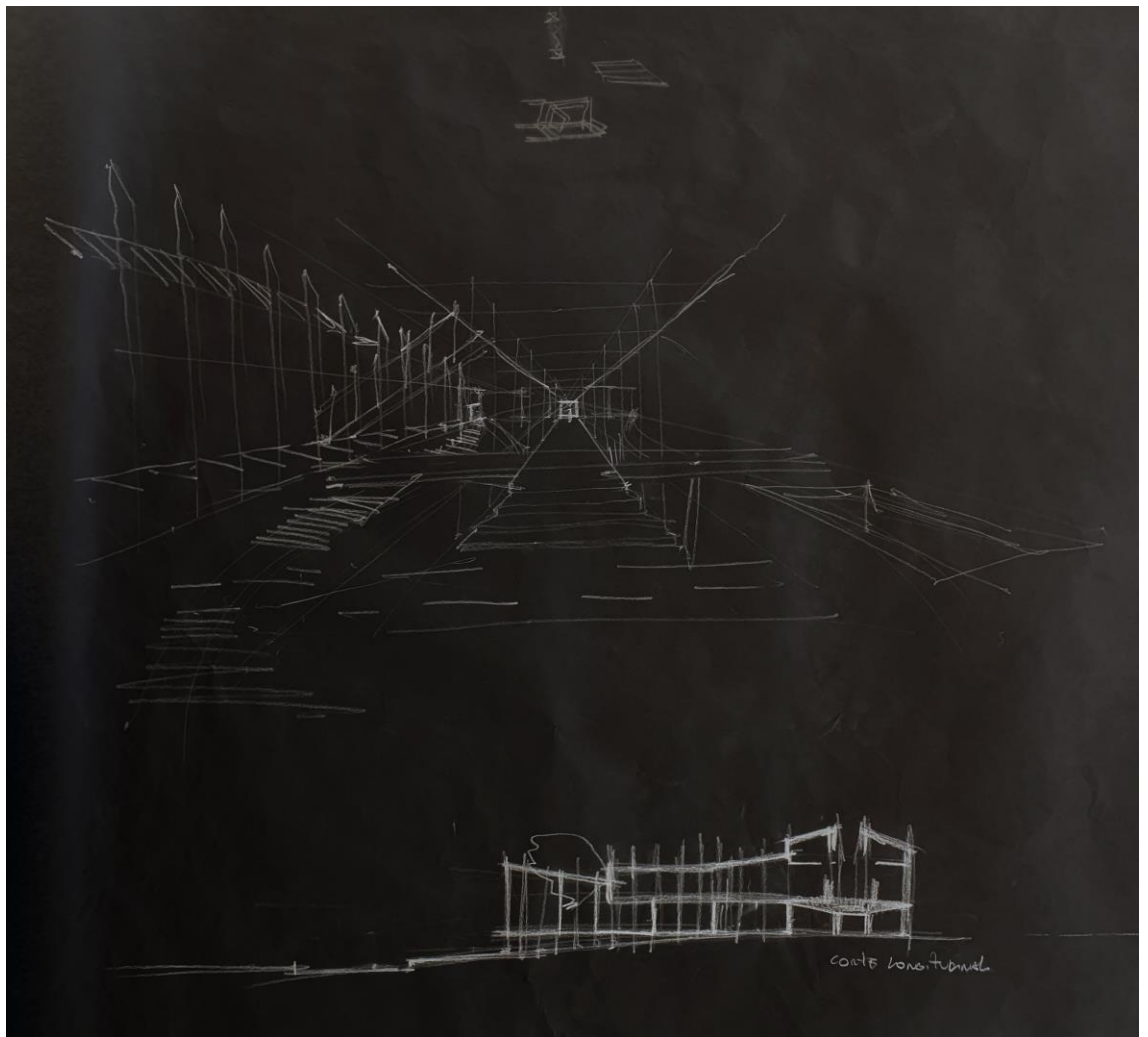


Figura 64 | Perspetiva exterior sobre o eixo principal do edifício, com corte longitudinal, desenhos do autor

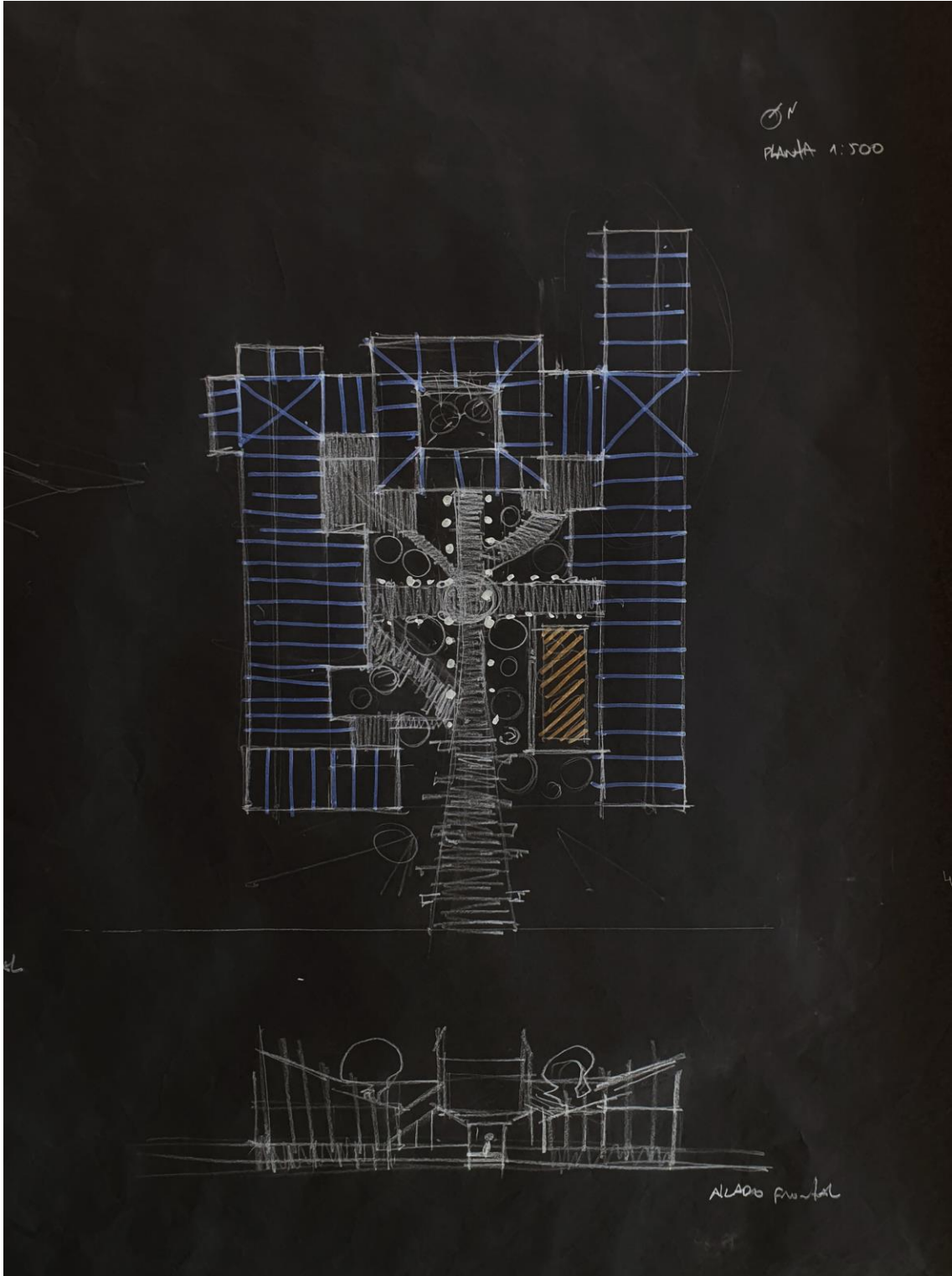
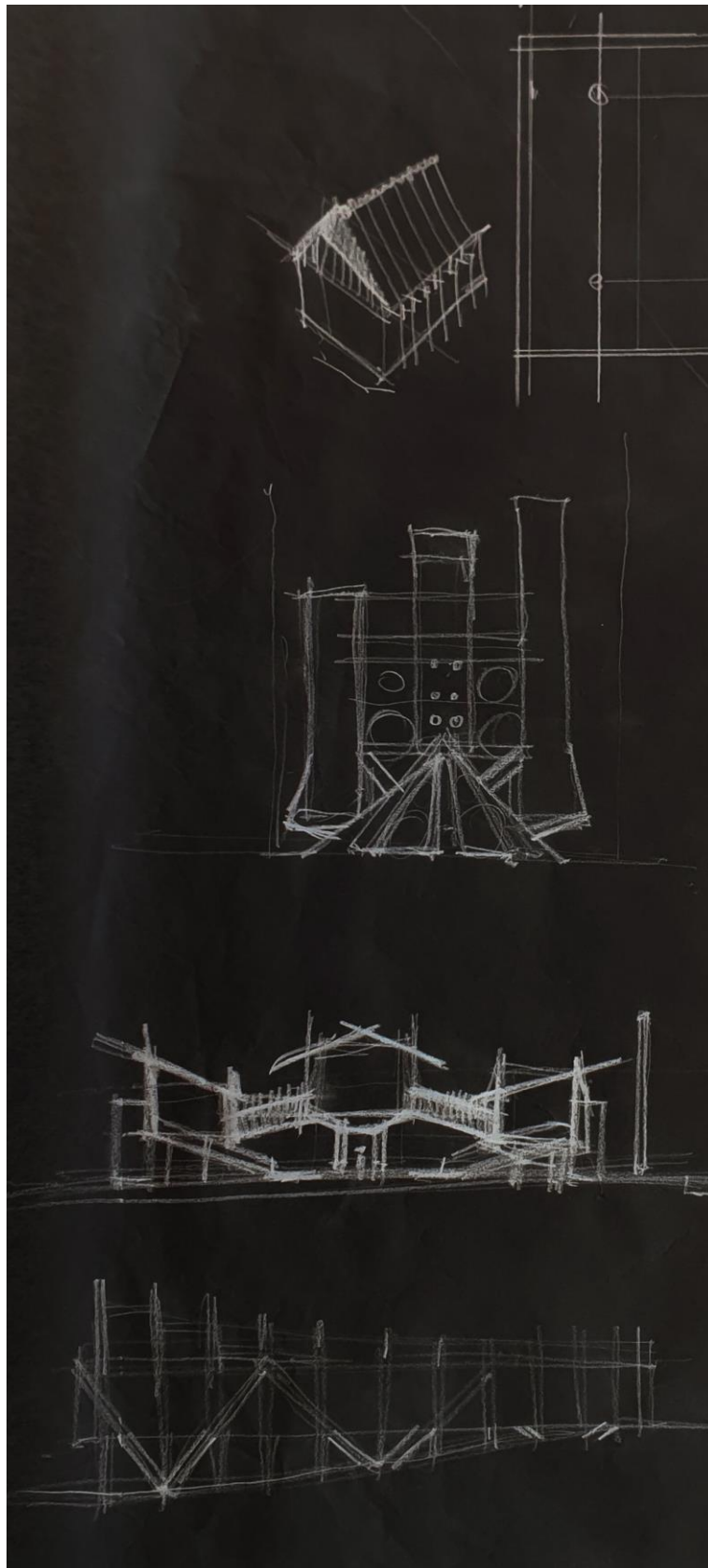


Figura 65 | Ligação dos espaços exteriores aos interiores, resultando um alçado frontal, desenhos do autor







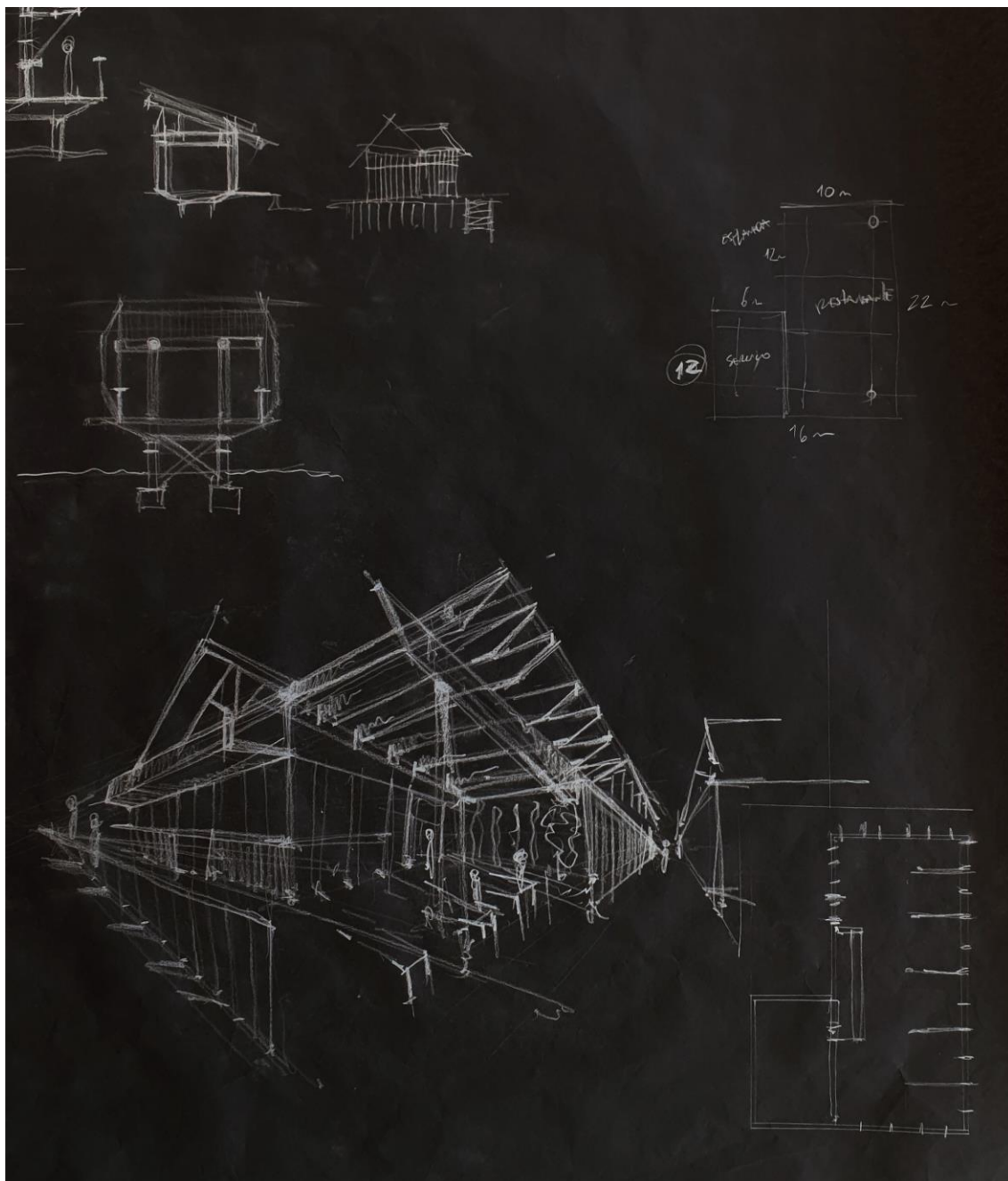


Figura 69 | Cortes e perspectiva exterior da zona de refeição, desenhos do autor

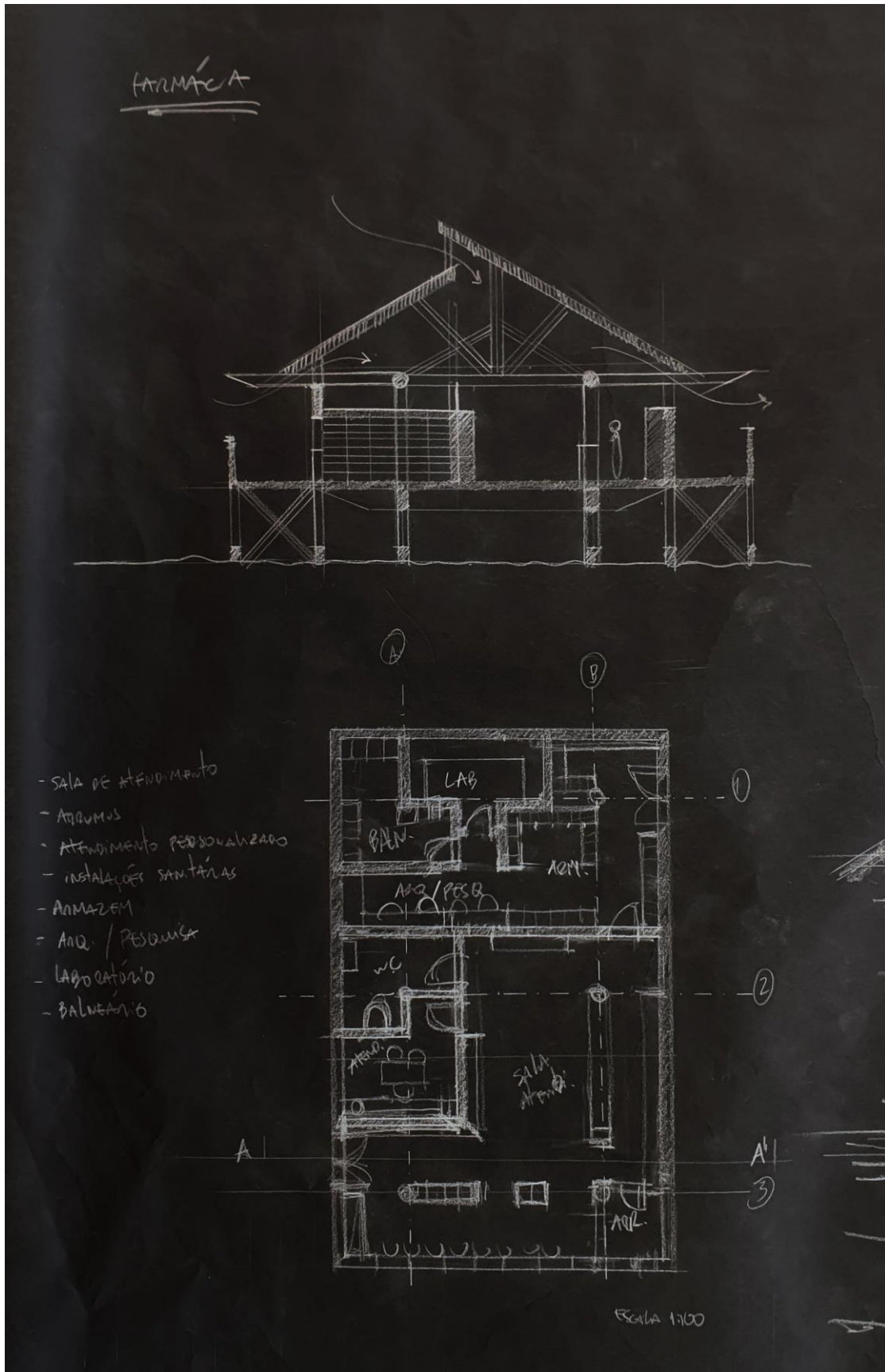


Figura 70 | Farmácia, corte e planta, desenhos do autor

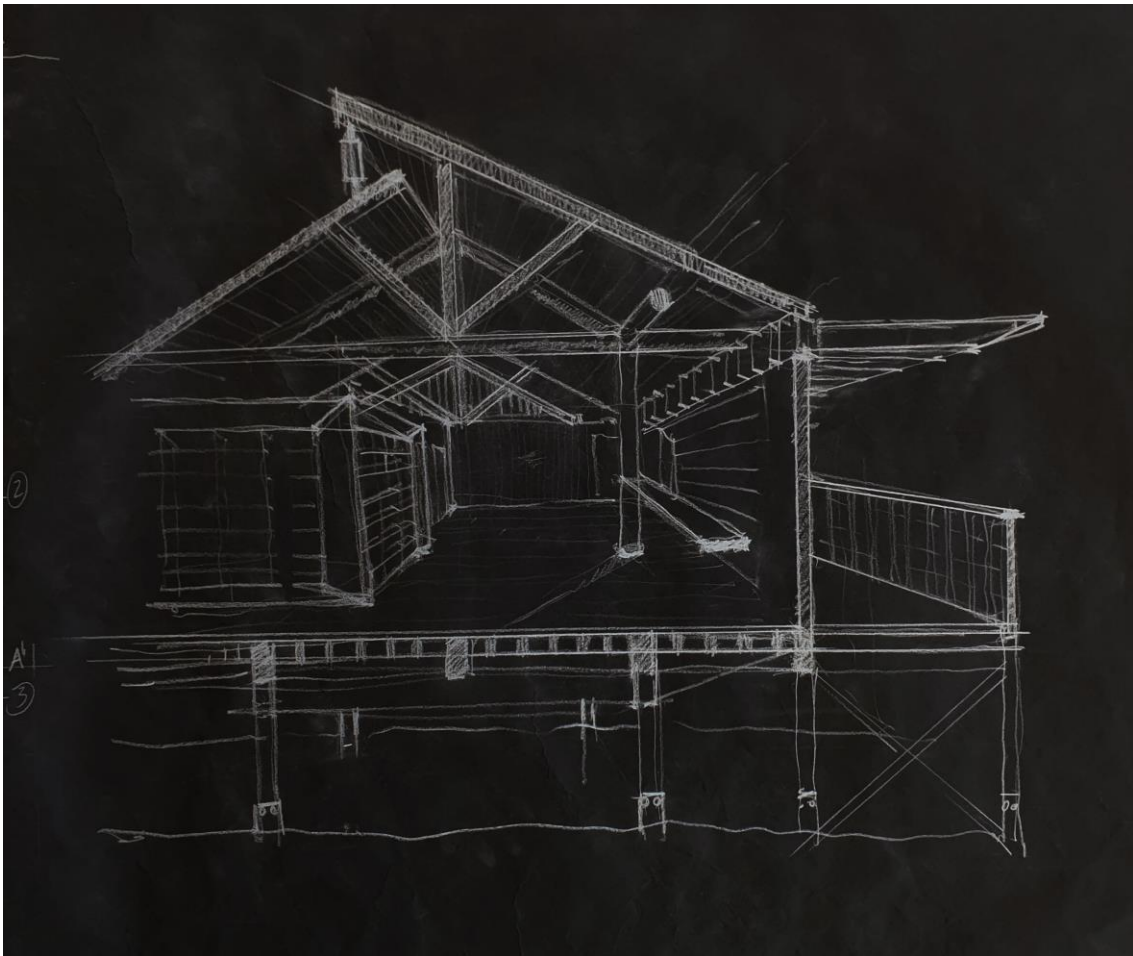


Figura 71 | Corte perpetivado da farmácia, desenhos do autor.



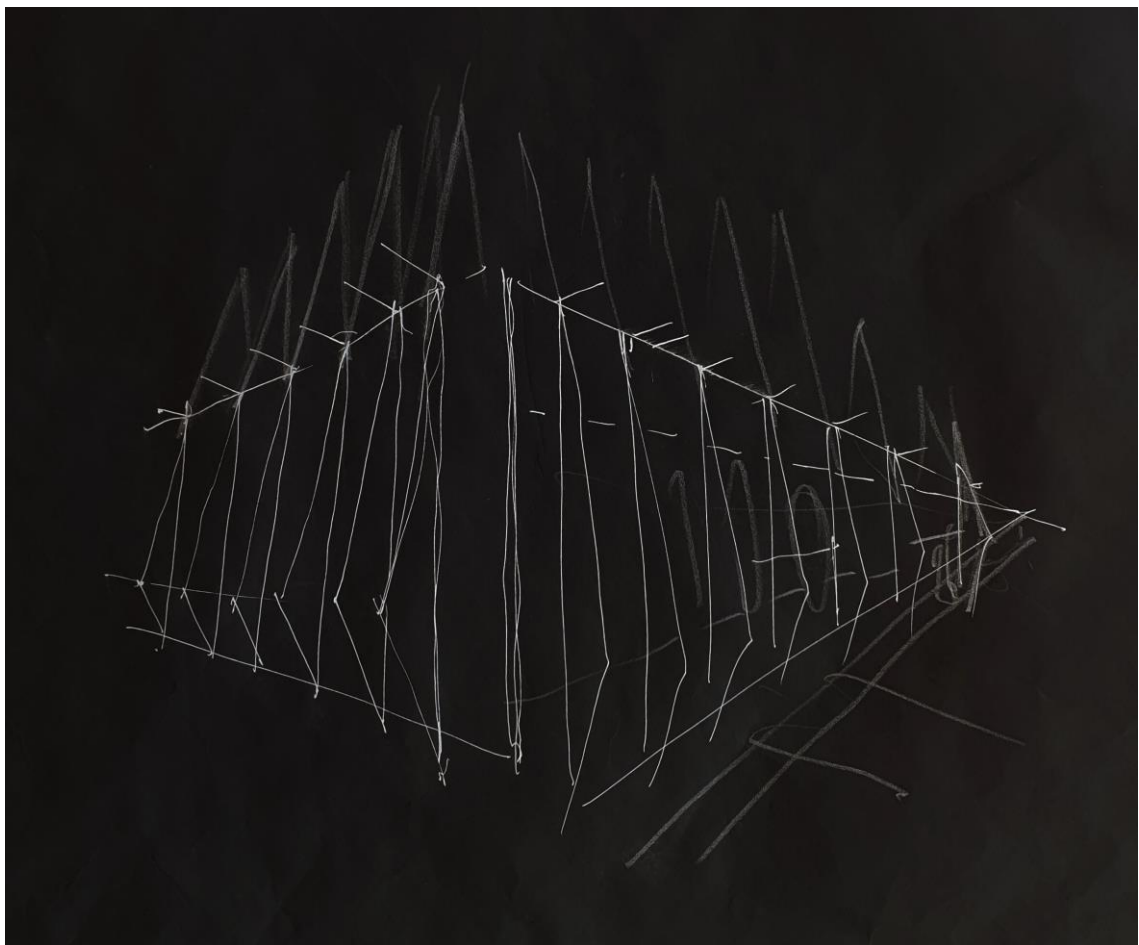


Figura 73 | Definição da fachada, desenho do autor.

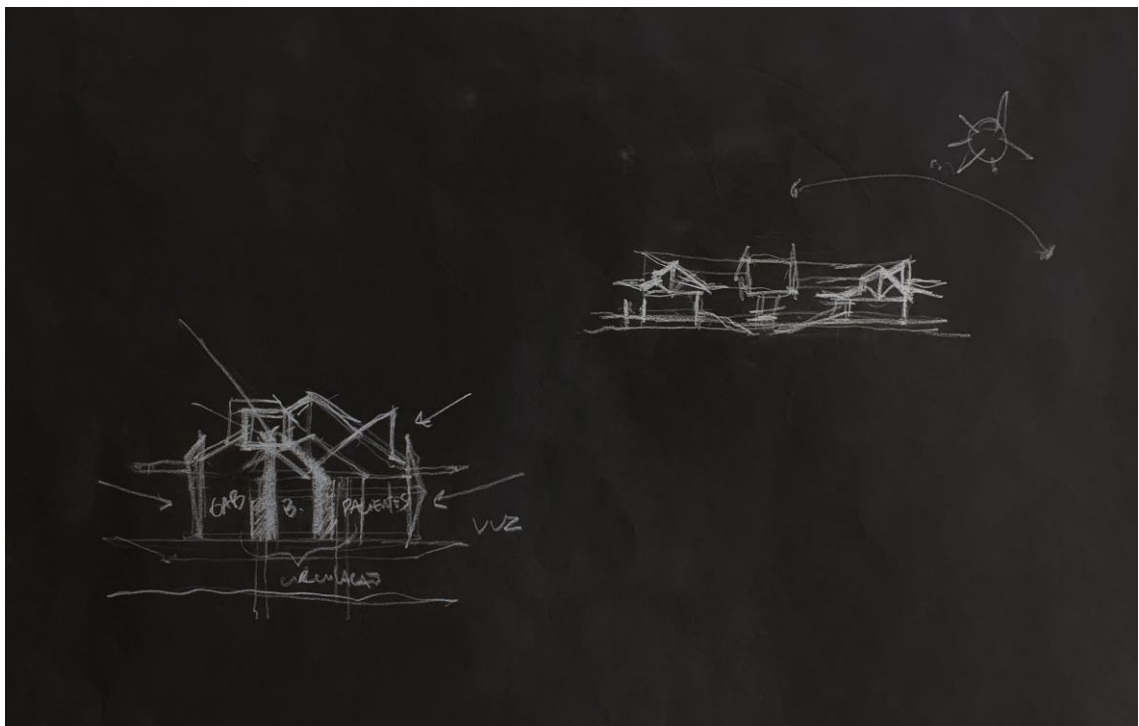


Figura 74 | Estudo da entrada de luz zenital no corredor da circulação principal, desenhos do autor.



Figura 75 | 2º planta das urgências, desenhos do autor, desenho do autor.

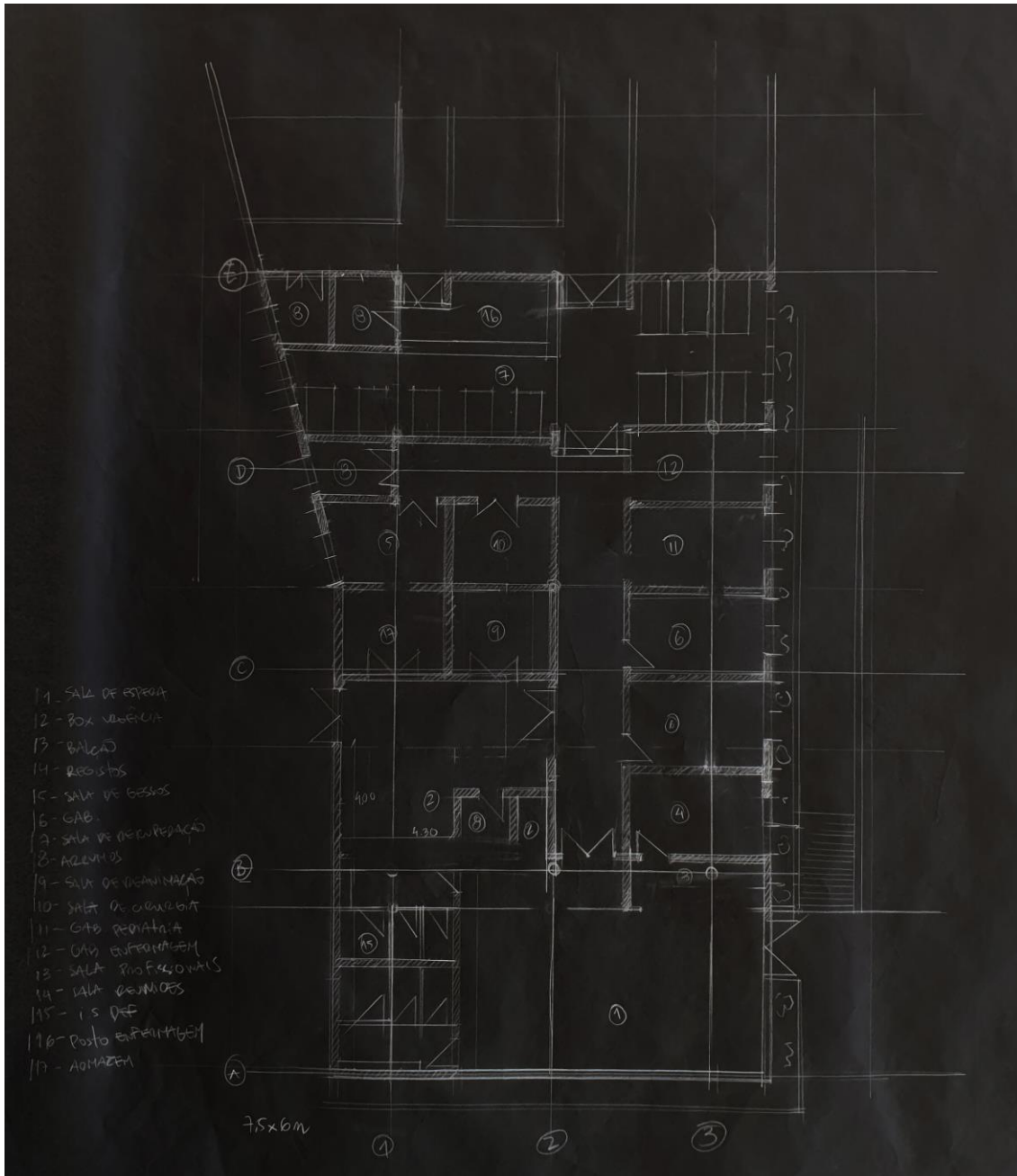


Figura 76 | 3º e última planta das urgências, desenhos do autor, desenho do autor.

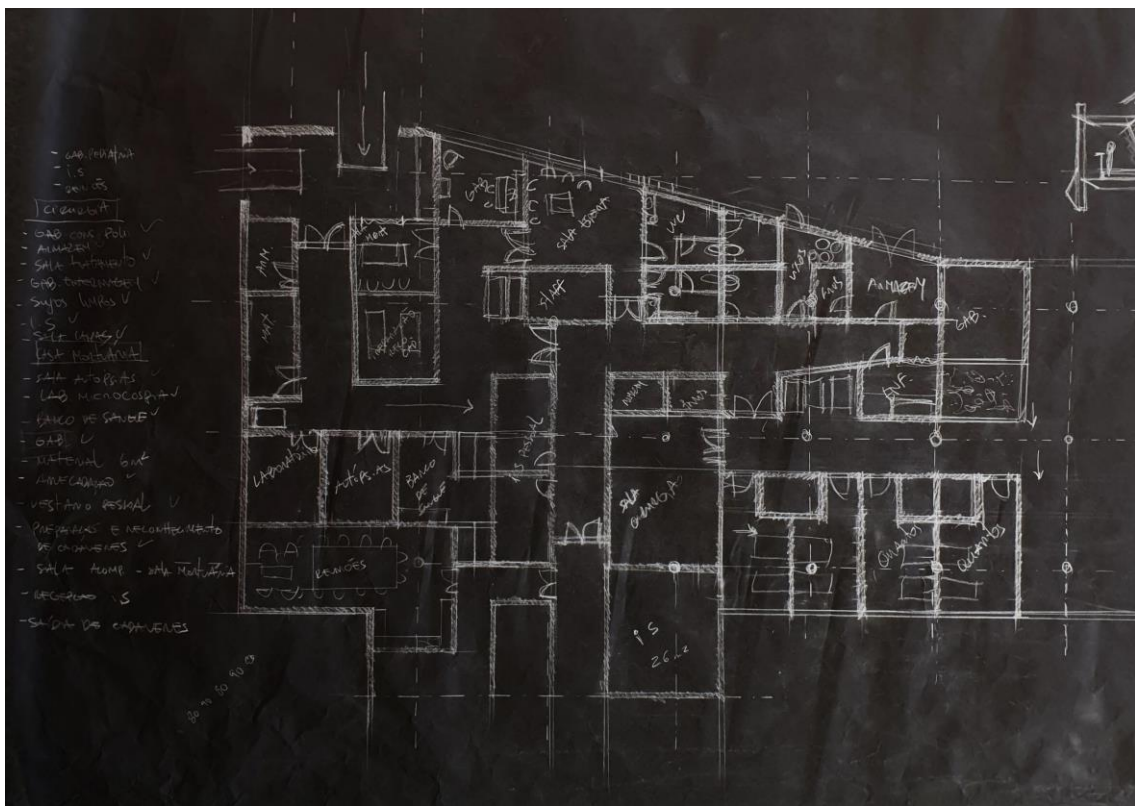


Figura 77 | Primeira abordagem da morgue no piso térreo , desenho do autor.

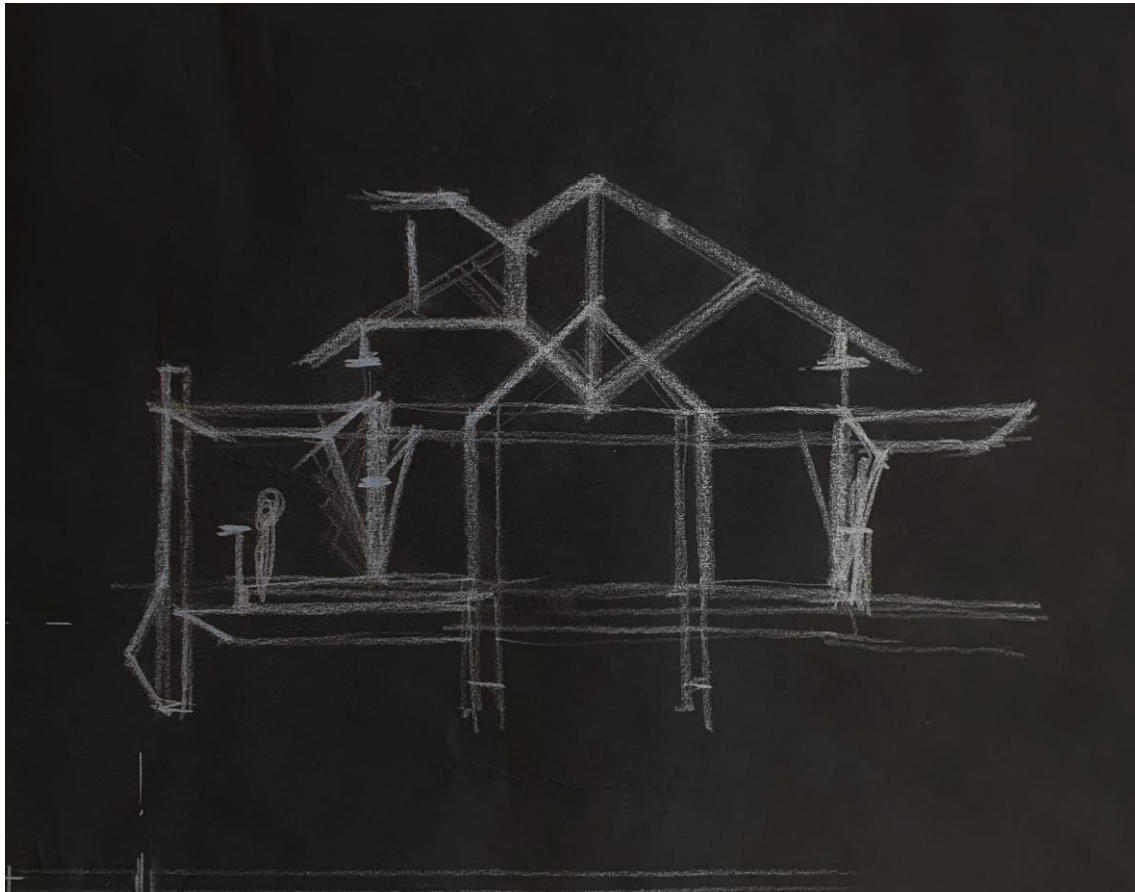


Figura 78 | Corte transversal, ligação de ambiente exterior com o interior, desenhos do autor.

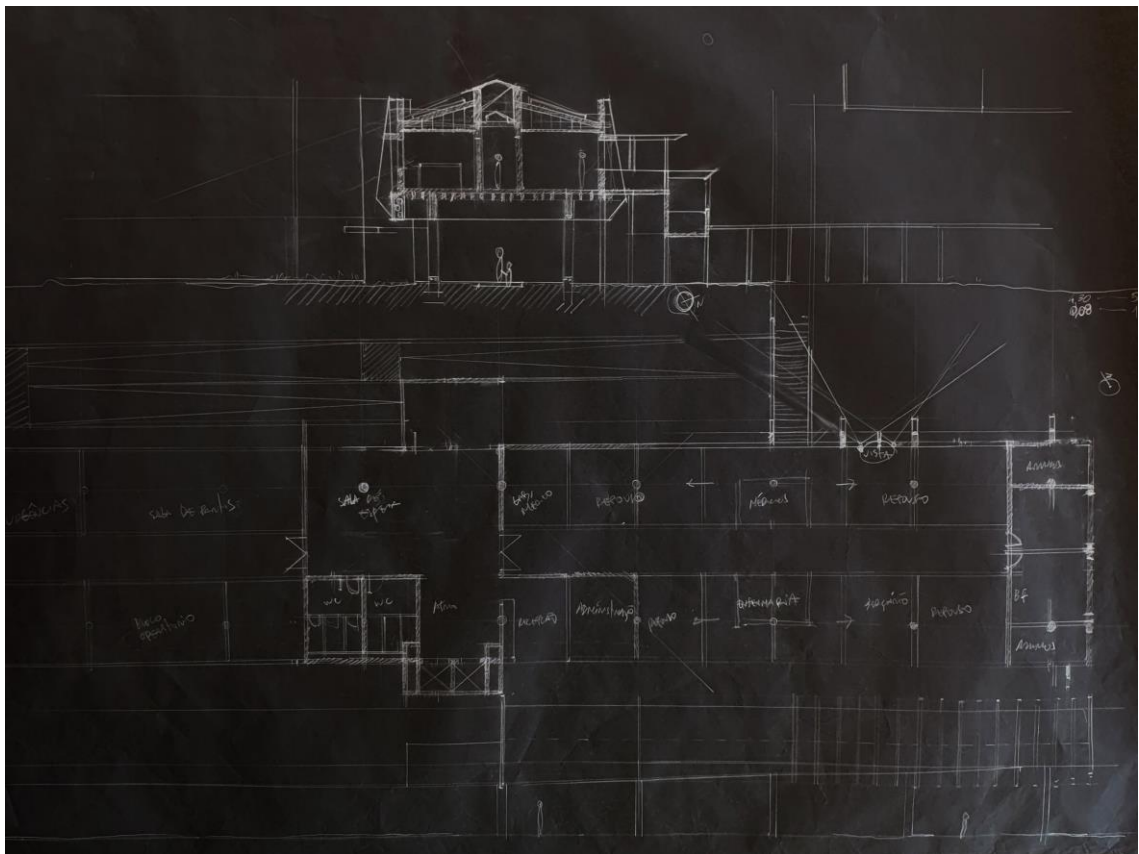


Figura 79 | Maternidade, planta e corte transversal , desenho do autor.



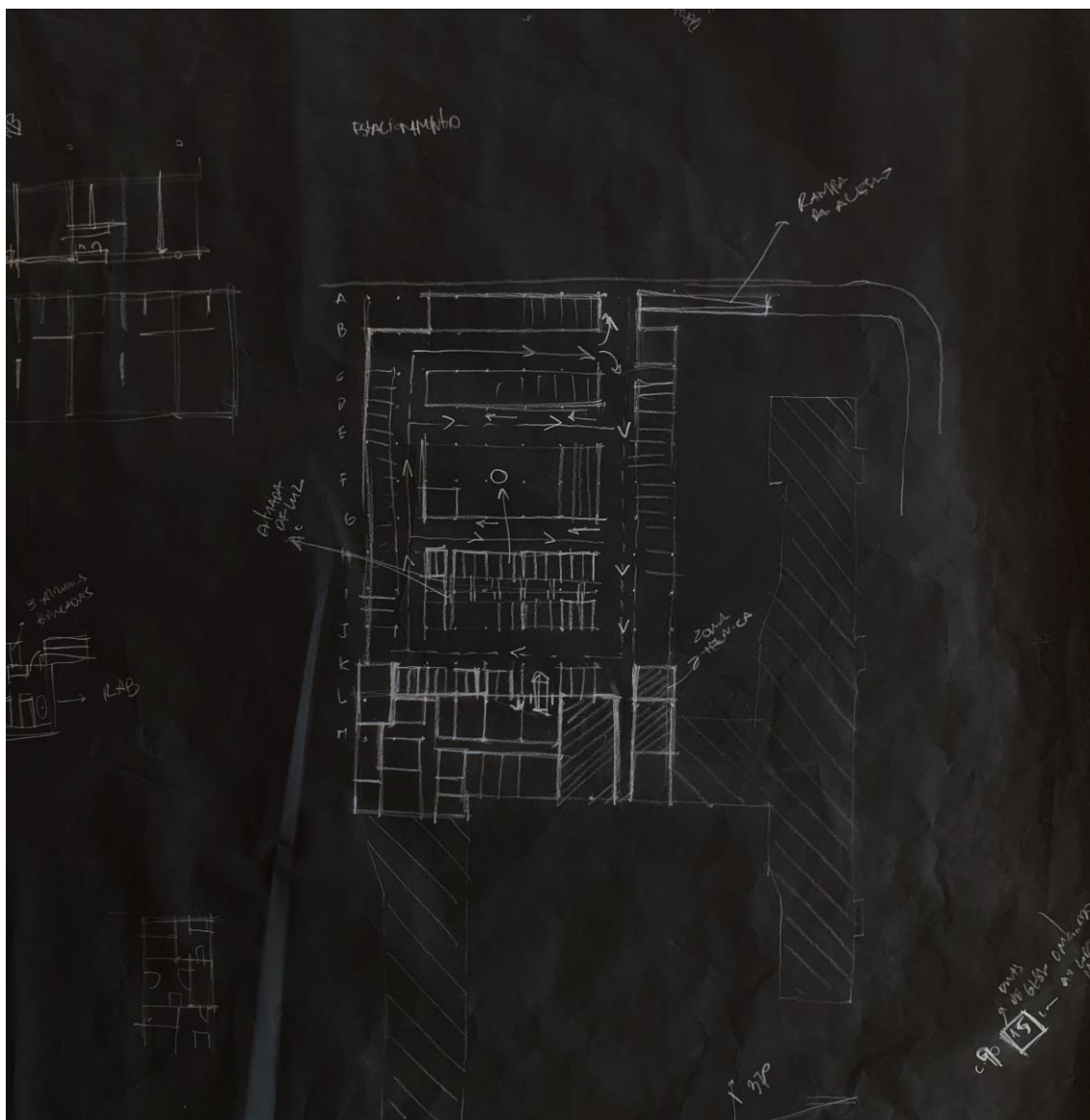


Figura 81 | Estacionamento subterrâneo, com ligação á morgue, áreas técnicas e acesso aos pisos acima da cota de soleira, desenho do autor.

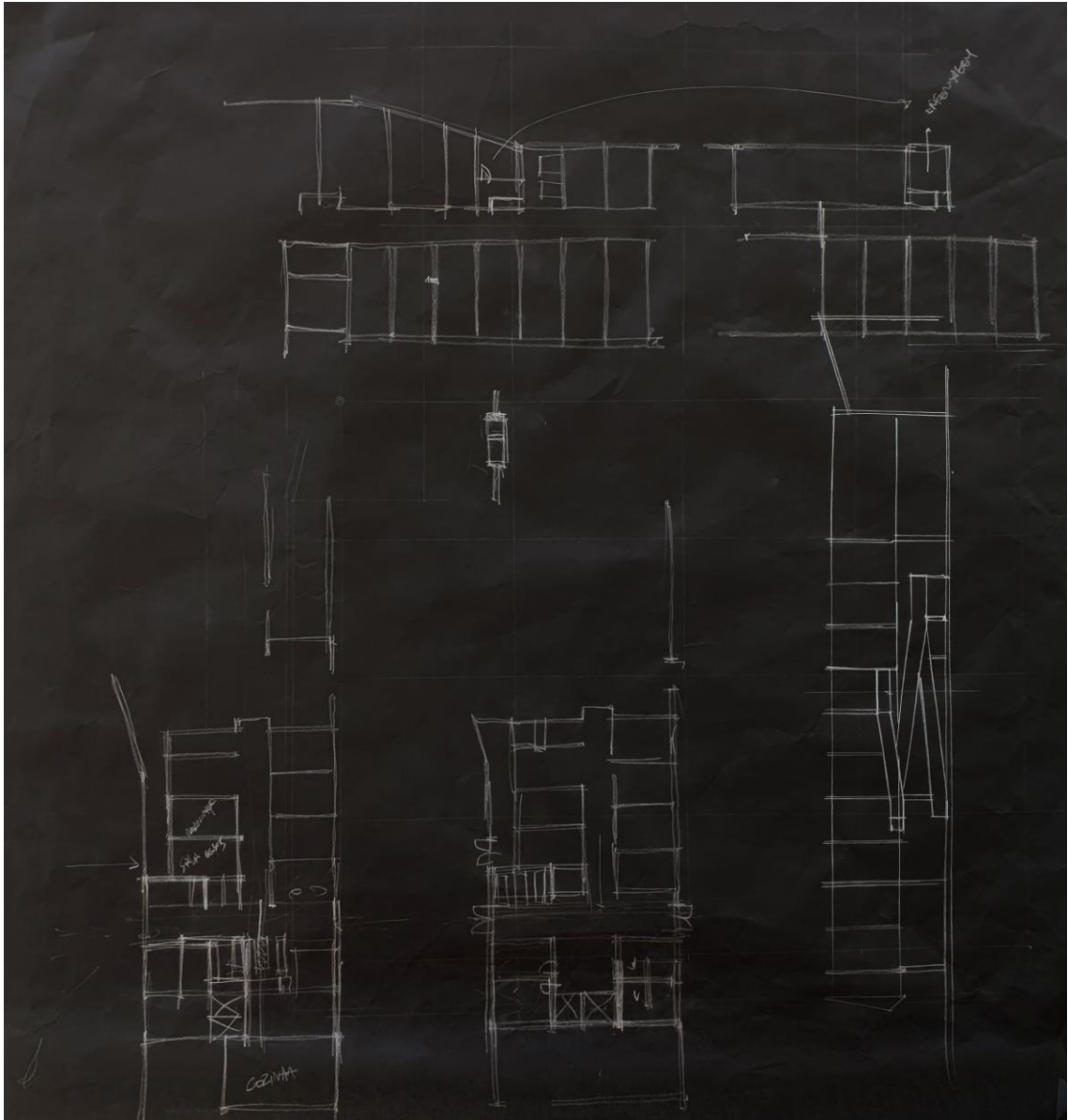


Figura 82 | Alterações finais nas urgências, maternidade, rampa de acesso á maternidade exterior e internamento pediátrico, desenho do autor.

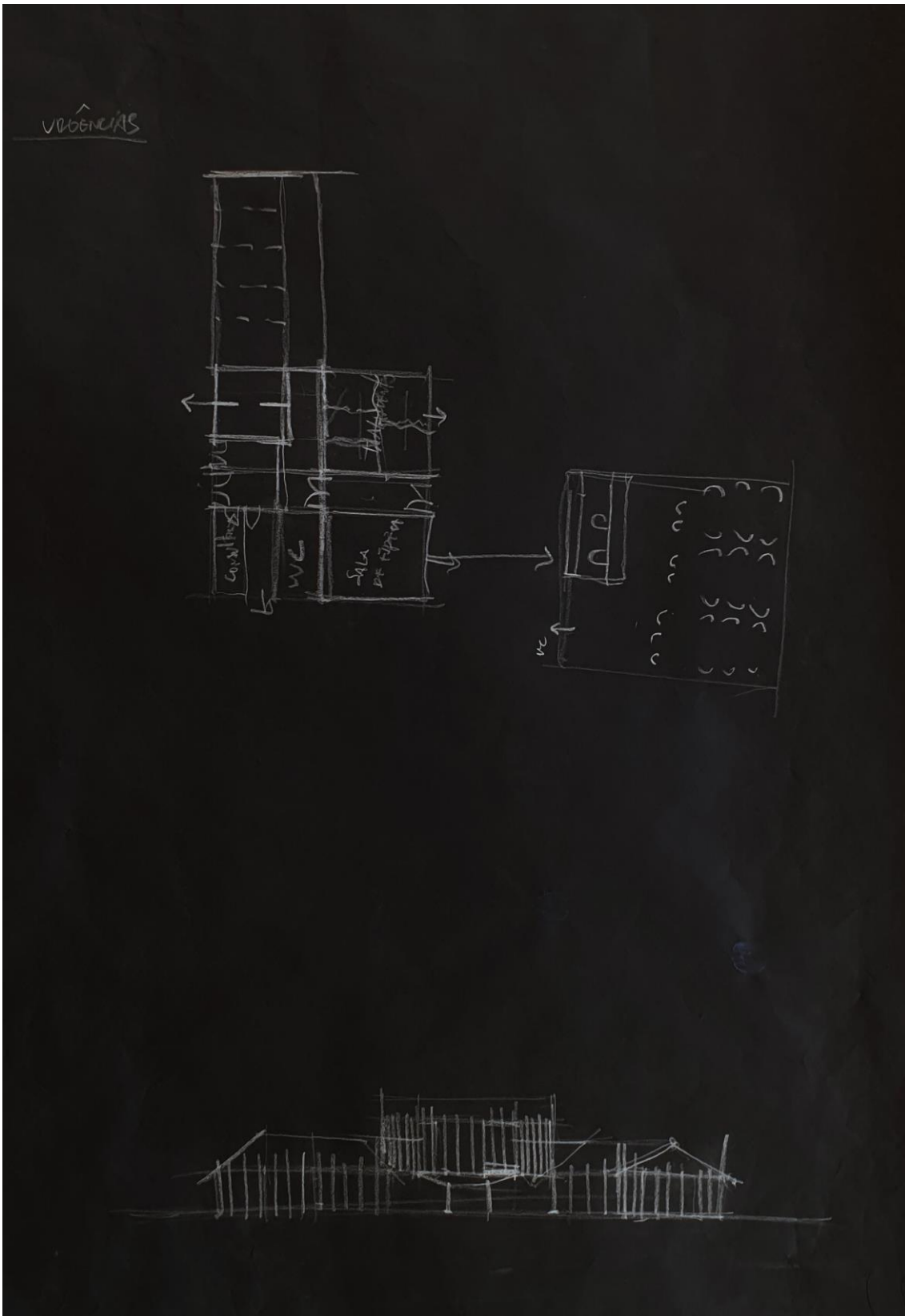


Figura 83 | Definição de sala de espera urgências, alçado frontal, desenho do autor.



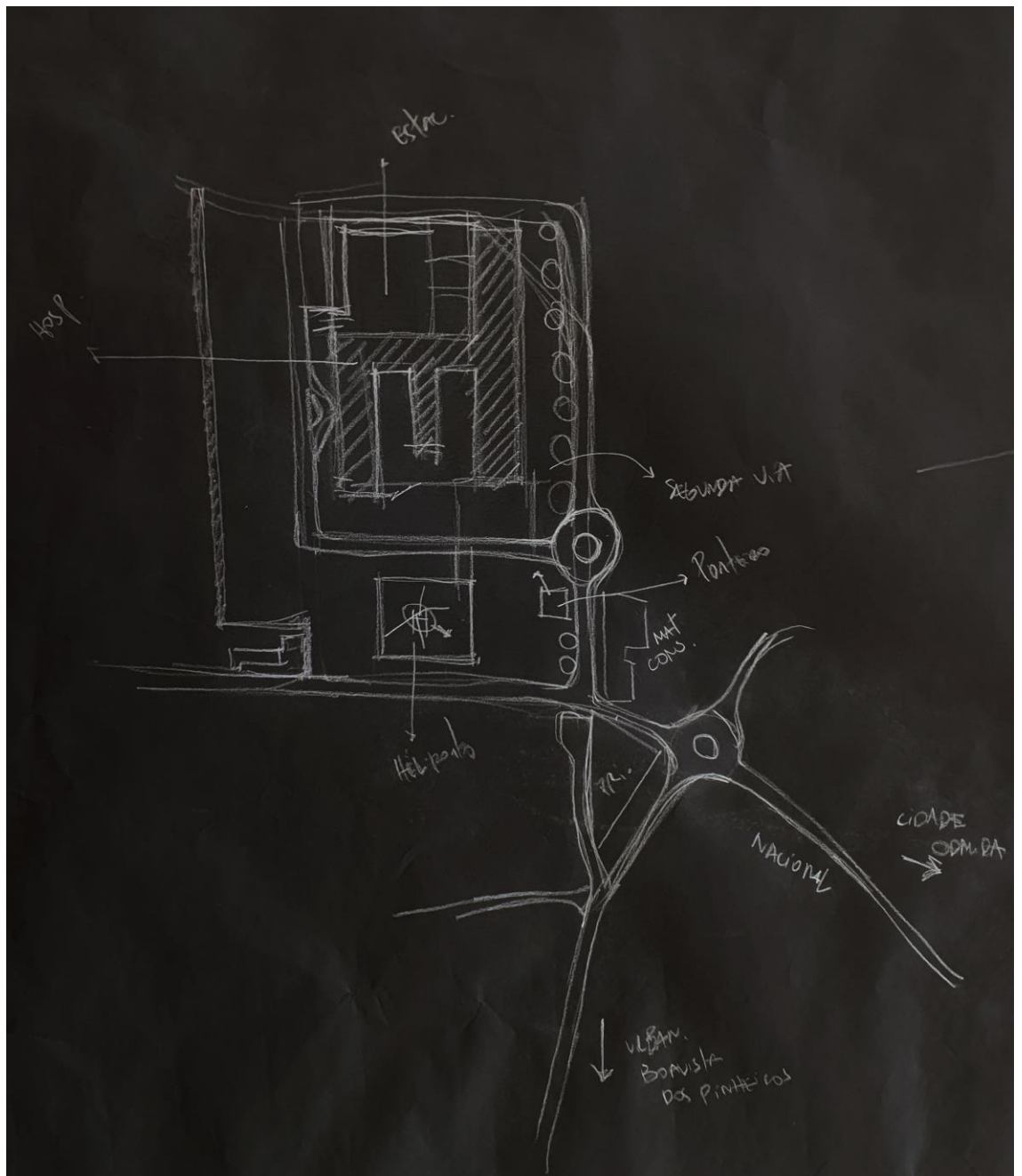


Figura 85 | Organização dos acessos viários exteriores do edifício, desenho do autor.

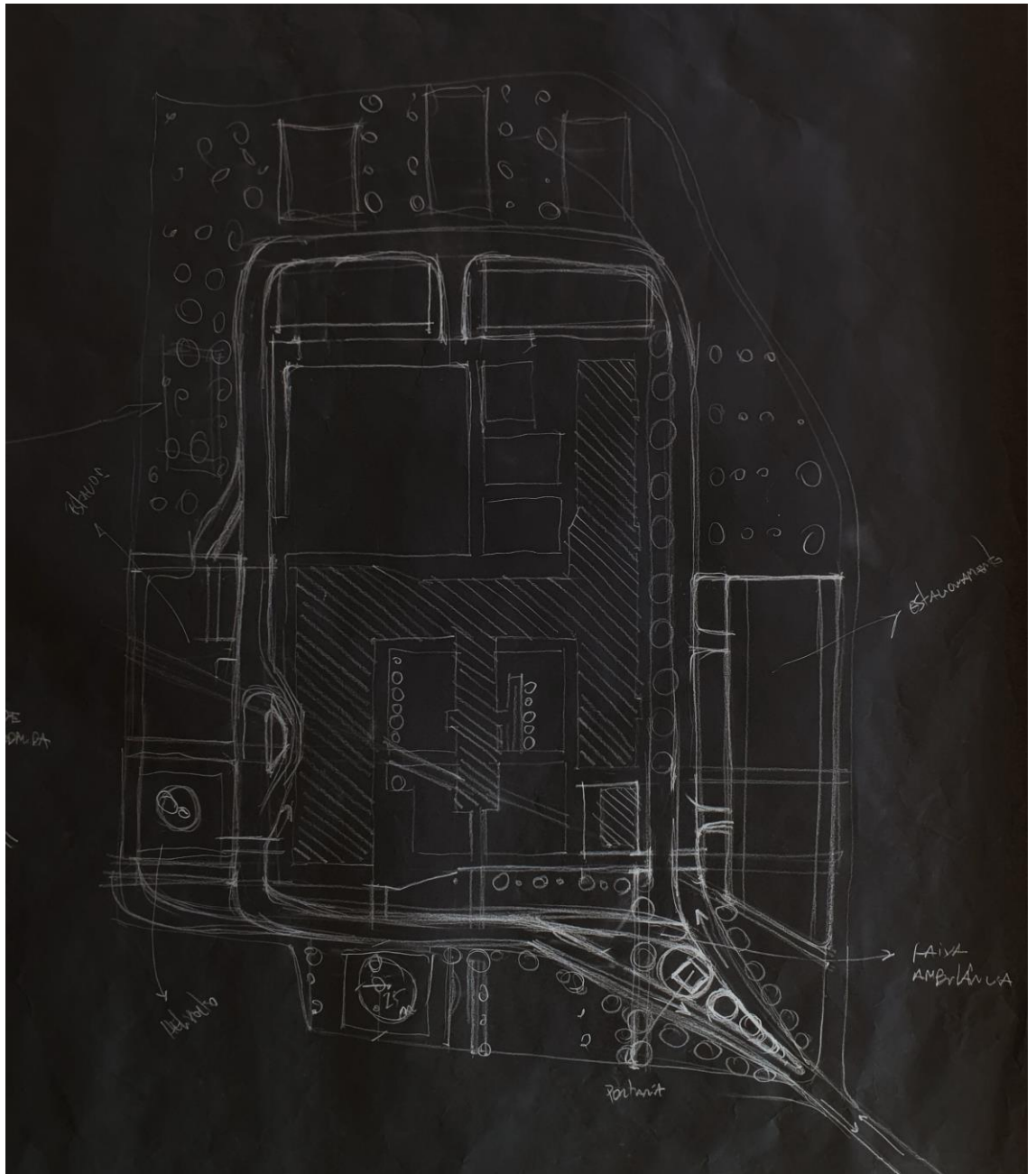


Figura 86 | Definição dos estacionamentos exteriores e heliporto, desenho do autor.

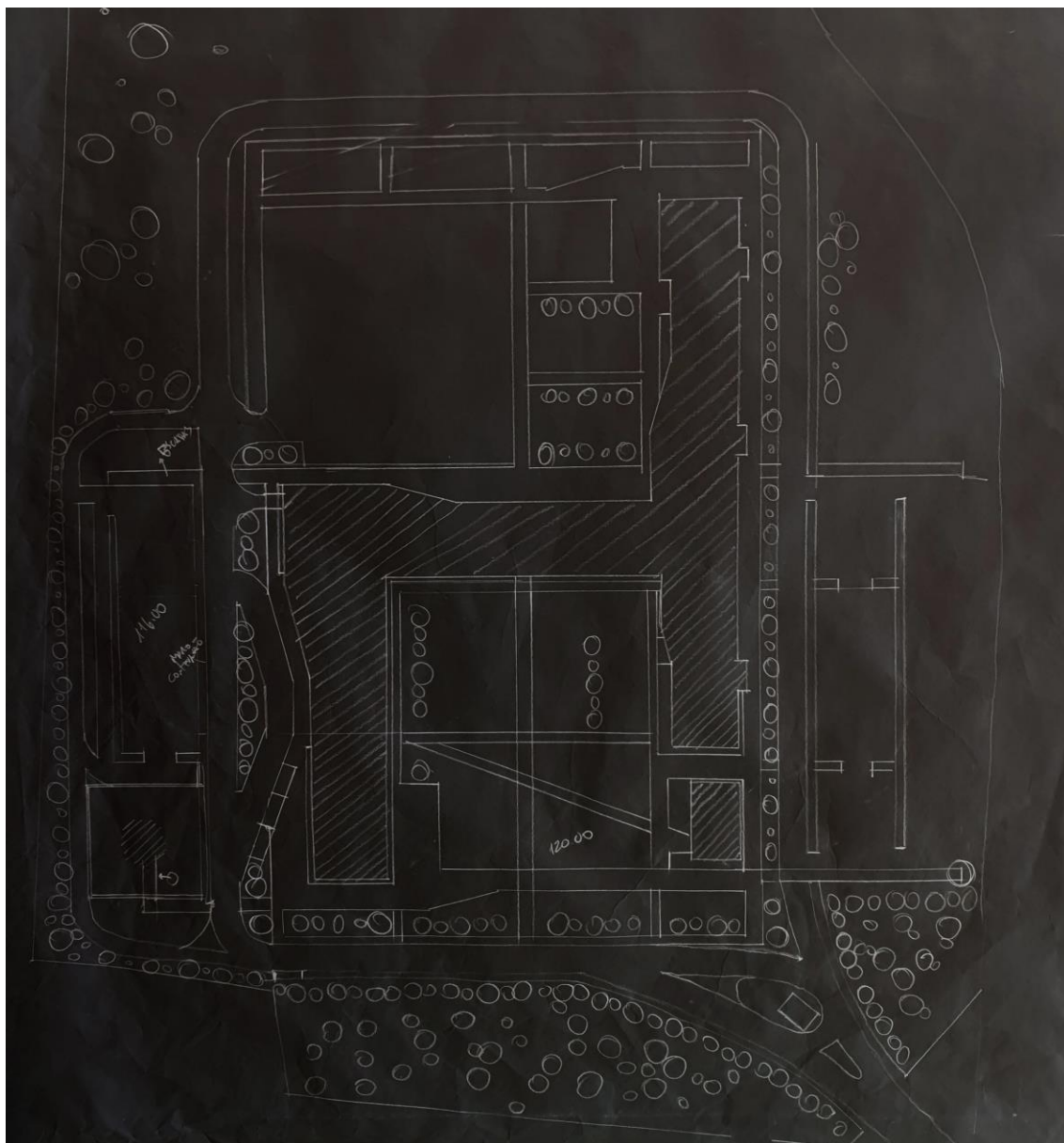


Figura 87 | Planta final da definição dos espaços exteriores, desenho do autor.

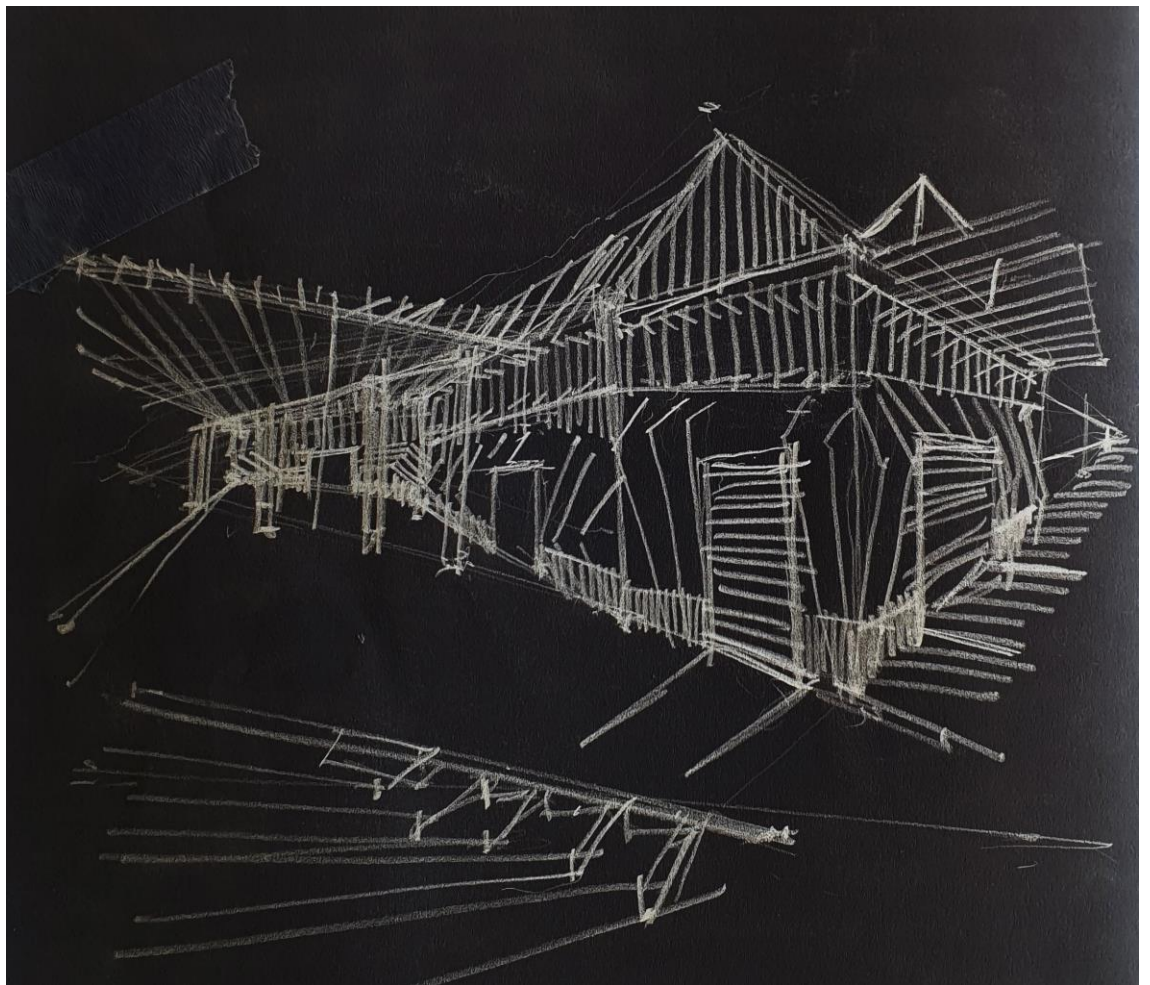


Figura 88 | Primeira perspetiva da entrada principal do edifício, desenho do autor.

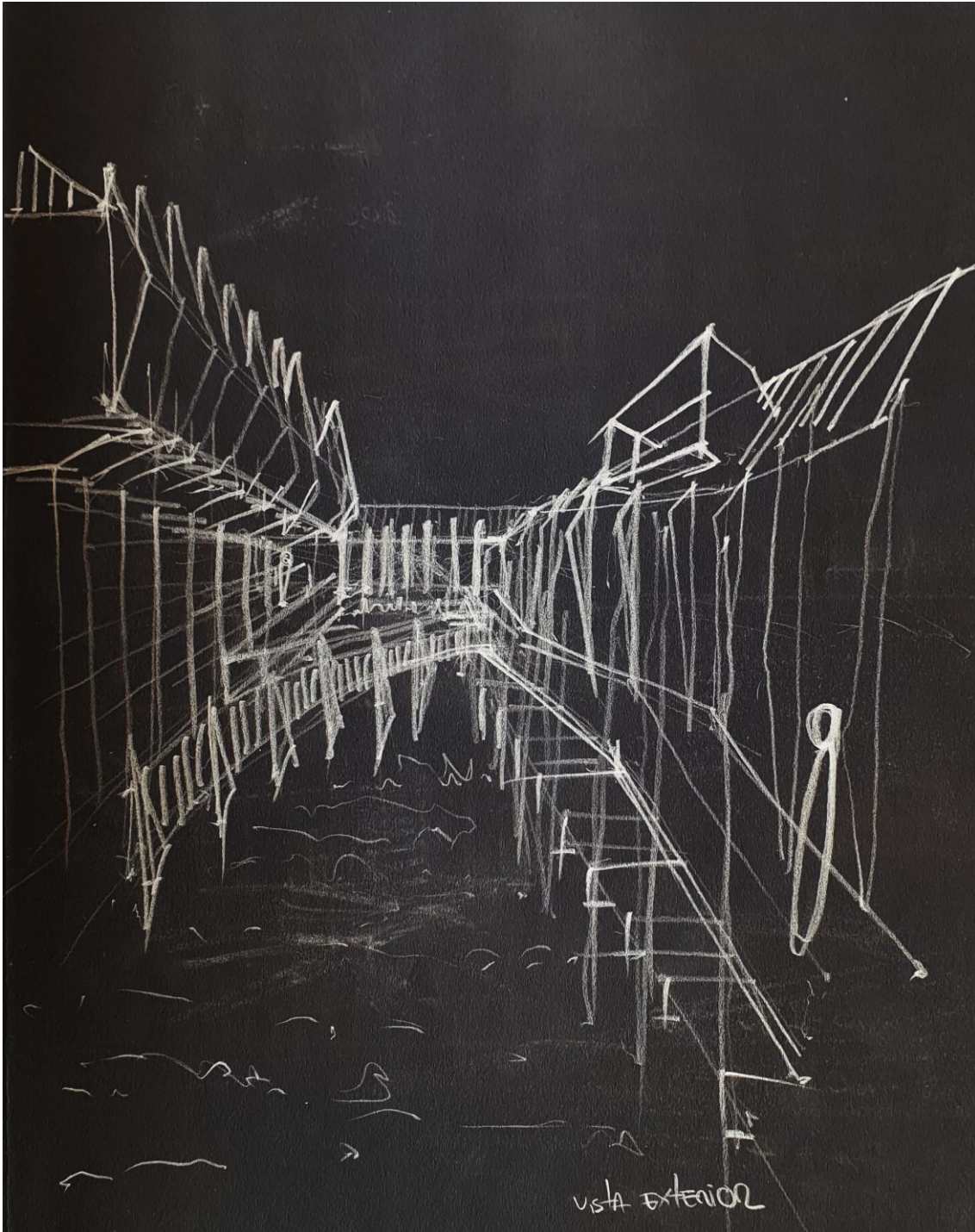


Figura 89 | Perspetiva sobre os pátios exteriores e ligação dos mesmos, desenho do autor.

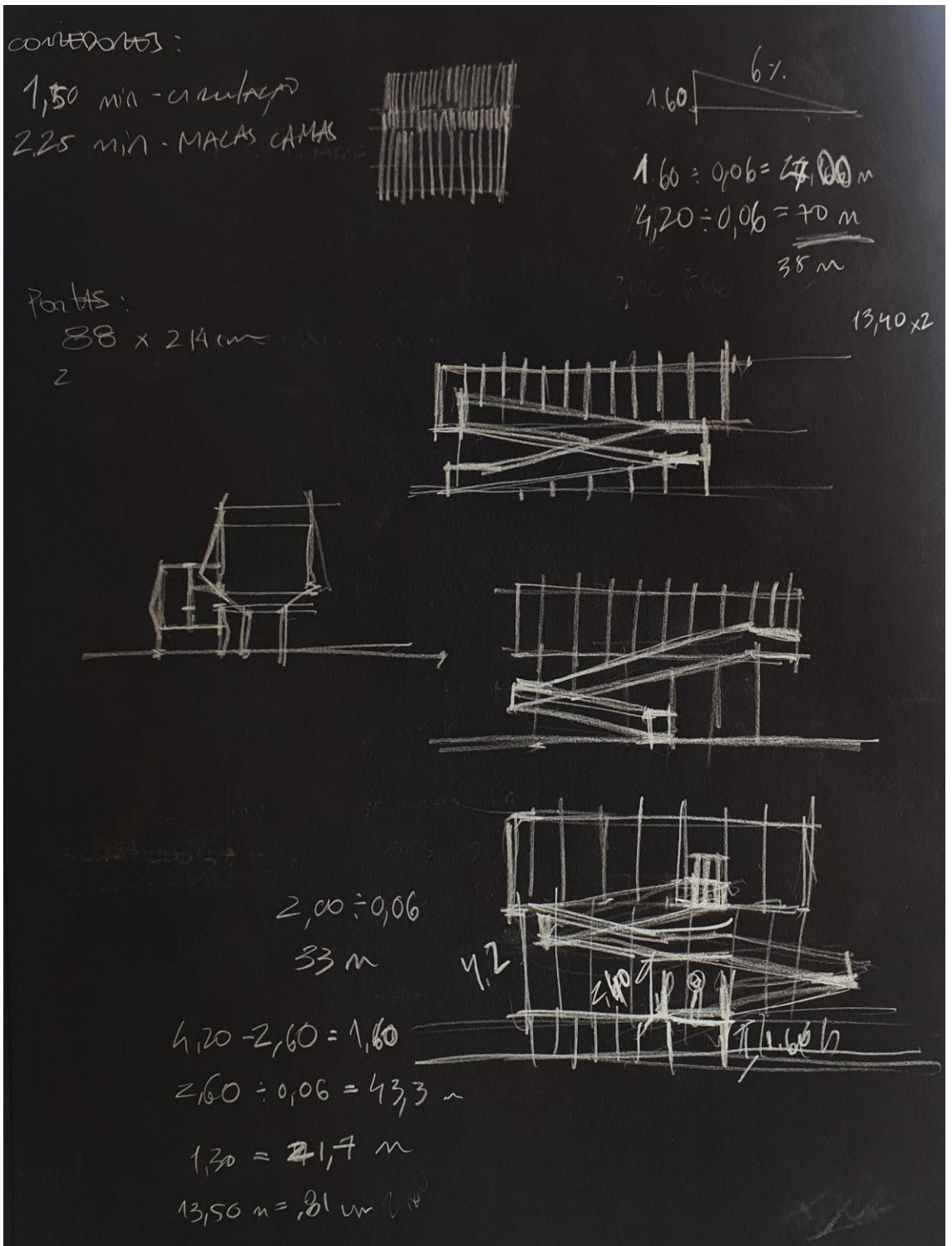


Figura 90 | Definição de rampa de acesso à maternidade, desenho do autor.

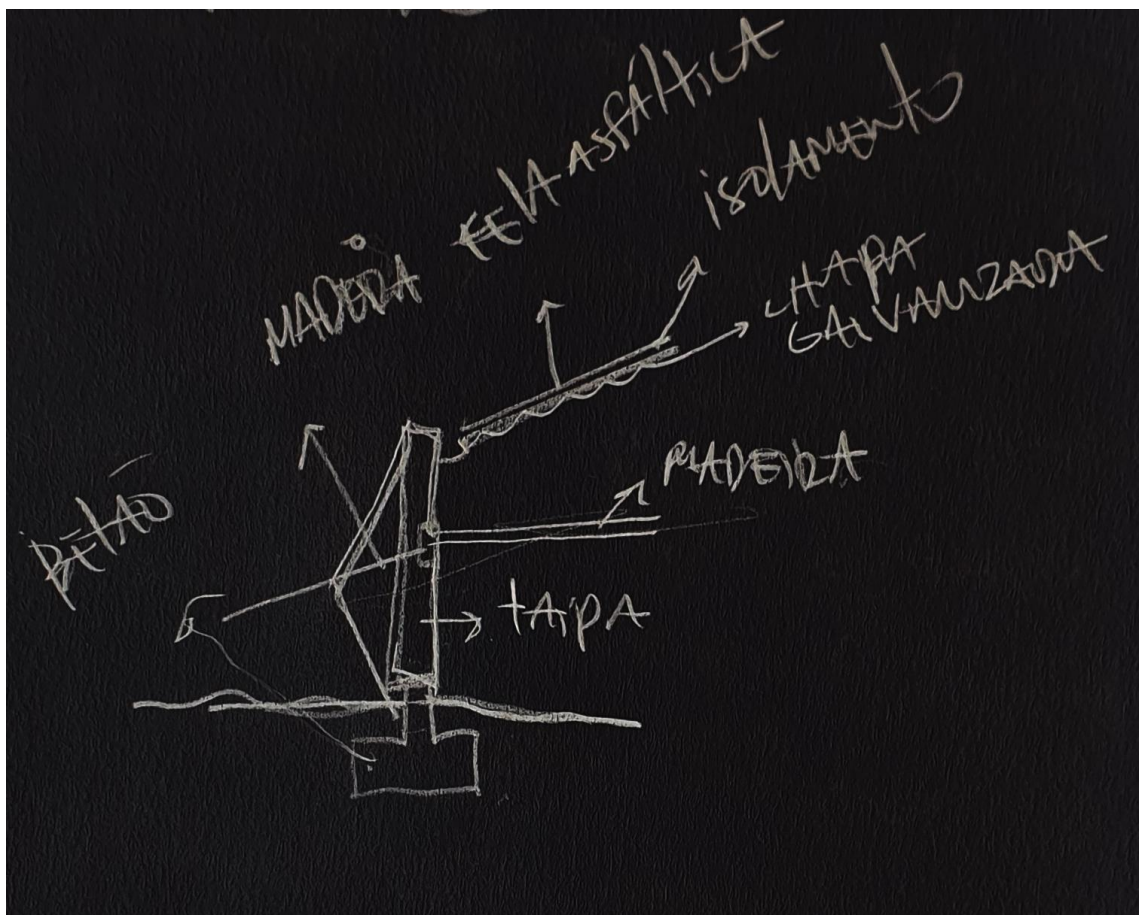


Figura 91 | Definição de materialidades do edifício, desenho do autor.

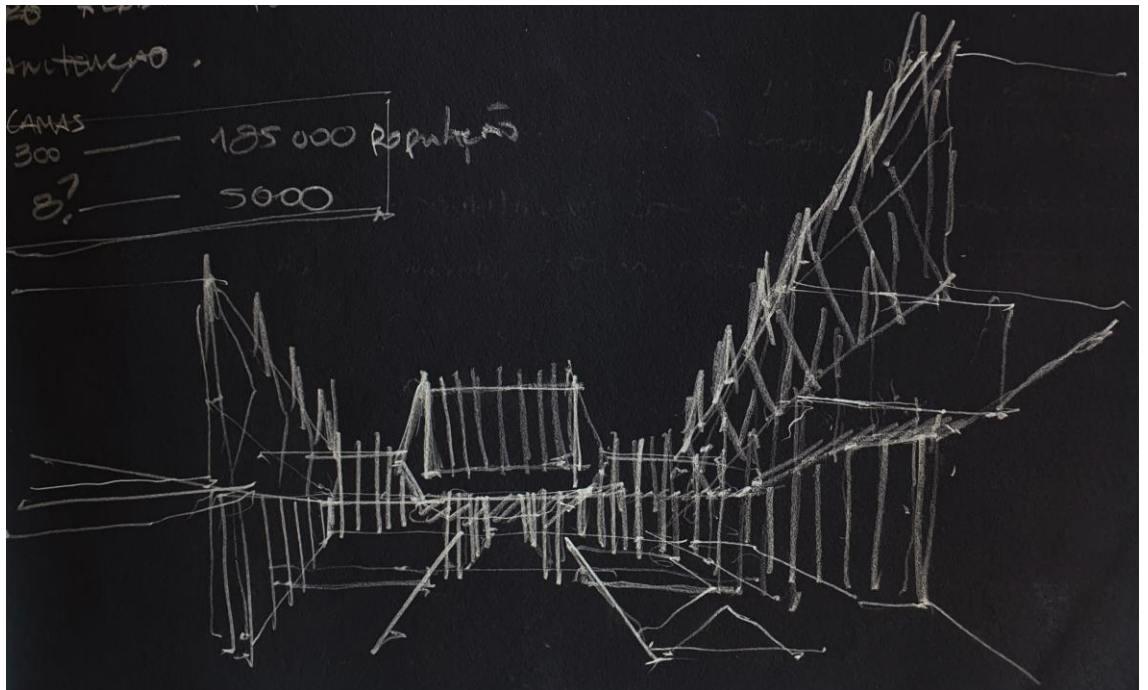


Figura 92 | Vista exterior do edifício, desenho do autor.





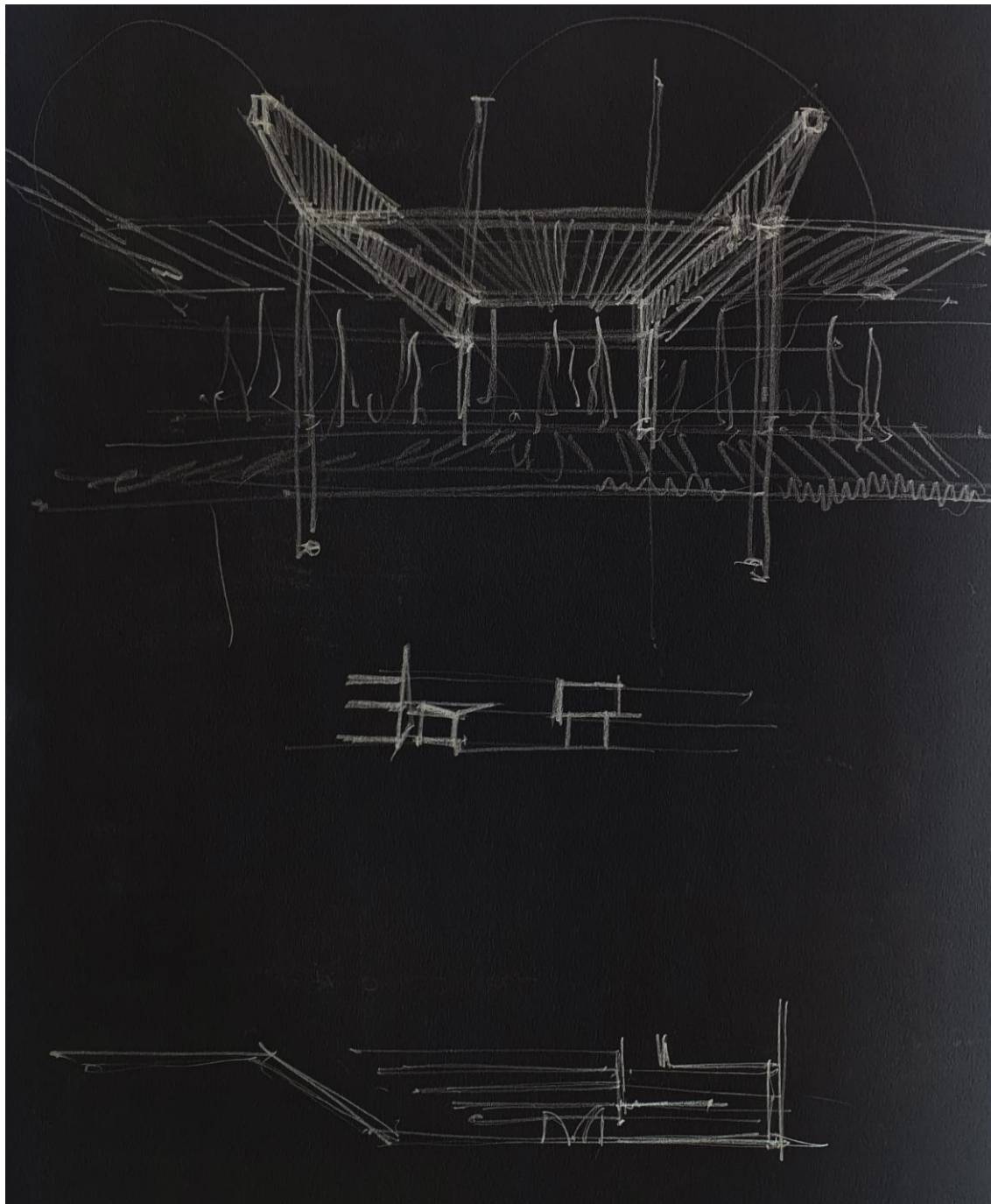


Figura 95 | Coberturas pedonais exteriores, desenho do autor.

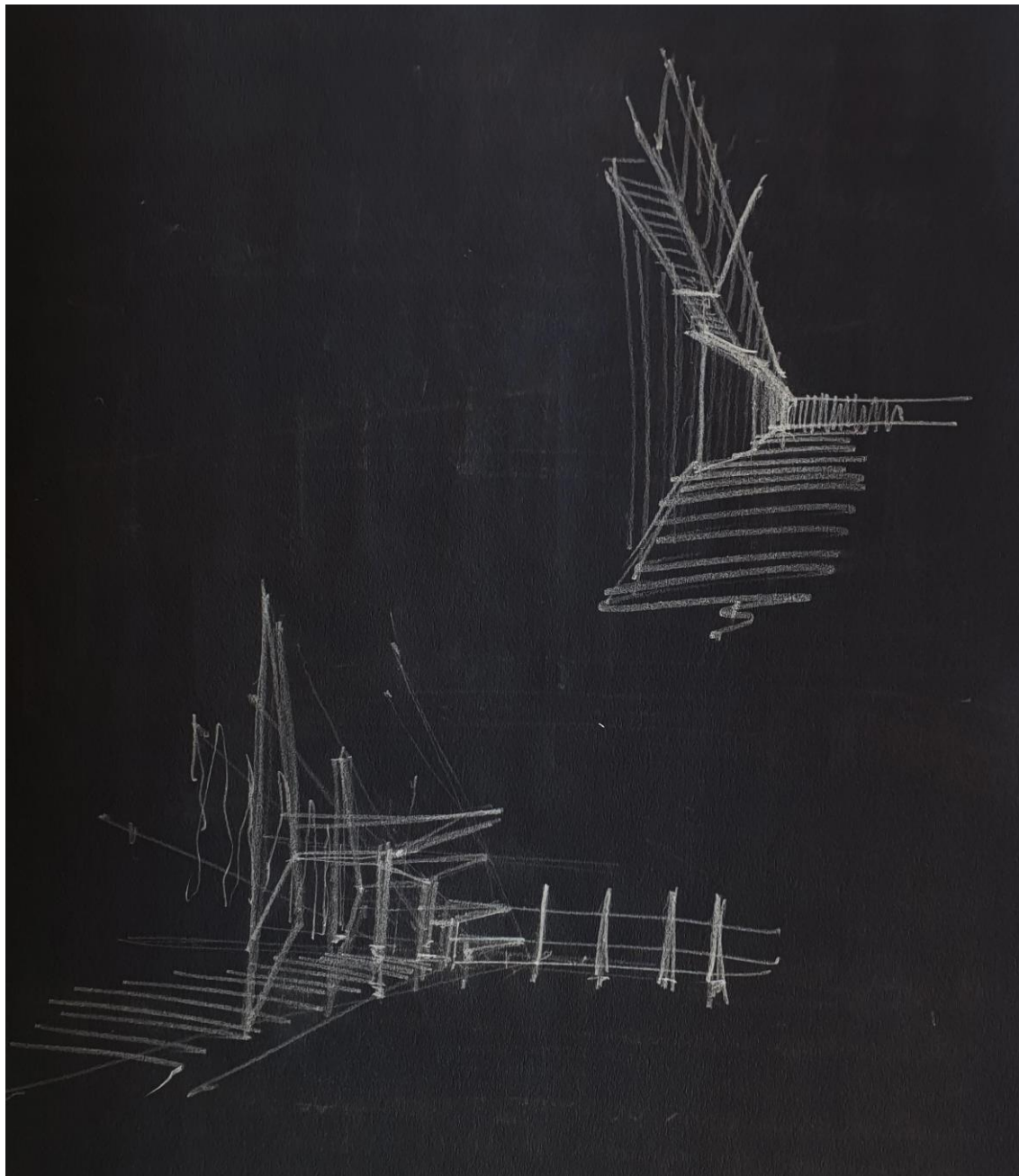


Figura 96 | vista dos espaços pedonais exteriores, desenho do autor.

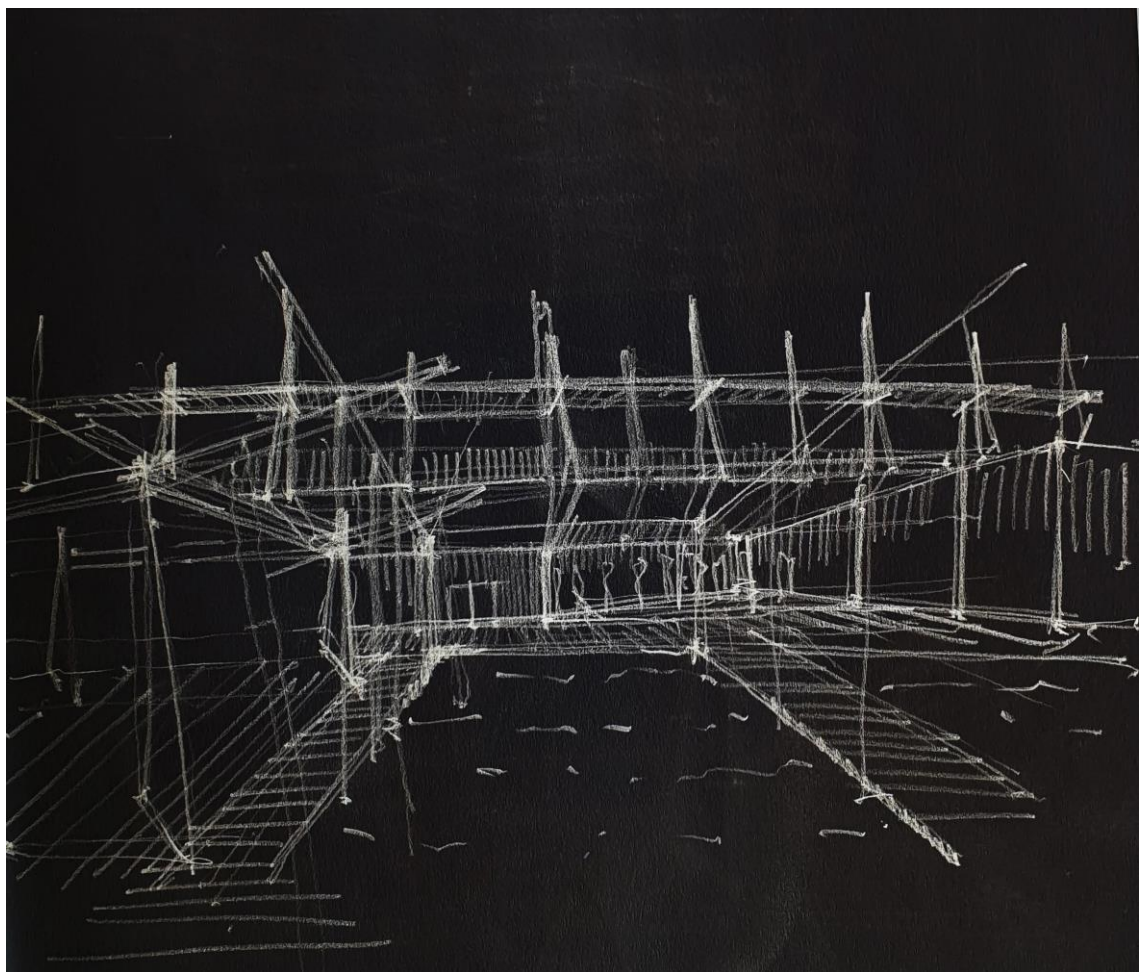


Figura 97 | Entrada da zona universitária do hospital, desenho do autor.

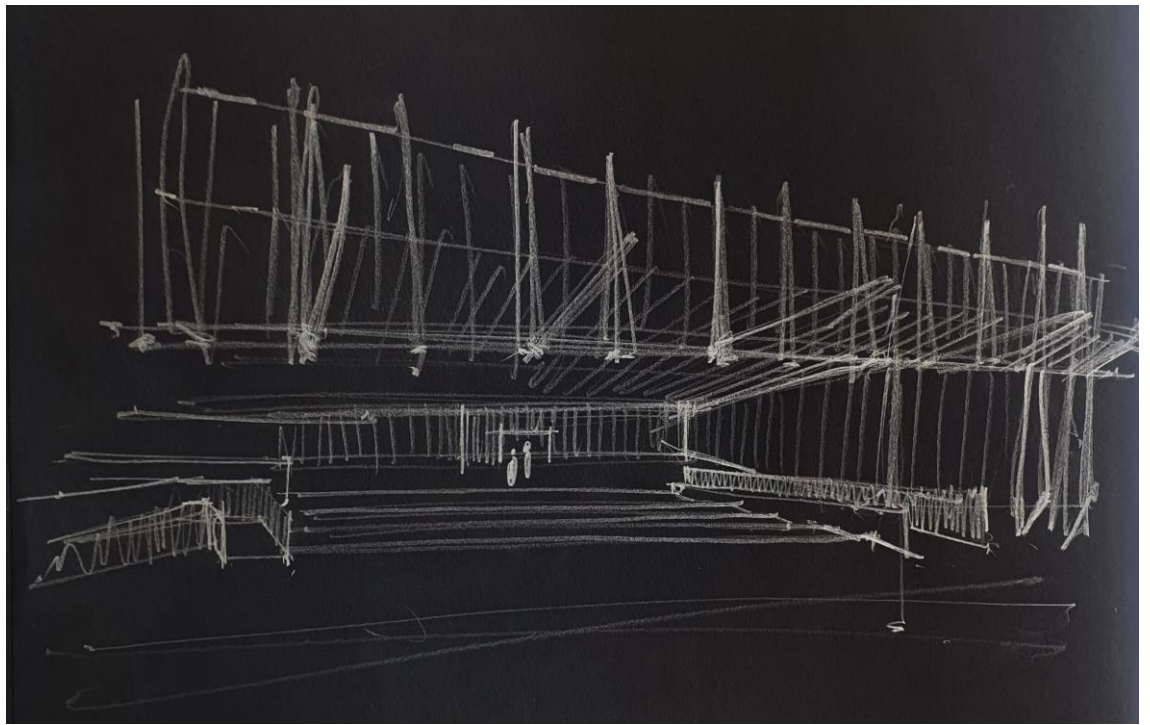


Figura 98 | Acesso ao edifício pelo parque de estacionamento exterior, desenho do autor.

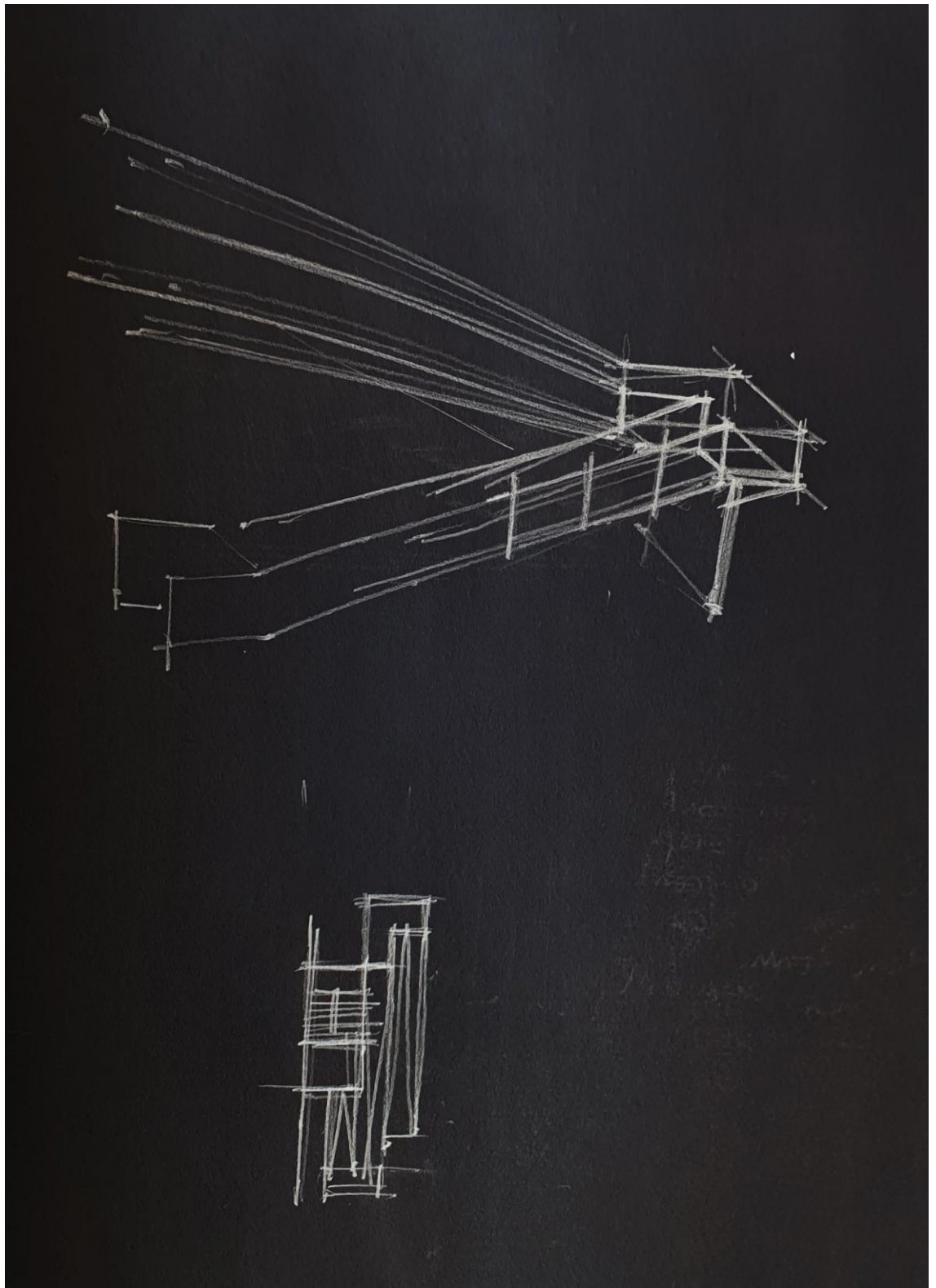


Figura 99 | perspectiva e planta da definição da rampa de acesso á maternidade, desenho do autor.

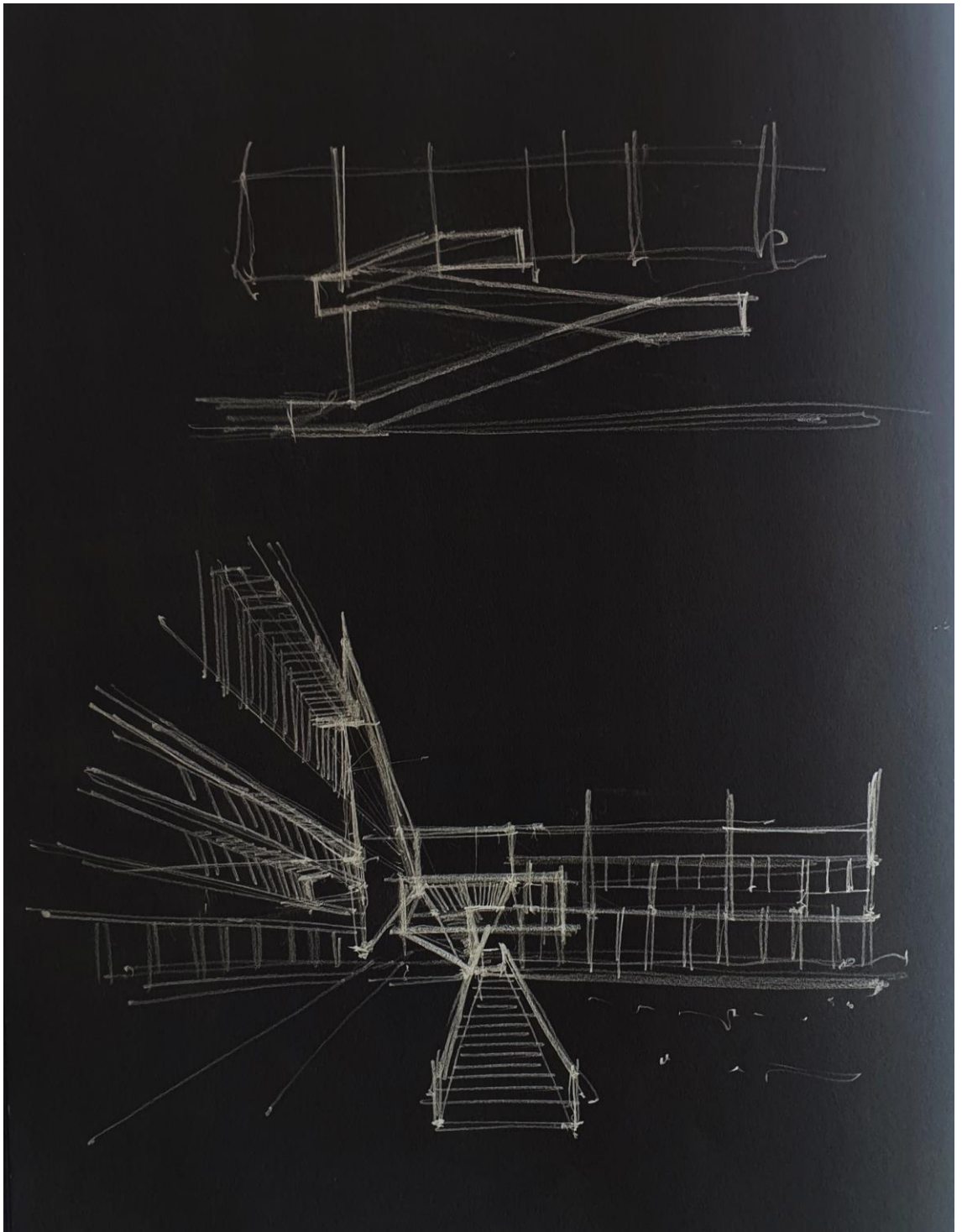


Figura 100 | Alçado e perspetiva exterior da rampa de acesso á maternidade, desenho do autor.

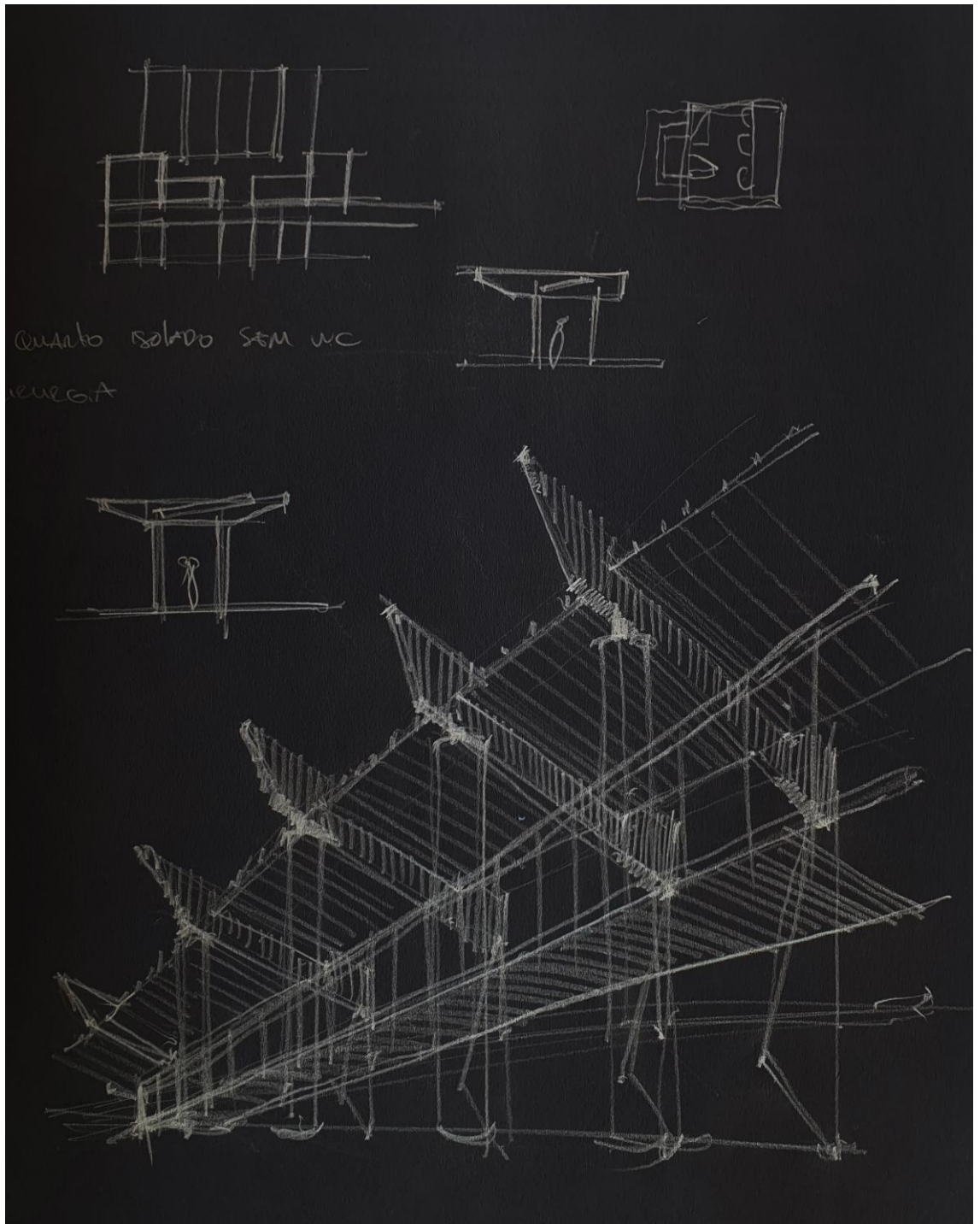


Figura 101 | Definição em corte dos caminhos pedonais exteriores e perspetiva da rampa, vista em baixo, desenho do autor.

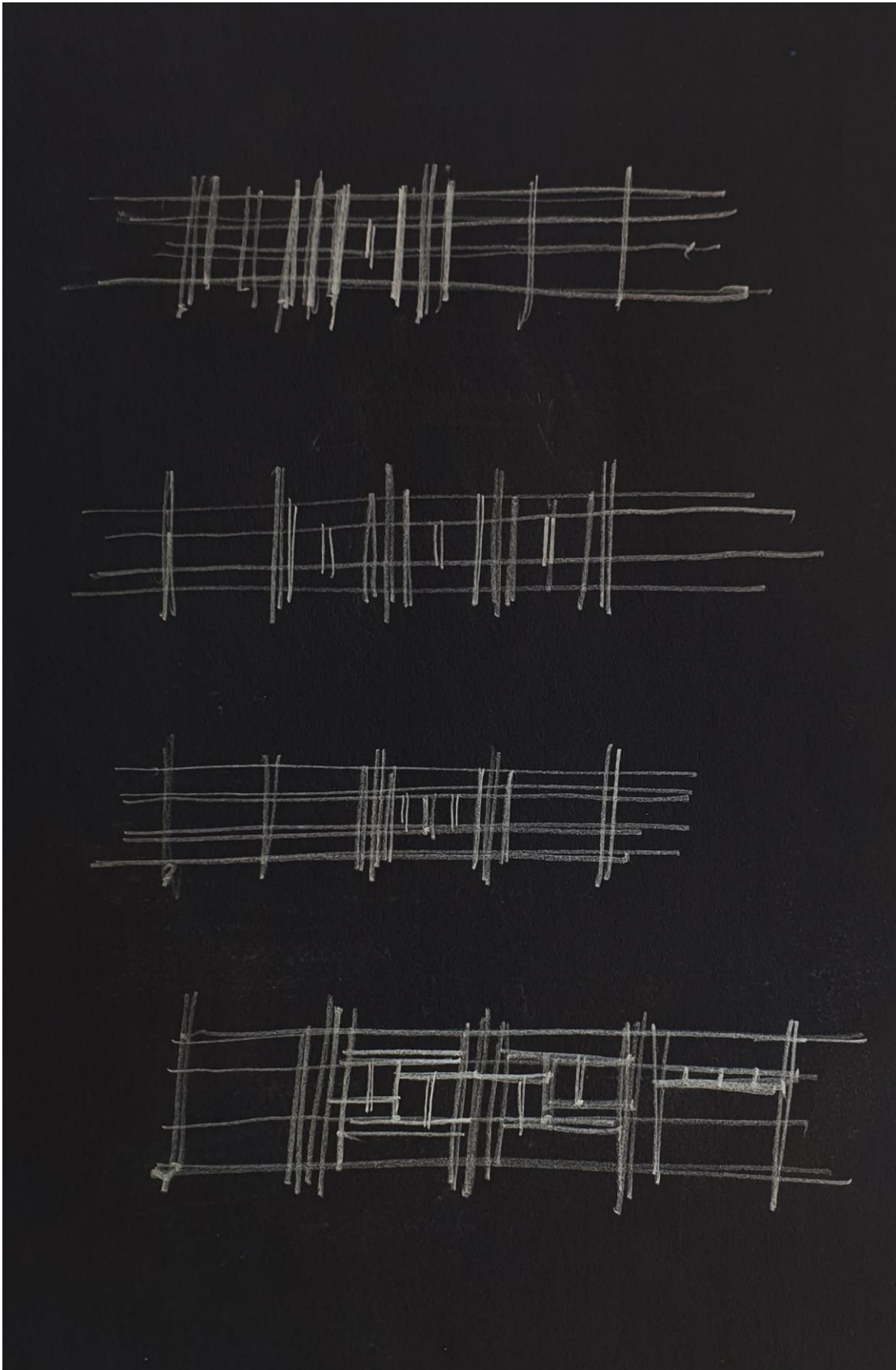


Figura 102 | Definição do ritmo da fachada, desenho do autor.

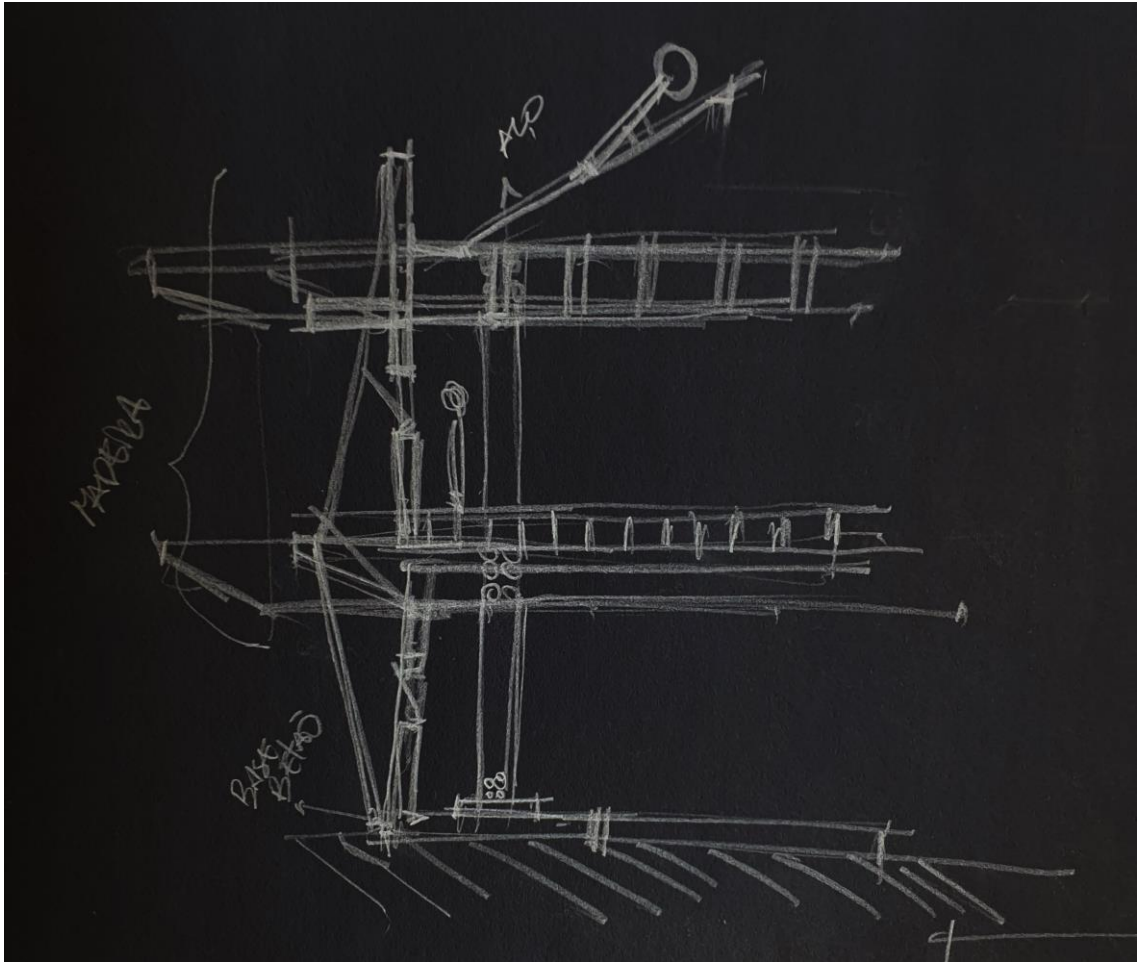


Figura 103 | Corte sobre o edifício explicativo de materialidades, desenho do autor.

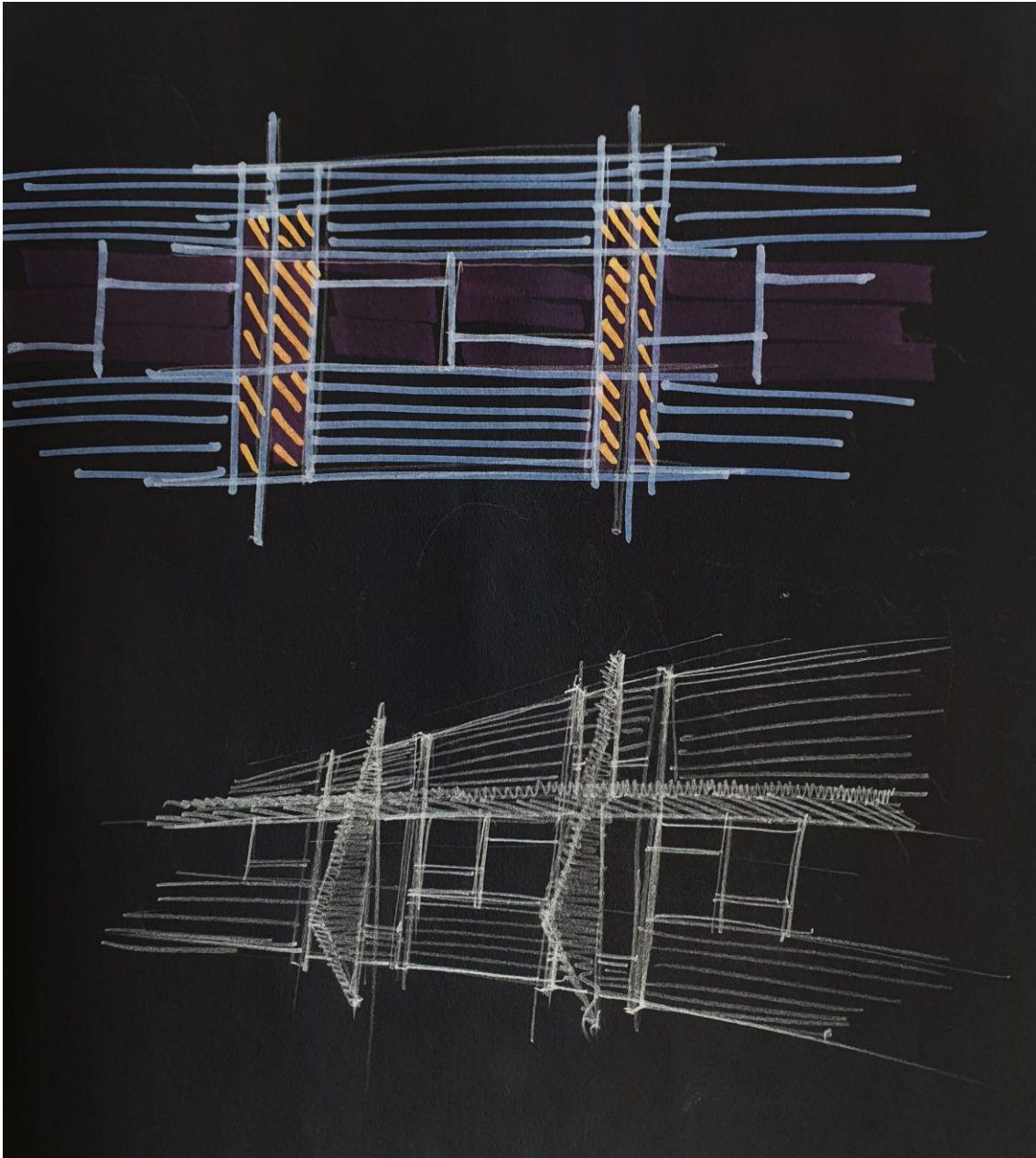


Figura 104 | Definição da fachada, desenho do autor.

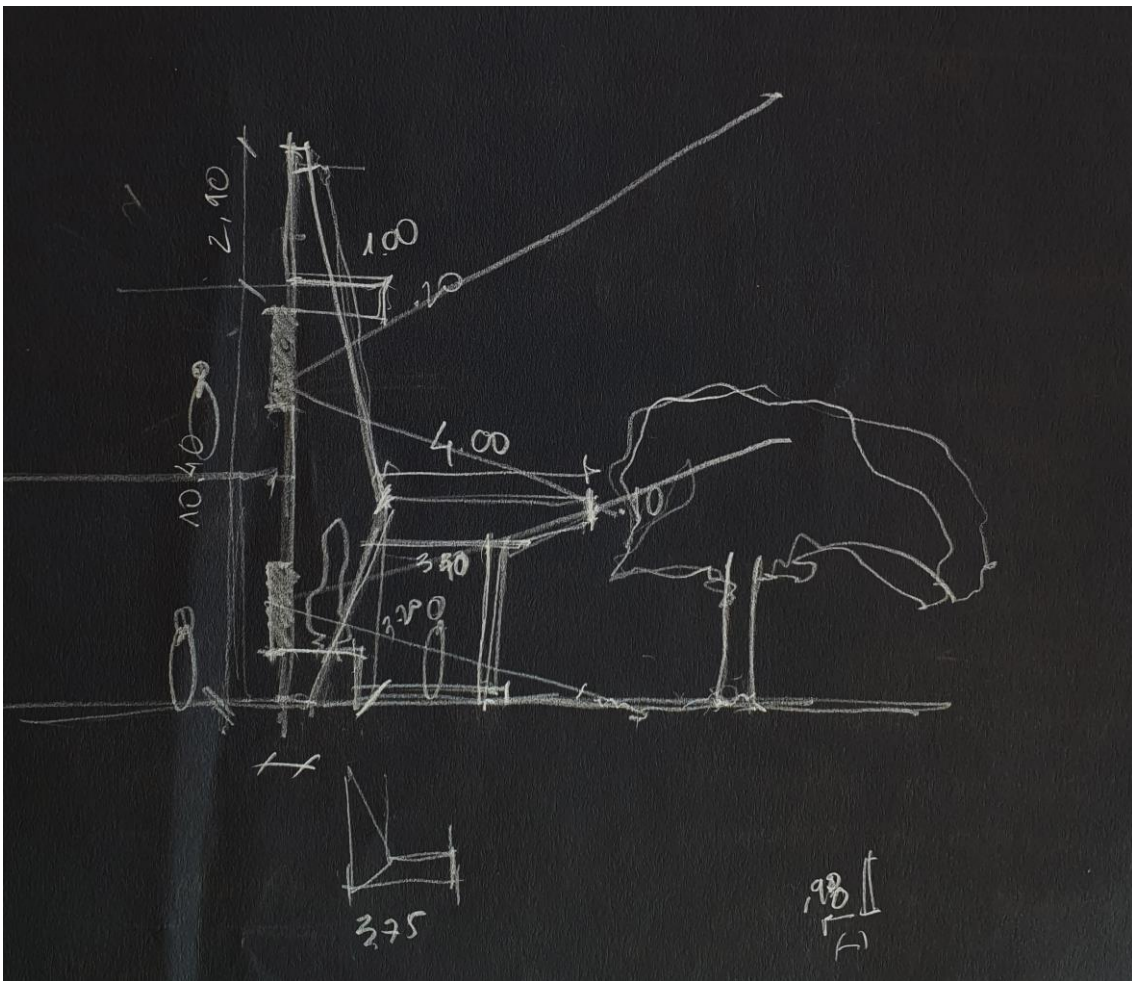


Figura 105 | Definição de altimetrias, ligação visual interior/externo e medidas dos elementos lamelados exteriores, desenho do autor.

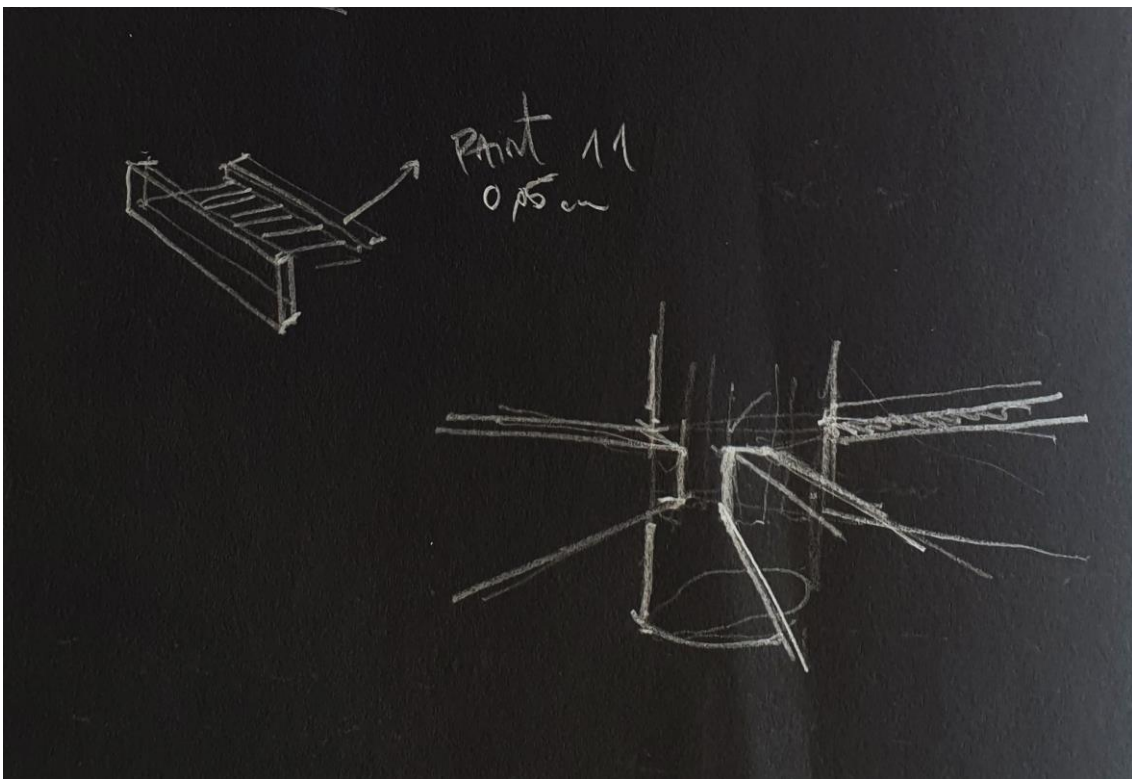


Figura 106 | Acessos pedonais exteriores e ligação estrutural, pilar/viga, desenho do autor.

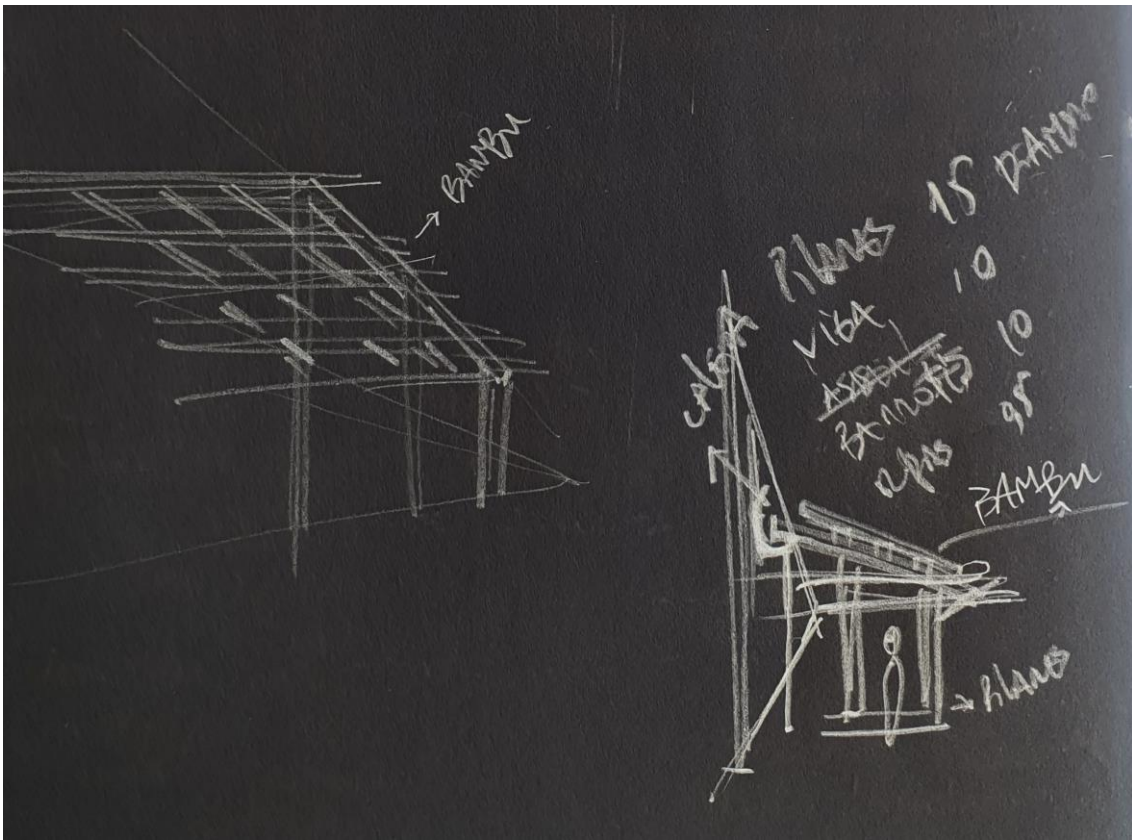


Figura 107 | Alpendres exteriores, perspetiva e corte, desenho do autor.

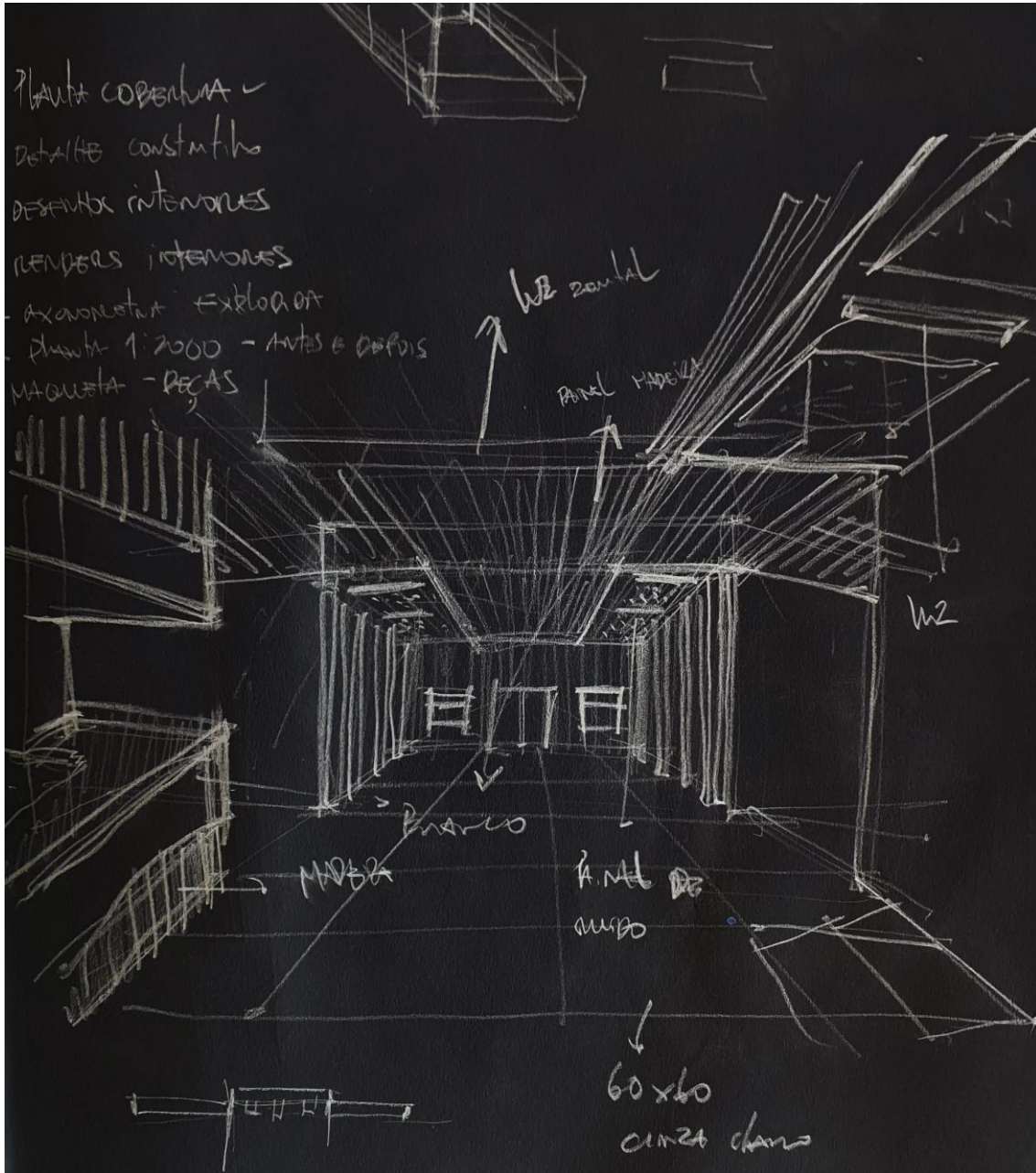


Figura 108 | Perspetiva átrio principal, materialidades e composição interior, desenho do autor.

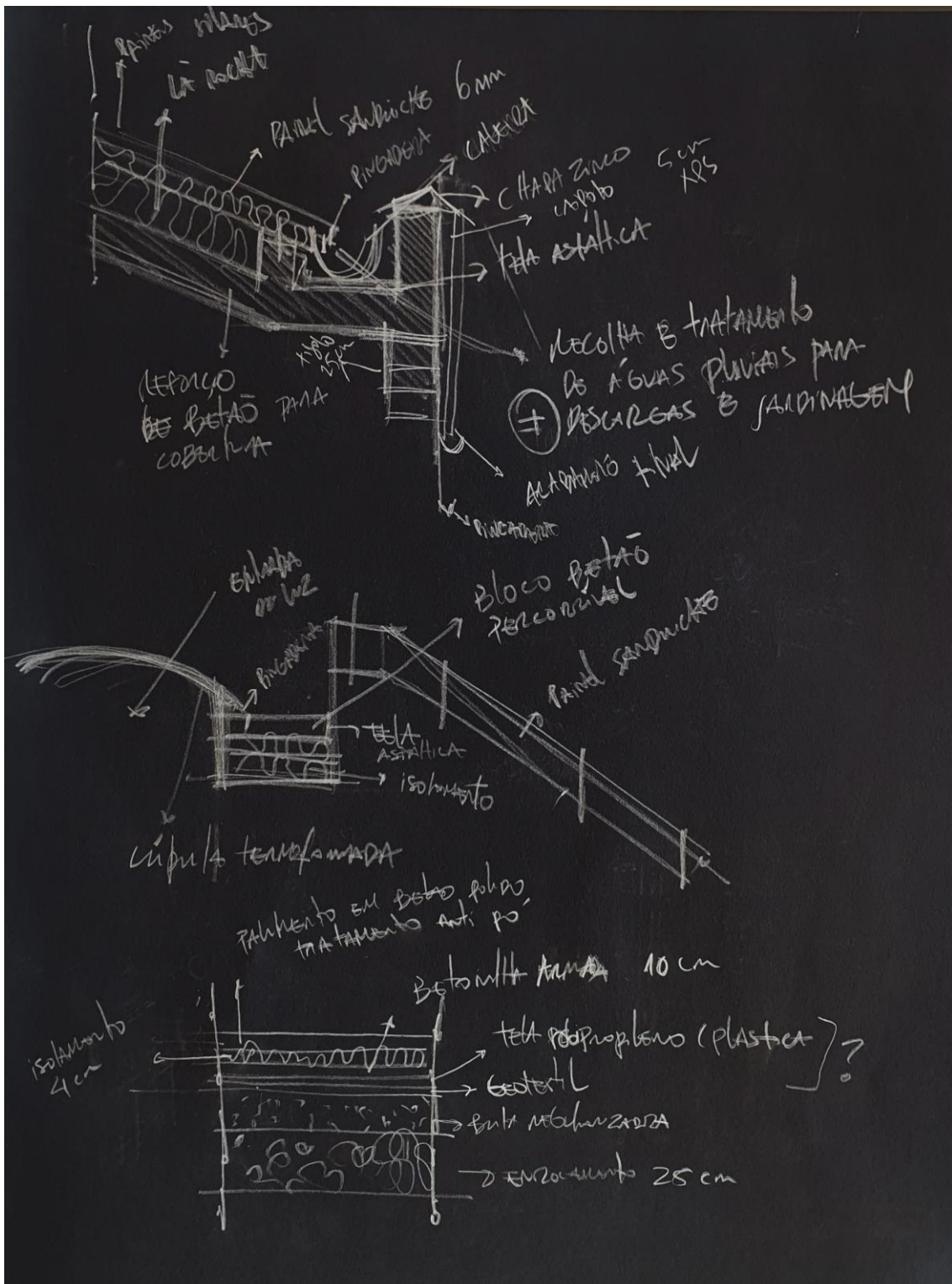


Figura 109 | Cortes construtivos sobre a cobertura e definição de piso, desenho do autor.

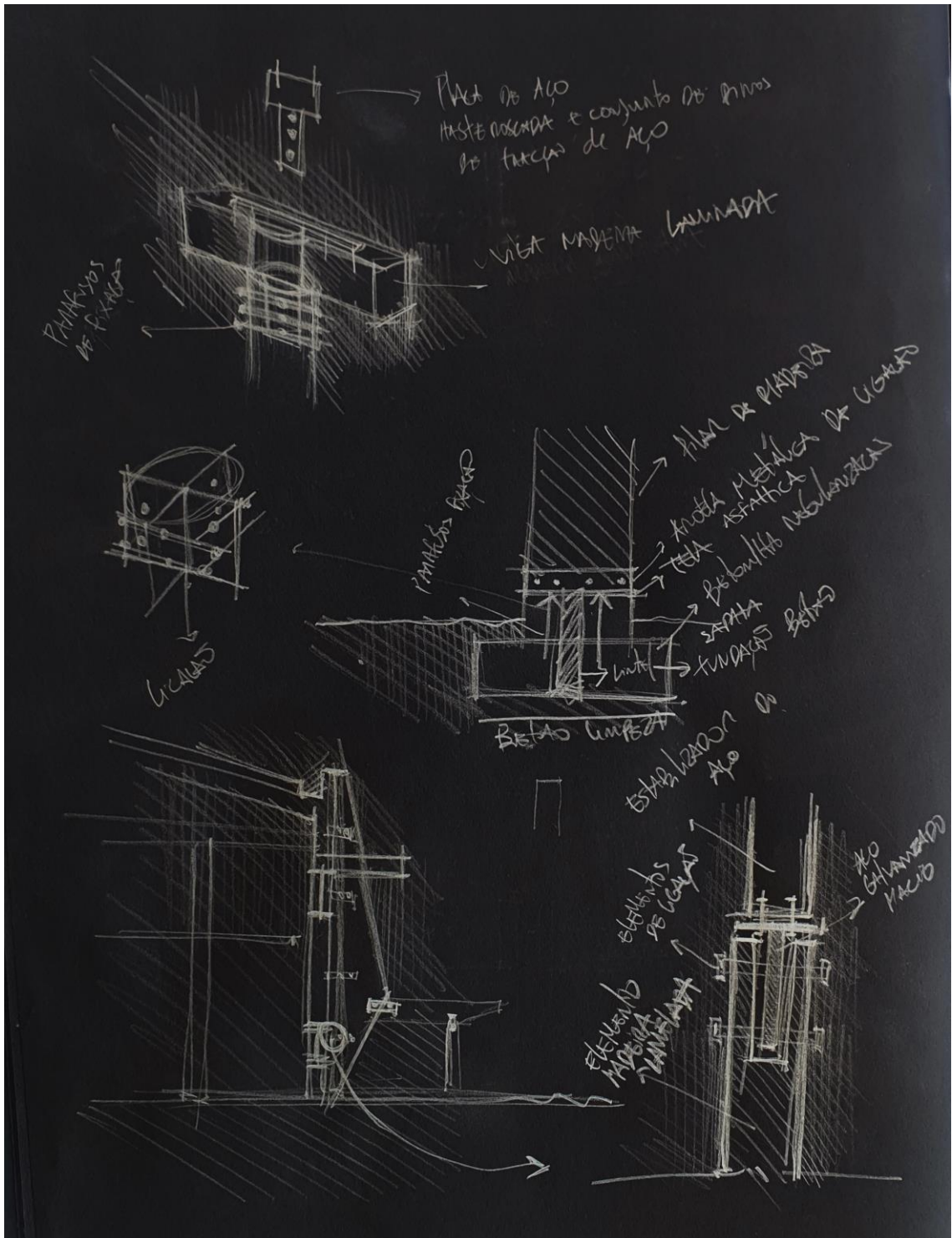


Figura 110 | Cortes construtivos da ligação dos elementos estruturais.

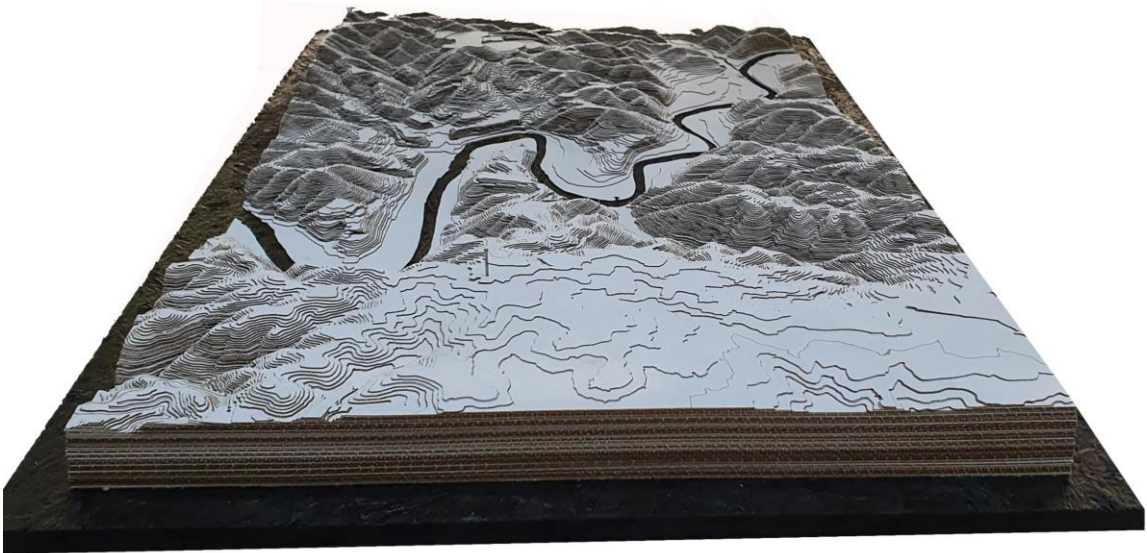
## **.Processo de Maquetes**

Maquete escala 1:5000 – Representação da topografia da cidade, implantação e meio envolvente | Cartolina bristol 0,5 mm , Osb 12 mm  
Elaborada pelo autor , 2020.



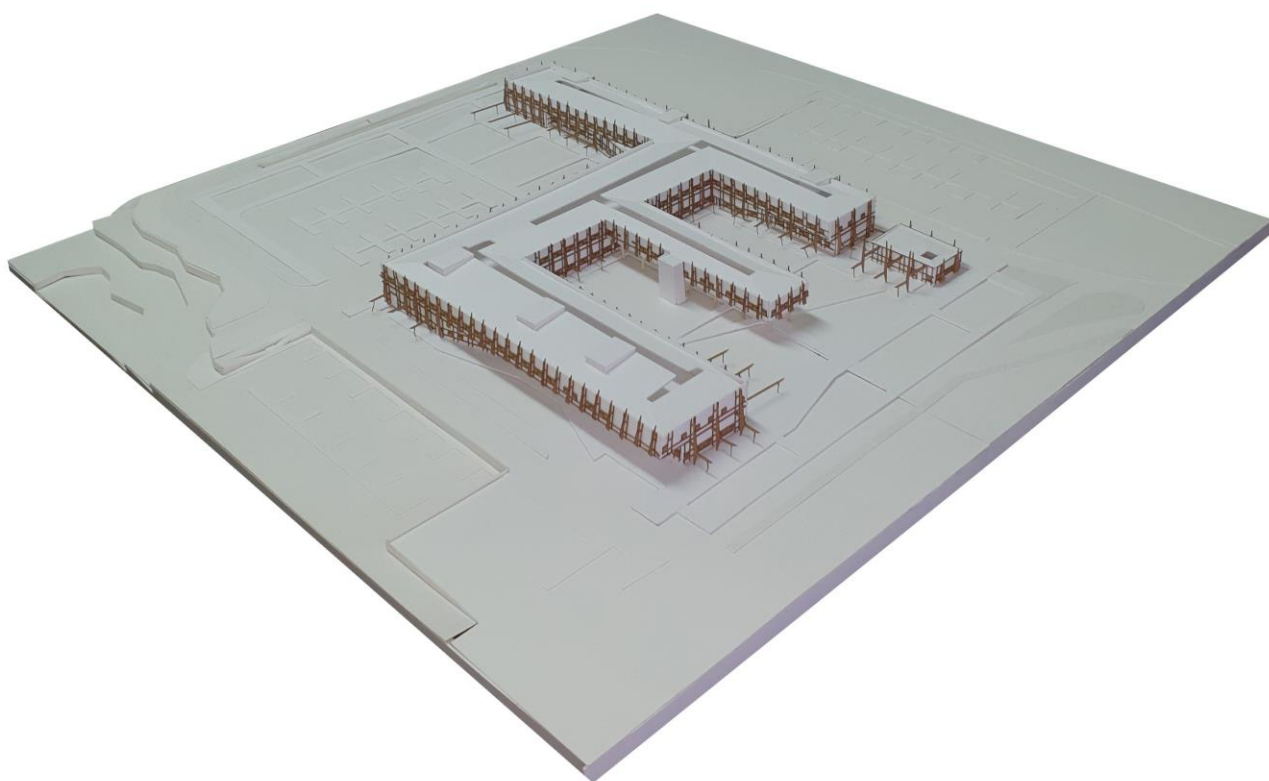


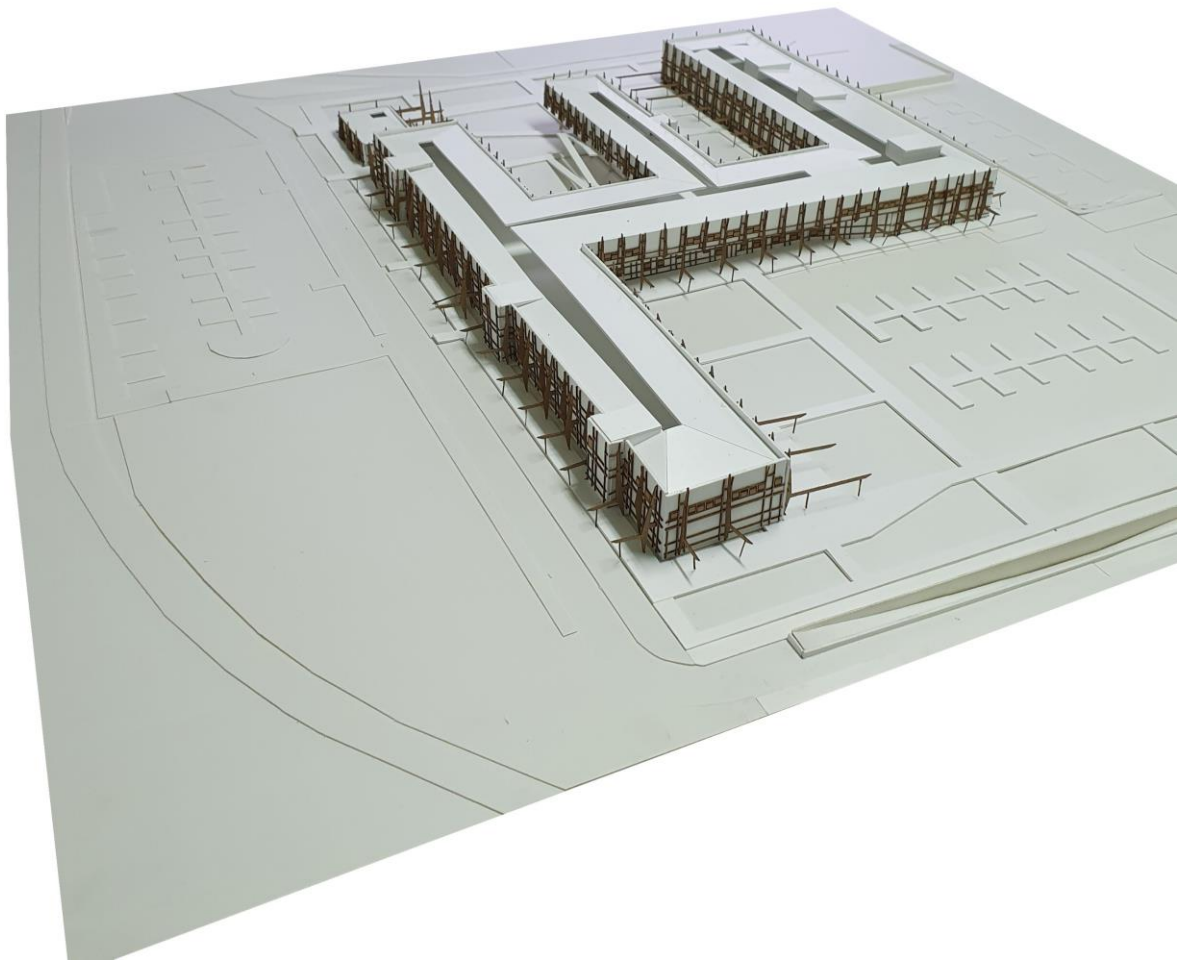


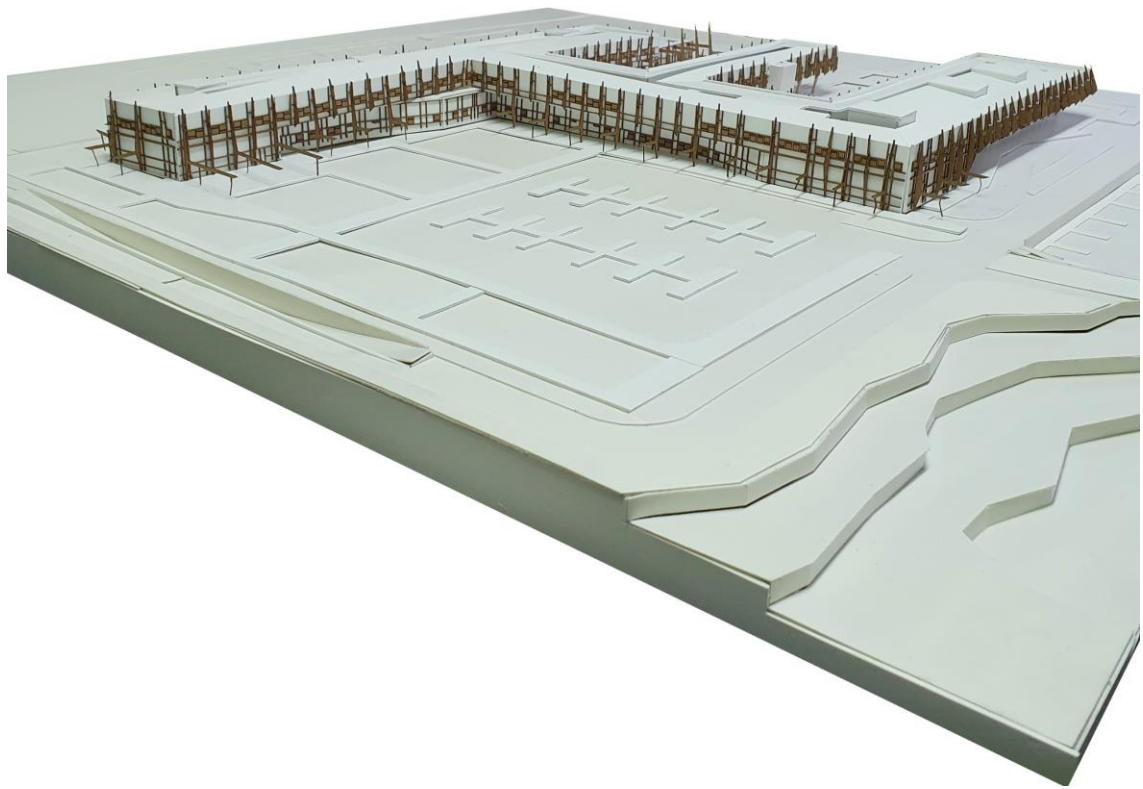


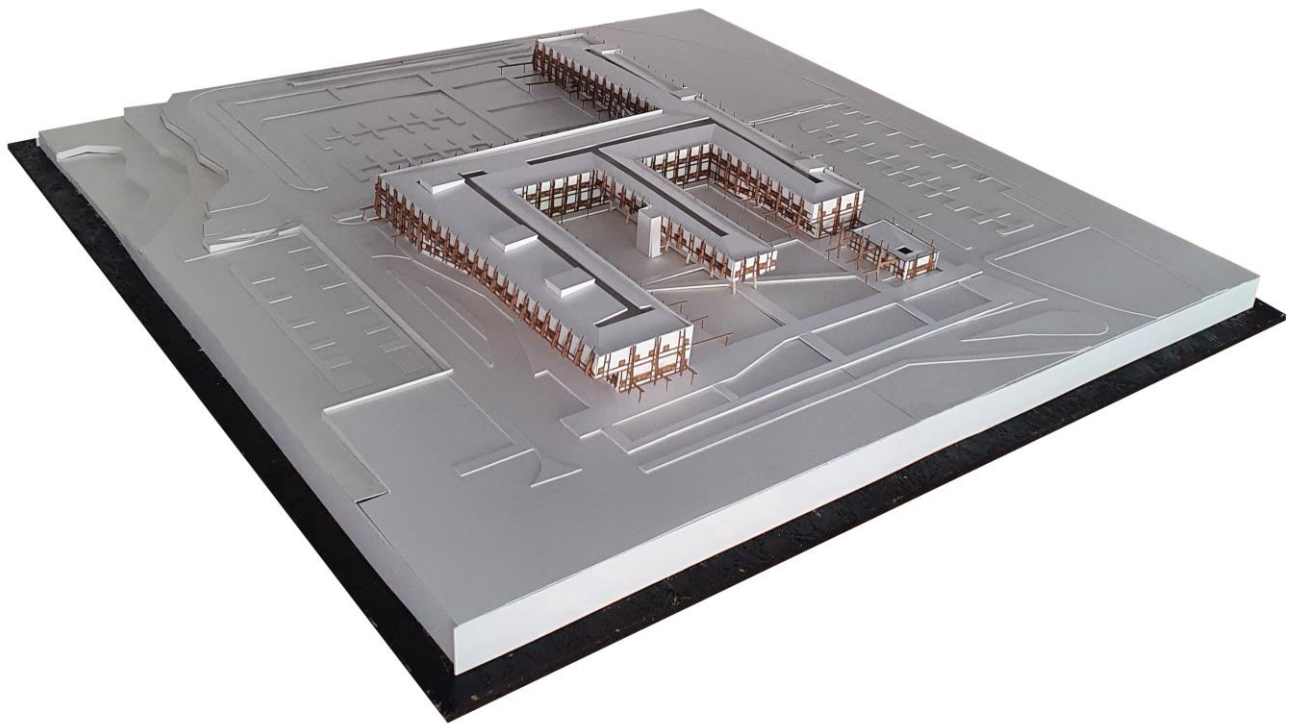


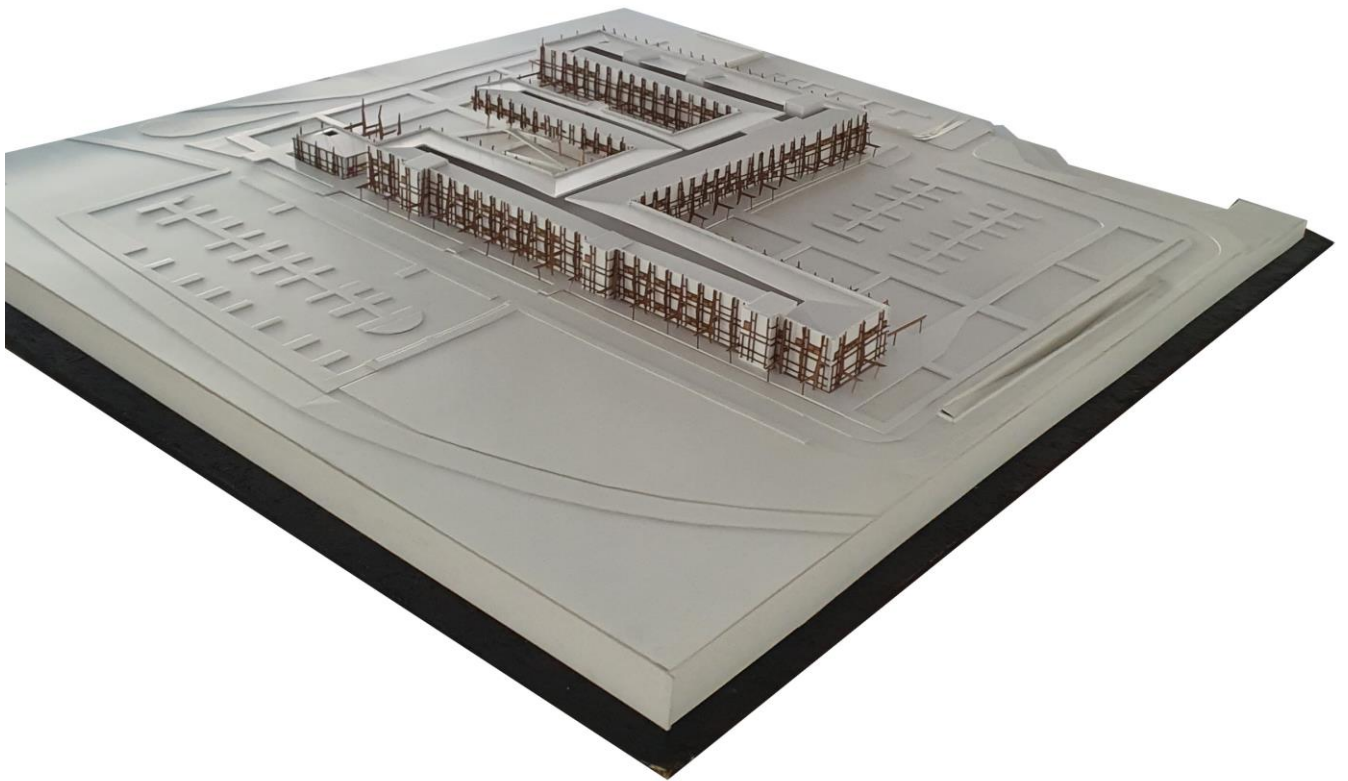
Maquete escala 1:200 – Representação do edifício e espaço exterior | Pvc 1mm, 2mm, cartão craft 1mm, esferovite 10 mm, Osb 12 mm  
Elaborada pelo autor, 2020.

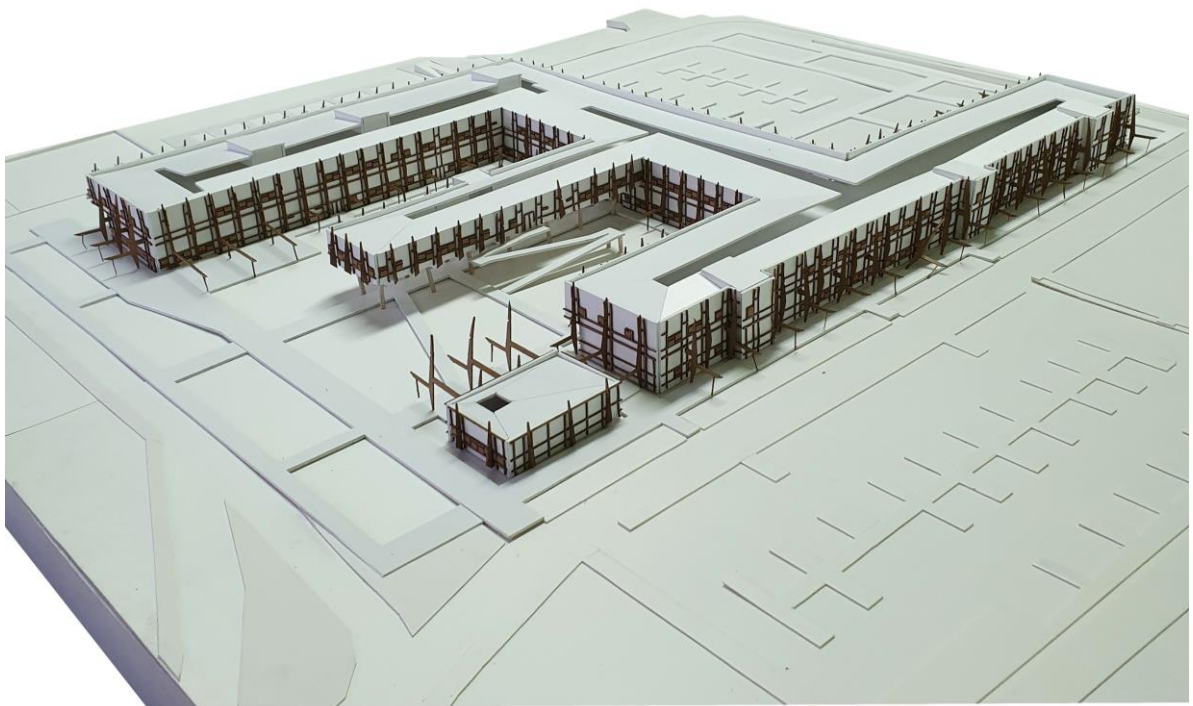


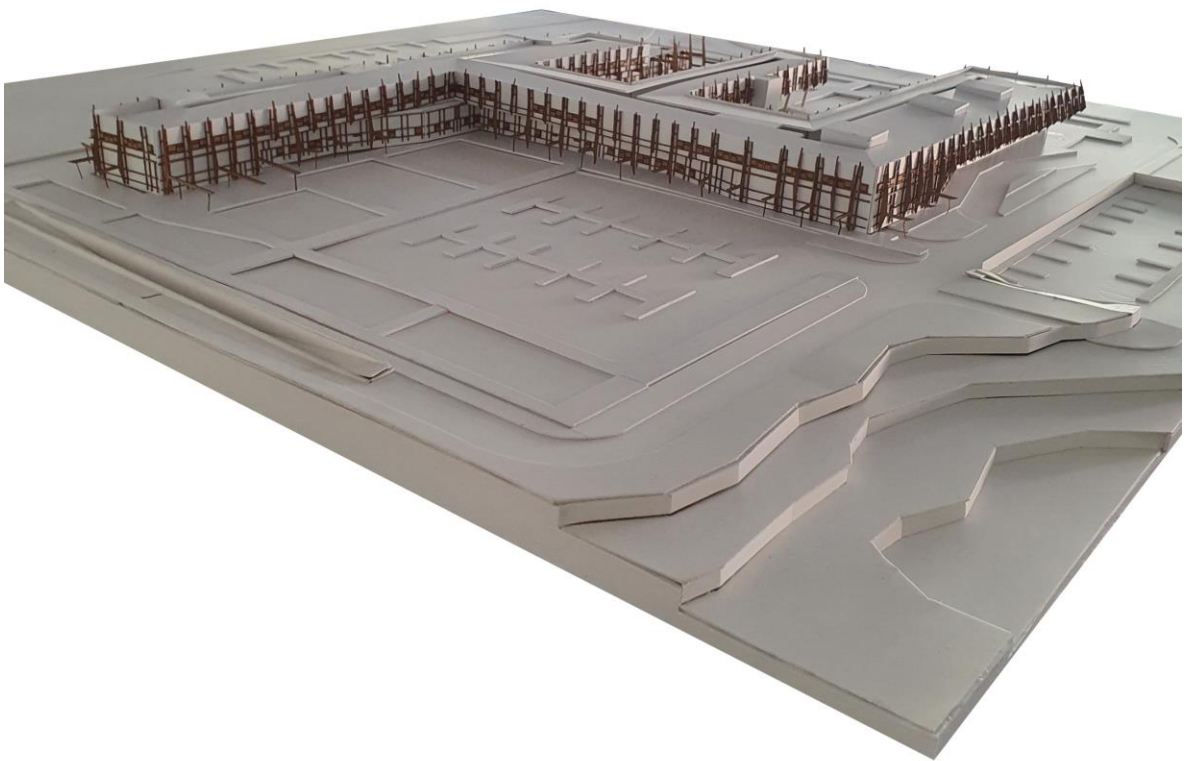


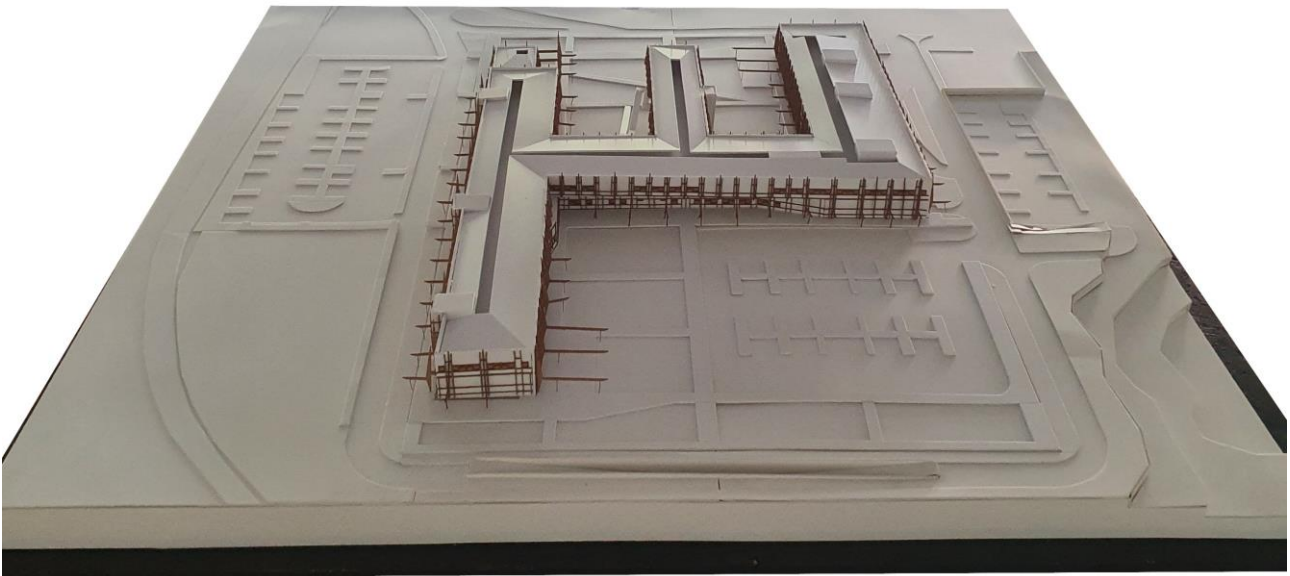


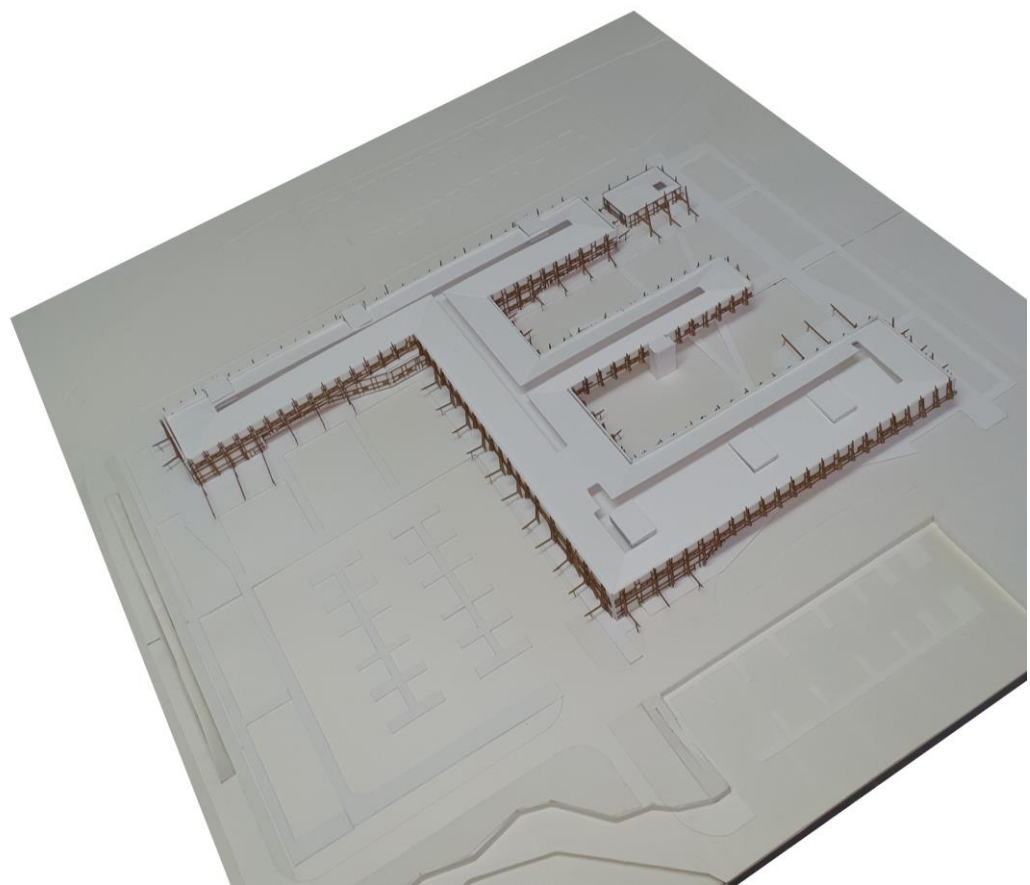


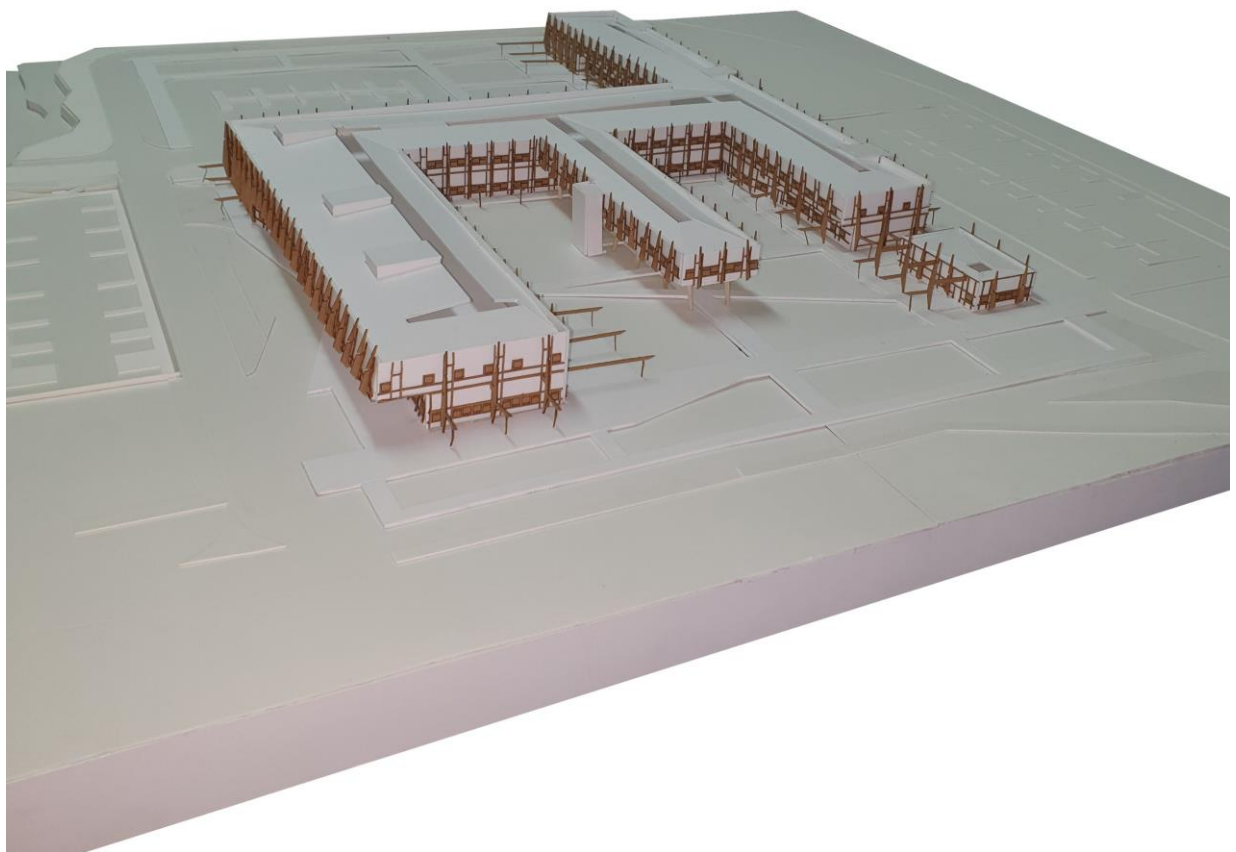














## **. Painéis Finais**



Proposta de implantação

Escala 1:5000





Pré existência

Escala 1:2000



Proposta

Escala 1:2000





Área bruta 16238 m<sup>2</sup>  
 Área bruta dos espaços exteriores 12921 m<sup>2</sup>  
 Área de implantação 9105 m<sup>2</sup>

Planta de Implantação

Escala 1:500

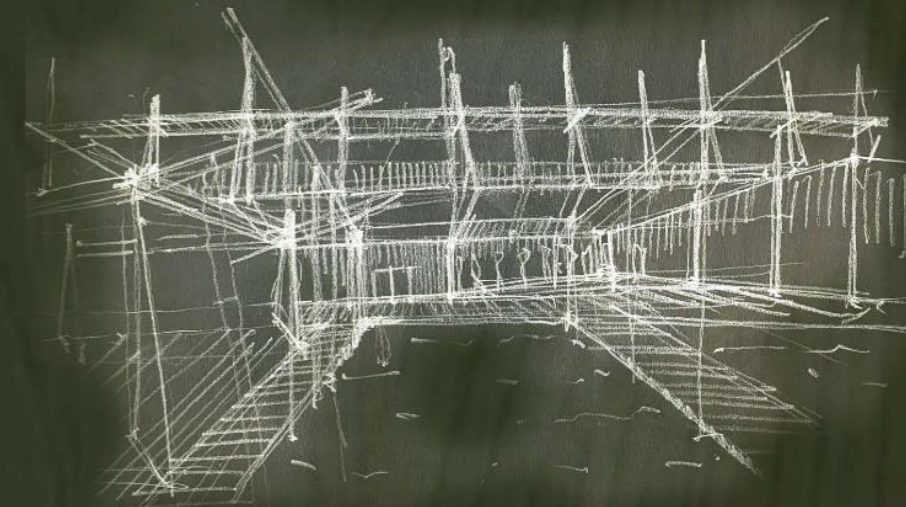




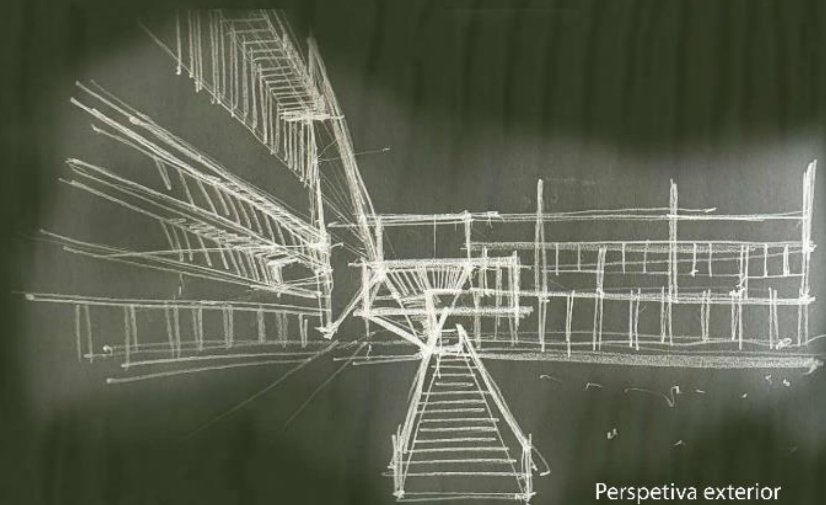
1. Refeitório / Bar
2. Urgências Adultos
3. Urgências Pediátricas
4. Cardiologia / Imagiologia
5. Átrio Principal
6. Internamento Pediátrico
7. Administração
8. Consultas Externas
9. Farmácia
10. Centro Universitário
11. Auditório
12. Dormitório Staff / Médicos
13. Cuidados Intensivos Pediátricos
14. Cuidados Intensivos Adultos
15. Bloco operatório
16. Laboratório / zona de staff
17. Recobro
18. Internamento
19. Maternidade
20. Obstetrícia
21. Fisioterapia
22. Biblioteca

Axonometria

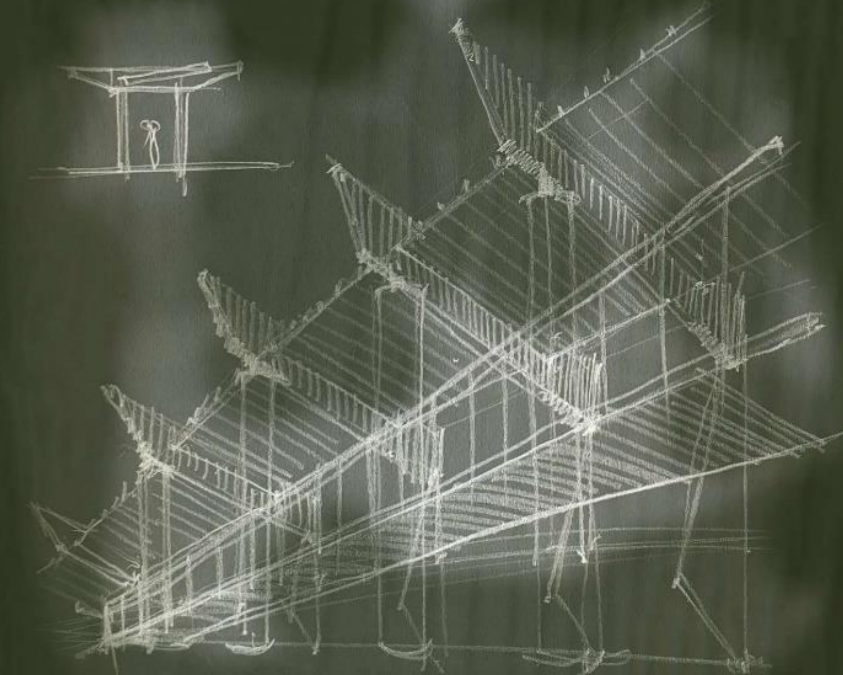
Escala 1:500



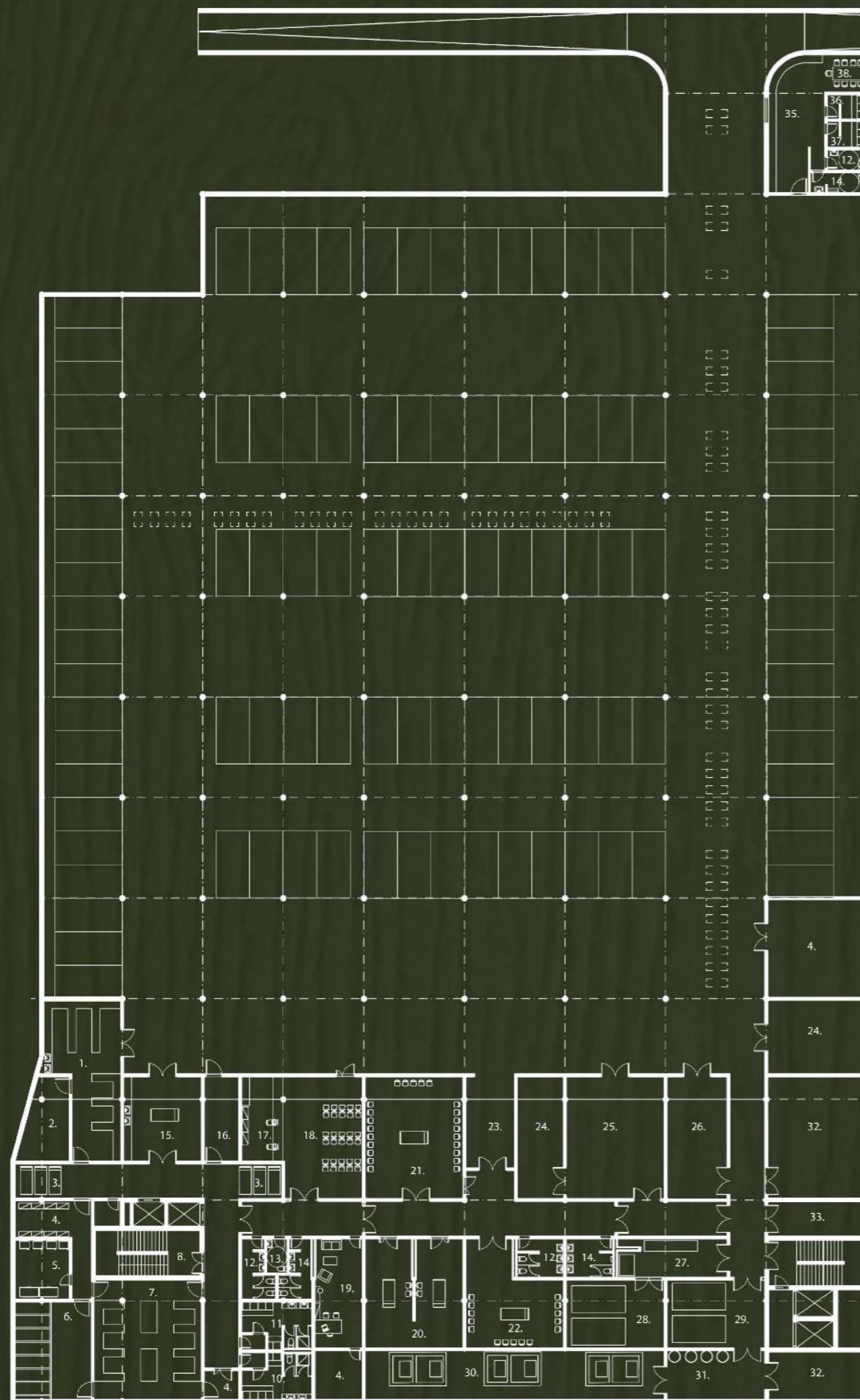
Entrada da zona universitária



Perspetiva exterior



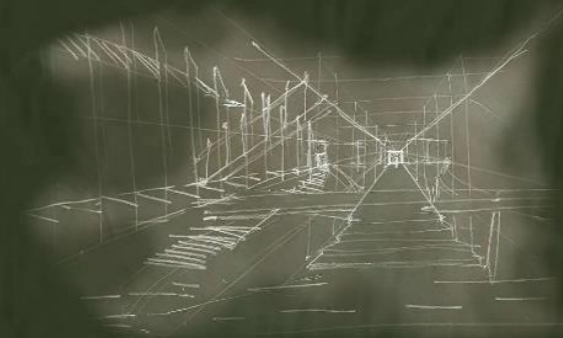
Definição em corte dos espaços pedonais exteriores e perspetiva da rampa de acesso à maternidade



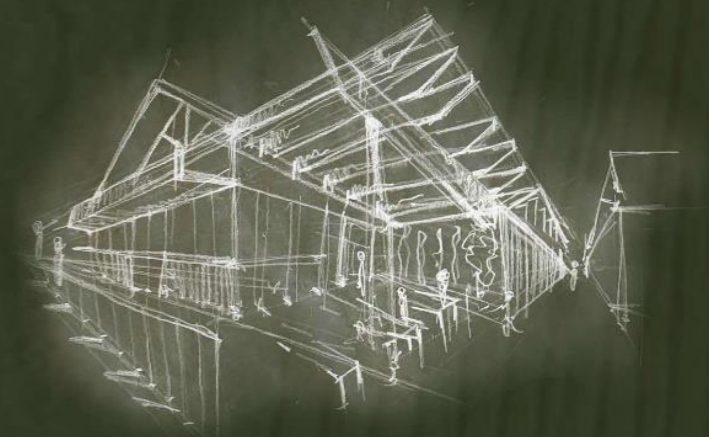
Área de construção estacionamento  
3652 m<sup>2</sup>  
Área de construção morgue e área técnica  
1892 m<sup>2</sup>

1. Laboratório Microscopia
2. Banco de Sangue
3. Box
4. Armazém
5. Frios
6. Camâras Frigoríficas
7. Laboratório
8. Circulações Verticais
9. Arrumos
10. Balneário Staff Masculino
11. Balneário Staff Feminino
12. Instalações Sanitárias Feminino
13. Instalações Sanitárias Mobilidade Reduzida
14. Instalações Sanitárias Masculino
15. Autópsias
16. Lixos
17. Recepção
18. Átrio Morgue
19. Ganinete médico
20. Reconhecimento de Cadáveres
21. Sala mortuária
22. Estacionamento
23. Saída de Cadáveres
24. Gases Industriais
25. Gases Medicionais
26. Geradores
27. Reservatório de águas pluviais para descargas e regas
28. Reservatório de água para incêndios
29. Reservatório de água para consumo
30. Central de bombagem de esgoto
31. Caldeiras
32. AVAC
33. Quadros elétricos
34. Banco de gelo AVAC
35. Central de Segurança
36. Vestiário masculino
37. Vestiário Feminino
38. Zona de estar/refeição

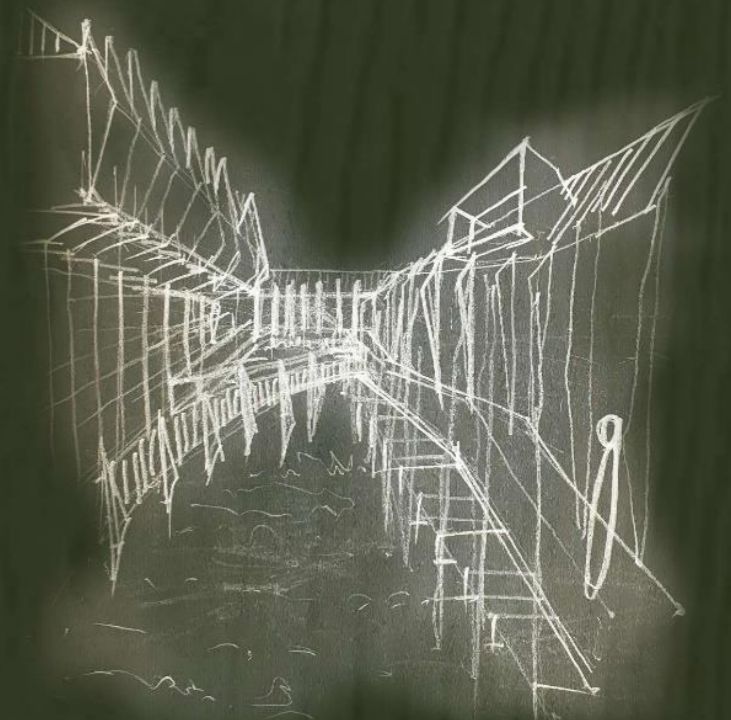
Planta piso -1 Escala 1:200



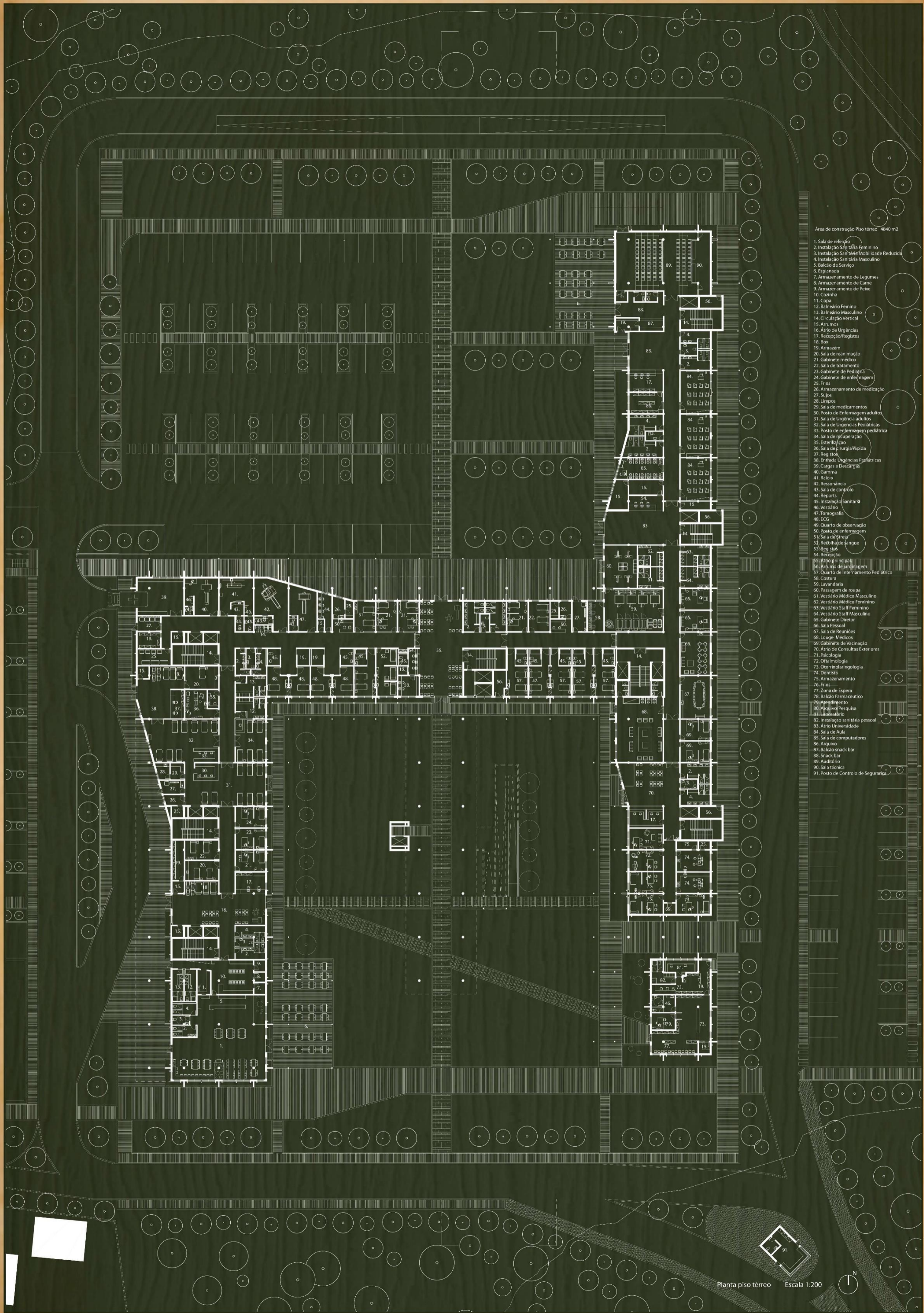
Perspetiva sobre o eixo principal do edifício



Perspetiva exterior da zona de refeição



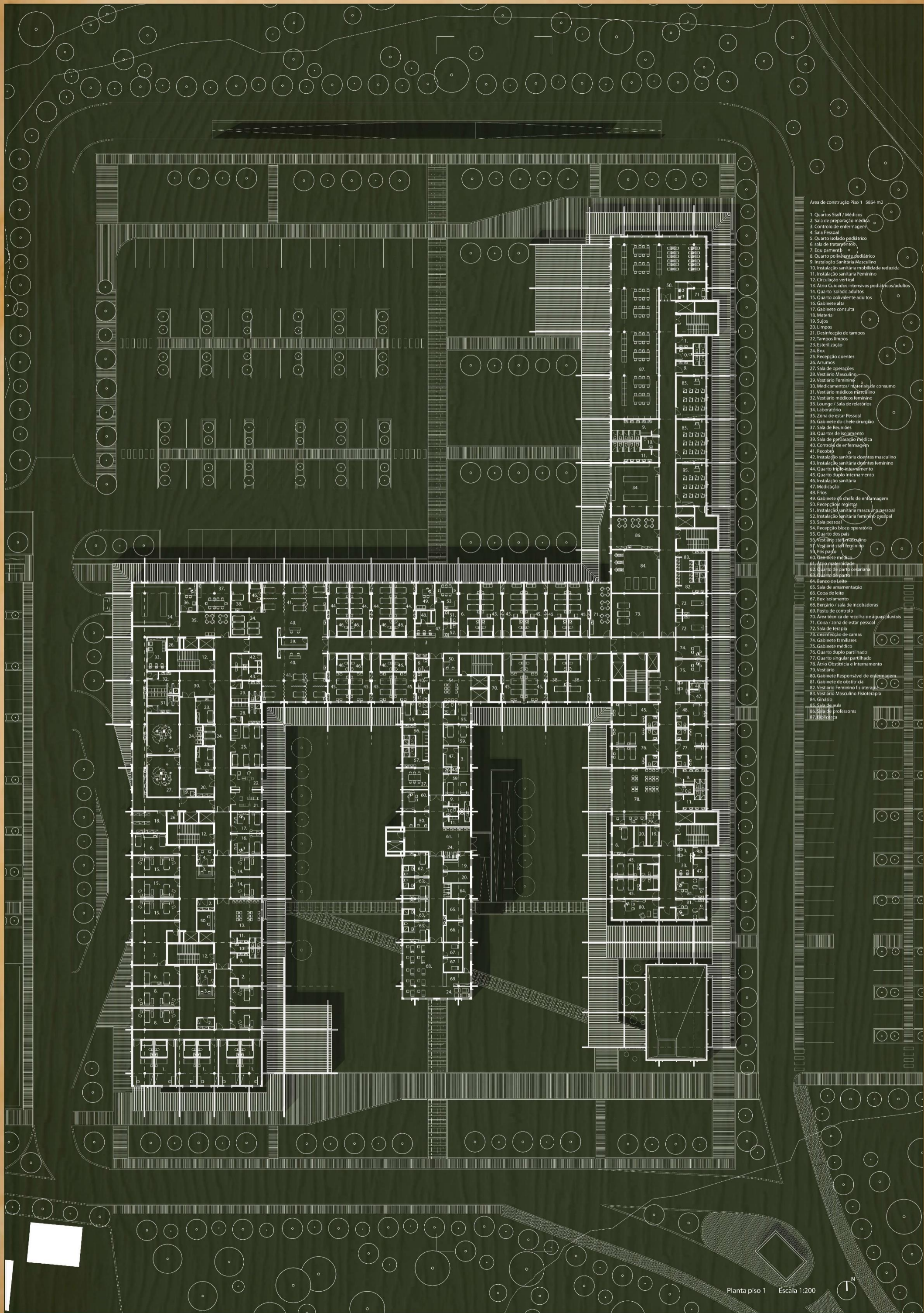
Perspetiva sobre os pátios exteriores e ligação dos mesmos



Área de construção Piso térreo 4840 m<sup>2</sup>

1. Sala de refeição
2. Instalação Sanitária Feminino
3. Instalação Sanitária Mobilidade Reduzida
4. Instalação Sanitária Masculino
5. Balcão de Serviço
6. Esplanada
7. Armazenamento de Legumes
8. Armazenamento de Carne
9. Armazenamento de Peixe
10. Cozinha
11. Copa
12. Banheiro Feminino
13. Banheiro Masculino
14. Circulação Vertical
15. Arrumos
16. Atrio de Urgências
17. Recepção/Registos
18. Box
19. Armazém
20. Sala de reanimação
21. Gabinete médico
22. Sala de tratamento
23. Gabinete de Pedagogia
24. Gabinete de enfermagem
25. Frios
26. Armazenamento de medicação
27. Sujeito
28. Limões
29. Sala de medicamentos
30. Posto de Enfermagem adultos
31. Sala de Urgência adultos
32. Sala de Urgências Pediátricas
33. Posto de enfermagem pediátrica
34. Sala de recuperação
35. Esterilização
36. Sala de Cirurgia Pépida
37. Registos
38. Entrada Urgências Pós-Operatórias
39. Cargas e Descargas
40. Gamma
41. Raios X
42. Resonância
43. Sala de controlo
44. Reports
45. Instalação Sanitária
46. Vestário
47. Tomografia
48. ECG
49. Quarto de observação
50. Posto de enfermagem
51. Sala de stress
52. Redinha de sangue
53. Registos
54. Recepção
55. Atrio principal
56. Arrumo de jardinagem
57. Quarto de Internamento Pediátrico
58. Costura
59. Lavandaria
60. Passagem de roupa
61. Vestário Médico Masculino
62. Vestário Médico Feminino
63. Vestário Staff Feminino
64. Vestário Staff Masculino
65. Gabinete Diretor
66. Sala Pessoal
67. Sala de Reuniões
68. Lounge Médicos
69. Gabinete de Vacinação
70. Atrio de Consultas Exteriores
71. Psicologia
72. Otorrinolaringologia
73. Otorrinolaringologia
74. Dentista
75. Armazenamento
76. Frios
77. Zona de Espera
78. Balcão Farmacéutico
79. Atendimento
80. Arquivo/Pesquisa
81. Laboratório
82. Instalação sanitária pessoal
83. Atrio Universidade
84. Sala de Aula
85. Sala de computadores
86. Arquivo
87. Balcão snack bar
88. Snack bar
89. Auditório
90. Sala técnica
91. Posto de Controlo de Segurança

Planta piso térreo Escala 1:200



Área de construção Piso 1 5854 m2

1. Quartos Staff / Médicos
2. Sala de preparação médica
3. Controlo de enfermagem
4. Sala Pessoal
5. Quarto isolado pediátrico
6. sala de tratamentos
7. Equipamento
8. Quarto polivalente pediátrico
9. Instalação Sanitária Masculino
10. Instalação sanitária mobilidade reduzida
11. Instalação sanitária Feminino
12. Circulação vertical
13. Atrio Cuidados intensivos pediátricos/adultos
14. Quarto isolado adultos
15. Quarto polivalente adultos
16. Gabinete ala
17. Gabinete consulta
18. Material
19. Sujos
20. Limpos
21. Desinfecção de tempos
22. Tempos limpos
23. Esterilização
24. Box
25. Recepção doentes
26. Arrumos
27. Sala de operações
28. Vestiário Masculino
29. Vestiário Feminino
30. Medicamentos misto/uso de consumo
31. Vestiário médicos masculino
32. Vestiário médicos feminino
33. Lounge / Sala de relatórios
34. Laboratório
35. Zona de estar Pessoal
36. Gabinete do chefe cirurgião
37. Sala de Reuniões
38. Quartos de isolamento
39. Sala de preparação médica
40. Controlo de enfermagem
41. Recorrido
42. Instalação sanitária doentes masculino
43. Instalação sanitária doentes feminino
44. Quarto triplo-internamento
45. Quarto duplo-internamento
46. Instalação sanitária
47. Medicação
48. Frios
49. Gabinete de chefe de enfermagem
50. Recepção registos
51. Instalação sanitária masculino pessoal
52. Instalação sanitária feminino pessoal
53. Sala pessoal
54. Recepção bloco operatorio
55. Quarto dos pais
56. Vestiário staff masculino
57. Vestiário staff feminino
58. Pós parto
60. Gabinete médico
61. Atrio maternidade
62. Quarto de parto cesariana
63. Quarto de parto
64. Banco de Leite
65. Sala de amamentação
66. Copas de leite
67. Box isolamento
68. Berçário / sala de incubadoras
69. Posto de controlo
70. Área técnica de recolha de águas pluviais
71. Copas / zona de estar pessoal
72. Sala de terapia
73. desinfeção de camas
74. Gabinete familiares
75. Gabinete médico
76. Quarto duplo partilhado
77. Quarto singular partilhado
78. Atrio Obstétrica e Internamento
79. Vestiário
80. Gabinete Responsável de enfermagem
81. Gabinete de obstetrícia
82. Vestiário Feminino fisioterapia
83. Vestiário Masculino Fisioterapia
84. Ginásio
85. Sala de aula
86. Sala de professores
87. Biblioteca

Planta piso 1 Escala 1:200



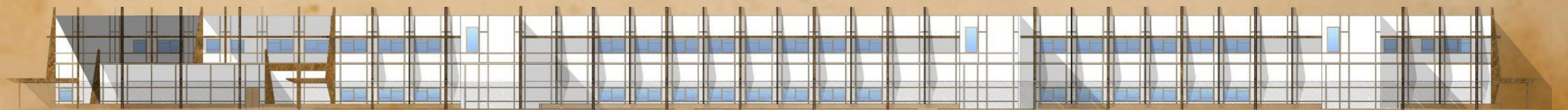
Alçado Sul



Alçado Poente



Alçado Norte



Alçado Nascente



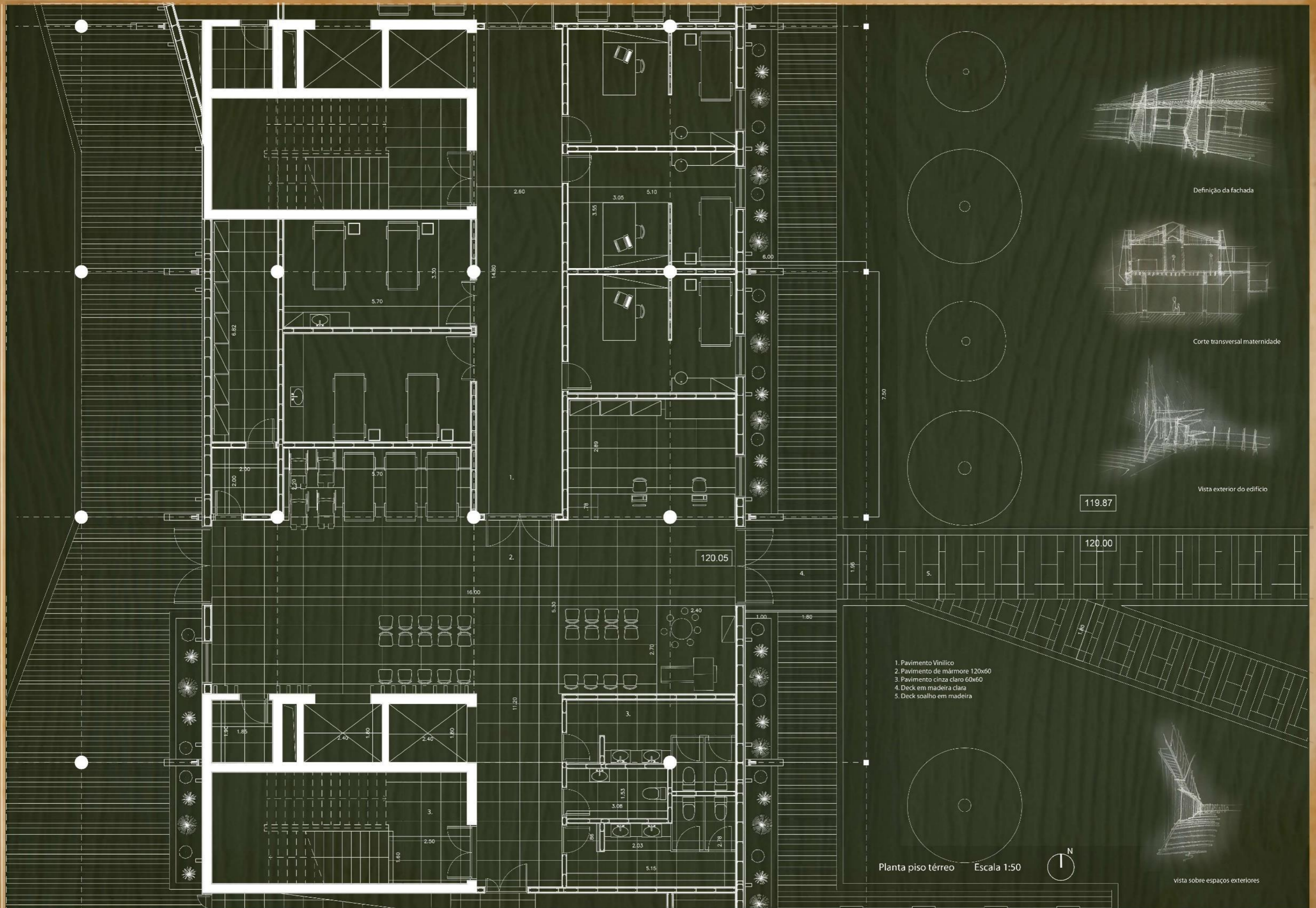
Corte AA'



Corte BB'



Corte CC'



Definição da fachada

Corte transversal maternidade

Vista exterior do edifício

119.87

120.00

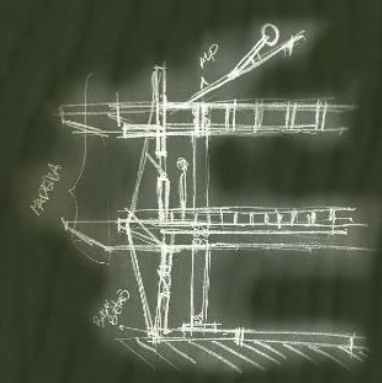
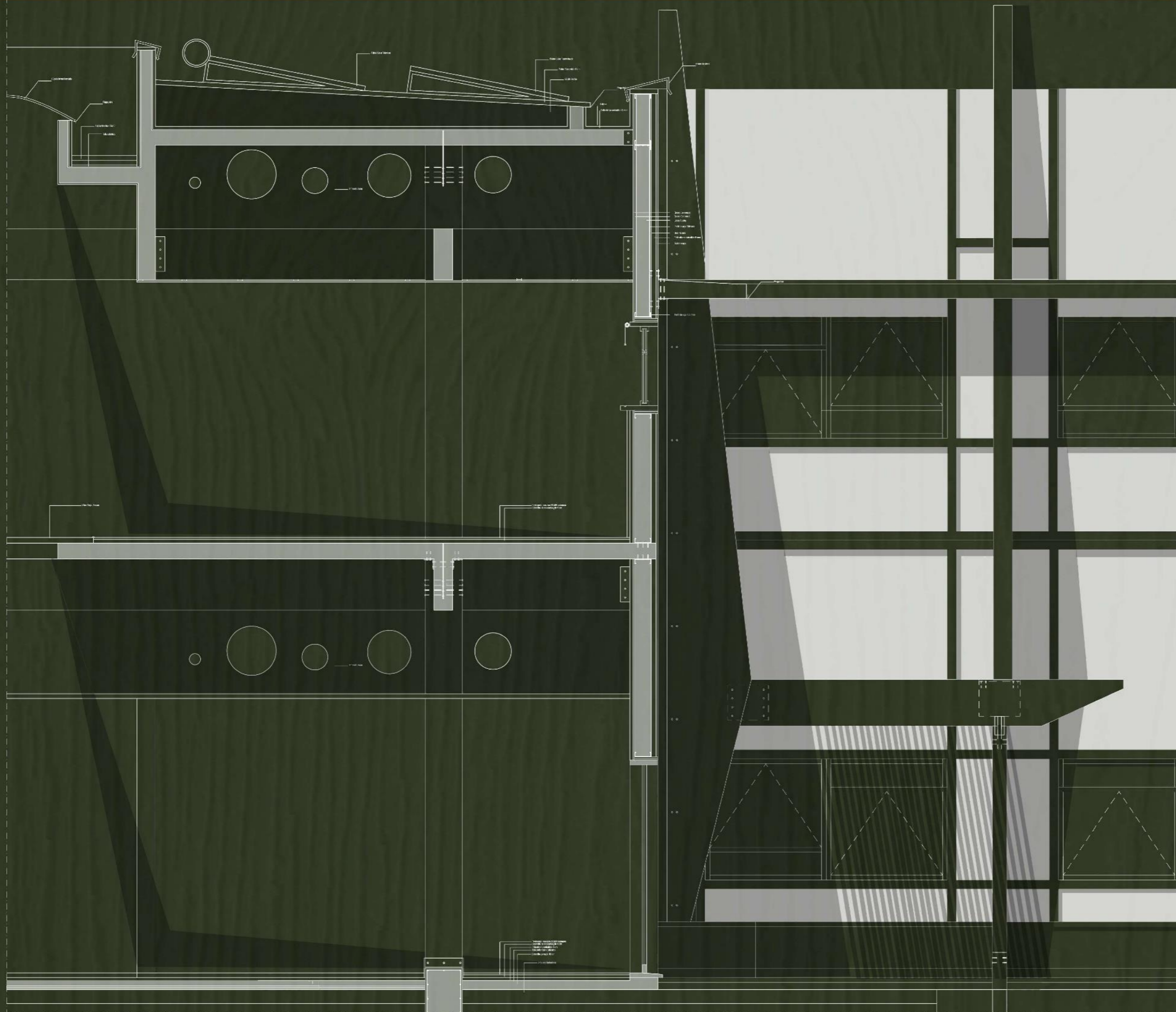
120.05

- 1. Pavimento Vinílico
- 2. Pavimento de mármore 120x60
- 3. Pavimento cinza claro 60x60
- 4. Deck em madeira clara
- 5. Deck soalho em madeira

Planta piso térreo Escala 1:50



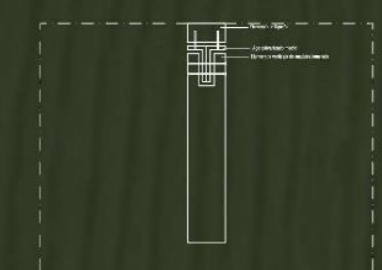
vista sobre espaços exteriores



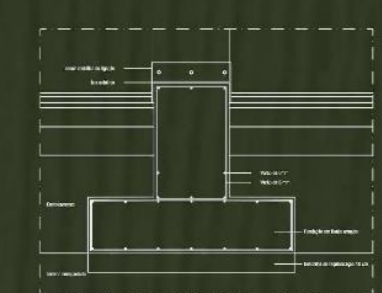
Materialidade, corte transversal



Definição de altimetrias, ligação visual interior / exterior



Corte transversal elementos de madeira exterior



Definição de fundações com respetiva ligação com os pilares





