

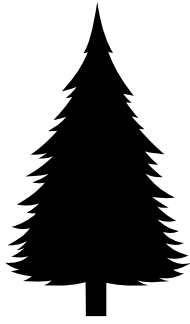
CENTRO MADEIRISE

**ENSINO E PRODUÇÃO DA MADEIRA COMO MATERIAL
CONSTRUTIVO**



LUIZ GUILHERME DE LIMA MILITÃO

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**



LUIZ GUILHERME DE LIMA MILITÃO

**CENTRO MADEIRISE: ENSINO E PRODUÇÃO DA MADEIRA COMO MATERIAL
CONSTRUTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Unichristus, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Me. Diego de Castro Sales.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M637c Militão, Luiz Guilherme de Lima.
Centro madeirise : ensino e produção da madeira como
material construtivo / Luiz Guilherme de Lima Militão. - 2024.
181 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
Universitário Christus - Unichristus, Curso de Arquitetura e
Urbanismo, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Me. Diego de Castro Sales.

1. Projeto arquitetônico. 2. Centro de ensino. 3. Indústria
madeireira. 4. Estruturas em madeira.. 5. MLC. I. Título.

CDD 720

LUIZ GUILHERME DE LIMA MILITÃO

CENTRO MADEIRISE

ENSINO E PRODUÇÃO DA MADEIRA COMO MATERIAL CONSTRUTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Unichristus, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Me. Diego de Castro Sales.

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Diego de Castro Sales - Orientador

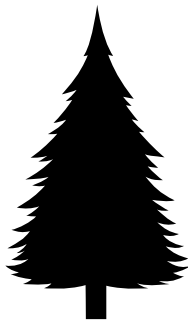
Centro Universitário Christus

Prof. Esp. Alesson Paiva Matos - Avaliador interno

Centro Universitário Christus

Prof. Me. Levi Teixeira Pinheiro - Avaliador externo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE



Em memória de meu Pai, o marceneiro, o idealizador e gestor que possuía o sonho de ensinar o que sabia e que me ensinou tudo o que sei sobre marcenaria. “Há quem passe pelo bosque e só veja lenha para fogueira” - Liev Tostoi

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, Deus Filho e Deus Espírito Santo.

A Nossa Senhora das Graças.

À Unichristus, ao corpo docente e a coordenação, por todos esses anos de dedicação ao ensino e orientação.

A minha família pelo apoio emocional e financeiro, e por compreender todas as vezes que precisei estar ausente para me dedicar a este trabalho.

A minha namorada e futura esposa, pelo seu apoio, dedicação e paciência.

Ao professor orientador, por toda a dedicação e o tempo prestado a realização desse sonho.

À Banca Examinadora por dedicarem seu precioso tempo em contribuir com este trabalho.

Aos professores que me acompanharam durante toda a graduação, compartilhando seus conhecimentos e me instigando a sempre buscar mais.

E aos amigos que estiveram sempre ao meu lado e que com um simples gesto ou palavra não me deixaram desistir no meio.

RESUMO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um projeto arquitetônico, em fase de anteprojeto, para um centro de desenvolvimento de sistemas construtivos a base de madeira. Tal centro terá caráter privado e deve contar com três eixos: a) Uma unidade de ensino – cujo foco é a formação de profissionais de nível técnico no curso de Técnico em Processamento da Madeira e de nível superior no curso de Engenharia Industrial Madeireira; b) Uma unidade empresarial – cujo foco é abrigar as instalações de uma construtora especializada em desenvolver e executar projetos exclusivos em madeira e, por fim, c) Uma unidade industrial de produção – onde serão fabricadas as estruturas em MLC e Madeira Serrada e a montagem de sistemas construtivos próprios em madeira. A implantação do edifício se deu por meio de alguns parâmetros importantes, sendo eles: Localização, Tipologia e Acessos. O equipamento receberá o nome de “Madeirise”, que possui origem na junção das palavras Madeira e da palavra em inglês Rise, que traduzida significa “Ascensão”, “Aumento”.

Palavras-chave: Projeto Arquitetônico. Centro de Ensino. Indústria Madeireira. Estruturas em madeira. MLC.

ABSTRACT

This work presents the development of an architectural project, in the preliminary design phase, for a center for the development of wood-based construction systems. Such center will be private in nature and must have three axes: a) A teaching unit – whose focus is the training of technical level professionals in the Wood Processing Technician course and higher level professionals in the Wood Industrial Engineering course; b) A business unit – whose focus is to house the facilities of a construction company specialized in developing and executing exclusive wooden projects and, finally, c) An industrial production unit – where the structures in glulam and sawn wood will be manufactured and assembled of proprietary wooden construction systems. The implementation of the building took place through some important parameters, namely: Location, Typology and Access. The equipment will be named “Madeirise”, which originates from the combination of the words Madeira and the English word Rise, which translated means “Ascension”, “Increase”.

Key-words: Architectural Project. Teaching Center. Timber Industry. Wooden structures. Glulam.

LISTA DE FIGURAS

- (21) Figura 1 – Estoques de madeira em bilhões de m³.
- (27) Figura 2 – Mjøstårnet, inaugurado em Brumunddal, Noruega.
- (30) Figura 3 – Madeira Roliça, Casa das piscinas naturais / David Bastos.
- (31) Figura 4 – Madeira Serrada.
- (31) Figura 5 – Madeira Serrada e Beneficiária.
- (32) Figura 6 – Madeira Falquejada.
- (33) Figura 7 – Madeira Laminada Colada (MLC).
- (34) Figura 8 – Cross Laminated Timber (CLT).
- (34) Figura 9 – Chapas de Madeira Compensada.
- (35) Figura 10 – Estrutura do MDF e do MDP.
- (36) Figura 11 – Chapas de OSB.
- (38) Figura 12 – Fixação do pilar na fundação.
- (39) Figura 13 – Fixação do pilar na fundação em área seca e molhada.
- (39) Figura 14 – Fixação do pilar na fundação no limite da construção (área interna/externa).
- (40) Figura 15 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia – 01.
- (40) Figura 16 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 02.
- (41) Figura 17 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 03.
- (41) Figura 18 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 04.
- (43) Figura 19 – Fixação da viga no pilar no limite da construção.
- (43) Figura 20 – Fixação da viga no pilar em área interna.
- (44) Figura 21 – Fixação do barrote sobreposto na viga – sistema para coberturas.
- (44) Figura 22 – Fixação do barrote na viga com entalhe andorinha - sistema para pavimentos.
- (45) Figura 23 – Laje em área seca com acabamento em assoalho de Madeira.
- (45) Figura 24 – Laje em área molhada com acabamento em piso cerâmico.
- (46) Figura 25 – Sistema Wood Frame.
- (47) Figura 26 – Passagem das instalações elétricas no sistema wood frame.
- (47) Figura 27 – Breve esquema da estrutura do Wood Frame.
- (56) Figura 28 – Histórico de áreas plantadas no Brasil (milhões de hectares).
- (60) Figura 29 – Linha de Produção de Glulam na Alemanha.
- (63) Figura 30 – Fachada principal da Universidade Tecnológica de Nanyang.

- (64) Figura 31 – Implantação e Planta do 5° andar da Universidade Tecnológica de Nanyang.
- (64) Figura 32 – Auditório da Universidade Tecnológica de Nanyang.
- (65) Figura 33 – Pátio central com iluminação zenital pela claraboia.
- (65) Figura 34 – Átrio central que corta o edifício.
- (66) Figura 35 – Áreas de estudo nos pátios centrais, com uso da madeira para divisórias.
- (66) Figura 36 – Seção A-A do edifício com programa de necessidades.
- (67) Figura 37 – Fachada da Fábrica de Produção de Madeira.
- (68) Figura 38 – Coberta, Mezanino e Ambientes internos da Fábrica.
- (68) Figura 39 – Elementos da fachada da Fábrica.
- (69) Figura 40 – Fachada Norte.
- (69) Figura 41 – Planta do Pavimento Térreo da Fábrica.
- (70) Figura 42 – Planta do Pavimento Superior em mezanino da Fábrica.
- (70) Figura 43 – Sala de reunião da Fábrica e o uso diverso da madeira.
- (71) Figura 44 – Pátio interno do Hangar Museu.
- (72) Figura 45 – Entrada Principal do Hangar Museu.
- (72) Figura 46 – Planta do pavimento térreo.
- (73) Figura 47 – Planta do pavimento superior, mezanino.
- (73) Figura 48 – Garagem de aviões e mezanino.
- (74) Figura 49 – Uso da claraboia para iluminação zenital do Hangar.
- (77) Figura 50 – Mapa de destaque do Bairro Antônio Bezerra.
- (79) Figura 51 – Mapa com evolução da mancha urbana no bairro Antônio Bezerra.
- (80) Figura 52 – Mapa com bairro Antônio Bezerra e Adjacentes.
- (81) Figura 53 – Gráfico com relação Mulheres x Homens e Faixa etária.
- (82) Figura 54 – Mapa com renda média por bairro em Fortaleza.
- (83) Figura 55 – Mapa com destaque no terreno e intervenção.
- (84) Figura 56 – Mapa com terreno de intervenção ampliado.
- (84) Figura 57 – Visada 1.
- (85) Figura 58 – Visada 2.
- (85) Figura 59 – Visada 3.
- (86) Figura 60 – Visada 4.
- (87) Figura 61 – Mapa com macrozoneamento do bairro Antônio Bezerra.
- (88) Figura 62 – Mapa com macrozoneamento e zonas especiais do bairro Antônio Bezerra e adjacentes.

- (94) Figura 63 – Mapa do sistema viário do bairro Antônio Bezerra e adjacentes.
- (95) Figura 64 – Mapa do sistema viário no entorno do terreno de intervenção.
- (96) Figura 65 – Mapa de mobilidade urbana próximo ao terreno de intervenção.
- (97) Figura 66 – Mapa com equipamentos educacionais e de saúde no bairro e adjacentes.
- (98) Figura 67 – Mapa de áreas verdes, hidrografia e topografia do bairro.
- (99) Figura 68 – Mapa de áreas verdes, hidrografia e topografia do bairro - Raio de 300 m.
- (100) Figura 69 – Mapa da infraestrutura de saneamento básico – Raio de 300 m.
- (101) Figura 70 – Mapa de gabarito do entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.
- (102) Figura 71 – Mapa do uso do solo para o entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.
- (103) Figura 72 – Mapa de cheios e vazios do entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.
- (104) Figura 73 – Gráfico das temperaturas no município de Fortaleza/CE
- (105) Figura 74 – Gráfico de chuva no município de Fortaleza/CE.
- (106) Figura 75 – Rosa dos ventos do município sobreposta ao terreno de intervenção.
- (107) Figura 76 – Carta Solar de Fortaleza/Ce.
- (108) Figura 77 – Mapa com o terreno de intervenção e a indicação das fachadas.
- (109) Figura 78 – Análise Solar para as fachadas do terreno de intervenção.
- (111) Figura 79 – Exemplo de Forma e Conexão entre estruturas de MLC.
- (119) Figura 80 – Fluxograma geral dos setores - Educacional e Industrial.
- (120) Figura 81 – Fluxograma por ambiente
- (122) Figura 82 – Planta de Zoneamento.
- (123) Figura 83 – Perspectiva do estudo volumétrico.
- (124) Figura 84 – Implantação do Centro Madeirise.
- (126) Figura 85 – Maquete estrutural do edifício educacional.
- (127) Figura 86 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 3.
- (127) Figura 87 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 2.
- (128) Figura 88 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 1.
- (129) Figura 89 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Pavimento Térreo.
- (130) Figura 90 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 1° Andar.
- (131) Figura 91 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 2° Andar.
- (132) Figura 92 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 3° Andar.
- (133) Figura 93 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 4° Andar.

- (134) Figura 94 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 5° Andar.
- (135) Figura 95 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 6° Andar.
- (136) Figura 96 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 7° Andar.
- (137) Figura 97 – Edifício Educacional - Planta Baixa da Laje Técnica.
- (138) Figura 98 – Edifício Educacional - Corte Longitudinal 01.
- (139) Figura 99 – Edifício Educacional - Corte Transversal 02.
- (140) Figura 100 – Edifício Educacional - Fachada Longitudinal 01.
- (140) Figura 101 – Edifício Educacional - Fachada Transversal 01.
- (142) Figura 102 – Maquete estrutural do edifício industrial.
- (143) Figura 103 – Edifício Industrial - Planta Baixa do Térreo.
- (144) Figura 104 – Edifício Industrial - Planta de Cobertura.
- (145) Figura 105 – Edifício Industrial - Corte Transversal 01.
- (145) Figura 106 – Edifício Industrial - Corte Longitudinal 01.
- (146) Figura 107 – Edifício Industrial - Fachada Longitudinal 01.
- (146) Figura 108 – Edifício Industrial - Fachada Transversal 01.
- (146) Figura 109 – Entrada Principal do Edifício Educacional.
- (147) Figura 110 - Acesso ao estacionamento e Área dos funcionários da Industrial.
- (147) Figura 111 - Acesso principal a Industria.

LISTA DE QUADROS

- (49) Quadro 1 – Instituições que renovaram o Curso Técnico em Edificações no Ceará.
- (51) Quadro 2 – Instalações Gerais.
- (52) Quadro 3 – Biblioteca.
- (52) Quadro 4 – Instalações e Laboratórios Específicos.
- (55) Quadro 5 – Infraestrutura Mínima para o Curso Técnico em Processamento da Madeira.
- (57) Quadro 6 – Fabricação da Madeira Serrada pelos equipamentos da empresa Mill Indústrias.
- (59) Quadro 7 – Fabricação de MLC pela empresa MINDA Industrieanlagen GmbH.
- (75) Quadro 8 – Diretrizes e Soluções dos Projetos de Referência.
- (79) Quadro 9 – Cronologia do bairro Antônio Bezerra.
- (90) Quadro 10 – Anexo 5: Classificação das atividades por grupo e subgrupo.
- (93) Quadro 11 – Quadro síntese da classificação da atividade.
- (94) Quadro 12 – Recuos do terreno de intervenção segundo anexo 8 da LPUOS.
- (114) Quadro 13 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 1/3.
- (115) Quadro 14 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 2/3.
- (116) Quadro 15 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 3/3.
- (117) Quadro 16 – Programa de Necessidades Industrial.

LISTA DE TABELAS

- (38) Tabela 1 – Pré-dimensionamento de Pilares em MLC (Pinus/Eucalipto).
- (42) Tabela 2 – Pré-dimensionamento de Viga (Pinus).
- (89) Tabela 3 – Parâmetros Urbanísticos da ZEDUS.
- (91) Tabela 4 – Classificação das atividades por grupo e subgrupo – Serviços.
- (91) Tabela 5 – Classificação das atividades por grupo e subgrupo – Industrial.
- (92) Tabela 6 – Adequação dos usos a ZEDUS Corredor Antônio Bezerra.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição
AMC	Autorarquia Municipal de Trânsito e Cidadania
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CEE-Ce	Conselho Estadual de Educação do Ceará
CF/88	Constituição Federal de 1988
CLT	<i>Cross Laminated Timber</i>
CNCT	Catálogo Nacional de Cursos Técnico
EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
EIM	Engenharia Industrial Madeireira
ETUFOR	Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAMEM	Instituto Brasileiro da Madeira e das Estruturas de Madeira
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPLANFOR	Instituto de Planejamento de Fortaleza
LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do solo
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MDP	<i>Medium Density Particleboard</i>
MLC	Madeira Laminada Colada
OSB	<i>Oriented Strand Boards</i>
PIB	Produto Interno Bruto
SCSP	Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos
SDE	Secretaria Municipal do Desenvolvimento Econômico
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEFIN	Secretaria Municipal das Finanças
SEINF	Secretaria Municipal da Infraestrutura
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI	Serviço Social da Indústria
SME	Secretaria Municipal da Educação
SMS	Secretaria Municipal da Saúde
SNIF	Sistema Nacional de Informações Florestais
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas

UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESP	Universidade Estadual Paulista
URBFOR	Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza
ZEDUS	Zona Especial de Dinamização Urbanística e Socioeconômica
ZEI	Zona Especial Institucional
ZEIS 1	Zona Especial de Interesse Social 1
ZPA	Zonas de Proteção Ambiental
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental
ZRU 1	Zona de Requalificação Urbana 1

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO (19)

- 1.1 Justificativa (20)
- 1.2 Objetivos (23)
 - 1.2.1 Objetivo Geral (23)
 - 1.2.2 Objetivos Específicos (23)
- 1.3 Metodologia (24)

2 REFERENCIAL TEÓRICO (27)

- 2.1 Do uso madeira como material construtivo (27)
 - 2.1.1 Madeiras in natura ou maciças (29)
 - 2.1.2 Madeiras Engenheiradas (32)
 - 2.1.3 Madeiras Recompostas (35)
- 2.2 Sistemas em madeira: das tipologias e especificações técnicas (37)
 - 2.2.1 Sistema Estrutural (37)
 - 2.2.2 Sistemas de Vedação (46)
- 2.3 Do ensino profissional para desenvolvimento da indústria madeireira (48)
 - 2.3.1 Engenharia Industrial Madeireira (50)
 - 2.3.2 Técnico em Processamento da Madeira (53)
- 2.4 Das indústrias madeireiras e do processo de produção da madeira (56)
 - 2.4.1 Para a fabricação das madeiras in natura ou maciças (57)
 - 2.4.2 Para a fabricação das madeiras Engenheiradas (58)

3 REFERENCIAL PROJETUAL (63)

- 3.1 Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang / Singapura (63)
- 3.2 Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt (67)
- 3.3 Hangar Museu / Nola Arquitetura (71)

4 DIAGNÓSTICO (77)

- 4.1 Determinação da área de atuação (77)
- 4.2 Breve histórico do Bairro (78)
- 4.3 Dados socioeconômicos do bairro (81)
- 4.4 Localização do terreno de intervenção (83)
- 4.5 Condições legais do terreno (87)
- 4.6 Análise Bioclimática (104)

5 PROJETO ARQUITETÔNICO (111)

- 5.1 Conceito e Partido Arquitetônico (111)
- 5.2 Programa de Necessidades e pré-dimensionamento (113)
- 5.3 Fluxograma (119)
- 5.4 Zoneamento e proposição espacial (122)
- 5.5 Memorial justificativo (124)
 - 5.5.1 Implantação (124)
 - 5.5.2 Edifício Educacional (125)
 - 5.5.2.1 Estrutura (125)
 - 5.5.2.2 Plantas (126)
 - 5.5.2.3 Cortes e Fachadas (138)
 - 5.5.3 Edifício Industrial (141)
 - 5.5.3.1 Estrutura (141)
 - 5.5.3.2 Plantas (143)
 - 5.5.3.3 Cortes e Fachadas (144)
 - 5.5.4 Representação gráfica (146)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS (149)

7 REFERÊNCIAS (151)

APÊNDICE A - Listagem de Madeiras e afins em Fortaleza/Ce, encontradas através do Google Maps (157)

01

INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

1.2.2 Objetivos Específicos

1.3 Metodologia



01 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um projeto arquitetônico, em fase de anteprojeto, para um centro de desenvolvimento de sistemas construtivos a base de madeira.

Por se tratar de um recurso natural e renovável, a madeira destaca-se como material sustentável, podendo suprir as necessidades da construção civil em diversas aplicações. Destacam-se na construção suas aplicações em estruturas de coberturas, cimbramentos, estruturas em canteiros, armazenamento, transposição de obstáculos, produção de esquadrias e outros (Isaia, 2017).

Pela falta de desenvolvimento técnico na construção civil, de modo não ideal, as estruturas em madeira são geralmente concebidas por carpinteiros e/ou marceneiros. Mesmo bem-intencionados, a falta de conhecimento técnico por esses profissionais, acerca das estruturas, prejudica a qualidade do produto final desejado e dificulta o desenvolvimento do mercado (Isaia, 2017).

Para o desenvolvimento da madeira na construção civil é preciso um local apto para que haja produções do material. Pode-se ter como exemplo a empresa privada brasileira REWOOD, localizada em São Paulo, que hoje é responsável por parte da produção de Madeira Laminada Colada – MLC, no Brasil, através da elaboração de projetos, da fabricação de produtos de marcenaria, da logística e da montagem das estruturas em madeira que fornecem ao mercado.

No que toca o ensino dessas técnicas de produção, faz-se necessário também um equipamento de pesquisa e ensino, que aborde cursos e outros fatores de educação na madeira. Tomando como exemplo o Instituto Brasileiro da Madeira e das estruturas de madeira – IBRAMEM que tem por objetivo proporcionar a Engenheiros, Arquitetos e a interessados na área, conhecimentos acerca da madeira enquanto material construtivo.

O Centro de Ensino e Produção, por nome Madeirise, objeto de desenvolvimento desse trabalho, foi pensado de modo a proporcionar a qualificação e especialização técnica de estudantes e profissionais, estimulando o conhecimento e a produção de estruturas em madeira no Ceará.

Tal centro terá caráter privado e deve contar com três eixos: a) uma unidade de ensino – cujo foco é a formação de profissionais de nível técnico no curso de Técnico em

Processamento da Madeira e de nível superior no curso de Engenharia Industrial Madeireira; b) uma unidade empresarial – cujo foco é abrigar as instalações de uma construtora especializada em desenvolver e executar projetos exclusivos em madeira e, por fim, c) uma unidade industrial de produção – onde serão fabricadas as estruturas em MLC e Madeira Serrada e a montagem de sistemas construtivos próprios em madeira.

Através da união entre a teoria e a prática, espera-se que o equipamento seja capaz de garantir infraestrutura básica para o desenvolvimento de mão-de-obra qualificada no setor da construção civil cearense.

O Centro Madeirise estará localizado na Av. Mister Hull no Bairro Antônio Bezerra, sendo próximo ao Terminal de Integração do Antônio Bezerra.

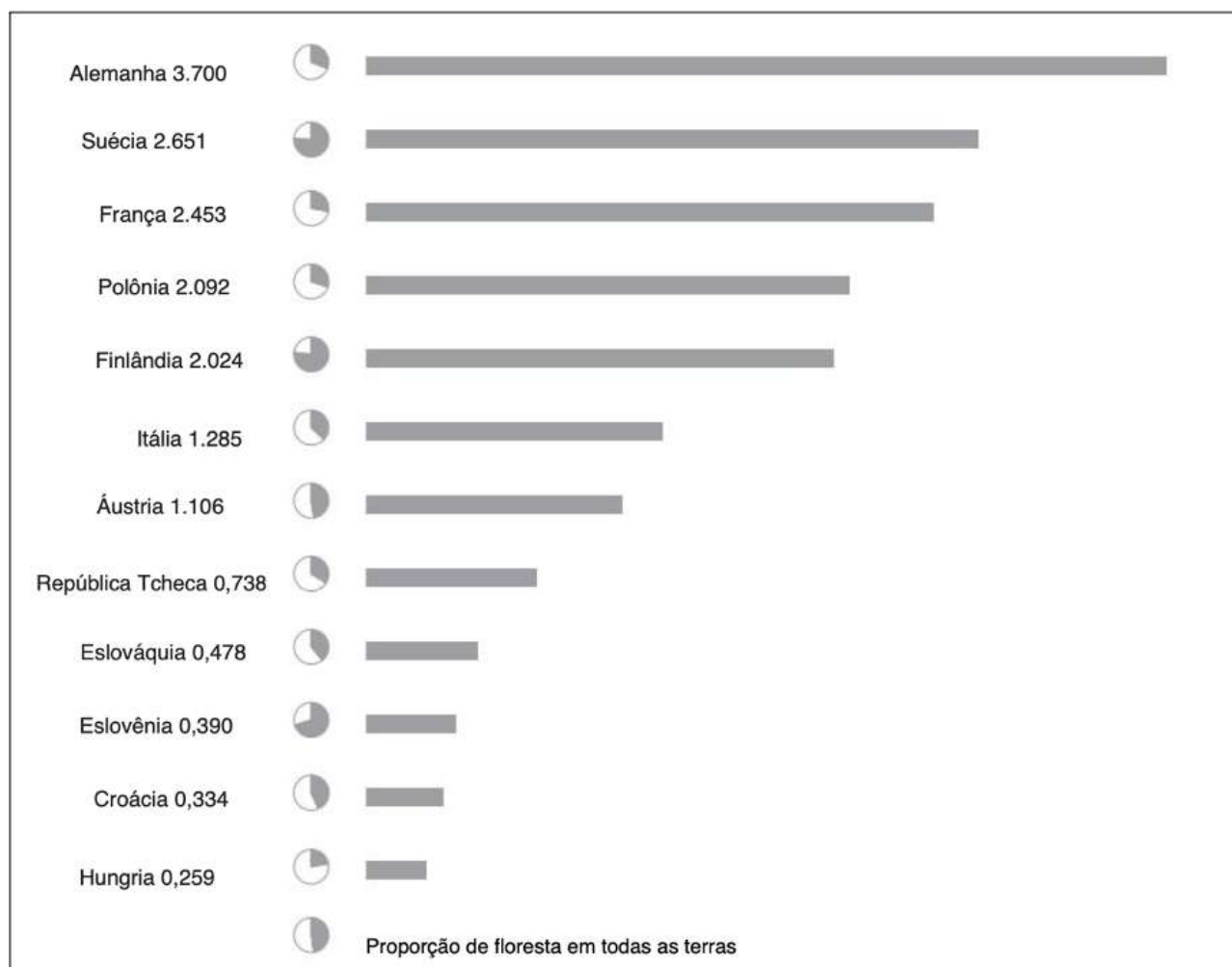
1.1 Justificativa

Com a mão de obra especializada, a arquitetura com sistemas construtivos em madeira necessita ser ensinada. O desenvolvimento da técnica construtiva vem pela prática de ensino, pesquisa e produção no ramo do qual se desenvolve e no local onde se estuda.

A razão do papel secundário da madeira na construção, está na nossa tradição cultural; falta de conhecimento e divulgação de suas propriedades; insuficiente conhecimento técnico de infraestrutura e produção; normas existentes escassas, rudimentares e ignoradas com frequência; poucos técnicos e profissionais familiarizados com a tecnologia da madeira; em consequência do número inexpressivo e até mesmo inexistente de disciplinas nas escolas brasileiras (Melo, 2016, p.2 apud Moraes; Valle, 2020, p. 84).

A Alemanha, por exemplo, está entre as principais produtoras de madeira do mundo, e com o maior estoque em m³ de madeira da União Europeia (Figura 1). Estima-se que “Na Alemanha, 120 milhões de m³ de biomassa de madeira superficial voltam a crescer anualmente, dos quais cerca de 80 milhões de m³ são utilizados sob a forma de toras brutas” (Kaufmann; Krötsch; Winter, 2018, p. 16, tradução nossa).

Figura 1 – Estoques de madeira em bilhões de m³.



Fonte: Kaufmann; Krötsch; Winter, 2018, p. 15, traduzido e adaptado pelo autor.

Vale destacar também que, em decorrência de sua produção, a Alemanha está entre os principais países que utilizam madeira em suas construções, seja pela produção ou pelo desenvolvimento e pesquisa de técnicas construtivas relacionados à madeira. “Um cálculo modelo chegou à conclusão surpreendente de que todos os novos edifícios construídos na Alemanha poderiam ser construídos com um terço da colheita média sustentável de madeira do país.” (Kaufmann; Krötsch; Winter, 2018, p. 16, tradução nossa).

Enquanto no Brasil, por conta do seu padrão construtivo utilizando a argamassa, se gera aproximadamente 100 milhões de m³ de resíduos pela construção civil e demolição por ano, de acordo com informações da pesquisa Setorial de 2020 da ABRECON¹, sendo o Nordeste responsável por 29 milhões de m³ e o Sudeste por 44,5 milhões de m³.

A construção civil é “frequentemente apontada como uma [sic] das principais causadoras de impactos ambientais no mundo” (Carvalho; Caldas; Sposto, 2020, p. 04).

¹ ABRECON. Pesquisa Setorial Abrecon 2020. Disponível em: <https://abrecon.org.br/documentos-e-informa/pesquisa-setorial-abrecon-2020>. Acesso em: 15 de março de 2024.

Visando a sustentabilidade para ir de contra a esse impacto, foi escolhido a madeira como material construtivo, levando em consideração fatores como a baixa produção de CO₂ se comparada à produção do Concreto e do Aço como material construtivo e que neste trabalho, objetivando ainda a sustentabilidade, será utilizado o mínimo necessário destes dois.

[...] Não é possível dialogar com semelhantes práticas sem uma significativa redução na produção dessa indústria e a sua conseqüente substituição por produtos renováveis e de baixo impacto ambiental. Sua convivência é possível e desejável, desde que as proporções que representam dentro da cadeia construtiva sejam reduzidas drasticamente, dando espaço a novos produtos que atendam às necessidades globais (Aflalo, 2020, p. 12).

Além disso, vale destacar que sistemas construtivos como a MLC não só diminuem sua produção de CO₂ para a atmosfera, por ser um material renovável, mas também captam até 1 tonelada de CO₂ da atmosfera a cada 1m³ de MLC produzido (Neto, 2023). A madeira é de fato considerada um material de construção sustentável, porque é renovável e pode ser reciclada ou reutilizada após o fim de sua vida útil.

Se, por meio do arquiteto, não houver a especificação da madeira em seus projetos, o material não será utilizado, não sendo assim necessário se ter o desenvolvimento em pesquisas e usos deste material e de suas técnicas. Portanto, dotar esses profissionais se torna o fator mais importante na estratégia de desenvolver o setor desse material construtivo no Brasil. Sendo assim, torna-se importante demonstrar o sucesso deste material em termos técnicos, arquitetônicos, econômicos e sociais (Pletz, 2002, apud Moraes; Valle, 2020).

Em termos de educação, a profissionalização técnica vem sendo desenvolvida no Estado do Ceará há alguns anos, levando à criação de diversas Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP, tendo até o ano de 2022, um total de 131 EEEP's no Estado do Ceará (Herculano, 2022).

Ainda sobre o ensino técnico na área da construção civil, o Ceará fornece a estudantes o Curso de Edificações, que abrange em seu currículo áreas destinadas a projetos e técnicas relacionadas a diversos sistemas construtivos. O ensino em edificações parte da premissa de um ensino base, que fornece a estudantes um conhecimento prévio completo acerca da construção civil.

Questões como a interatividade entre usuários, arquitetura e ambiente são abordadas em contextos que requerem mais ferramentas e conhecimentos tecnológicos do que os disponíveis nas universidades brasileiras. [...] A aplicação prática de conceitos por meio de atividades manuais, apoiada por ferramentas de fabricação e prototipagem digitais, alia o desenvolvimento das habilidades dos

estudantes com a inserção de novas tecnologias no repertório projetual desses (Taparello et al., 2021, p. 22).

Em termos de técnicas, o litoral cearense possui uma grande diversidade de equipamentos, como restaurantes, hotéis, pousadas e resorts, que ainda utilizam a madeira como partido arquitetônico. Seu uso é dado, porém, sem inovação e desenvolvimento técnico das estruturas, tendo criações simples baseadas em madeira roliça ou serrada.

Sendo assim, se sabe que o Ceará possui arquitetura em madeira, porém é necessário mostrar que há a possibilidade, a capacidade e a necessidade de desenvolver e melhorar esse setor da indústria cearense. Para que, através da pesquisa e da produção, se possa desenvolver novas construções utilizando este material.

E por isso, cabe ao Centro Madeirise, sendo um equipamento de natureza privada devido à existência dos setores de indústria e de ensino, que visam também o lucro, propiciar possibilidades de desenvolvimento da técnica construtiva e de sua produção quanto material construtivo, tendo o equipamento, em decorrer de sua tipologia industrial, a necessidade de ser implantado em Via Expressa e por consequência advindas do setor de educação, estar próximo a Terminais de transporte público.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar um anteprojeto arquitetônico de um Centro de ensino e produção da madeira como material construtivo, com o intuito de ensinar, capacitar e desenvolver o ensino técnico e profissional dos sistemas construtivos em madeira no Ceará e de sua produção industrial.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer os tipos e os principais sistemas construtivos de madeira utilizados na construção de edificações;
- Identificar a formação, as competências e as habilidades dos profissionais necessários para o desenvolvimento da indústria madeireira;

- Levantar a infraestrutura básica laboratorial e operacional de empresas de edificações em madeira;

1.3 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de ensinar, capacitar e desenvolver a produção e o ensino da madeira como material construtivo, serão adotados métodos dedutivos para a pesquisa qualitativa visando à elaboração do anteprojeto arquitetônico. O estudo será estruturado em etapas visando a produção do referencial teórico, referencial projetual, diagnóstico urbano e a elaboração final do programa de necessidades.

Assim, na primeira etapa, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, serão realizadas buscas e escolhas de referências textuais que tragam por base a madeira enquanto material construtivo, sua conceituação e sua produção, através da utilização de livros, artigos, dissertações e teses obtidos por meio de repositórios eletrônicos para referenciar o uso da madeira e a importância do ensino e da prática técnica da construção civil em madeira, visando a melhoria na qualidade construtiva e o desenvolvimento técnico e profissional no Ceará.

Na segunda etapa, serão identificadas e analisadas as necessidades que a mão de obra qualificada para a produção de madeira construtiva necessita, utilizando grades de ensino superior e técnico no Brasil relacionados à madeira estrutural, como a Engenharia Industrial Madeireira (nível superior) e o Técnico em Processamento da Madeira.

Já na terceira etapa, serão analisados os locais de fornecimento, produção e execução da madeira pelas indústrias madeireiras no Ceará, quantificando por meio de mapeamento as indústrias madeireiras, auxiliando assim, o desenvolvimento da quinta etapa.

A quarta etapa consiste na pesquisa por um terreno adequado ao Centro Madeirise, analisando a legislação disponibilizada nos canais abertos do município (LPUOS e o Código de Obras e Posturas), os aspectos físicos do terreno (topografia, vegetação, recursos hídricos, ventilação e insolação), os aspectos do entorno (vias de acesso ao terreno, infraestrutura, serviços próximos), além das necessidades do equipamento no local proposto, relacionados ao transporte das produções da indústria e ao transporte público ou privado dos estudantes e profissionais.

E por fim, na quinta etapa, será elaborado o programa de necessidades visando a ligação entre Ensino (teórico) e Indústria Madeireira (ensino prático e produção) no equipamento que receberá o nome de “Madeirise”, que possui origem na junção das palavras Madeira e da palavra em inglês Rise, que traduzida significa “Ascensão”, “Aumento”.

02

REFERENCIAL TEÓRICO

- 2.1 Do uso madeira como material construtivo
 - 2.1.1 Madeiras in natura ou maciças
 - 2.1.2 Madeiras Engenheiradas
 - 2.1.3 Madeiras Recompuestas
- 2.2 Sistemas em madeira: das tipologias e especificações técnicas.
 - 2.2.1 Sistema Estrutural
 - 2.2.2 Sistemas de Vedação
- 2.3 Do ensino profissional para desenvolvimento da indústria madeireira
 - 2.3.1 Engenharia Industrial Madeireira
 - 2.3.2 Técnico em Processamento da Madeira
- 2.4 Das indústrias madeireiras e do processo de produção da madeira
 - 2.4.1 Para a fabricação das madeiras in natura ou maciças
 - 2.4.2 Para a fabricação das madeiras Engenheiradas



02 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Do uso madeira como material construtivo

A madeira, ainda como um material empregado para as mais simples soluções do dia a dia, contempla em sua natureza a força estrutural necessária para se construir um palito de dente, mas também para se construir edifícios de múltiplos pavimentos como o *Mjøstårnet* (Figura 2).

Figura 2 – Mjøstårnet, inaugurado em Brumunddal, Noruega.



Fonte: Whywood, 2019.

Inaugurado na Noruega em março de 2019, o edifício possui 18 pavimentos tendo uma altura final de 85 metros, todo construído em Glued Laminated Timber – Glulam / Madeira Laminada Colada – MLC e Madeira Laminada Cruzada / Cross Laminated Timber – CLT (Ximenes, 2022), sendo o maior edifício construído em madeira do mundo, até o momento deste trabalho.

A madeira é considerada um dos materiais mais antigos empregados na construção, sendo encontradas diversas construções datadas como milenares utilizando esse material. Além disso, em meios atuais, vem sendo empregada como um material que se adequa facilmente a diversos sistemas construtivos, dado o fator da sua evolução “pelo aprimoramento das soluções projetuais e pelo maior domínio sobre o material” na construção civil (Mello, 2007, p. 20).

No Brasil, a madeira tem seu papel na construção civil em grande maioria quando empregada com o intuito de auxiliar ou completar outros sistemas construtivos em sua própria concepção, através das esquadrias, pisos, forros, estruturas de coberturas, fôrmas, móveis e outros meios (Isaia, 2017). Em processo construtivo mais complexo, porém em escala menor, a madeira também é utilizada em técnicas como MLC, CLT, Wood Frame e outras, que necessitam de uma mão de obra especializada devido à sua complexidade construtiva.

A imagem da casa de madeira no Brasil está muito associada a uma moradia provisória e de baixa durabilidade. A constatação de que uma grande parcela da população brasileira está abrigada em casas de madeira não significa que estas atendam aos requisitos de qualidade necessários; muito provavelmente estas moradias não estarão atendendo às exigências dos usuários e sim contribuindo para reforçar a imagem extremamente negativada utilização da madeira na construção civil brasileira (Mello, 2007, p. 28).

Além disso, segundo Mello (2007), devido ao papel secundário da madeira na construção civil, a material possui outros problemas ocasionados pela falta de desenvolvimento tecnológico na produção de sistemas construtivos se comparado ao aço e ao concreto. Vale destacar que parte desse problema vem da falta de mão de obra qualificada e da superficialidade da formação técnica e acadêmica quanto ao ensino e capacitação dos possíveis sistemas construtivos em madeira (Aflalo, 2020).

A disciplina de arquitetura é antiga, entretanto distanciou-se da engenharia e da técnica muito recentemente, favorecendo processos e linguagens baseadas em dogmas e preconceitos. A falta de conhecimento técnico limita o processo criativo e todos sabemos o quanto a ignorância impacta na evolução para novos caminhos. As teorias estão adiante das realizações, uma vez que o conhecimento limitado impede essa sincronização. Um estudante de arquitetura, hoje, conhece o processo de projeto baseado em uma única tecnologia dominante que para muitos começa a apresentar sinais de obsolescência e fragilidades (Aflalo, 2020, p. 9).

Além disso, vale ressaltar a importância que a madeira tem para a sustentabilidade, levando em consideração que a indústria do cimento e a metalurgia são as principais empregadas na construção civil brasileira quanto à produção de materiais necessários para a construção, sendo também as principais causadoras de impactos ambientais advindos da emissão de CO₂ na atmosfera para suas produções (Aflalo, 2020).

Conforme o relatório da *Pulp and Paper Resources and Information* (2019, tradução nossa), utilizando o *pinus radiata* da Nova Zelândia como material base da pesquisa, quando comparados, por aproximação, os materiais aço, alumínio, concreto e madeira, quanto à emissão e absorção de CO₂ na atmosfera para produção de 1 tonelada de matéria-prima, pode-se observar que:

- 1 t de aço - libera 1,24 t de CO₂ para a atmosfera
- 1 t de alumínio - libera 9,3 t de CO₂ na atmosfera
- 1 t de concreto - libera 159 Kg de CO₂ na atmosfera
- 1 t de madeira - absorve 1,7 t de CO₂ da atmosfera, além da energia gasta no cultivo, colheita e processamento do material.

Ainda sobre a indústria, observando “os processos de fabricação, o transporte, a geração de resíduos, o consumo energético e a qualificação de mão de obra – entre outros fatores pertencentes à cadeia construtiva [...]” (Aflalo, 2020, p. 16), pode-se verificar que haverá sempre a necessidade das empresas construtoras de procurar por uma matéria que atenda às suas necessidades.

Sendo escolhido no mercado, em grande maioria, apenas materiais de alto impacto ambiental, como mostrado anteriormente, mesmo sendo “A madeira, no presente momento, [sic] a única matéria-prima que atende de forma satisfatória aos requisitos necessários para a implantação de uma indústria construtiva virtuosa e benéfica para o ambiente.” (Aflalo, 2020, p. 17).

Segundo Isaia (2017), a madeira enquanto material estrutural, normalmente, é classificada em quatro tipos: Madeira Serrada, Madeira Laminada Colada, Madeira Compensada e Madeira Recompоста. Com base nessa classificação, serão tratadas em 3 subtópicos a seguir a madeira de acordo com sua tipologia, sendo elas as madeiras in natura ou maciças, madeiras engenheiradas e as madeiras recompostas.

2.1.1 Madeiras in natura ou maciças

As madeiras in natura ou maciças são madeiras produzidas através do uso total ou da diminuição das seções das toras de madeira, sofrendo apenas processo de limpeza e/ou serragem do tronco da árvore, a depender da sua tipologia.

- Madeira Bruta ou Roliça

Segundo Mello (2007), a madeira roliça é um material construtivo em que a madeira sofre o menor dos graus de processamento, sendo obtida por meio de cortes

transversais da árvore, procedido de limpeza com aproveitamento total do fuste circular (Figura 3).

Figura 3 – Madeira Roliça, Casa das piscinas naturais / David Bastos.



Fonte: © Tuca Reinés, ArchDaily, 2020.

- Madeira Serrada

Segundo o IPT ((1988) apud Mello (2007)) a madeira serrada é retirada a partir da serragem mecânica das toras, transformando o formato cilíndrico em formatos quadriláteros com menores dimensões. Sendo ainda citado por Mello (2007) como a forma mais utilizada na construção civil no Brasil devido à sua versatilidade para estruturas de coberturas. Vale destacar que seu comprimento é determinado pela dimensão das toras nas quais são extraídas (Figura 4).

Figura 4 – Madeira Serrada.



Fonte: Click Petróleo e Gás, 2022.

Vale destacar também que a madeira serrada recebe nomenclaturas diferentes de acordo com seu padrão de dimensões (Figura 5), sendo definidas pela ABNT NBR 7203 (1982).

Figura 5 – Madeira Serrada e Beneficiária.

1 Objetivo			Pranchão	7,5 x 23,0
Esta Norma fixa a nomenclatura de peças de madeira serrada e os padrões de dimensões (bitola) de madeira serrada e de madeira beneficiada, de acordo com o aproveitamento racional da matéria-prima.			Vigas	15,0 x 15,0
			Vigas	7,5 x 15,0
2 Condições gerais			Vigas	7,5 x 11,5
			Vigas	5,0 x 20,0
2.1 Nomenclatura de peças de madeira serrada			Vigas	5,0 x 15,0
			Caibros	7,5 x 7,5
Nome da peça	Espessura (cm)	Largura (cm)	Caibros	7,5 x 5,0
			Caibros	5,0 x 7,0
Pranchões	> 7,0	> 20,0	Caibros	5,0 x 6,0
Prancha	4,0 - 7,0	> 20,0	Sarrafos	3,8 x 7,5
Viga	> 4,0	11,0 - 20,0	Sarrafos	2,2 x 7,5
Vigota	4,0 - 8,0	8,0 - 11,0	Tábuas	2,5 x 23,0
Caibro	4,0 - 8,0	5,0 - 8,0	Tábuas	2,5 x 15,0
Tábua	1,0 - 4,0	> 10,0	Tábuas	2,5 x 11,5
Sarrafo	2,0 - 4,0	2,0 - 10,0	Ripas	1,2 x 5,0
Ripa	< 2,0	< 10,0	2.3 Dimensões de madeira beneficiária	
2.2 Dimensões de madeira serrada			Dimensões de seção transversal em cm	
			Soalho	2,0 x 10,0
			Forro	1,0 x 10,0
			Batentes	4,5 x 14,5
			Rodapé	1,5 x 15,0
Pranchão			15,0 x 23,0	
Pranchão			10,0 x 20,0	

Fonte: ABNT NBR 7203, 1982, p. 1.

- Madeira Falquejada

A madeira falquejada tem esse nome devido à limpeza da tora utilizando normalmente machados, dando ao produto final aspecto entalhado devido aos cortes que essa técnica emprega (Figura 6).

Figura 6 – Madeira Falquejada.



Fonte: Angelina Wittmann, 2020.

2.1.2 Madeiras Engenheiradas

Segundo o SEBRAE (2022), a madeira engenheirada tem esse nome devido ao processo de engenharia que transforma o material em estruturas pré-fabricadas, visando potencializar o material e o seu uso na construção civil. A madeira é levada para a indústria, onde é feita a “[...] retirada de nós, trincas e rachaduras. Seguido pelo alinhamento de fibras, para transformar as madeiras em tábuas, lâminas ou até mesmo micropartículas, de modo a facilitar a união de uma na outra (com pregos e cavilhas)” (SEBRAE, 2022, n.p.²).

² N.p.: Não Paginado.

Segundo Antunes (2021), tem por definição a MLC e CLT:

- MLC

Também conhecida como “*Glued Laminated Timber*” (*glulam*) no exterior, ou Madeira Laminada Colada – MLC, no Brasil. A MLC é um material estrutural baseado na colagem de peças ou lamelas de madeira de forma que fiquem paralelas entre si, criando uma estrutura de pilar e viga com resistências semelhantes às estruturas em aço e concreto (Figura 7).

Figura 7 – Madeira Laminada Colada (MLC).



Fonte: © Shutterstock, ArchDaily, 2019.

- CLT

Do termo em inglês “*Cross Laminated Timber*” – CLT. O CLT, ou Madeira Laminada Cruzada, é um material construtivo em peças ou lamelas de madeira coladas de forma cruzada. O sistema em si é usualmente utilizado para criação de painéis de alvenaria estrutural e lajes, baseado em sistemas construtivos planos, devido à sua capacidade de criação de placas com grandes dimensões (Figura 8).

Figura 8 – Cross Laminated Timber (CLT).



Fonte: ArchDaily, 2020.

- Compensado

Para Isaia (2017), a madeira compensada se trata de um material formado a partir de lâminas de madeira maciças, retiradas do desenrolamento das toras. As lâminas geralmente possuem espessuras entre 2 a 4mm, onde são colados em sentidos cruzados em orientação de 90°, uma sobre a outra, e compactadas em altas temperaturas (Figura 9).

Figura 9 – Chapas de Madeira Compensada.



Fonte: Viva Decora, 2022.

2.1.3 Madeiras Recompostas

Segundo Isaia (2017), a madeira recomposta é formada a partir de pequenas partículas de madeira (cavacos ou fibras longas) moldadas em chapas, painéis ou barras.

- MDF

Do termo em inglês “*Medium Density Fiberboard*” – MDF (Figura 10), os painéis de média densidade de fibras, como o nome diz, são chapas de pequenas partículas geralmente oriundas da madeira, onde são ligadas por adesivos colantes e compactadas sob determinadas condições de pressão e temperatura (Isaia, 2017).

Figura 10 – Estrutura do MDF e do MDP.



Fonte: MadeiraMadeira, 2023.

Além disso, vale destacar que “[...] O produto final apresenta, além de satisfatório desempenho na flexão, homogeneidade, estabilidade dimensional e excelente trabalhabilidade, permitindo bom desempenho sob as mais diversas condições de usinagem” (Isaia, 2017, p. 1293).

- MDP

Do termo em inglês “*Medium Density Particleboard*” – MDP, os painéis de partículas de média densidade, como o nome diz, são chapas compostas por três camadas de partículas, uma grossa no miolo e duas finas nas superfícies (Figura 10). Possuem um processo de produção parecido com o do MDF, ao serem ligadas por

adesivos colantes e compactadas sob determinadas condições de pressão e temperatura (Viva Decora, 2021)³.

Por possuírem camadas diferentes, aliada à granulometria de suas partículas, o MDP possui maior resistência que o MDF e menor flexibilidade. As chapas são geralmente utilizadas em peças de movelaria que necessitam de maior resistência e menos flexibilidade, como portas, prateleiras e painéis (Viva Decora, 2021).

- OSB

Do termo em inglês “*Oriented Strand Boards*” – OSB, os painéis de partículas orientadas são chapas formadas por três camadas de partículas, com orientação alternada de 90° entre cada camada (Figura 11). Suas partículas, ou lascas, possuem em média largura entre 1 e 2 cm, sendo inferiores ao comprimento que pode chegar a 10cm (Isaia, 2017).

Figura 11 – Chapas de OSB.



Fonte: Fast Drywall, 2022.

Seu processo de produção se assemelha ao compensado, devido às orientações que possuem suas camadas se divergindo entre si, sendo, por fim, unidas por adesivos colantes e prensadas em altas temperaturas. A demanda de sua produção vem crescendo bastante no país devido a seu uso na construção civil, desde fôrmas e escoramentos para concreto, tapumes e a seu uso atualmente disseminado como parte estruturante no sistema construtivo *Wood Frame* (Isaia, 2017).

³ VIVA DECORA. MDP ou MDF: Qual a Diferença? Veja Qual Tipo de Madeira é Melhor. Viva Decora, 2021. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/mdp-ou-mdf/>. Acesso em: 19 de março de 2024.

Com a definição dos materiais construtivos em madeira, pode-se então compreender a diversidade de seu uso quanto material construtivo em construções civis brasileiras. Mesmo havendo ainda outros diversos usos, o Centro Madeirise irá trazer a produção de cada um desses principais materiais através do setor de indústria.

2.2 Sistemas em madeira: das tipologias e especificações técnicas.

Segundo a ABNT NBR 15575-1 (2013, p. 10), em Termos e Definições, entende-se por sistema a “maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define (por exemplo, fundação, estrutura, pisos, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, cobertura)”.

Para projetar e construir uma edificação, é preciso conhecer as características que o material empregado no sistema apresenta. Por isso, a seguir, serão apresentados aqueles sistemas em que serão empregados da madeira para construção do Centro Madeirise.

2.2.1 Sistema Estrutural

- MLC ou *Glulam*

Para construir com MLC, é preciso conhecer o material e suas funcionalidades. Para isso, será utilizado o Caderno de Detalhes Construtivos da empresa REWOOD (2020), tendo em mente utilizar a MLC como principal material em vigas e pilares na elaboração do projeto do Centro Madeirise:

- Sistema Estrutural: Pilar

Utilizando a MLC da REWOOD, com matéria-prima de reflorestamento (*Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.*), pode-se ter como base a Tabela 1 a seguir, um meio para pré-dimensionar os pilares, através da relação Espaçamento x Tipo de estrutura.

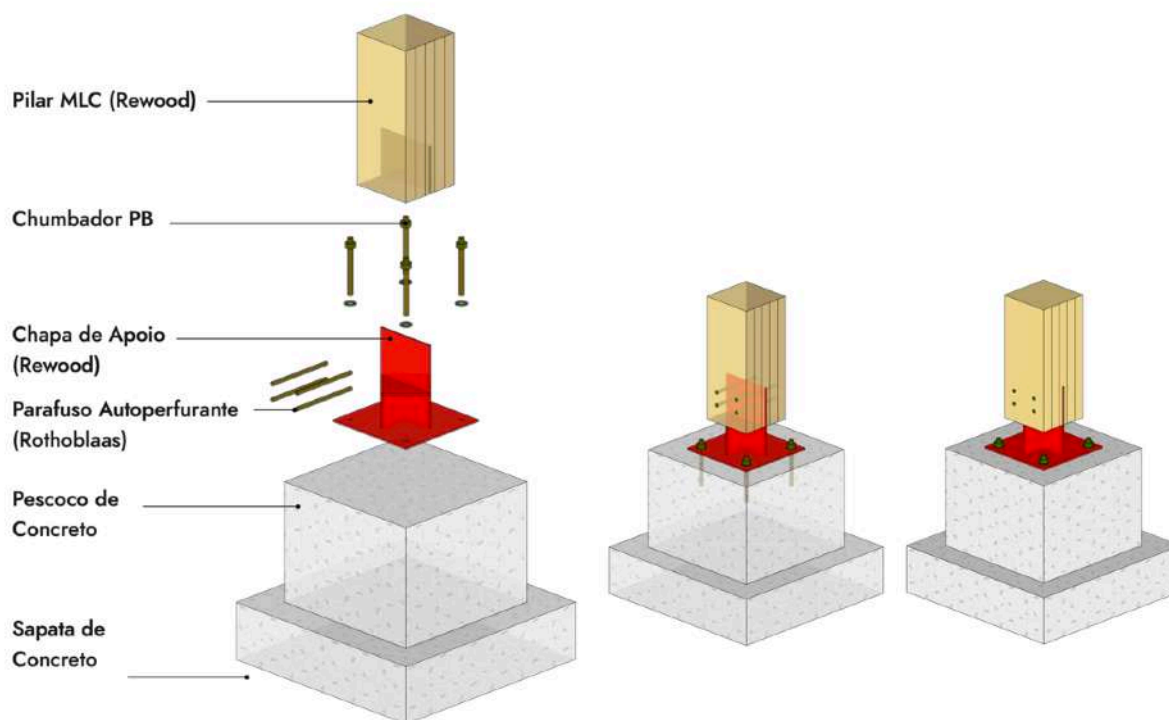
Tabela 1 – Pré-dimensionamento de Pilares em MLC (Pinus/Eucalipto).

Tipo de estrutura	Espaçamento entre pilares		
	3m	4m	>5m
Cobertura P.D. 3m	16x16	16x16	16x16
Cobertura P.D. 4m	16x16	18x18	18x18
Cobertura P.D. 5m	18x18	20x20	22x22
1 pavimento + cobertura P.D. 3m	16x16	18x18	20x20
2 pavimentos + cobertura P.D. 3m	20x20	22x22	24x24
3 pavimentos + cobertura P.D. 3m	22x22	24x24	26x26

Fonte: REWOOD, 2020, p. 79.

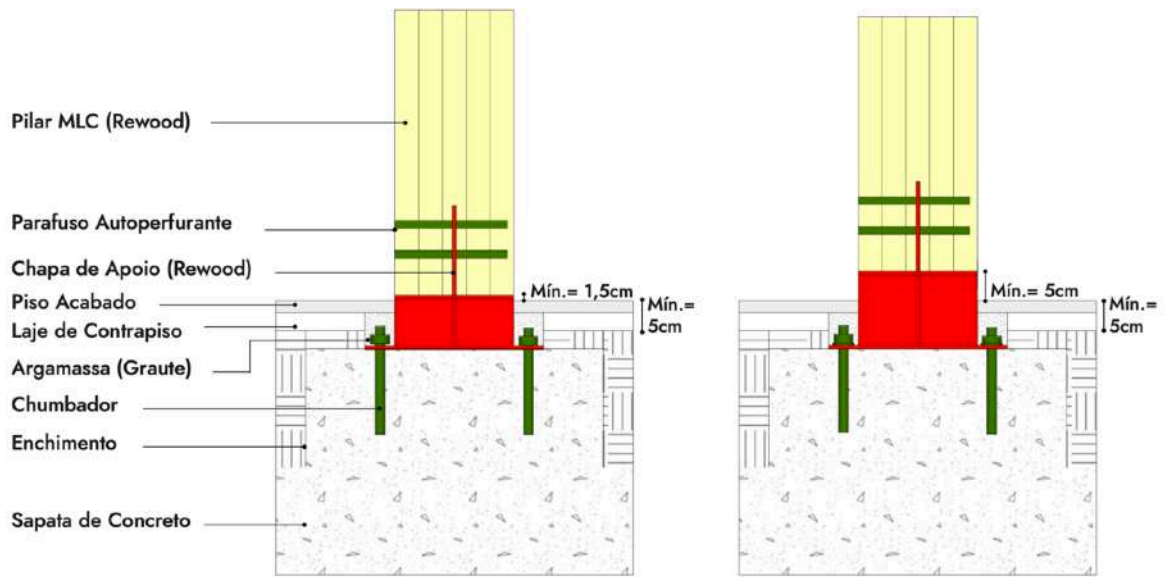
Para compreender a fixação dos pilares na fundação e seus devidos cuidados, serão apresentadas, além da própria fixação na fundação (Figura 12), as fixações em áreas internas secas e molhadas (Figura 13) e as fixações em áreas externas (Figura 14).

Figura 12 – Fixação do pilar na fundação.



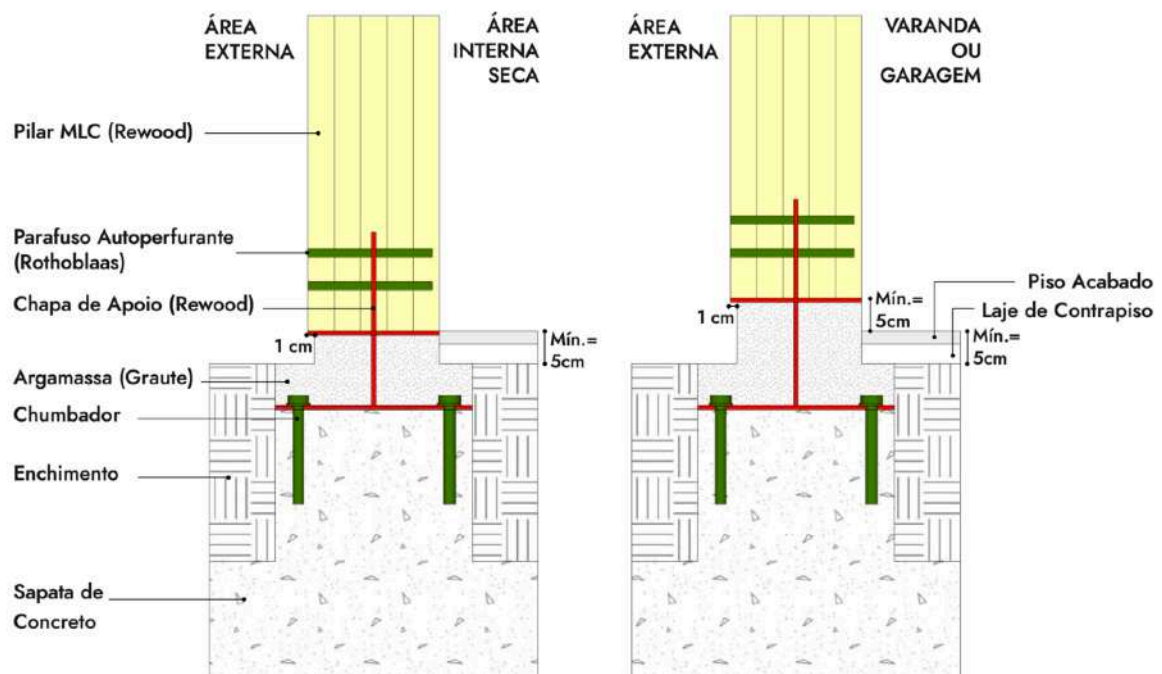
Fonte: REWOOD, 2020, p. 08.

Figura 13 – Fixação do pilar na fundação em área seca e molhada.



Fonte: REWOOD, 2020, p. 11.

Figura 14 – Fixação do pilar na fundação no limite da construção (área interna/externa).

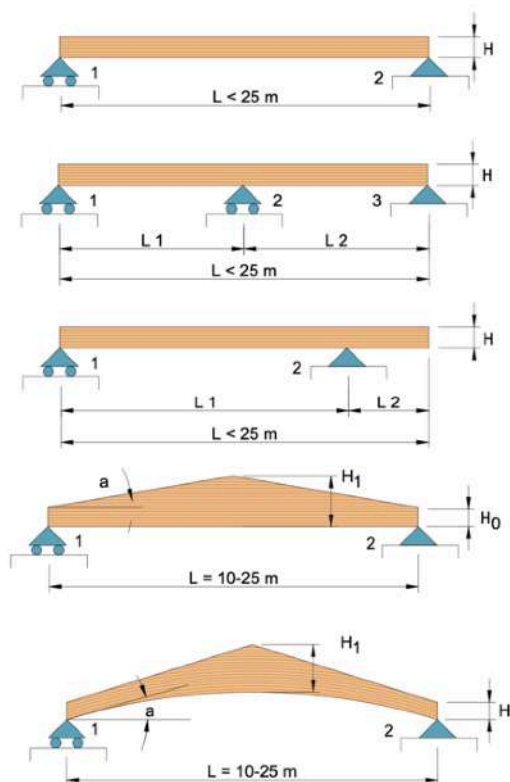


Fonte: REWOOD, 2020, p. 13.

- Sistema de Viga

Pela tipologia da viga, a REWOOD apresenta os seguintes pré-dimensionamentos para Vigas (Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18):

Figura 15 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia – 01.



Viga Biapoiada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Triapoiada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Biapoiada com Balanço

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Biapoiada com Dupla Inclinação

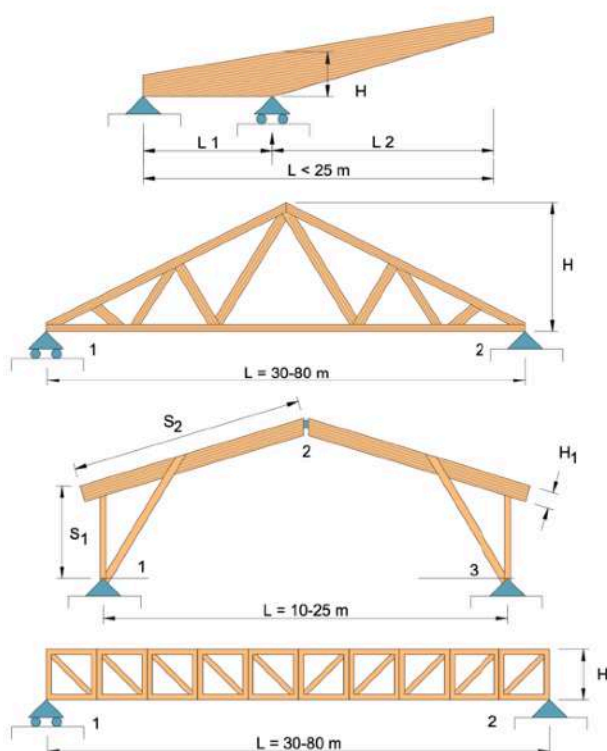
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$3^\circ - 10^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H_0 \approx L/30$ $H_1 \approx L/16$

Viga Arqueada com Dupla Inclinação

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$3^\circ - 15^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H_0 \approx L/30$ $H_1 \approx L/16$

Fonte: REWOOD, 2020, p. 76.

Figura 16 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 02.



Consola / Balanço

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 10^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H \approx L/10$

Treliça

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	$25 - 90\text{m}$	$H \approx L/8$

Pórtico Triarticulado com Mão Francesa

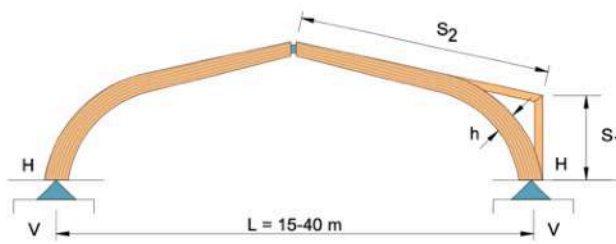
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	$10 - 30\text{m}$	$H_1 \approx (S_1 + S_2)/15$

Treliça de Banzos Paralelos

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
0°	$30 - 80\text{m}$	$H \approx L/200$

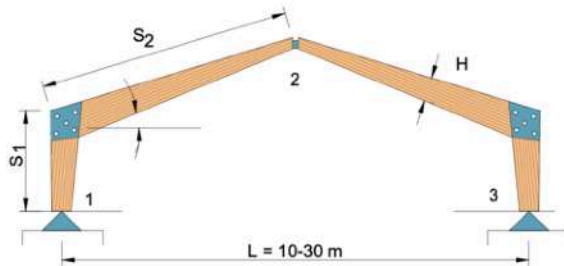
Fonte: REWOOD, 2020, p. 77.

Figura 17 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 03.



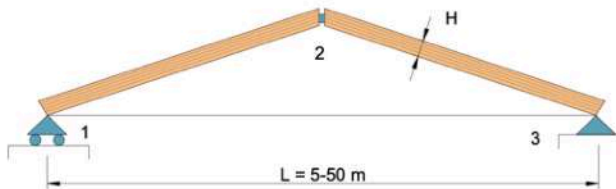
Pórtico Triarticulado com Seção Curvada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	15 - 40m	$H_1 \approx (S_1 + S_2) / 15$



Pórtico Triarticulado com Seção Metálica

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	10 - 30m	$H_1 \approx (S_1 + S_2) / 13$

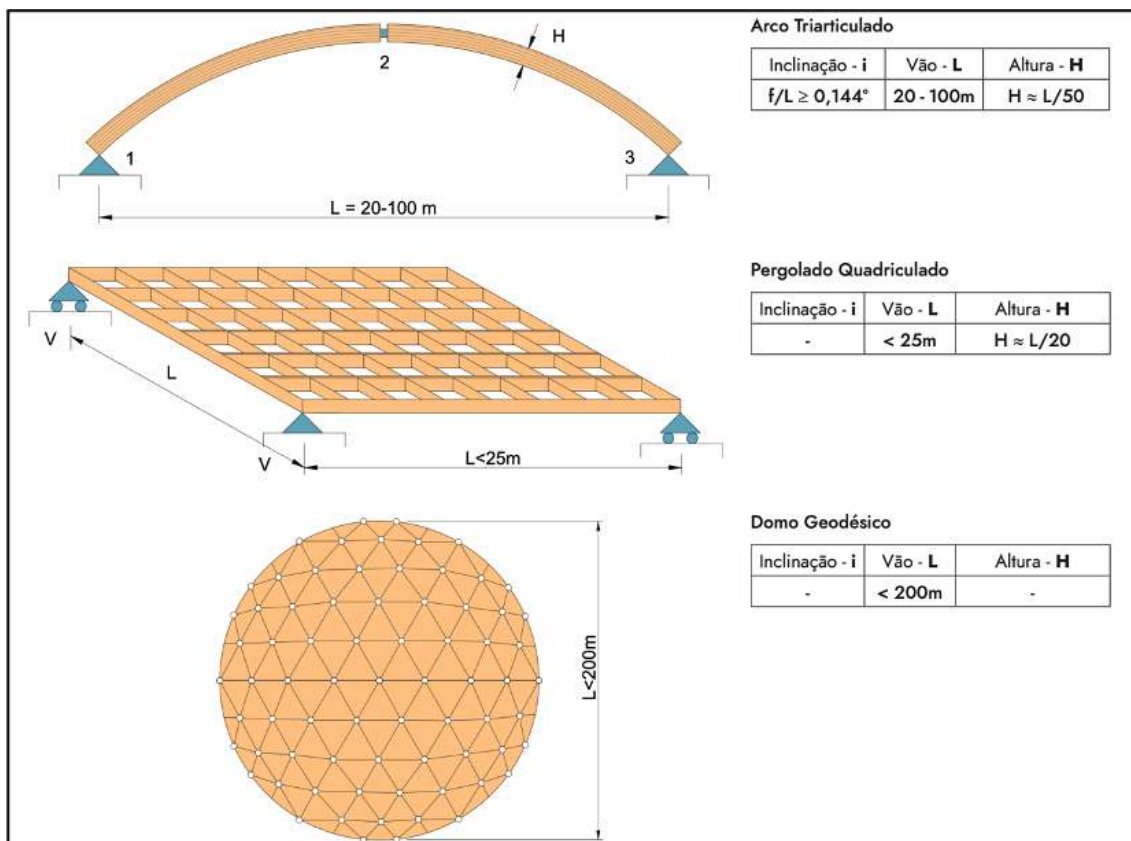


Arco Atirantado

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	5 - 50m	$H \approx L / 40$

Fonte: REWOOD, 2020, p. 78.

Figura 18 – Pré-dimensionamento de vigas por sua tipologia - 04.



Fonte: REWOOD, 2020, p. 79.

Com base na Tabela 2 a seguir, pode-se ter uma segunda forma de pré-dimensionamento pela largura das vigas, barrotes e terças, seguindo ainda a tipologia de MLC da REWOOD (2020), sendo “a” = balanço.

Tabela 2 – Pré-dimensionamento de Viga (Pinus).

Peça	Uso	Largura da peça	Espaçamento (cm)	Biapoiada	Triapoiada	Balanço duplo a=L/2	Balanço duplo a=L/4	Balanço duplo a=L/8	Balanço simples a=L/2	Balanço simples a=L/4	Balanço simples a=L/8
				Vão * % = altura (MLC de Pinus Rewood em cm)							
Terças	Cobertura TPO	8cm	60	4,07%	3,04%	4,55%	3,96%	4,60%	3,43%	4,23%	4,65%
Terças	Cobertura Telha Termoacústico	8cm	150	4,57%	3,41%	5,11%	4,45%	5,16%	3,85%	4,75%	5,22%
			250	5,41%	4,04%	6,06%	5,28%	6,11%	4,57%	5,63%	6,18%
Terças	Pergolado Vidro	8cm	50	3,89%	2,91%	4,36%	3,79%	4,40%	3,29%	4,05%	4,45%
			100	4,91%	3,66%	5,49%	4,78%	5,54%	4,14%	5,10%	5,61%
Barrote	Piso Painel Wall	8cm	40	4,72%	3,53%	5,29%	4,60%	5,34%	3,99%	4,91%	5,40%
			60	5,41%	4,04%	6,05%	5,27%	6,11%	4,56%	5,63%	6,18%
			80	5,95%	4,44%	6,66%	5,80%	6,72%	5,02%	6,19%	6,80%
Vigas	Cobertura TPO	12cm	200	5,60%	4,18%	6,27%	5,46%	6,33%	4,73%	5,83%	6,40%
			400	7,06%	5,27%	7,90%	6,88%	7,97%	5,95%	7,34%	8,06%
			600	8,08%	6,03%	9,04%	7,87%	9,12%	6,81%	8,40%	9,23%
Vigas	Cobertura Telha Termoacústico	12cm	200	4,80%	3,58%	5,37%	4,68%	5,42%	4,05%	4,99%	5,48%
			400	6,05%	4,52%	6,77%	5,89%	6,83%	5,10%	6,29%	6,91%
			600	6,92%	5,17%	7,75%	6,75%	7,82%	5,84%	7,20%	7,91%
Vigas	Pergolado Vidro	12cm	200	5,68%	4,24%	6,36%	5,54%	6,42%	4,79%	5,91%	6,49%
			400	7,16%	5,35%	8,01%	6,98%	8,09%	6,04%	7,45%	8,18%
			600	8,20%	6,12%	9,17%	7,99%	9,26%	6,91%	8,53%	9,36%
Vigas	Piso Painel Wall	14cm	200	7,74%	5,78%	8,66%	7,54%	8,74%	6,53%	8,05%	8,84%
			400	9,23%	6,89%	10,33%	9,00%	10,43%	7,79%	9,60%	10,55%
			600	10,36%	7,73%	11,58%	10,09%	11,70%	8,74%	10,77%	11,83%

Fonte: REWOOD, 2020, p. 78.

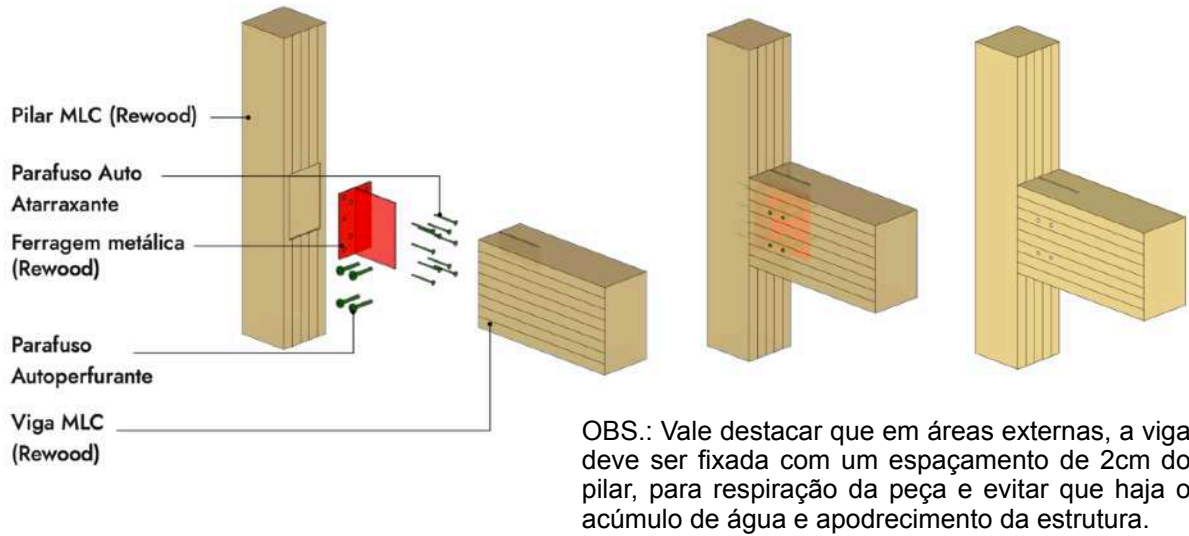
Além dessa forma de pré-dimensionar, a REWOOD (2020) explica que para larguras de vigas, barrotes e terças diferentes, pode-se aplicar a seguinte expressão:

$$h2 = h1 * \left(\frac{b1}{b2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Onde h2 é a altura da peça de largura b2 comparada a uma peça de largura b1 e altura h1. Para alturas de vigas, barrotes e terças em MLC de Eucalipto, pode-se considerar redução de 12,5% em relação às peças em MLC de Pinus.

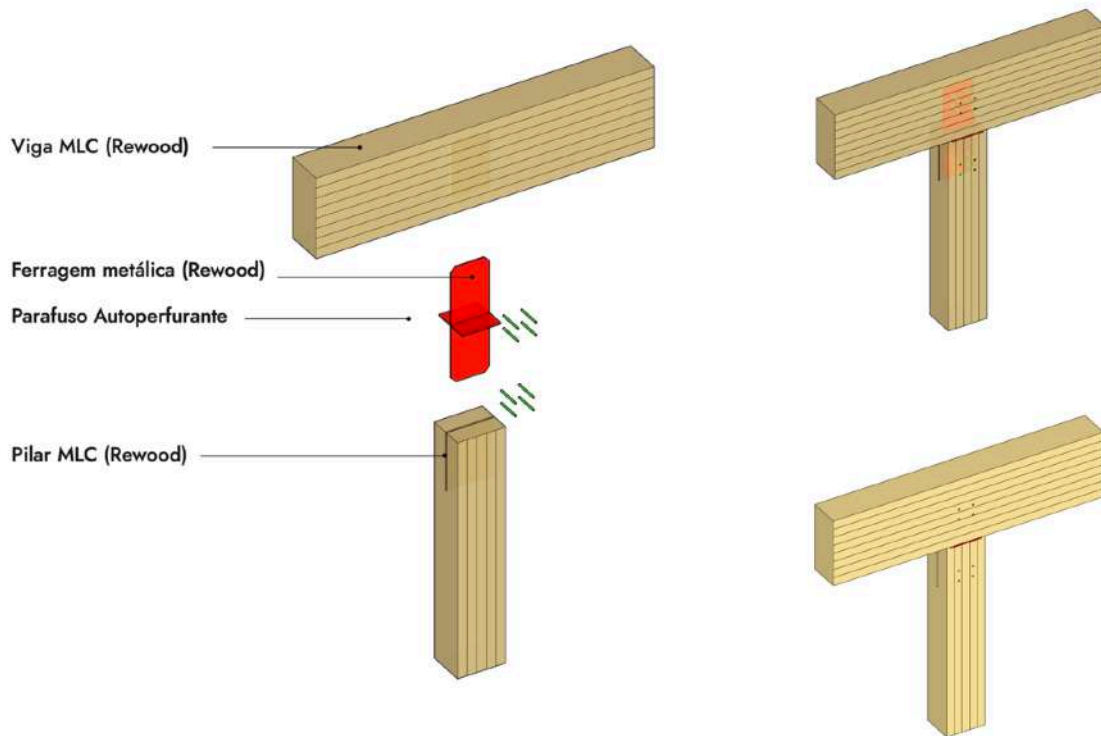
A seguir, serão retratados como são feitas as conexões entre viga e outros elementos da construção, como viga-pilar no limite da construção (Figura 19), viga-pilar em área interna (Figura 20), viga-barrote em coberturas (Figura 21) e viga-barrote em pavimentos (Figura 22).

Figura 19 – Fixação da viga no pilar no limite da construção.



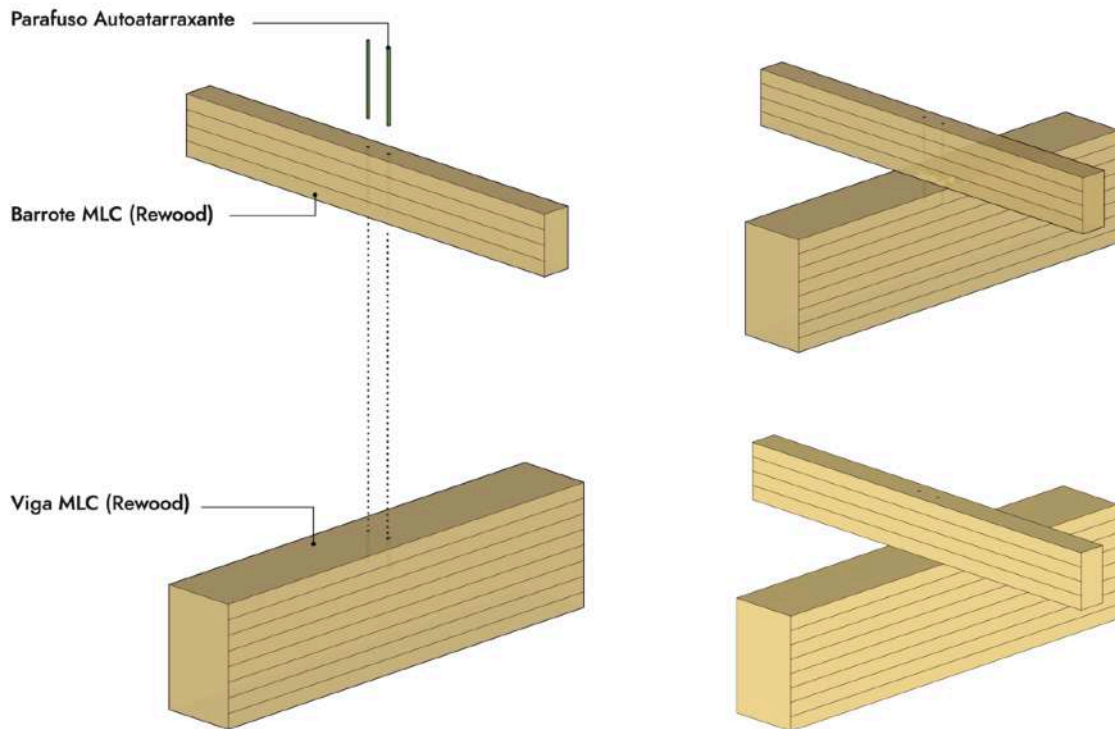
Fonte: REWOOD, 2020, p. 14, adaptado pelo autor.

Figura 20 – Fixação da viga no pilar em área interna.



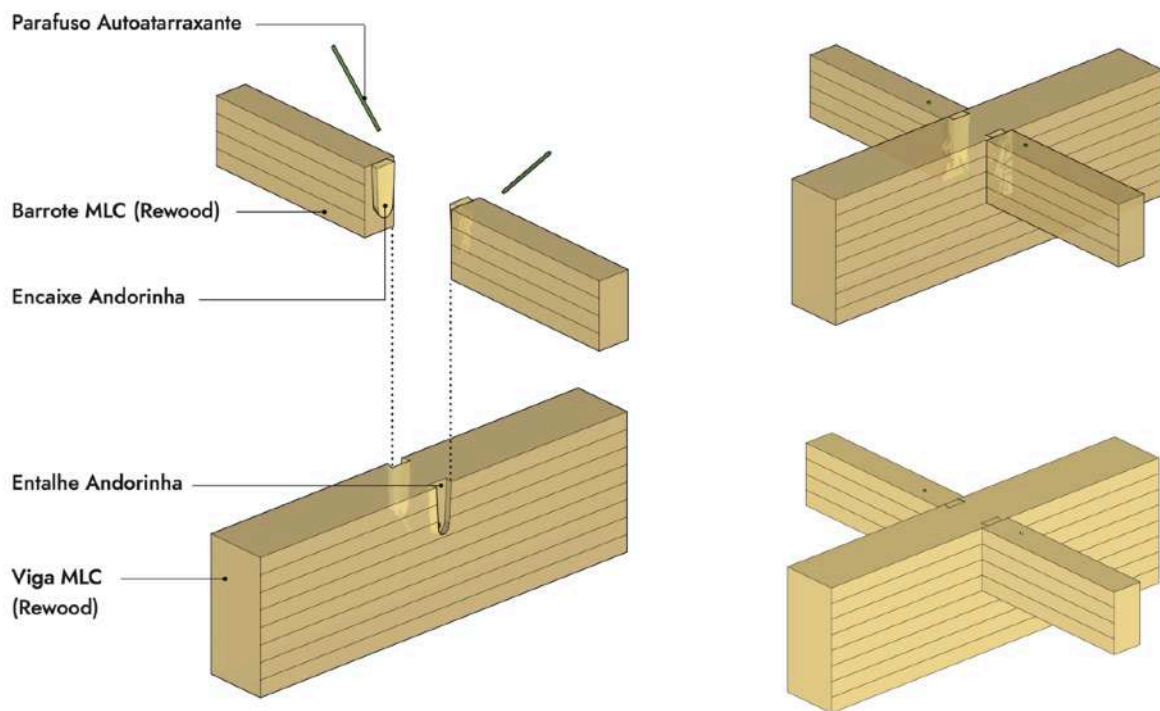
Fonte: REWOOD, 2020, p. 18.

Figura 21 – Fixação do barrote sobreposto na viga – sistema para coberturas.



Fonte: REWOOD, 2020, p. 16.

Figura 22 – Fixação do barrote na viga com entalhe andorinha - sistema para pavimentos.

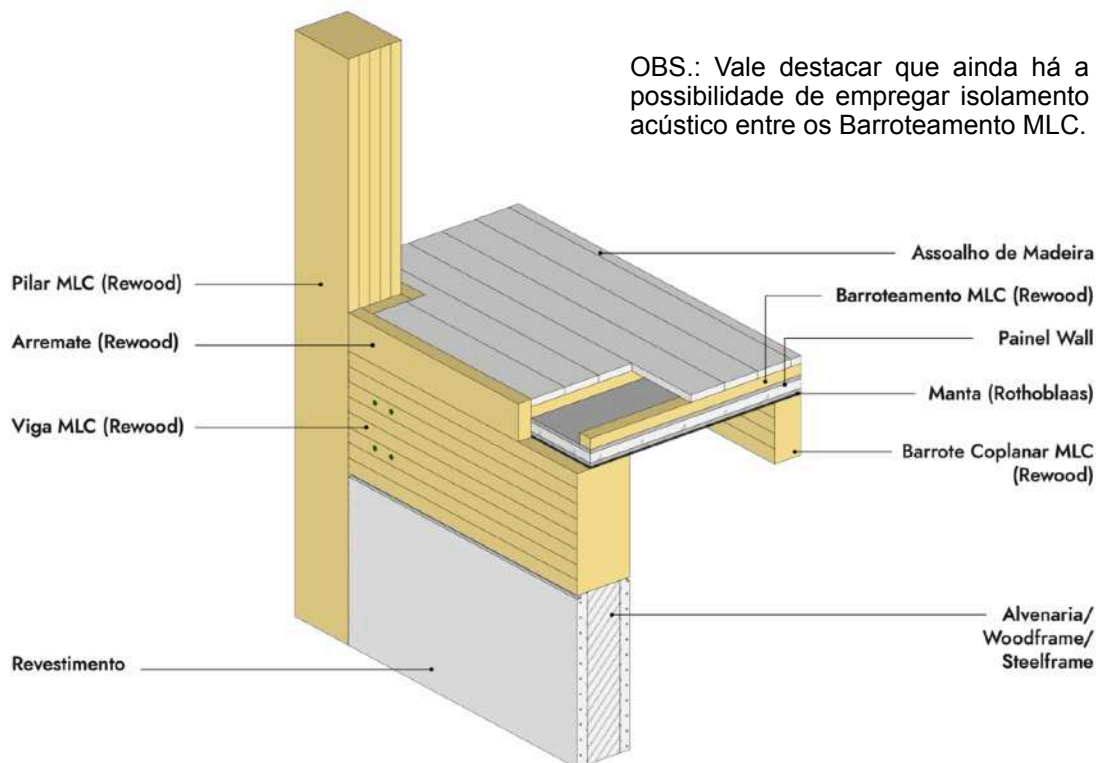


Fonte: REWOOD, 2020, p. 17.

- Sistema de Laje

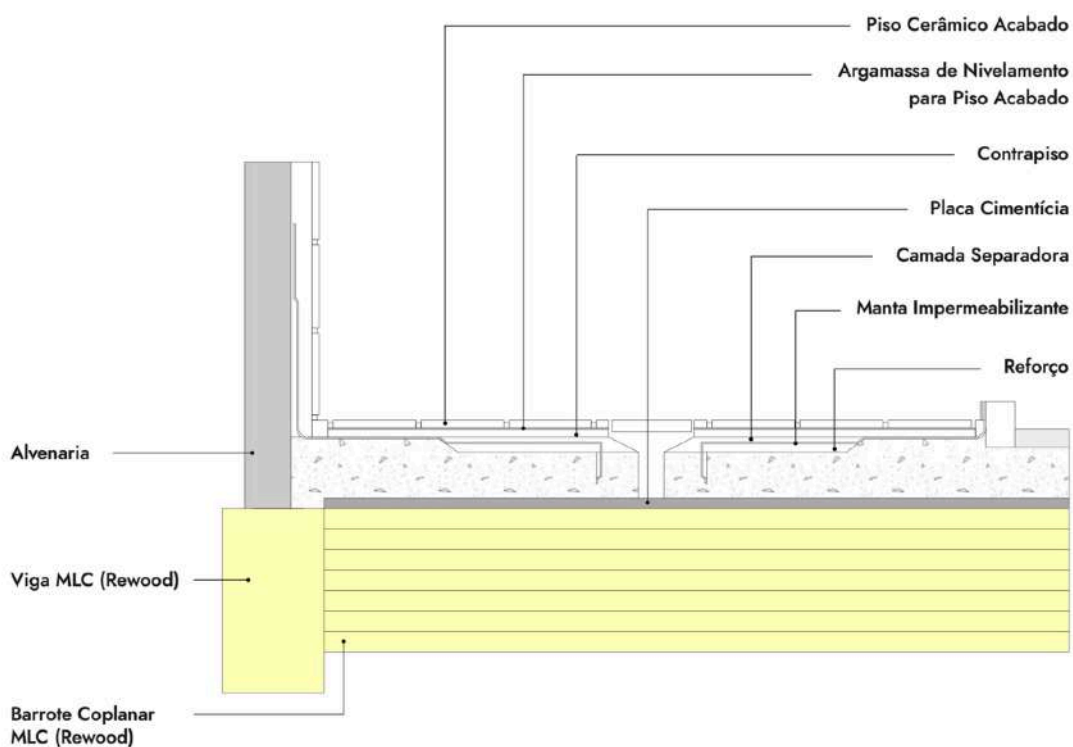
No Caderno de Detalhes Construtivos da empresa REWOOD (2020), há duas tipologias de laje, sendo elas a laje em área seca (Figura 23) e a Laje em área molhada (Figura 24).

Figura 23 – Laje em área seca com acabamento em assoalho de Madeira.



Fonte: REWOOD, 2020, p. 24, adaptado pelo autor.

Figura 24 – Laje em área molhada com acabamento em piso cerâmico.



Fonte: REWOOD, 2020, p. 31.

2.2.2 Sistemas de Vedação

- Wood Frame e light wood frame

Segundo Antunes (2021), o Wood Frame (Figura 25) é um sistema de parede de vedação interna e externa, baseado em montantes de madeira serrada parafusados, tendo o seu núcleo vazado para preenchimento como isolantes térmicos e passagem de instalações hidráulicas e elétricas (Figura 26). Já o *light wood frame* é um sistema próximo ao *wood frame*, sendo seu diferencial ser um sistema mais leve, pois trabalha com madeiras mais leves e espessuras de alvenaria (barrote) menores, sendo geralmente empregado em áreas internas da edificação.

Figura 25 – Sistema Wood Frame.



Fonte: Atos Arquitetura, 2022.

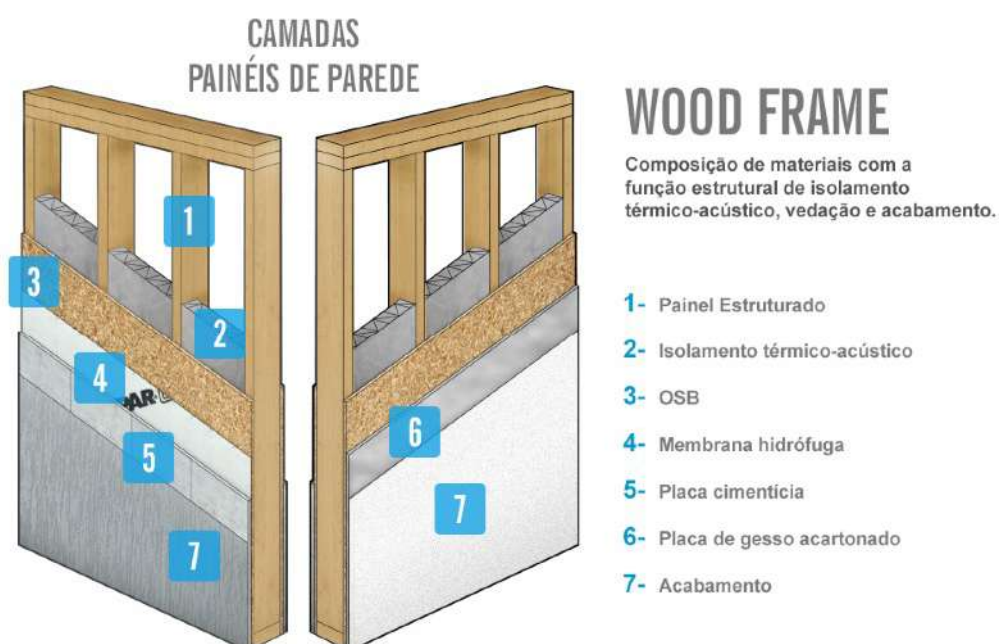
Figura 26 – Passagem das instalações elétricas no sistema wood frame.



Fonte: Atos Arquitetura, 2022.

Ao final, ambos os sistemas são finalizados com placas de "Oriented Strand Board" – OSB para contraventamento. Por fim, recebe em sua próxima camada uma manta hidrófuga para impermeabilizar o sistema, sendo finalizado com uma camada de placa cimentícia vedando o material e permitindo a utilização de pinturas e revestimentos finais (Figura 27).

Figura 27 – Breve esquema da estrutura do Wood Frame.



Fonte: Atos Arquitetura, 2022.

Assim, pode-se compreender que cada tipologia construtiva tem características importantes e que a madeira, sendo um material maleável, pode se adaptar às diversas especificações que o projeto e a construção possuem, sem deixar de lado suas características enquanto material construtivo. Vale ainda destacar que o Centro Madeirise trará em sua tipologia construtiva a madeira em diversas aplicações e formas, enfatizando as possibilidades que o material possibilita à construção.

2.3 Do ensino profissional para desenvolvimento da indústria madeireira

O cuidado com a Educação faz parte da política de um país. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 retrata a “universalização do atendimento escolar” (Art. 214 da CF/88) e o “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho” pela educação (Art. 205 da CF/88).

Além disso, a partir do Decreto nº 5.154/2004, foram estabelecidos parâmetros para a educação profissional no Brasil, com modalidades de cursos técnicos que se dividem em Integrada, Concomitante, Subsequente (Oliveira; Junior, 2015).

No Estado do Ceará, a partir de 2008 o Governador Cid Ferreira Gomes implantou as Escolas Estaduais de Educação Profissional, uma política pública que visa ampliar a oferta do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional no Estado do Ceará (OLIVEIRA; JUNIOR, 2015, p. 88).

O Ceará até o ano de 2022 conta com um total de 131 EEEP's (Herculano, 2022), sendo que apenas 16 dessas ofertam o curso de Edificações e apenas 2 estão localizadas em Fortaleza (Quadro 1) (CEE-Ce, 2022).

Quadro 1 – Instituições que renovaram o Curso Técnico em Edificações no Ceará.

Técnico em Edificações					
Crede/Sefor	nº Processo	Municípios	Censo	EEEP	Ideb
Crede 1 (Maracanaú)	10054772/2021	Caucaia	23235675	EEEP Antônio Valmir da Silva	6.4
	09435997/2021	Maranguape	23081996	EEEP Salaberga Torquato Gomes de Matos	6.3
	10073351/2021	Aquiraz	23242949	EEEP Alda Façanha	6.0
Crede 2 (Itapipoca)	08488396/2021	Trairi	23545399	EEEP José Ribeiro Damasceno	5.9
Crede 5 (Tanguá)	10045137/2021	Guaraciaba do Norte	23564318	EEEP Deputado José Maria Melo	6.3
Crede 8 (Baturité)	09359999/2021	Aracoiaba	23252375	EEEP Salomão Alves de Moura Brasil	5.8
Crede 9 (Horizonte)	08525925/2021	Beberibe	23545542	EEEP Pedro de Queiroz Lima	5.9
Crede 10 (Russas)	09425878/2021	Tabuleiro do Norte	23133155	EEEP Avelino Magalhães	6.1
Crede 12 (Quixadá)	10152707/2021	Quixeramobim	23564423	EEEP Dr. José Alves da Silveira	5.6
Crede 13 (Crateús)	11509226/2021	Tamboril	23545607	EEEP Antônio Mota Filho	5.1
Crede 16 (Iguatu)	09354121/2021	Iguatu	23246669	EEEP Lucas Emmanuel Lima Pinheiro	5.7
Crede 18 (Crato)	09934578/2021	Nova Olinda/Altaneira	23246863	EEEP Wellington Belém de Figueiredo	5.5
Crede 19 (Juazeiro do Norte)	10049256/2021	Juazeiro do Norte	23236205	EEEP Raimundo Saraiva Coelho	5.9
Crede 20 (Brejo Santo)	10238571/2021	Brejo Santo	23169125	EEEP Balbina Viana Arrais	5.3
Sefor	09337243/2021	Fortaleza	23072750	EEEP Juarez Távora	6.1
	09773132/2021		23077174	EEEP Presidente Roosevelt	6.1

Fonte: Conselho Estadual de Educação do Ceará – CEE-Ce, 2022, p. 1.

O ensino técnico em Edificações leva a uma abordagem das edificações, do canteiro de obra, das técnicas e dos materiais construtivos em uma apresentação superficial na grade curricular (CNCT, c2023). A proximidade com o ensino da madeira enquanto material construtivo é muito leviana, por isso, é preciso buscar por cursos mais próximos da produção e do ensino do material e de suas técnicas.

A produção madeireira vem crescendo nos últimos anos, necessitando cada vez mais de profissionais qualificados para a produção industrial deste material renovável. Cabe ressaltar que o setor industrial de madeira sólida e sua cadeia de produção, industrialização e comercialização representa 5,8% do PIB brasileiro, e somente no ano de 2021 gerou empregos, pelo setor madeireiro, de 158.972 postos (ABIMCI, 2022).

O sistema de ensino técnico no Ceará pode ser considerado como consolidado, mas ainda não há investimento em educação e ensino voltados à madeira enquanto material construtivo. No Brasil, hoje, pode-se encontrar apenas 2 cursos relacionados a esse tema, sendo eles o Curso Superior em Engenharia Industrial Madeireira e o Curso Técnico em Processamento da Madeira.

2.3.1 Engenharia Industrial Madeireira

O curso de Engenharia Industrial Madeireira – EIM é atualmente fornecido em quatro Estados brasileiros:

- São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP, foi criado em 2003 e já se encontra consolidado, com boa infraestrutura laboratorial e corpo docente qualificado;
- Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, foi criado em 2006 e já se encontra consolidado, com boa infraestrutura laboratorial e corpo docente qualificado;
- Paraná: Universidade Federal do Paraná – UFPR, foi criado em 1998 e já se encontra consolidado, com boa infraestrutura laboratorial e corpo docente qualificado;
- Rio Grande do sul: Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, foi criado em 2006 e já se encontra consolidado, com boa infraestrutura laboratorial e corpo docente qualificado.

O curso de Engenharia Industrial Madeireira foi criado no Brasil em 1998, pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, portanto, trata-se de uma profissão mais recente dentro da área das Engenharias. “A profissão foi idealizada para a formação de profissionais especialistas no conhecimento da Ciência, Tecnologia e Industrialização da Madeira, para que esse recurso natural tão valioso seja utilizado de forma sustentável” (UFES, c2013, n.p.).

O curso tem duração de 10 semestres e está empregado nas 4 universidades em período integral. Tem por objetivo formar profissionais especializados na indústria madeireira, com atribuições relacionadas à “[...] qualidade da madeira como matéria-prima, dos processos de transformação mecânica e produção, desenvolvimento de projetos e produtos e conhecimentos na área administrativa” (UFPEL, s.d.⁴, n.p.).

Segundo a UFPR (2008, n.p.), a atuação específica profissional do Engenheiro Industrial Madeireiro se enquadra:

- Na área de materiais de madeira em produção, especificação, análise e controle de qualidade, consultorias e assessorias técnicas a produtores e consumidores.

⁴ S.d.: Sem data.

- Na área de projetos, em desenvolvimento, produção, execução e controle de qualidade de componentes, equipamentos e instalações industriais madeireiras.
- Na área de manufatura de produtos de madeira, em planejamento, execução, desenvolvimento de produtos e materiais e controle de qualidade.
- Na área de térmicas e fluídos em projeto, desenvolvimento, operação e controle de qualidade na indústria madeireira.
- Na área de automação e controle, atendendo solicitações das áreas de manufatura, projetos e termo técnica da indústria madeireira.
- Na gerência e execução da manutenção industrial madeireira.
- Na gestão, logística, produção, comércio, marketing, finanças e controle de poluição das indústrias que utilizam madeira e seus derivados.
- Na área de pesquisa e ensino relacionados às suas atividades profissionais.

Utilizando o Projeto Pedagógico do Curso da UFPR (2008, p.157-181), a Infraestrutura necessária (Quadro 2, Quadro 3 e Quadro 4) para execução e funcionamento do curso é:

Quadro 2 – Instalações Gerais.

INSTALAÇÕES GERAIS
ESPAÇO FÍSICO
Salas de aula
Instalações Administrativas – Direção, Pró-Reitoria e Núcleos
Instalações para docentes: <ul style="list-style-type: none"> · Salas de professores · Salas de reuniões · Gabinetes de trabalho
Instalações para coordenação do curso
Auditório/sala de conferência
Instalações sanitárias
Condições de acesso para portadores de necessidades especiais
Infraestrutura de segurança
Plano de expansão física, quando necessário
EQUIPAMENTOS
Acesso a equipamentos de informática pelos docentes
Acesso a equipamentos de informática pelos alunos - Laboratórios de Informática
Existência de rede de comunicação científica
SERVIÇOS
Manutenção e conservação das instalações físicas

Manutenção e conservação dos equipamentos

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008, p.157-166.

Quadro 3 – Biblioteca.

BIBLIOTECA
Serviços e Produtos destinados à comunidade universitária: <ul style="list-style-type: none">· Empréstimo domiciliar de livros, folhetos, seriados, teses, dissertações, fitas de vídeo, disquetes, cd-rom, dvd;· Empréstimo domiciliar de periódicos;· Consulta local ao material bibliográfico;· Empréstimo entre bibliotecas;· Normalização de documentos;· Reprografia;· Comutação Bibliográfica;· Cursos e ou palestras sobre o uso da biblioteca e suas fontes;· Referência;· Divulgação das novas obras por meio de exposição em estante.
ESPAÇO FÍSICO
Instalações para o acervo
Instalações para estudos individuais
Instalações para estudos em grupos
ACERVO LIVROS
Informatização
Base de dados
Multimídia
Jornais e revistas
Política de aquisição, expansão e atualização
SERVIÇOS HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
Serviço de acesso ao acervo
Pessoal técnico e administrativo
Apoio na elaboração de trabalhos acadêmicos

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008, p.166-170.

Quadro 4 – Instalações e Laboratórios Específicos.

INSTALAÇÕES E LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS
LABORATÓRIOS DE ENSINO NECESSÁRIOS A SEREM IMPLANTADOS
Laboratório de Logística e Embalagens
Laboratório de Propriedades Físicas da Madeira

Laboratório de Automação Industrial
Laboratório de Termodinâmica e Máquinas
Laboratório de Mecânica – Resistência dos Materiais e Estruturas de Madeira
Laboratório de Informática
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CONTEÚDOS BÁSICOS
Laboratório de Química Geral
Laboratório de Química Orgânica
Laboratório de Física Experimental
Laboratório de Matemática/Desenho
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES
Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira
Laboratório de Química da Madeira
Laboratório de Tecnologia da Madeira
Laboratório de Segurança do Trabalho
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CONTEÚDO ESPECÍFICOS
Laboratório de Polpa e Papel
Laboratório de Painéis de Madeira
Laboratório de Secagem de Madeira
Laboratório de Usinagem de Madeira
Laboratório de Energia da Biomassa
Laboratório de Biodegradação da Madeira
Laboratório de Pequenos Objetos de Madeira
Laboratório Economia e Planejamento Florestal

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008, p.170-181.

2.3.2 Técnico em Processamento da Madeira

Segundo o Catálogo Nacional de Cursos Técnico – CNCT (c2023, n.p.) o curso Técnico em Processamento da Madeira é atualmente fornecido em apenas um Estado brasileiro:

- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, através do Colégio Técnico da UFMG. Com 1200 horas, tendo em média duração de 1 ano e meio.

Além do que o CNCT informava, pode-se encontrar mais dois locais que também ofertam o curso técnico, são eles:

- SESI SENAI – Sede no município de Caçador, Santa Catarina. Curso em lista de espera. Duração de 2 anos ou 4 semestres.
- SESI SENAI – Sede no município de Lages, Santa Catarina. Curso em lista de espera. Duração de 2 anos ou 4 semestres.

Segundo o CNCT (c2023, n.p.), o profissional habilitado no curso técnico em processamento da madeira, pode:

- Realizar processos de tratamento da madeira;
- Analisar e elaborar programas de secagem e preservação da madeira;
- Operar máquinas de usinagem de madeira para a execução de projetos;
- Utilizar técnicas de acabamento e montagem de produtos de madeira;
- Programar e controlar a produção atendendo as normas e padrões técnicos, de qualidade, saúde e segurança e de meio ambiente;
- Elaborar documentação técnica de processos.

Sendo fundamental para sua atuação:

- Conhecimentos e saberes relacionados aos processos de planejamento e operação, de modo a assegurar a saúde e a segurança dos trabalhadores e dos futuros usuários e operadores de empresas de obtenção e processamento de madeira.
- Conhecimentos e saberes relacionados: à sustentabilidade do processo produtivo; às normas e relatórios técnicos; às leis; às novas tecnologias relacionadas à indústria 4.0; à liderança de equipes; à solução de problemas técnicos; e à gestão de conflitos.

Para cursar, é necessário atender alguns requisitos mínimos (CNCT, c2023, n.p.), sendo eles:

- Para ingresso no Curso Técnico Subsequente, o estudante deverá ter concluído o Ensino Médio.
- Para ingresso no Curso Técnico Concomitante, o estudante deverá estar cursando o Ensino Médio.
- Para ingresso no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio, o estudante deverá ter concluído o Ensino Fundamental.
- Para ingresso no Curso Técnico Integrado à Educação de Jovens e Adultos, o estudante deverá ter concluído o Ensino Fundamental.

Utilizando o pagina inicial do Curso Técnico em Processamento da Madeira através do portal da CNCT (c2023, n.p.), a Infraestrutura necessária (Quadro 5) para execução e funcionamento do curso é:

Quadro 5 – Infraestrutura Mínima para o Curso Técnico em Processamento da Madeira.

INFRAESTRUTURA MÍNIMA
Biblioteca com acervo físico ou virtual específico e atualizado
Laboratório de informática com programas específicos
Laboratório de marcenaria
Laboratório de processamento da madeira
Laboratório de acabamento e montagem de projetos
Laboratório de propriedades e análise da madeira
Laboratório de beneficiamento da madeira

Fonte: Catálogo Nacional de Cursos Técnico – CNCT, c2023, n.p.)

Além disso, o CNCT (c2023, n.p.) também cita a legislação profissional do curso, que dispõe e aprova o curso técnico, sendo elas:

Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985⁵

- BRASIL. Decreto nº 90.922, de 6 de fevereiro de 1985. Regulamenta a Lei nº 5.524, de 05 de novembro de 1968, que dispõe sobre o exercício da profissão de técnico industrial e técnico agrícola de nível médio ou de 2º grau. Diário Oficial da União, seção 1, 7/2/1985, p. 2194.

Resolução CFT n 85, de 28 de outubro de 2019⁶

- BRASIL. CONSELHO FEDERAL DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS. Resolução CFT n 85, de 28 de outubro de 2019. Aprova a tabela de títulos de profissionais dos Técnicos Industriais no SINCETI.

Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968⁷

- BRASIL. Lei nº 5.524, de 5 de novembro de 1968. Dispõe sobre o exercício da profissão de Técnico Industrial de nível médio. Diário Oficial da União, seção 1, 6/11/1968, p. 9689.

⁵ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D90922.htm. Acesso em: 23 de março de 2024.

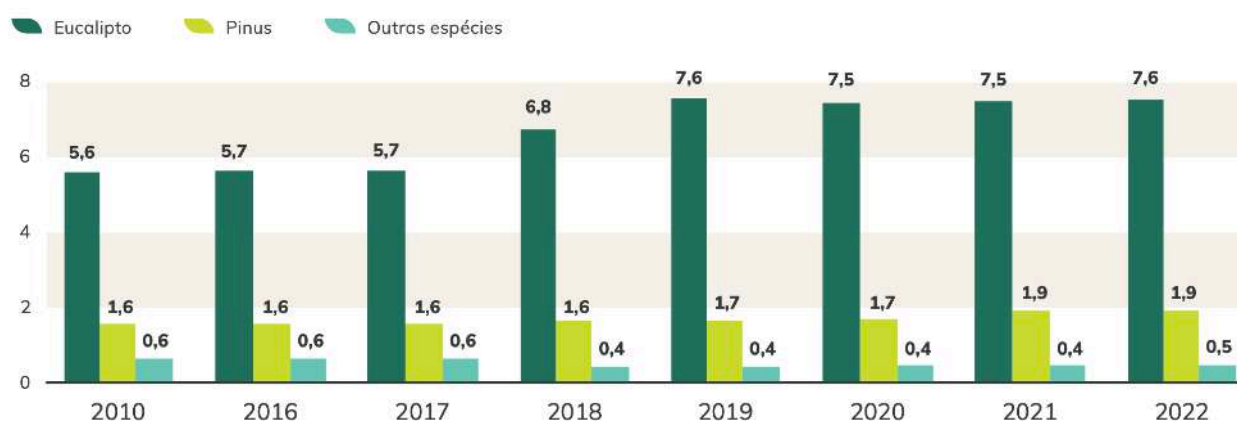
⁶ Disponível em: <https://www.crt03.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Resolucao-N-085-2019.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2024.

⁷ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5524.htm. Acesso em: 23 de março de 2024.

2.4 Das indústrias madeireiras e do processo de produção da madeira

No Brasil, as principais madeiras para a indústria são produzidas por meio das florestas plantadas de Eucalipto e Pinus, constituindo, até o ano de 2022, 7,6 milhões de hectares para Eucalipto e 1,9 milhões para Pinus (Figura 28).

Figura 28 – Histórico de áreas plantadas no Brasil (milhões de hectares).



Fonte: IBÁ, 2023, p. 46.

No Brasil, os plantios de florestas começaram há mais de um século. Em 1903, o pioneiro Navarro de Andrade trouxe mudas de Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) para plantios que produziram madeira para dormentes das estradas de ferro. Em 1947 foi a vez do Pinus (*Pinus* spp.). Essas espécies se desenvolveram bem nas regiões onde foram introduzidas, o Eucalipto nos cerrados paulistas e o Pinus no sul do Brasil. Como os recursos naturais da Mata Atlântica há muito vinham sendo dilapidados, o plantio dessas espécies tornou-se alternativa viável para suprir a demanda de madeira (SNIF, 2022, n.p.).

O Ceará possui, até o ano de 2020, 58 hectares de florestas plantadas em Eucalipto, sendo o município Santana do Cariri com 40 hectares, Crato com 10 hectares, Acaraú com 5 hectares, Aracati com 2 hectares e Pentecostes com 1 hectare (SNIF, 2022). Além disso, em maiores dimensões, o Estado possui ainda 944 hectares de florestas plantadas em outras espécies, tendo como maior produtor o município do Trairi, com 565 hectares (SNIF, 2022).

Hoje em Fortaleza, há pelo menos 81 empresas que trabalham com o processamento da madeira (Apêndice A), seja por venda de esquadrias em madeira ou pela venda da madeira enquanto material construtivo (madeira bruta e madeira recomposta).

Vale ainda lembrar que, em virtude da falta de ensino relacionado ao processamento da madeira no Ceará, as indústrias somente podem contar com capacitações próprias, sendo ainda possível que em empresas menores não haja nenhuma. Levando assim, a confirmação das palavras de Isaia (2017) ao falar que

mesmo bem-intencionados esses profissionais, sendo geralmente carpinteiros ou marceneiros, por falta de conhecimento técnico acerca das estruturas, podem prejudicar a qualidade do produto ofertado, dificultando assim o desenvolvimento do mercado em que estão inseridos.

O processo de produção da madeira requer um ambiente adequado. Buscando conhecer esses ambientes, sua tipologia e o processo de produção do material em madeira, a seguir serão elaborados quadros visando determinar essas informações por meio de tipologias industriais existentes.

2.4.1 Para a fabricação das madeiras in natura ou maciças

O centro Madeirise terá na categoria de Madeiras Maciças apenas a produção das madeiras serradas, justificada pela necessidade maior deste material. Sua produção visará a venda enquanto produto bruto, para a produção das Madeiras Engenheiradas (MLC e CLT).

Para compreender o processo de produção, serão utilizados os equipamentos industriais fornecidos pela empresa privada Mill Indústrias (Quadro 6)⁸, localizada no município de Lages, Santa Catarina.

Quadro 6 – Fabricação da Madeira Serrada pelos equipamentos da empresa Mill Indústrias.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA MADEIRA SERRADA
PÁTIO PARA PREPARAÇÃO DAS TORAS
<ul style="list-style-type: none">- Armazenagem das toras de Pinus e Eucalipto;- Destopador de toras Mill indústrias: Equipamento projetado para receber blocos ou tábuas e efetuar o corte do comprimento da peça desejada;- Classificador de toras Mill indústrias: Equipamento projetado para receber toras de diversos tamanhos e classificá-las por diâmetros e/ou comprimento conforme necessidade do cliente;- Secagem;- Autoclave para tratamento químico da madeira.
DESDOBRO – Equipamentos da empresa Mill indústrias

⁸ MILL INDÚSTRIAS. Serraria Completa – Blue. Youtube, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pZCsz1TRsVw&t=591s>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

- Esteira Transportadora de Toras: equipamento utilizado para o transporte toras, tábuas, costaneiras e resíduos da produção com maior eficiência;
 - Descascador de Toras;
 - Serra fita 1º corte horizontal: este equipamento é projetado para realizar o primeiro corte horizontal, na parte inferior da tora, deixando a sua base reta;
 - Serra Fita Bloco: equipamento projetado para receber toras com no mínimo uma base reta, efetua dois cortes verticais retirando uma costaneira de cada lado da tora;
 - Dogueira: equipamento projetado para receber blocos ou tábuas e efetuar o corte do comprimento da peça desejada (destopo) além de efetuar automaticamente os 2 cortes do dogue;
 - Serra Fita horizontal MPRO: equipamento projetado para receber blocos ou semi-blocos e fatiá-los em tábuas, podendo ser de 1 a 12 cabeçotes em linha;
 - Limpador de Serragem: equipamento projetado para receber tábuas na linha de produção e efetuar a limpeza da serragem da superfície das tábuas, além de ajudar a retirar o fiapo que fica nas laterais das tábuas recém cortadas;
 - Unitizador de tábuas do Gradeador: faz a separação de cada tábua cortada após limpeza;
 - Gradeador automático de Alta Produção: equipamento projetado para receber tábuas da linha de produção e gradear ou empacotar as tábuas rapidamente, otimizando o armazenamento.
- Refilador: equipamento de alta produção projetado para receber costaneiras ou tábuas e refilá-las encontrando sua melhor largura;
- Serra Fita horizontal MPRO (uma segunda máquina com 1 a 3 cabeçotes).
- Picador: equipamento projetado para receber costaneiras, resíduos da serraria e até resíduos florestais para transformá-los em cavaco.

Fonte: Mill Indústrias, 2017, n.p.

2.4.2 Para a fabricação das madeiras Engenheiradas

Para compreender a produção e a indústria da MLC, será utilizada a empresa fornecedora de equipamentos industriais *MINDA Industrieanlagen GmbH*.⁹, localizada na Alemanha, que disponibiliza informações (Quadro 7) acerca do processo de produção da MLC e do maquinário industrial necessário (Figura 29).

⁹ MINDA Industrieanlagen GmbH. Glulam (GLT) plants. MINDA Industrieanlagen GmbH, c2024. Disponível em: <https://www.minda.com/en/solid-wood-industry/glulam-plants>. Acesso em: 04 de junho de 2024.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE GLULAM / MLC

ETAPAS DE PROCESSAMENTO NA PRODUÇÃO DE GLULAM:

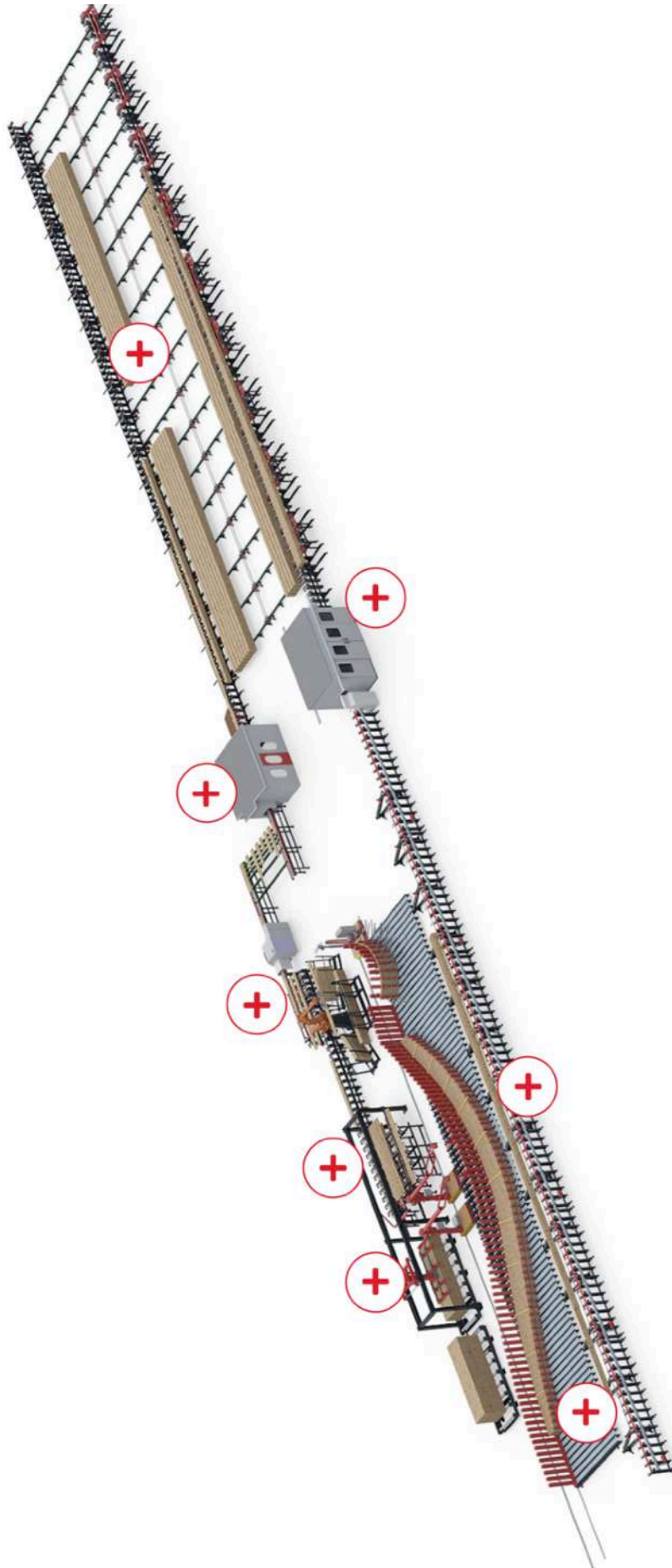
- Destacamento e separação de lamelas para estação de triagem
- Avaliação de qualidade
- Armazenamento de classe de qualidade
- Execução da articulação de dedo
- Armazenamento de cura em bloco
- Planificação das lamelas
- Aplicação e embalagem de cola
- Prensagem semiautomática de vigas curvas

MAQUINÁRIO INDUSTRIAL MINDA PARA PRODUÇÃO DE GLULAM / MLC:

- *Vacuum destacker;*
- *Quality assessment;*
- *Quality class buffer;*
- *Finger jointing line;*
- *Block curing storage*
- *Lamella plainer and glue application;*
- Stacking;
- TimberPress C 500.

Fonte: MINDA Industrieanlagen GmbH., c2024, n.p., tradução nossa.

Figura 29 – Linha de Produção de Glulam na Alemanha.



Fonte: Minda, c2024.

Com base no Quadro 7, pode-se compreender o processo e a infraestrutura mínima para a produção dessa técnica construtiva em madeira. Vale ainda lembrar que nem toda a infraestrutura pode ser explicada, observando que ela é adaptada a cada tipo de construção, fábrica ou indústria pela empresa que a constituiu, mas que, ainda assim, através desse quadro, pode-se compreender o mínimo necessário para a construção por meio da linha de produção da Figura 29.

A unidade empresarial do Centro Madeirise será especializada em elaborar projetos estruturais com a utilização da MLC e da Madeira Serrada, utilizando-se da unidade fabril para produção das estruturas, por meio desses materiais construtivos e de suas possíveis aplicações por meio de sistemas construtivos, como, por exemplo, o Wood Frame.

03

REFERENCIAL PROJETUAL

- 3.1 Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang / Singapura
- 3.2 Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt
- 3.3 Hangar Museu / Nola Arquitetura



03 REFERENCIAL PROJETUAL

3.1 Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang / Singapura

O edifício recebe esse nome com base na deusa grega da terra Gaia e representa também a ousada união entre o escritório Raglan Squire & Partners (RSP) e o escritório Toyo Ito & Associates (Archdaily, 2024)¹⁰.

Definida por uma enorme estrutura de MLC (Figura 30), a Escola de Negócios da Universidade Tecnológica de Nanyang (NTU), em Singapura, incorpora a elegância da arquitetura de Toyo Ito, vencedor do prêmio Pritzker, sendo definida por um conceito que integra o Design de ambientes educacionais a uma experiência arquitetônica sustentável.

Figura 30 – Fachada principal da Universidade Tecnológica de Nanyang.



Fonte: Architectural Record, 2023.

Gaia é um edifício com 6 andares e um subsolo que serve de estacionamento para alunos e professores, possui quase 40.600m² (437.000 pés quadrados) de

¹⁰ ARCHDAILY BRASIL. Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang Singapura / Toyo Ito & Associates + Raglan Squire & Partners. Archdaily Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1011635/gaia-universidade-tecnologica-de-nanyang-singapura-toyo-ito-and-associates-plus-raglan-squire-and-partners>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

ocupação, tendo 689 pés de comprimento (210 m) (Faia, 2023)¹¹. Em seus andares (Figura 31), a função é bem dividida, sendo: do 1º andar ao 3º andar, a área de Convivência, Ensino e Eventos, no 4º andar o Centro de Pesquisa, no 5º e 6º andar, o escritório dos professores (Archidaily, 2024).

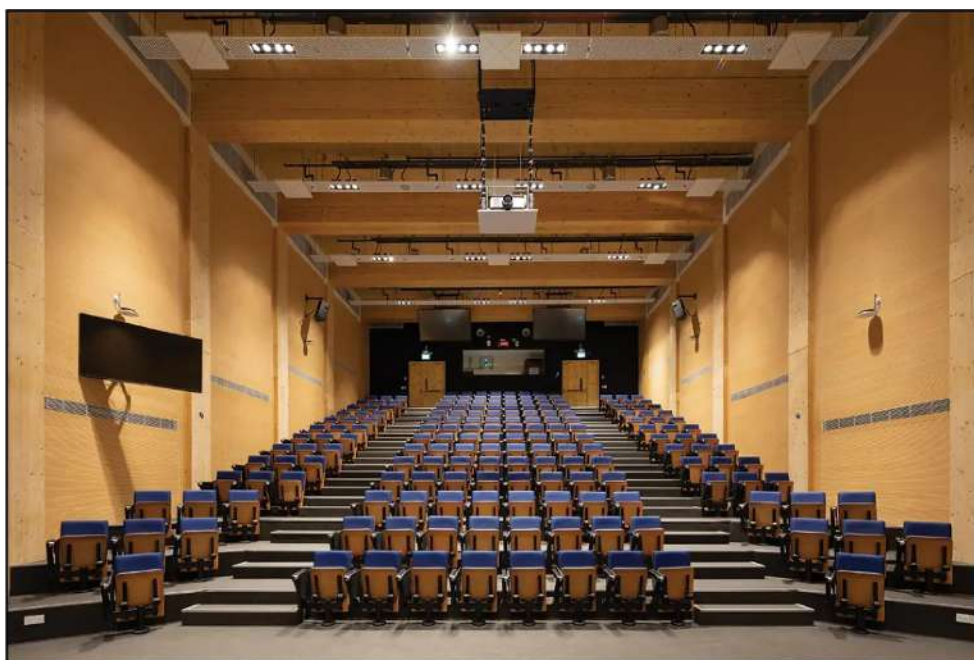
Figura 31 – Implantação e Planta do 5º andar da Universidade Tecnológica de Nanyang.



Fonte: Architectural Record, 2023, traduzido e adaptado pelo autor.

Além disso, o espaço utiliza a função dos três primeiros pavimentos para trabalhar um pé-direito amplo, fonecendo possibilidades de implantação de espaços como auditórios (Figura 32) e áreas mais ventiladas e iluminadas para os usuários por meio de Pátios (Figura 33) e Átrios centrais (Figura 34).

Figura 32 – Auditório da Universidade Tecnológica de Nanyang.



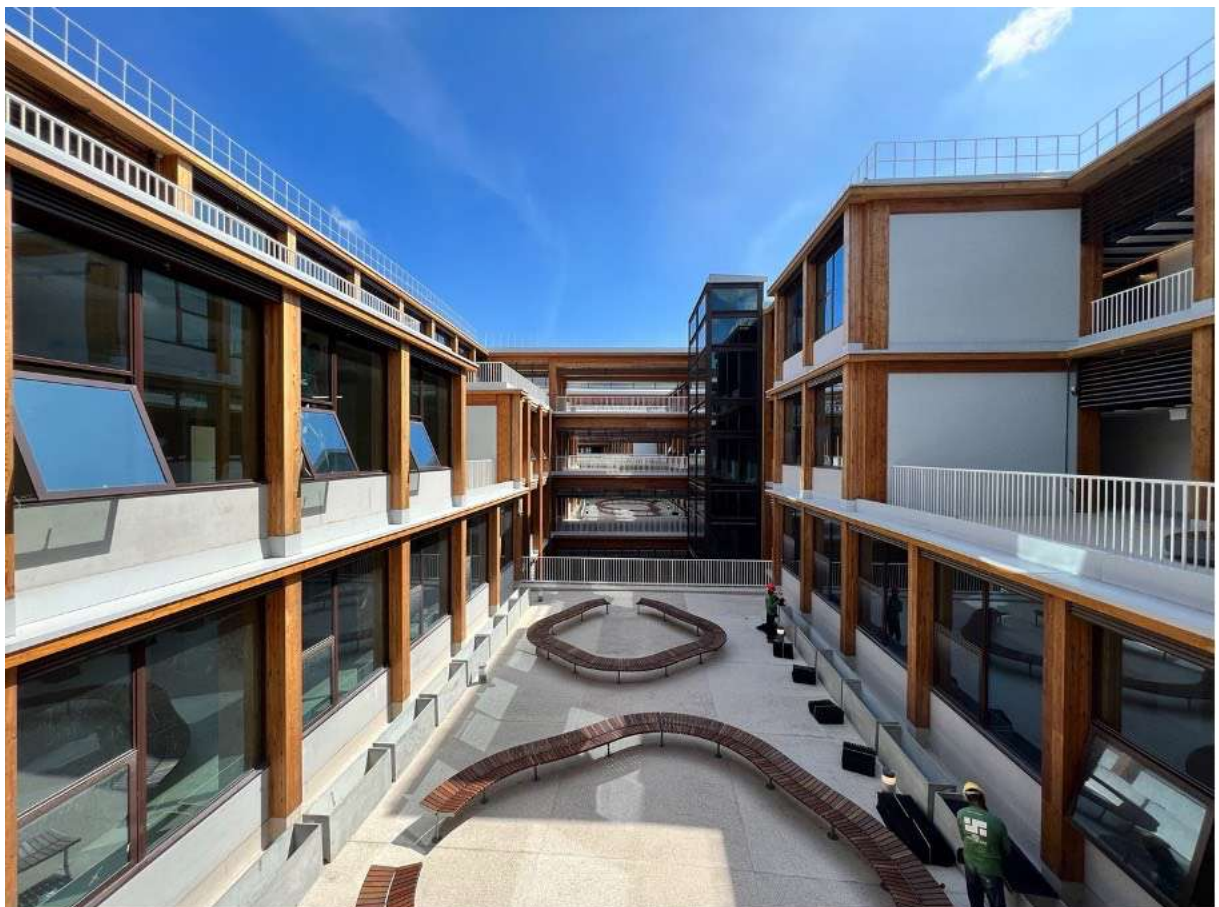
Fonte: Architectural Record, 2023.

¹¹ FAIA, Naomi Pollock. Toyo Ito Spruces Up an Urban Campus in Singapore with Environmentally Sensitive Construction. Architectural Record, 2023. Disponível em: <https://www.architecturalrecord.com/articles/16558-toyo-ito-spruces-up-an-urban-campus-in-singapore-with-environmentally-sensitive-construction>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

Figura 33 – Pátio central com iluminação zenital pela claraboia.



Fonte: Architectural Record, 2023.
Figura 34 – Átrio central que corta o edifício.



Fonte: Architectural Record, 2023.

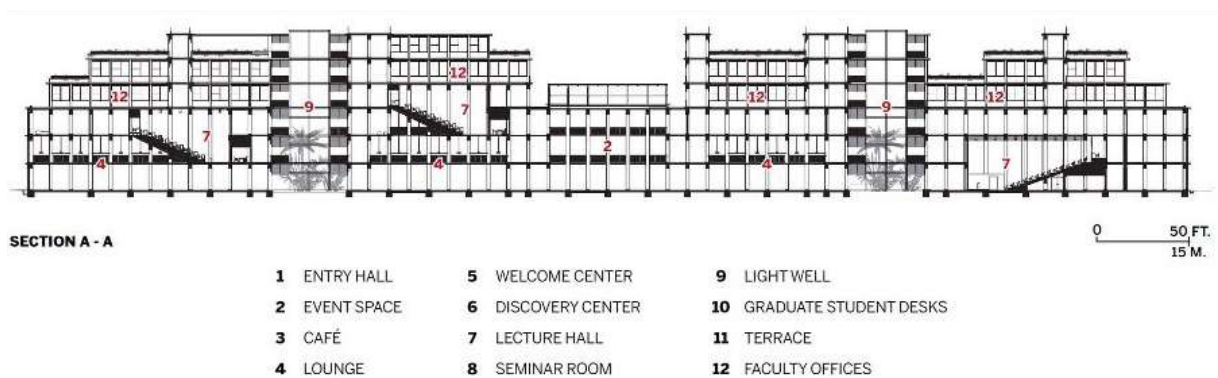
A utilização bem definida da madeira e de seus diversos aspectos construtivos, desperta no edifício diversas possibilidades de uso. O material é empregado não somente no sistema estrutural (Pilar-Viga-Laje), mas também no design em divisórias (Figura 35) para as áreas de estudos e em elementos de circulação vertical entre pavimentos (Figura 36).

Figura 35 – Áreas de estudo nos pátios centrais, com uso da madeira para divisórias.



Fonte: Architectural Record, 2023.

Figura 36 – Seção A-A do edifício com programa de necessidades.



Fonte: Architectural Record, 2023, traduzido e adaptado pelo autor.

3.2 Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt¹²

Como projeto principal pela função e estética em fábricas, foi escolhida a Fábrica de Produção de Madeira (Figura 37). Projetado pelo escritório suíço AMJGS Architektur em parceria com o escritório Marti AG Matt.

Figura 37 – Fachada da Fábrica de Produção de Madeira.



Fonte: © Martin Stollenwerk, Archdaily, 2021.

A fábrica está localizada no centro da pequena Matt, um vilarejo na Suíça. O projeto foi concebido devido a um incêndio que ocorreu na antiga fábrica que ficava no mesmo local, sendo novamente projetado, levando em consideração fatores da antiga fábrica. A nova fábrica relembra a antiga, porém com novos ajustes que suprissem as necessidades da empresa madeireira em questão. O equipamento continua a levar a madeira como principal material construtivo, tendo em consideração o clima local e as infinitas possibilidades que a madeira ofertaria (Pintos, 2021).

O edifício possui dezesseis vigas de madeira laminada colada (MLC) levemente curvadas, que compõem a estrutura da cobertura, tendo cabos de aço funcionando como tirantes que estabilizam a estrutura e juntas flexíveis, dando ao edifício um comprimento de 70 metros (Figura 38). As vigas funcionam como divisões regulares, fornecendo à lateral do edifício diversos espaçamentos preenchidos com janelas estreitas em madeira para iluminação e ventilação natural da fábrica (Figura 39). Além disso, todo o uso da madeira em elementos nas paredes e no teto traz ao edifício uma linguagem

¹² PINTOS, Paula. Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt. ArchDaily Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/960365/fabrica-de-producao-de-madeira-amjgs-architektur-plus-marti-ag-matt>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

coesa, com a função da fábrica e com o que ela deseja mostrar enquanto madeireira (Pintos, 2021) .

Figura 38 – Coberta, Mezanino e Ambientes internos da Fábrica.



Fonte: © Martin Stollenwerk, Archdaily, 2021.

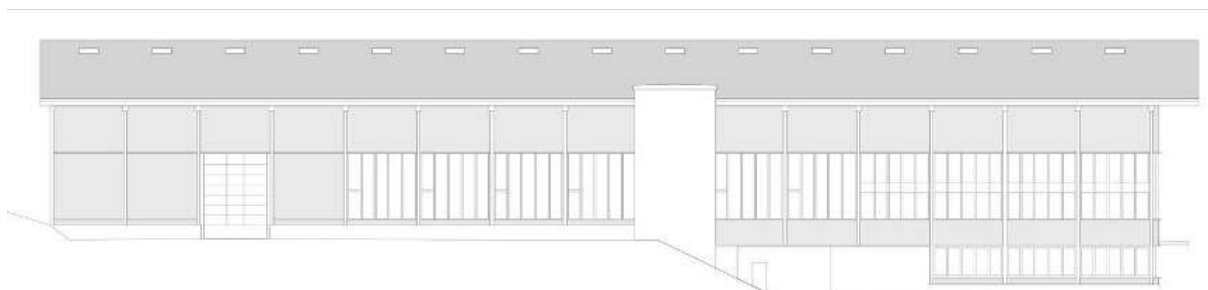
Figura 39 – Elementos da fachada da Fábrica.



Fonte: © Martin Stollenwerk, Archdaily, 2021.

Além disso, o edifício foi implantado de forma que o mezanino pudesse tomar partido da topografia existente, tendo dois níveis diferentes de entradas, como mostra a Fachada Norte do edifício (Figura 40). Foi utilizado como material construtivo três tipos de madeiras, sendo elas Abeto, Lariço e Carvalho (Pintos, 2021).

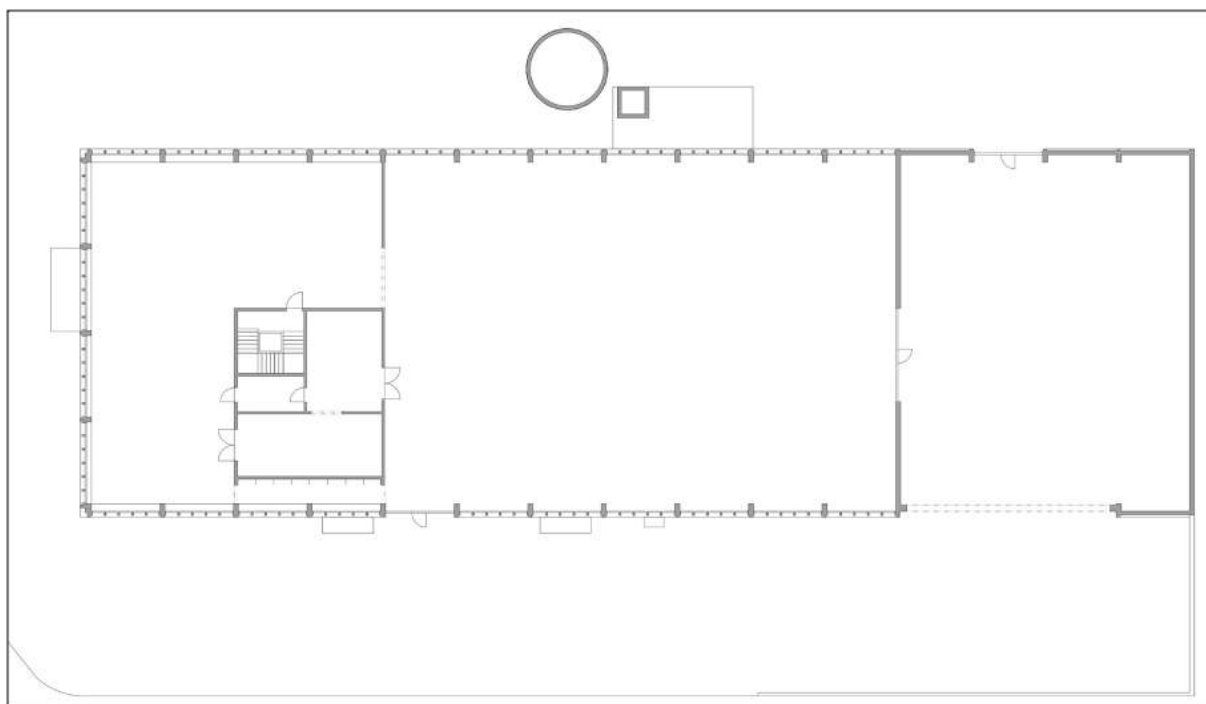
Figura 40 – Fachada Norte.



Fonte: Archdaily, 2021.

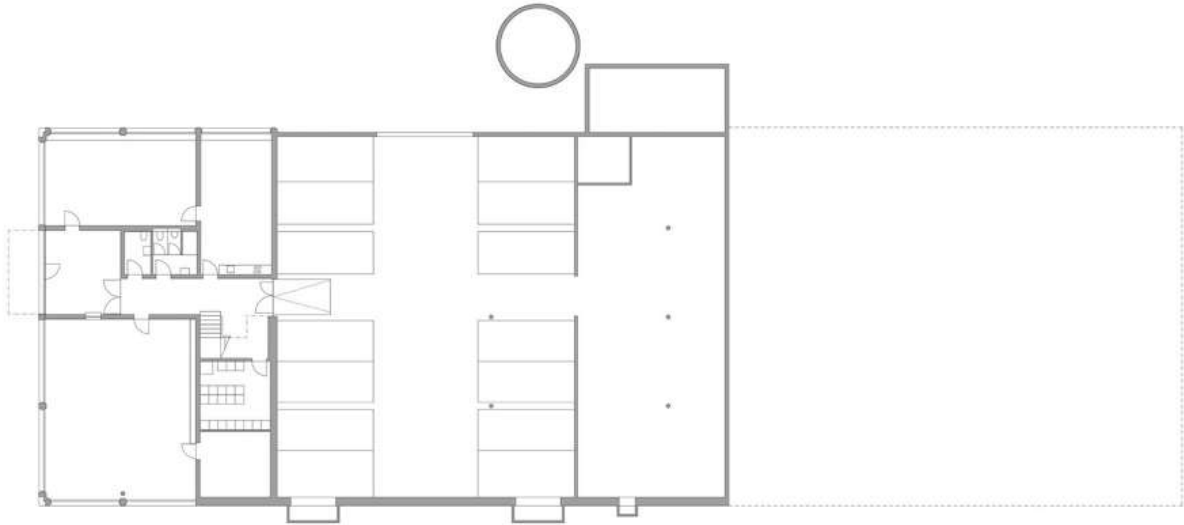
Tendo um programa de necessidades bem simples, a fábrica é dividida em Área de montagem, Fabricação, Depósito e Silo no térreo (Figura 41), Depósitos, Escritório, Sala de reunião, Copa e Banheiros no pavimento superior (Figura 42).

Figura 41 – Planta do Pavimento Térreo da Fábrica.



Fonte: Archdaily, 2021.

Figura 42 – Planta do Pavimento Superior em mezanino da Fábrica.



Fonte: Archdaily, 2021

A combinação de diferentes tipos de madeira, possuindo tonalidades, partículas e cores diferentes, resulta em uma variação harmônica e estética que afeta a percepção de cada cômodo, podendo os visitantes e clientes compreender facilmente a diversidade de possibilidades que a madeira oferece ao visitar os espaços da fábrica (Figura 43).

Figura 43 – Sala de reunião da Fábrica e o uso diverso da madeira.



Fonte: © Martin Stollenwerk, Archdaily, 2021.

3.3 Hangar Museu / Nola Arquitetura

Projetado em 2020 e construído em 2022, o Hangar Museu (Figura 44) foi projetado com o objetivo de abrigar uma coleção de aviões históricos das décadas de 30 a 70. O estilo do projeto foi pensado a pedido dos clientes que desejavam um local que remetesse aos antigos hangares, onde possuíam estrutura de madeira exposta e o uso de telhas zincadas como material de coberturas (Archdaily, 2023)¹³.

Figura 44 – Pátio interno do Hangar Museu.



Fonte: © Pablo Casals Aguirre, Archdaily, 2023.

O Hangar localizado em Araquari, Santa Catarina, conta com uma área de 1883m², possuindo vãos livres de 50 m e uma porta de entrada com 38,7 metros livres para entrada dos aviões (Figura 45). Mesmo com o uso da MLC para a estrutura da coberta, vencer esse vão ainda foi difícil, seja pelo vão ou em decorrer do local no qual o hangar foi implantado, onde há ventos fortes e ciclones constantes e uma legislação muito específica. Toda a construção e execução da estrutura em MLC da coberta foi realizada pela empresa brasileira ITA Construtora (Archdaily, 2023).

¹³ ARCHDAILY BRASIL. Hangar Museu / Nola Arquitetura. ArchDaily, 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/995663/hangar-museu-nola-arquitetura#:~:text=O%20Hangar%20museu%20foi%20projetado,de%20madeira%20com%20telha%20zincada>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

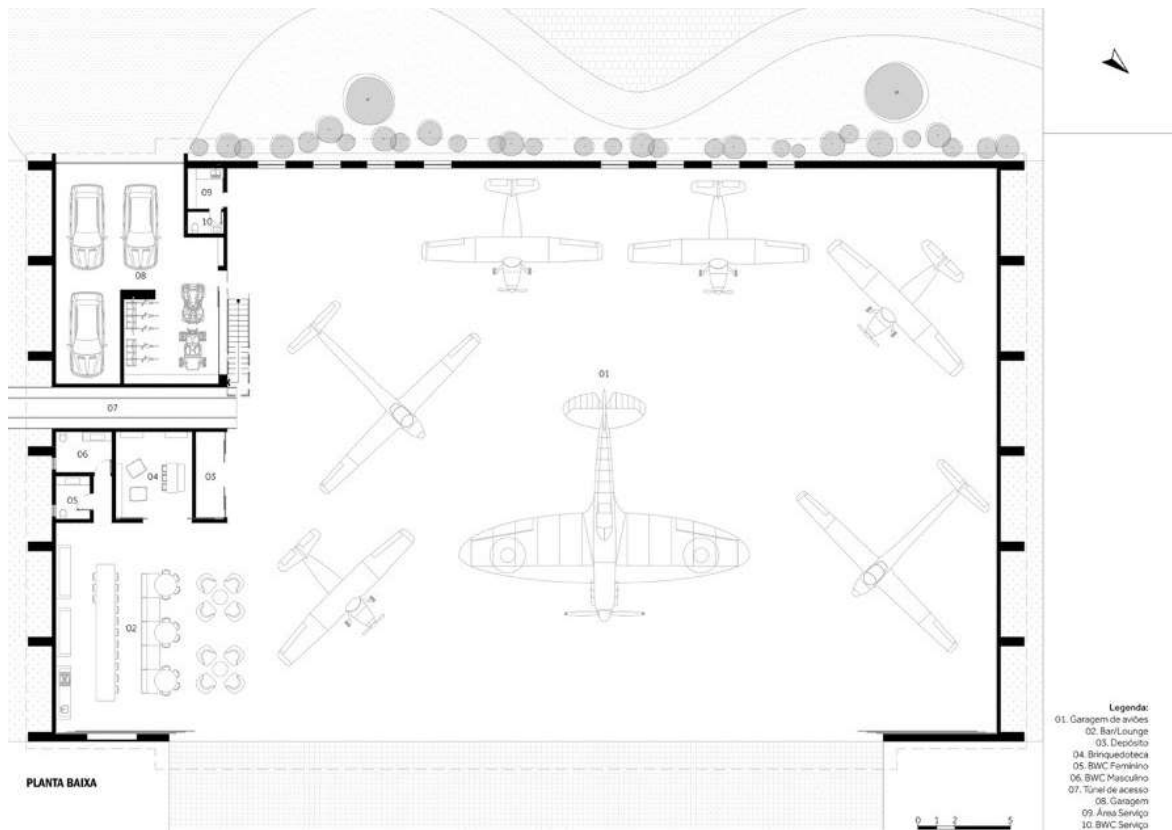
Figura 45 – Entrada Principal do Hangar Museu.



Fonte: © Pablo Casals Aguirre, Archdaily, 2023.

O Hangar conta com 2 pavimentos, sendo o térreo e o mezanino interno. Além da garagem de aviões no térreo, há também um túnel que conecta o hangar existente ao lado ao novo hangar com estrutura em MLC. Além disso, o térreo também conta com um bar, área de serviços, brinquedoteca e garagem de carros, como mostra a planta na Figura 46 (Archdaily, 2023).

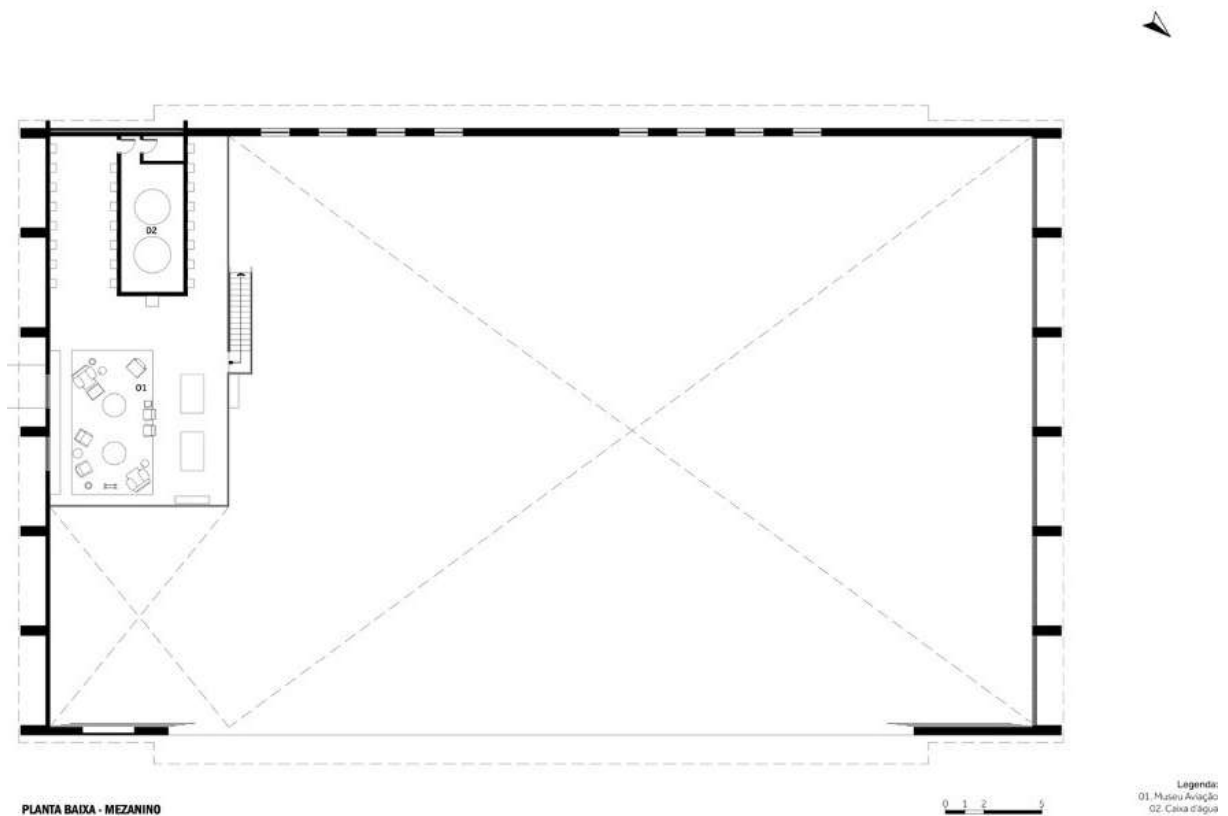
Figura 46 – Planta do pavimento térreo.



Fonte: Archdaily, 2023.

O mezanino (Figura 47) foi pensado para locar o museu, com coleção de revistas, livros e objetos que contam a história da aviação, tendo também os registros de todos os aviões que fazem parte da coleção. Além disso, serve também como ponto de visualização para o público de todo o acervo de aviões do térreo (Figura 48) (Archdaily, 2023).

Figura 47 – Planta do pavimento superior, mezanino.



Fonte: Archdaily, 2023.

Figura 48 – Garagem de aviões e mezanino.



Fonte: © Pablo Casals Aguirre, Archdaily, 2023.

A estrutura do hangar conta com 7 vigas curvadas que utilizam a MLC como material estrutural, recebendo barrotes, do mesmo material, para contraventamento na parte inferior da viga e barrotes para fixação das telhas zincadas na parte superior da viga. Em decorrência do vão e do uso de telha metálica, foi ainda possível ter uma claraboia central por telhas translúcidas, utilizando da iluminação natural para o grande espaço (Figura 49).

Figura 49 – Uso da claraboia para iluminação zenital do Hangar.



Fonte: © Pablo Casals Aguirre, Archdaily, 2023.

Essas vigas são sustentadas por grandes pilares localizados na área externa do hangar, preservando o vão livre interno. Vale destacar que, em decorrência do vão vencido pelas vigas em MLC, a estrutura se torna um dos maiores vãos no Brasil que utilizam a madeira como material estrutural, se tornando ainda um marco e um avanço para o uso desse material no país.

Quadro 8 – Diretrizes e Soluções dos Projetos de Referência.

Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang / Raglan Squire & Partners (RSP) + Toyo Ito & Associates	
Diretrizes	Soluções
Programa de necessidades	Utilizar dos andares para separar por função cada setor do programa de necessidade (Ensino, Pesquisa, Apoio e Professores + Coordenação)
Sistema construtivo	Usar da madeira como principal material construtivo, empregando malhas para reduzir vãos e utilizar um sistema de planta livre para a possibilidade de mudanças futuras.
Conforto ambiental	Promover o uso de átrios e pátios centrais com o intuito de melhorar a ventilação e a iluminação natural do edifício.
Solução projetual	Utilizar do pé-direito duplo e triplo para anexar os auditórios e áreas de ensino que necessitem de linhas de visada e altura proporcional.
Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt	
Diretrizes	Soluções
Programa de necessidades	Promover espaços bem definidos por função e uso, atendendo a separação do que é fábrica e produção, das áreas de administração e controle.
Sistema construtivo	Usar da madeira como principal material construtivo, aliado a diversidade de formas que o material proporciona ao sistema estrutural.
Hangar Museu / Nola Arquitetura + ITA Construtora	
Diretrizes	Soluções
Sistema construtivo	Utilizar da madeira enquanto material estrutural para atender as diversas necessidades de vãos que o programa necessita.
Conforto ambiental	Definir grandes áreas de ventilação interna, aliado ao uso da iluminação natural zenital por meio da estrutura de coberta.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

04

DIAGNÓSTICO

- 4.1 Determinação da área de atuação
- 4.2 Breve histórico do Bairro
- 4.3 Dados socioeconômicos do bairro
- 4.4 Localização do terreno de intervenção
- 4.5 Condições legais do terreno
- 4.6 Análise Bioclimática



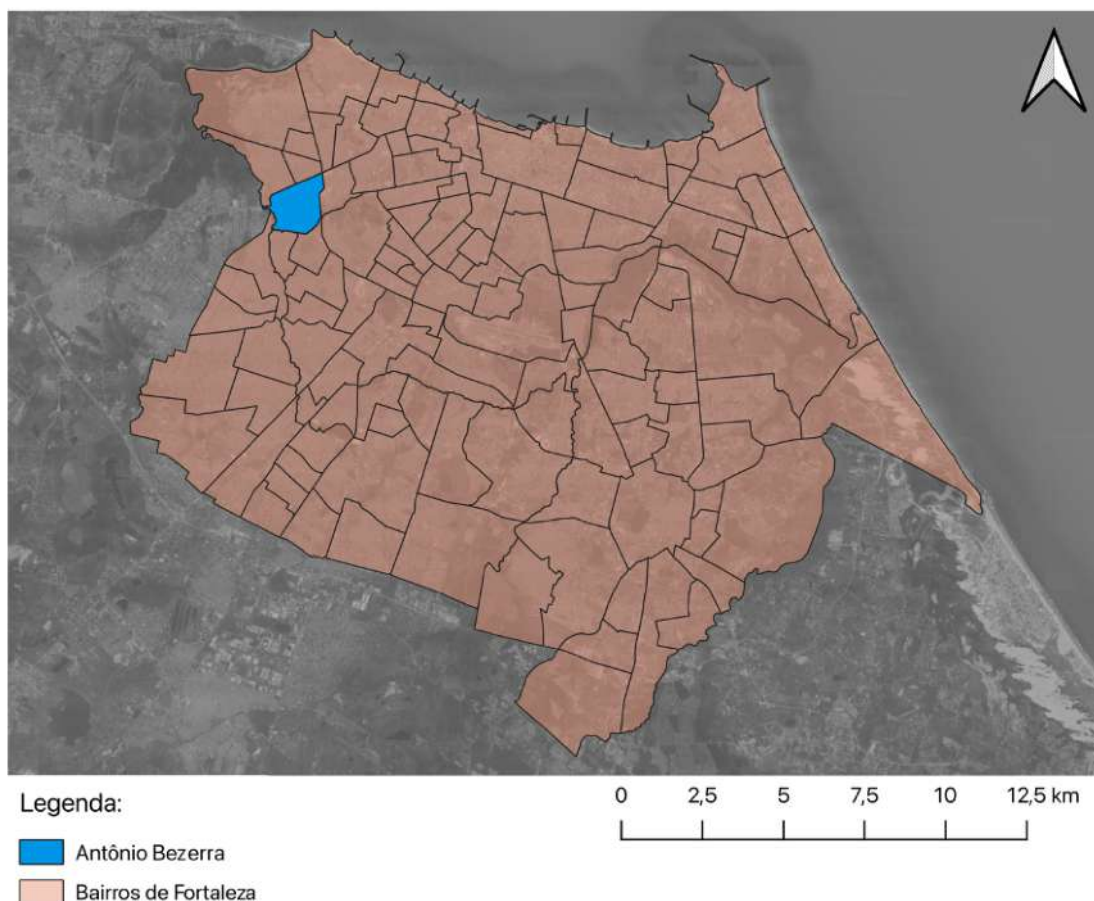
04 DIAGNÓSTICO

4.1 Determinação da área de atuação

A definição do local de implantação do Centro Madeirise se deu por três fatores, sendo eles: as questões legislativas indicadas pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – LPUOS, em decorrência da tipologia especial do edifício; A proximidade com terminais de transporte público, em decorrência da área de ensino do Centro; e a necessidade de um terreno amplo, visando a implantação de uma indústria e de seu programa de necessidades de área abrangente.

Por isso, o edifício será implantado no bairro Antônio Bezerra, tendo a Av. Mister Hull como principal via e a proximidade com o Terminal de Integração do Antônio Bezerra. O bairro Antônio Bezerra se encontra na zona noroeste do Município de Fortaleza-CE, já próximo à faixa externa que delimita o município, como mostra a Figura 50 a seguir.

Figura 50 – Mapa de destaque do Bairro Antônio Bezerra.



4.2 Breve histórico do Bairro

Localizado na Regional III de Fortaleza, o bairro Antônio Bezerra recebeu esse nome em homenagem ao poeta cearense de mesmo nome. Antes de ser nomeado em 1937 como Distrito de Antônio Bezerra, o bairro era conhecido como Barro Vermelho, nome esse dado pela coloração da terra facilmente encontrada na região. Somente em 1964, o bairro ficou de fato conhecido como Antônio Bezerra (Rocha, 2008)¹⁴.

Segundo o jornalista Rocha (2008), a cronologia do bairro segue a seguinte ordem de construções e marcos históricos:

Quadro 9 – Cronologia do bairro Antônio Bezerra.

CRONOLOGIA DO BAIRRO ANTÔNIO BEZERRA

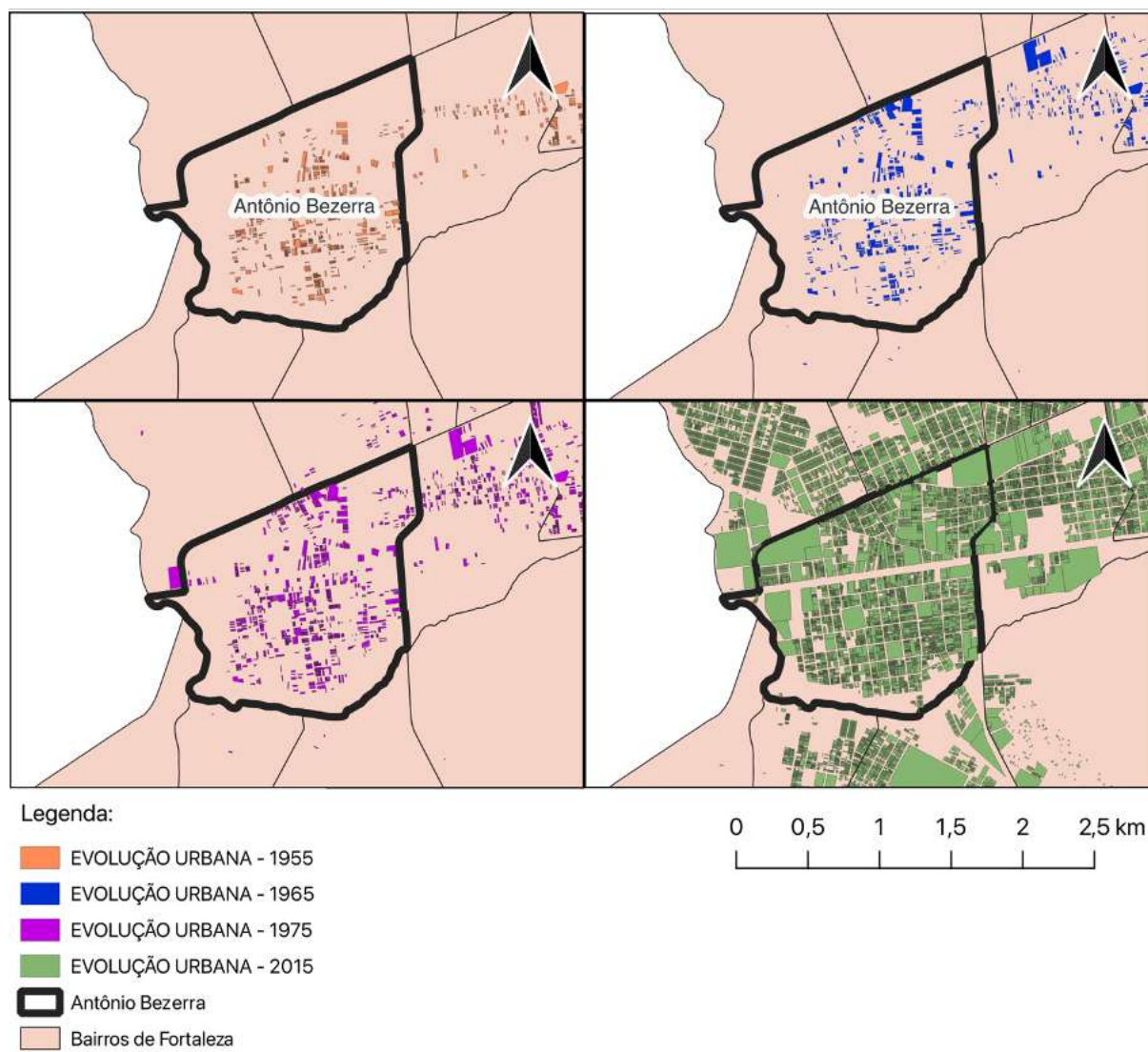
- Início da construção da Capela Jesus Maria e José -1915
- Estação ferroviária – 1917;
- Inauguração da Capela Jesus Maria e José – 1918;
- 28 de agosto de 1921 morre Antônio Bezerra de Menezes;
- 31 de outubro de 1921, foi sancionada a lei nº 1813 que desmembrava o Barro Vermelho da comarca de Parangaba para a comarca de Fortaleza;
- Esquadrão da Cavalaria e o Grupamento Escola Edgar Faço – 1925;
- Fundação do Rio Branco Esporte Clube -29 de julho 1925;
- Agência Postal e Telegráfica – 1932;
- Fundação da Igreja Matriz – 1934;
- Início da construção do Cemitério Público – 1935;
- 05 /04/1936 – Inauguração do Cemitério Público;
- 08/09/1936 – Inauguração do Patronato da Sagrada Família;
- Energia Elétrica em 1937;
- sancionada a lei nº 79 de 28 de julho de 1937, criando definitivamente o Distrito e hoje Bairro de Antônio Bezerra;
- Escola Apostólica São Vicente de Paulo (Chácara Salubre) – 1942;
- 1946 – Elevação da Capela Jesus Maria e José à condição de Paróquia;
- Grupo escolar – 1948;
- 1951 – Criação da praça Professor Serrano Bezerra;
- Feira Comercial em 1955;
- 1960 – Criação da praça Padre Josefino Cabral;
- 1980 - Criação da praça José Moreira Leitão.

Fonte: Rocha, 2008, elaborado pelo autor em 2024.

¹⁴ ROCHA, Inácio. Histórico – A origem do Barro Vermelho. Bairro Antônio Bezerra – BAB, 2008. Disponível em: <https://www.bairroantoniobezerra.com.br/index.php/historico>. Acesso em: 02 de maio de 2024.

Além disso, também pode-se ver a evolução do bairro por meio da mancha urbana apresentada na Figura 51, seguindo os anos de 1955, 1965, 1975 e 2015.

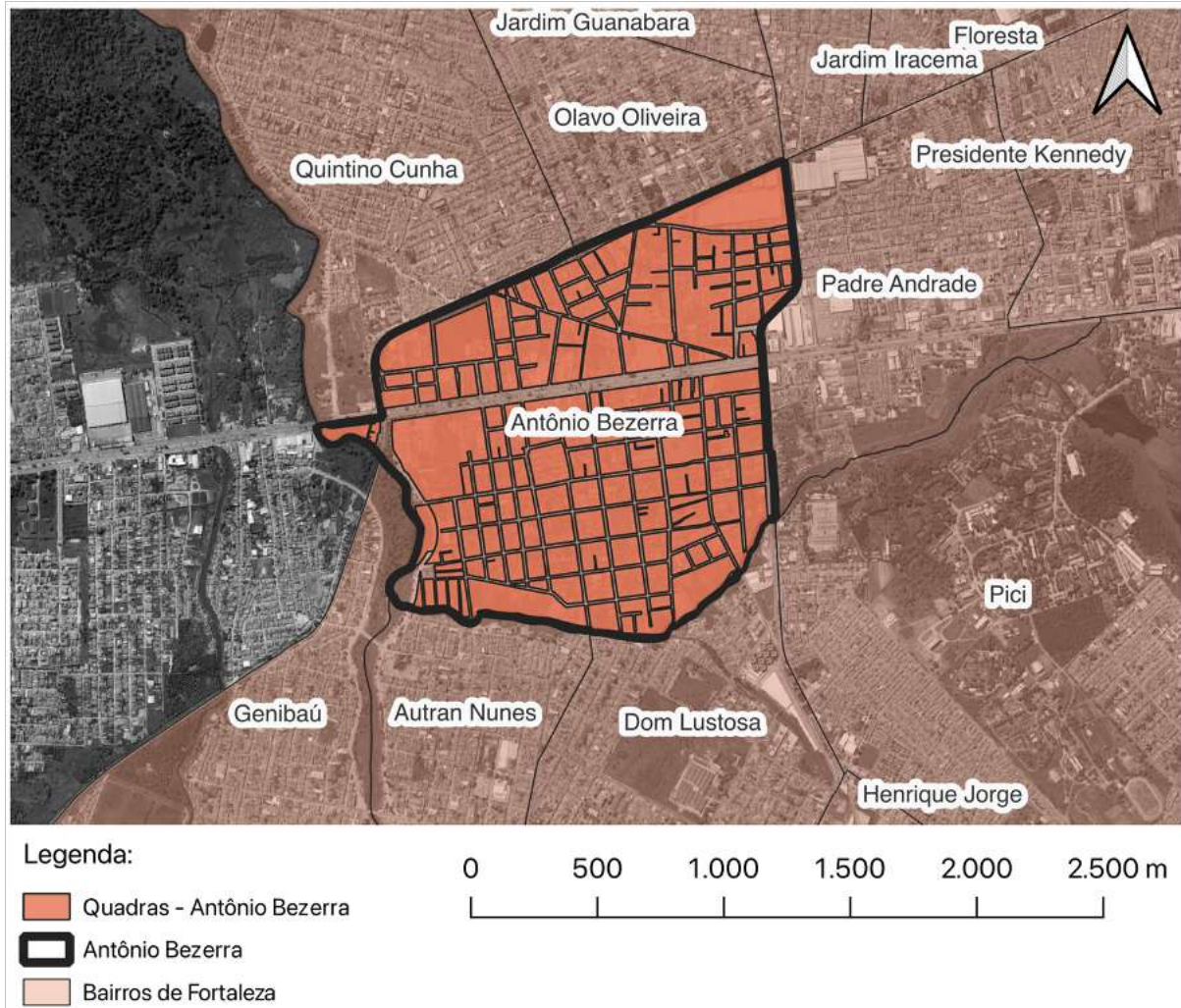
Figura 51 – Mapa com evolução da mancha urbana no bairro Antônio Bezerra.



Fonte: IPLANFOR (2023) e FOR2040 (2016). Mapa elaborado pelo autor.

O bairro Antônio Bezerra conta com 2.197 km² de dimensão, tendo 8 bairros que circundam seu território, sendo eles: Quintino Cunha, Olavo Oliveira, Jardim Iracema, Padre Andrade, Pici, Dom Lustosa, Autran Nunes e Genibaú. Além desses bairros adjacentes, o bairro também faz divisa com o Município de Caucaia (Figura 52).

Figura 52 – Mapa com bairro Antônio Bezerra e Adjacentes.

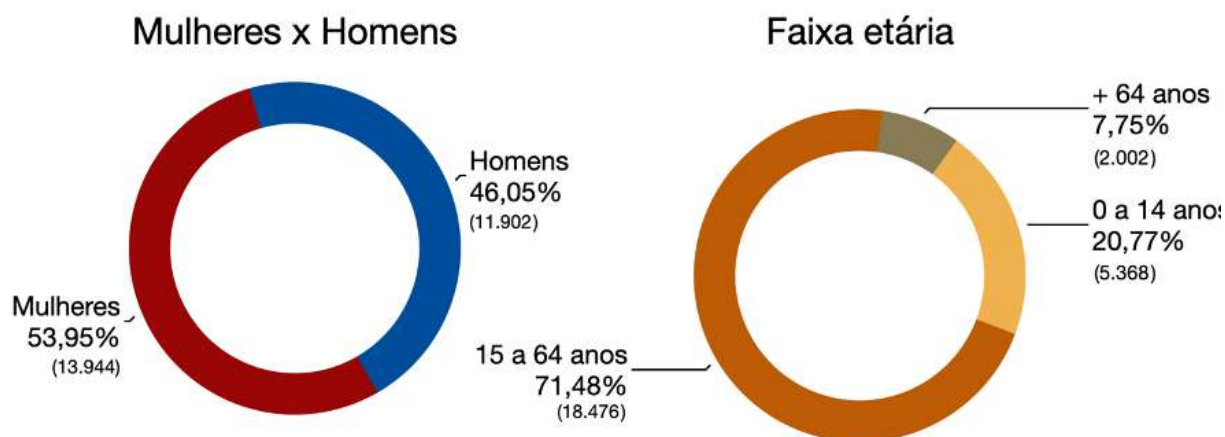


Fonte: IPLANFOR (2023), SEFIN (2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

4.3 Dados socioeconômicos do bairro

O bairro Antônio Bezerra conta com 28.493 pessoas, segundo a projeção populacional de 2022 com base no censo/2010 do IBGE, sendo seu IDH geral igual a 0,35 e seu IDH de educação igual a 0,96. Utilizando o censo/2010 do IBGE, a população do bairro contava com 25.846 habitantes, sendo 11.902 homens e 13.944 mulheres, como mostra a Figura 53 abaixo.

Figura 53 – Gráfico com relação Mulheres x Homens e Faixa etária.

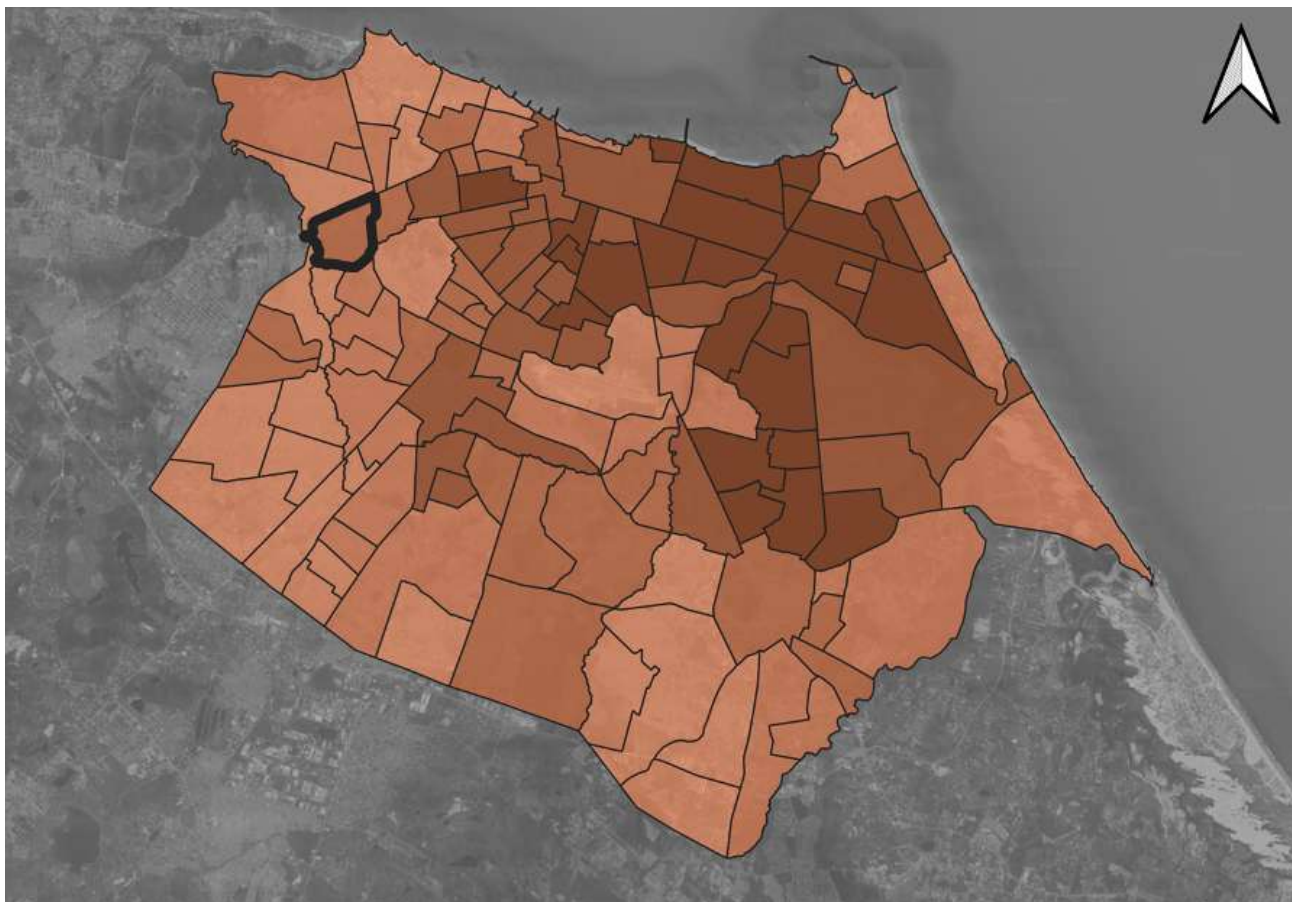


Fonte: Dados do censo/2010 do IBGE

Fonte: IBGE (2010). Elaborado pelo autor.

Segundo dados do censo/2010 do IBGE, o bairro possui uma renda média de R\$ 556,87, tendo um índice de 0,0929, usado para elaboração do mapa na Figura 54. Vale destacar que, em decorrência da disponibilidade de dados pelo IBGE, somente é possível fazer uma análise com dados do ano de 2010.

Figura 54 – Mapa com renda média por bairro em Fortaleza.





Legenda:

 Antônio Bezerra

IDH - Renda por bairro

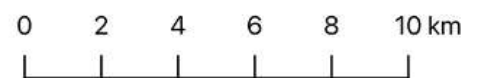
 0,01 - 0,057

 0,057 - 0,092

 0,092 - 0,139

 0,139 - 0,276

 0,276 - 1



Fonte: SDE (2010), IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

4.4 Localização do terreno de intervenção

O terreno escolhido se encontra no bairro Antônio Bezerra (Figura 55), tendo como principal via a AV. Mister Hull, nas laterais, a R. Cel. Matos Dourado e R. Rui Monte e atrás do terreno a R. Martins Neto. O terreno possui aproximadamente 16.248,97 m² de área útil e 593,35 m de perímetro. Suas dimensões são aproximadamente 78,64 m de comprimento por 225,5 m de largura.

Figura 55 – Mapa com destaque no terreno e intervenção.



Fonte: IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Além disso, vale destacar que o terreno perde parte de sua área total devido ao retorno do viaduto da Av. Demétrio Menezes para a Av. Mister Hull (Figura 56), e que a área útil calculada, apresentada anteriormente, retira da área total o retorno do viaduto e as dimensões dos passeios pré-estabelecidos pela LPUOS.

Figura 56 – Mapa com terreno de intervenção ampliado.



Fonte: Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Figura 57 – Visada 1.



Fonte: Google Street View, 2023.

Figura 58 – Visada 2.



Fonte: Google Street View, 2023.

Figura 59 – Visada 3.



Fonte: Google Street View, 2023.

Figura 60 – Visada 4.



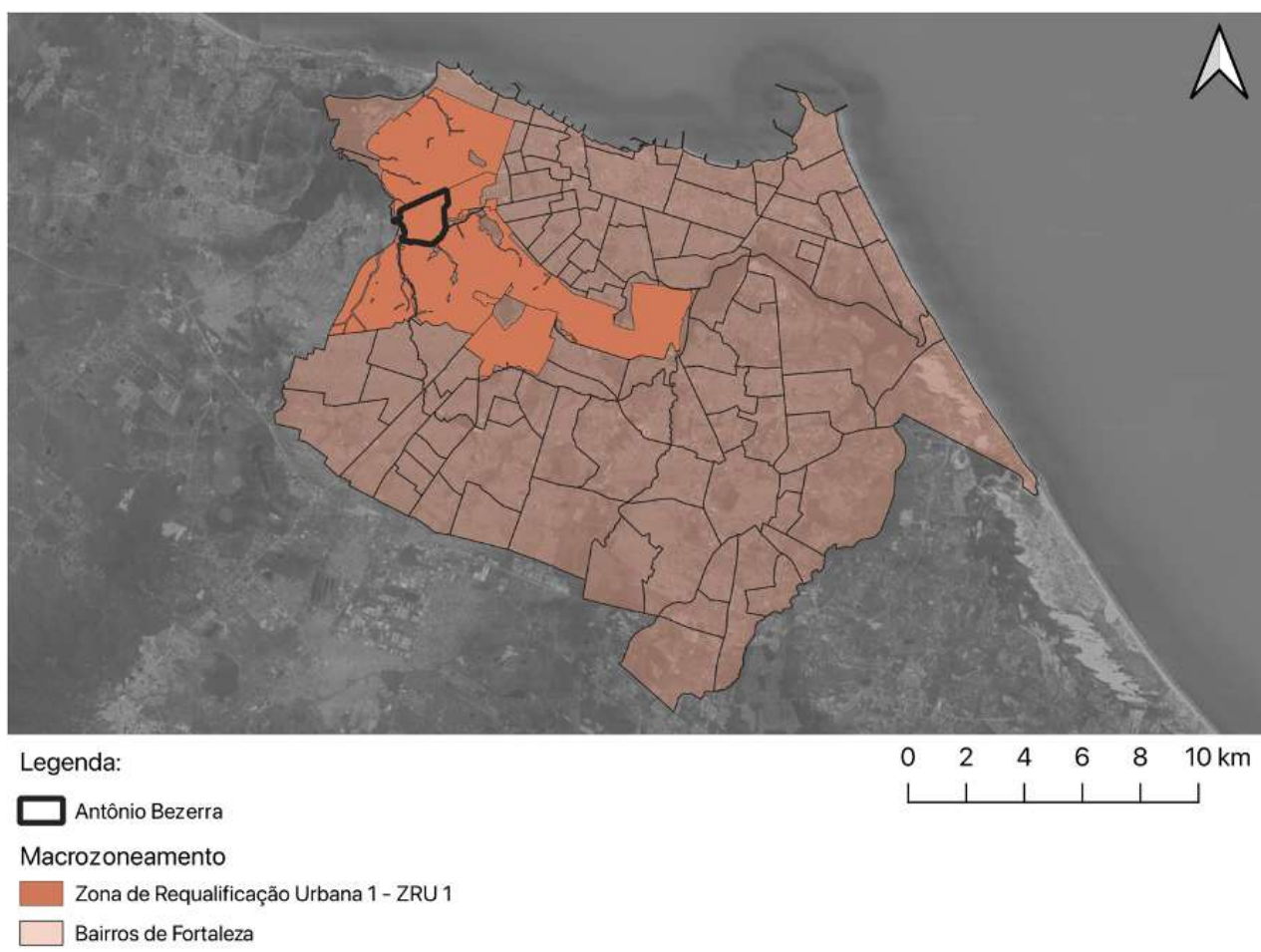
Fonte: Google Street View, 2023.

A partir das visadas pode-se entender melhor o terreno e suas características. Vale destacar que parte do terreno ainda é ocupado por áreas comerciais, mas que, em âmbito de intervenção particular, os lotes poderiam ser negociados. Nos lotes ocupados do terreno se consta um pequeno posto de gasolina, uma borracharia, uma quadra, um estacionamento da igreja e um clube de dança.

4.5 Condições legais do terreno

Segundo dados de 2022 da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, o bairro Antônio Bezerra está inserido pelo Macrozoneamento de Fortaleza, dentro da Zona de Requalificação Urbana 1 – ZRU 1 (Figura 61).

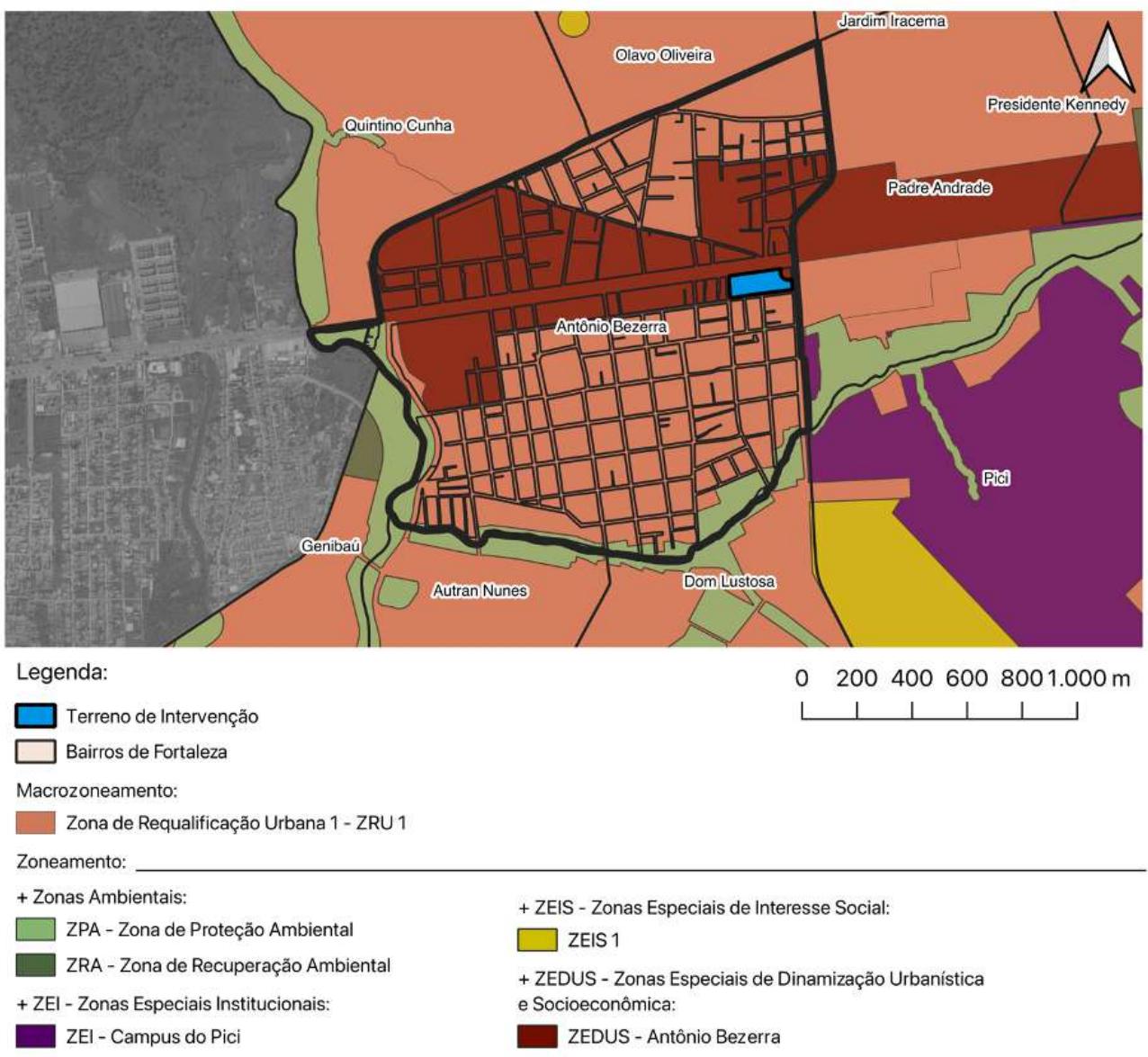
Figura 61 – Mapa com macrozoneamento do bairro Antônio Bezerra.



Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017), IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020).
Mapa elaborado pelo autor.

Aproximando do bairro, pode-se verificar em uma melhor escala as macrozonas e as zonas especiais que compõem o bairro (Figura 62). O terreno de intervenção está inserido em uma zona especial: Zona Especial de Dinamização Urbanística e Socioeconômica – ZEDUS Corredor Antônio Bezerra. Além da ZEDUS, o bairro também conta com trechos de ZPA (Zonas de Proteção Ambiental) e proximidade com três outras zonas nos bairros adjacentes: a Zona de Recuperação Ambiental – ZRA, a Zona Especial Institucional – ZEI (Campus Pici) e a Zona Especial de Interesse Social 1 – ZEIS 1.

Figura 62 – Mapa com macrozoneamento e zonas especiais do bairro Antônio Bezerra e adjacentes.



Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017), IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020).
Mapa elaborado pelo autor.

As ZEDUS, segundo a LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 25), “são porções do território destinadas à implantação e/ou intensificação de atividades sociais e econômicas, com respeito à diversidade local, e visando ao atendimento do princípio da sustentabilidade”. Os parâmetros urbanísticos são definidos também pela LPUOS (Fortaleza, 2017), onde, em decorrência da localização do terreno de intervenção, um dos índices (IA Básico igual a (1)¹⁵) será definido pela macrozona na qual a ZEDUS está inserida, a ZRU 1, sendo o IA Básico igual a 2,00 (Ver Tabela 3).

¹⁵ Segundo a LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 162), para (1) “Aplica-se o Índice de Aproveitamento Básico da Zona que estiver sendo sobreposta pela ZEDUS”.

Tabela 3 – Parâmetros Urbanísticos da ZEDUS.

ZONAS DE OCUPAÇÃO		ANTONIO BEZERRA
TAXA DE PERMEABILIDADE (%)		30
TAXA DE OCUPAÇÃO TO (%)	SOLO	60
	SUBSOLO	60
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO (IA)	BÁSICO	(1)
	MÍNIMO	0,20
	MÁXIMO	2,00
ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)		48,00
DIMENSÕES MÍNIMAS DO LOTE	TESTADA (m)	5,00
	PROFUNDIDADE (m)	25,00
	ÁREA (m²)	125,00
FRAÇÃO DO LOTE		45

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 162), adaptado pelo autor.

O equipamento que será projetado para o terreno de intervenção no bairro Antônio Bezerra, devido a sua tipologia de Ensino e Pesquisa + Indústria, será classificado em 2 grupos e 2 subgrupos, sendo:

- Tipologia de Ensino e Pesquisa:
 - Por meio do Anexo 5 (Quadro 10) da LPUOS (Fortaleza, 2017), nessa tipologia, o equipamento estará inserido no Grupo SERVIÇOS, subgrupo SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO – SE, Tabela 5.11.
- Tipologia de Indústria:
 - Por meio do Anexo 5 (Quadro 10) da LPUOS (Fortaleza, 2017), nessa tipologia, o equipamento estará inserido no Grupo INDUSTRIAL, subgrupo INDÚSTRIAS INCÔMODAS AO MEIO URBANO – II, Tabela 5.16.

Quadro 10 – Anexo 5: Classificação das atividades por grupo e subgrupo.

GRUPO	TABELA	SUBGRUPO	
RESIDENCIAL	5.1	R	RESIDENCIAL
COMERCIAL	5.2	CV	COMÉRCIO VAREJISTA
	5.3	CA	COMÉRCIO ATACADISTA E DEPÓSITOS
	5.4	INF	INFLAMÁVEIS
	5.5	CSM	COMÉRCIO E SERVIÇOS MÚLTIPLOS
SERVIÇOS	5.6	H	HOSPEDAGEM
	5.7	PS	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
	5.8	SAL	SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO E LAZER
	5.9	SP	SERVIÇOS PESSOAIS
	5.10	SOE	SERVIÇOS DE OFICINA E ESPECIAIS
	5.11	SE	SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO
	5.12	SS	SERVIÇOS DE SAÚDE
	5.13	SUP	SERVIÇOS DE UTILIDADE PÚBLICA
INDUSTRIAL	5.14	SB	SERVIÇOS BANCÁRIOS E AFINS
	5.15	IA	INDÚSTRIAS ADEQUADAS AO MEIO URBANO
	5.16	II	INDÚSTRIAS INCÔMODAS AO MEIO URBANO
	5.17	IN	INDÚSTRIAS NOCIVAS OU PERIGOSAS AO MEIO URBANO

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 163), adaptado pelo autor.

Seguindo essa classificação, o próximo passo será definir a atividade de cada tipologia seguindo os grupos apresentados anteriormente. Assim, chegou-se à seguinte conclusão que melhor se adequa às tipologias:

- Tipologia de Ensino e Pesquisa. Por meio da tabela 5.11 (Tabela 4), a tipologia se classifica como atividade de:
 - Código: 80.33.00. Educação Superior (Graduação e Pós-Graduação). Classe: 2PE-EIV.
 - Código: 80.96.91. Ensino profissional ligado a indústria e ao comércio (escola profissionalizante). Classe: PGV2-EIV.

Tabela 4 – Classificação das atividades por grupo e subgrupo – Serviços.

ANEXO 5 - CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES POR GRUPO E SUBGRUPO GRUPO: SERVIÇOS

TABELA 5.11 SUBGRUPO – SERVIÇOS DE EDUCAÇÃO - SE

CÓDIGO	ATIVIDADE	CLASSE SE	PORTE m ² (obs.1)	Nº MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO
80.33.00	Educação Superior (Graduação e Pós-graduação).	2PE-EIV	Qualquer (obs.2)	Será objeto de estudo.
80.96.91	Ensino profissional ligado a indústria e ao comércio. (escola profissionalizante).	1	Até 1000 (obs.2)	1 vaga /100 m ² A.C.C.
		PGV1	1001 a 2500 (obs.2)	Será definido pelo RIST.
		PGV2-EIV	Acima de 2500 (obs.2)	

LEGENDA

A.T.	Área do Terreno	A.C.C.	Área de Construção Computável	PE	Projeto Especial
A.U.	Área Útil, excluída a área destinada a estacionamento	PGV	Polo Gerador de Viagens	EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança.

OBSERVAÇÕES

1	Refere-se a área construída, excluída a área destinada ao estacionamento.	2	Exige a apresentação do EIV, acima de 2.500m ² de área construída ou 600 alunos por turno.
---	---	---	---

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 192), adaptado pelo autor.

- Tipologia de Indústria. Por meio da tabela 5.16 (Tabela 5), a tipologia se classifica em duas atividades:
 - Código: 20.10.90. Serrarias (pranchas, tábuas, barrotes, caibros, vigas, sarrafos, tacos e parquetes para assoalhos, aplainados para caixas e engradados, etc.). Classe: 2PE.
 - Código: 20.21.40. Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada ou aglomerada. Classe: 4PE-EIV.

Tabela 5 – Classificação das atividades por grupo e subgrupo – Industrial.

ANEXO 5 - CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES POR GRUPO E SUBGRUPO GRUPO: INDUSTRIAL

TABELA 5.16 SUBGRUPO – INDÚSTRIAS INCÔMODAS AO MEIO URBANO - II

CÓDIGO	ATIVIDADE	CLASSE II	PORTE m ² (obs.1)	Nº MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO
20.10.90	Serrarias (pranchas, tábuas, barrotes, caibros, vigas, sarrafos, tacos e parquetes para assoalhos, aplainados para caixas e engradados etc.).	2PE	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.C.C.
20.21.40	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada ou aglomerada.	4PE-EIV	Qualquer	1 vaga / 100 m ² A.C.C.

LEGENDA

A.T.	Área do Terreno	A.C.C.	Área de Construção Computável	PE	Projeto Especial
A.U.	Área Útil, excluída a área destinada a estacionamento	PGV	Polo Gerador de Viagens	EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança.

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 208), adaptado pelo autor.

A partir desta classificação, com a definição das Classes definidas, pode-se verificar, através do anexo 6 da LPUOS (Fortaleza, 2017) (Tabela 6), se o equipamento se adequa à zona na qual se encontra o terreno de intervenção. No caso em específico, o terreno se encontra na ZEDUS Corredor Antônio Bezerra e pode-se confirmar que está adequado para a zona pela tipologia de Ensino e Pesquisa (Subgrupo SE, Classe 2PE e PGV2), mas para a Industrial (Subgrupo II, Classe 2PE e 4PE), a classe 4 é permitida

com restrição, sendo ela a implantação do equipamento em um terreno com acesso a uma Via expressa.

Tabela 6 – Adequação dos usos a ZEDUS Corredor Antônio Bezerra.

ANEXO 6 - ADEQUAÇÃO DOS USOS ÀS ZONAS

TABELA 6.25 - ZONA ESPECIAL DE DINAMIZAÇÃO URBANÍSTICA E SOCIOECONÔMICA - ZEDUS CORREDOR ANTONIO BEZERRA

SUBGRUPOS DE USO	CLASSE DAS ATIVIDADES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PGV1	PGV2	PGV3	PGV4
R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A				
CV	A	A	A								A	A	A	
CA	A	A									A	A	A	
INF	A	A	A	P(1)	P(3)						P(3)	P(3)	P(3)	
CSM	A	A									P(3)	P(3)	P(3)	
H	A	A									A			
PS	A	A	A	A							A			
SAL	A	A	A	A							A	A	A	
SP	A	A	A								A			
SOE	A	A	A	P(5)	P(3)						P(3)			
SE	A	A									A	A		
SS	A	A	A	A	A						A	A	A	A
SUP	A	A	A	A										
SB	A	A									A	A	A	
IA	A	A	A	A	A	A								
II	A	A	P(2)	P(2)										
EAG	A													
EDS	A	P(4)												
ECL	A	A	A	A	P(5)						P(5)	P(5)	P(5)	
EAR	A	A	A								P(5)	P(5)	P(5)	
EAI	A	A	I											
EVP	A	A	A											
EAT	A	A	I											
EM	A	I												
AGR	A	I												
EV			I											
PA			A	A										

Obs.: Para verificar a que subgrupo e classe cada atividade pertence, verificar Anexo 5.

LEGENDA

A	Adequado	I	Inadequado	P	Permitido com restrições
---	----------	---	------------	---	--------------------------

RESTRIÇÕES DE USO

1	Adequado apenas em Vias Coletoras, Arteriais I e Expressas, observando a Lei nº7988 de 30/12/96.	6	Adequado apenas em Vias Arteriais I e Expressas, com exceção das atividades 63.21.53 - Serviço de guarda de veículos - Horizontal e 63.21.54 - Serviço de guarda de veículos - Vertical, que podem ser instaladas em qualquer categoria de via. OBSERVAÇÃO GERAL: De acordo com o Artigo 65 da presente Lei, a implantação das atividades deverá obedecer aos recuos e normas estabelecidos no Anexo 8. Se o empreendimento for inadequado à via da qual o terreno é limítrofe, serão aplicados os recuos e normas incidentes à via com classificação funcional imediatamente superior com adequação definida.
2	Adequado apenas em Vias Expressas.		
3	Adequado apenas em Vias Arteriais I e Expressas.		
4	Adequado com exceção das atividades 75.23.01 - Penitenciária e 75.23.02 - Correccional de menores (casa de detenção).		
5	Adequado apenas em Vias Coletoras, Arteriais I e Expressas.		

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017, p. 248), adaptado pelo autor.

Segundo a classificação de vias da LPUOS (Fortaleza, 2017), o terreno de intervenção tem como principal via a Av. Mister Hull (Via Expressa), nas laterais a R. Cel. Matos Dourado (Via Local) e R. Rui Monte (Via Local) e atrás do terreno a R. Martins Neto (Via Local). Com essa classificação viária, todas as atividades de uso a serem implantadas no terreno se tornam adequadas.

Quadro 11 – Quadro síntese da classificação da atividade.

Classificação da atividade e adequação de uso, segundo a LPUOS (2017)	
Grupo:	- Serviços. - Industrial.
Subgrupo:	- Serviços de educação. - Indústrias incômodas ao meio urbano.
Atividade:	- Código: 80.33.00. Educação Superior (Graduação e Pós-Graduação). Classe: 2PE-EIV. - Código: 80.96.91. Ensino profissional ligado a indústria e ao comércio (escola profissionalizante). Classe: PGV2-EIV. - Código: 20.10.90. Serrarias (pranchas, tábuas, barrotes, caibros, vigas, sarrafos, tacos e parquetes para assoalhos, aplainados para caixas e engradados etc.). Classe: 2PE. - Código: 20.21.40. Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada ou aglomerada. Classe: 4PE-EIV.
Adequação a Zona:	- Serviço de educação – Classe 1: Adequado. - Indústrias incômodas ao meio urbano – Classe 2PE: Adequado. - Indústrias incômodas ao meio urbano – Classe 4PE-EIV: Adequado com restrição de ser implantado somente em Via expressa.
Hierarquia Viária:	Via Expressa e Via Local.
Situação de Adequação:	Por se localizar em uma Via expressa, o equipamento está adequado ao terreno de intervenção.

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017). Quadro elaborado pelo autor.

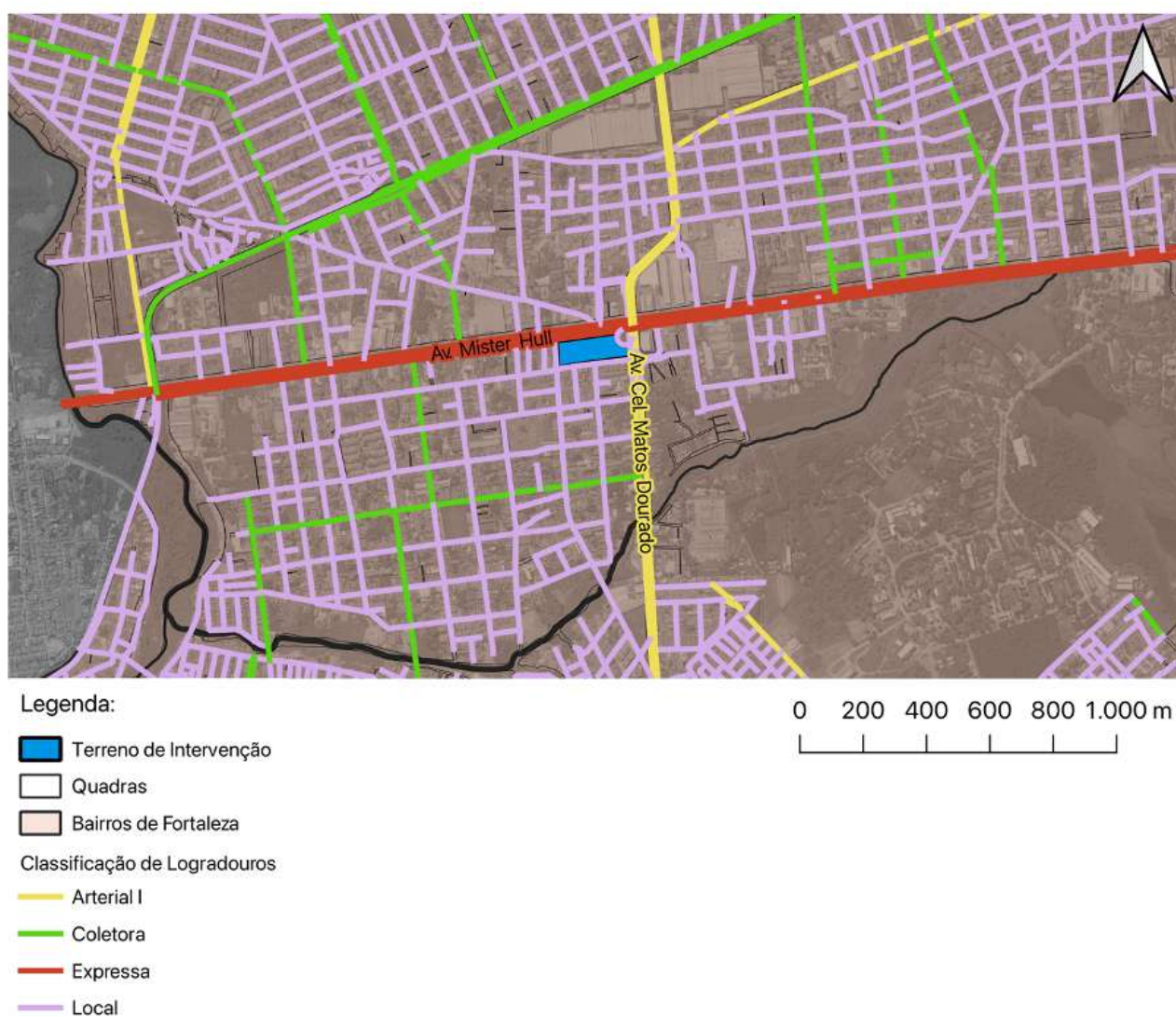
Quadro 12 – Recuos do terreno de intervenção segundo anexo 8 da LPUOS.

Recuos do terreno para Via Expressa em Grupo Industrial	
Recuo de Frente:	10 m
Recuo Lateral:	10 m
Recuo de Fundo:	10 m

Fonte: LPUOS (Fortaleza, 2017). Quadro elaborado pelo autor.

Para ressaltar o sistema viário e sua devida classificação, através da Figura 63, pode-se compreender como se classificam as vias no bairro, avaliando que para o setor de indústria é necessário compreender as vias e os caminhos de acesso ao equipamento. Através da Figura 64, pode-se compreender a classificação das vias no entorno do terreno.

Figura 63 – Mapa do sistema viário do bairro Antônio Bezerra e adjacentes.



Fonte: IPLANFOR (2023), SEFIN (2017) e Google Earth (2020).
Mapa elaborado e adaptado pelo autor.

Figura 64 – Mapa do sistema viário no entorno do terreno de intervenção.



Fonte: IPLANFOR (2023), SEFIN (2017) e Google Earth (2020).
Mapa elaborado e adaptado pelo autor.

O terreno de intervenção possui proximidade com o Terminal de Integração do Antônio Bezerra, que fica localizado no bairro Padre Andrade e possui pontos de ônibus próximos. Além disso, também há ciclovias na Av. Mister Hull e bicicletários dentro do terminal de integração, incentivando o uso do transporte não motorizado. Além de também poder perceber a proximidade que o terreno de intervenção tem com a Linha Oeste do Metrô de Fortaleza (Figura 65).

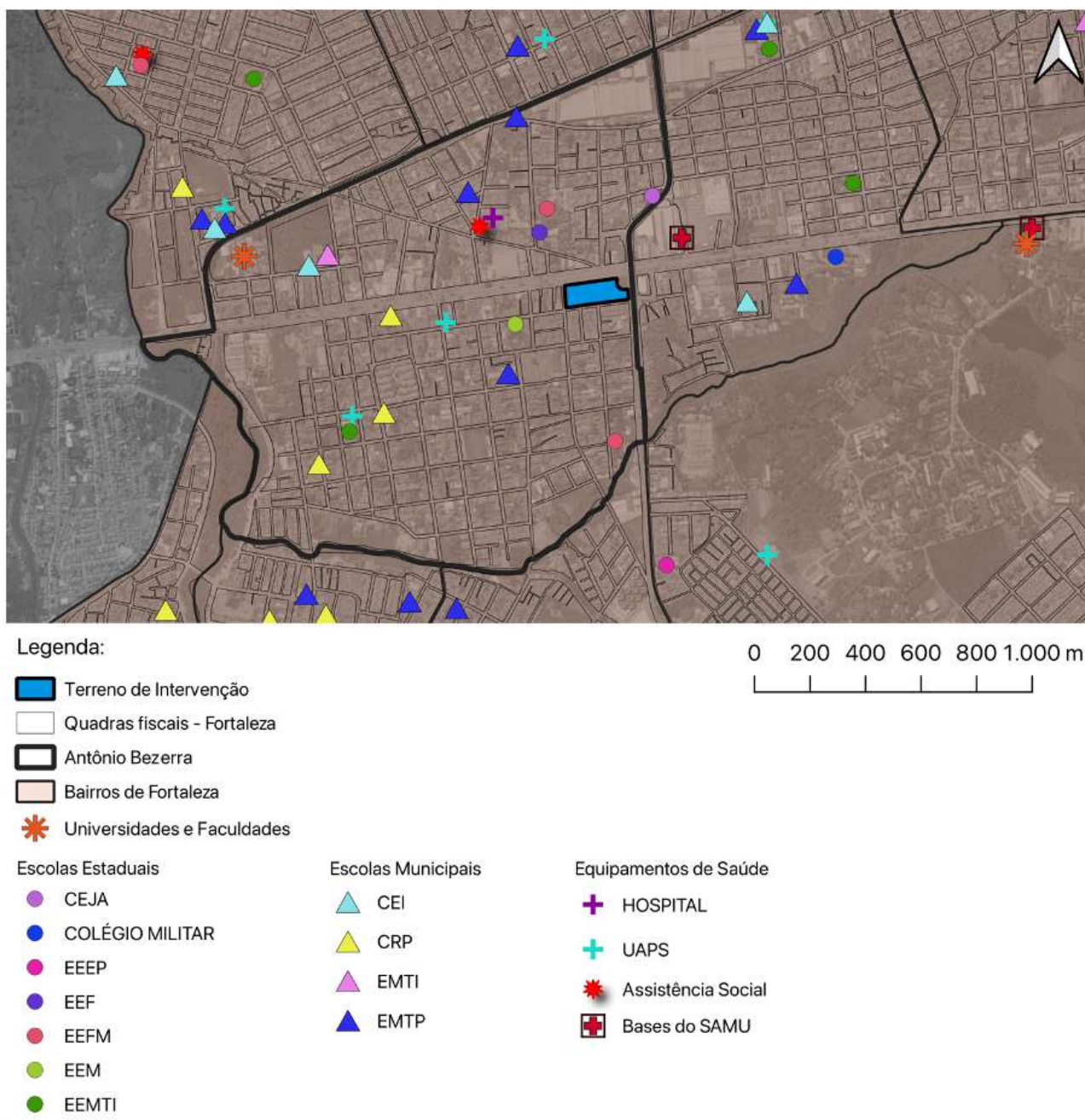
Figura 65 – Mapa de mobilidade urbana próximo ao terreno de intervenção.



Fonte: METROFOR (2020), SEFIN (2023), IPLANFOR (2023), AMC (2023), ETUFOR (2022), SCSP (2022) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

O bairro conta com uma diversidade de equipamentos educacionais, sendo eles de ensino primário, fundamental, médio e superior. Em relação aos equipamentos de saúde, o bairro conta com Hospitais, UAPS e Assistência Social. A proximidade do terreno de intervenção com o bairro Padre Andrade possibilita também a proximidade com outros diversos equipamentos de saúde e de educação, como mostra a Figura 66.

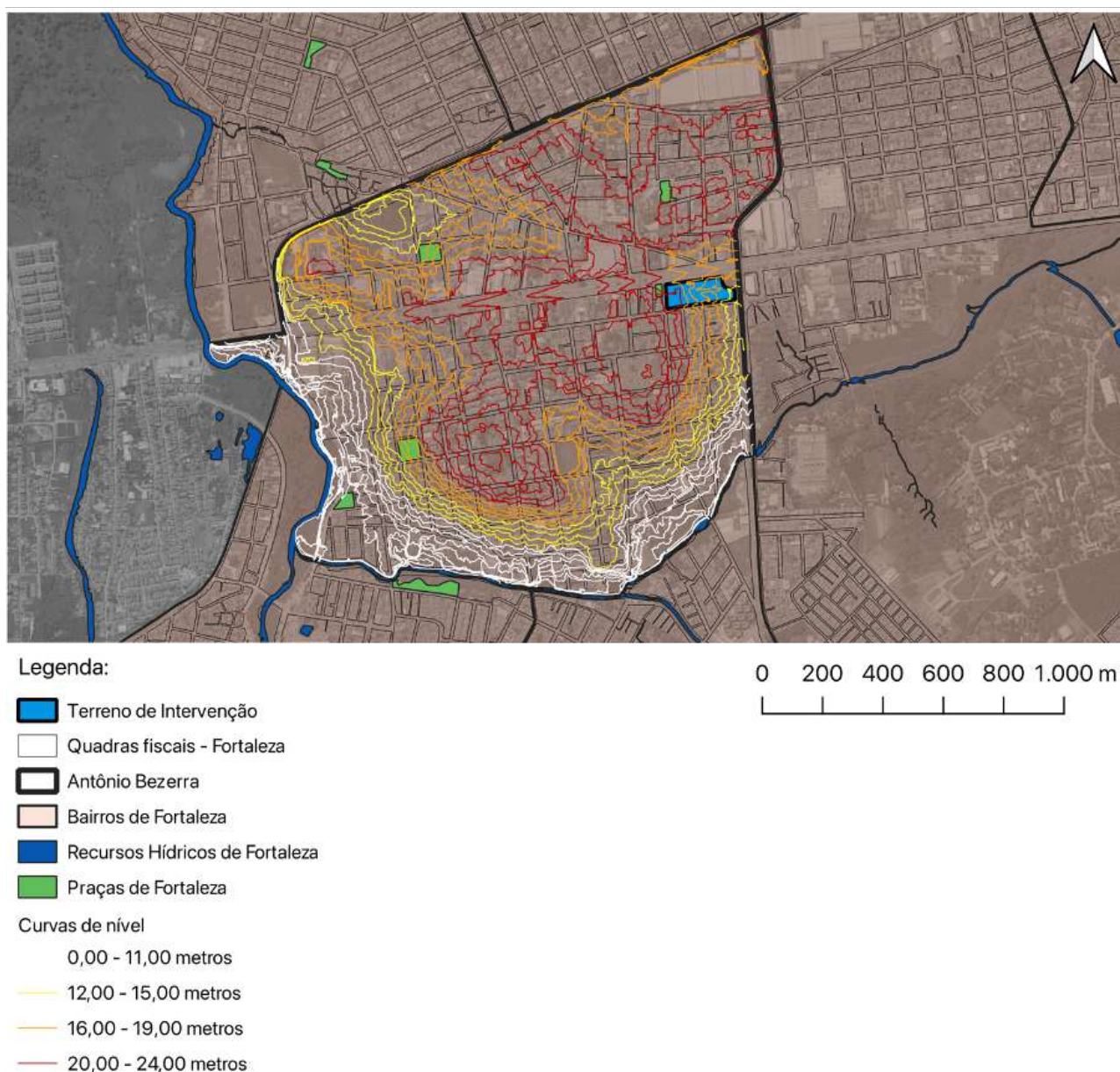
Figura 66 – Mapa com equipamentos educacionais e de saúde no bairro e adjacentes.



Fonte: SEFIN (2023), IPLANFOR (2023), INEP (2022), SME (2021 e 2023), MAIS AÇÃO (2020), SMS (2020 e 2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Em uma análise morfológica, o bairro possui proximidade, através do seu limite, com recursos hídricos (rios), sendo justificado pela topografia acidentada que pode ser percebida através da Figura 67. Além disso, o bairro também conta com 6 praças, bem conservadas e de uso constante da população.

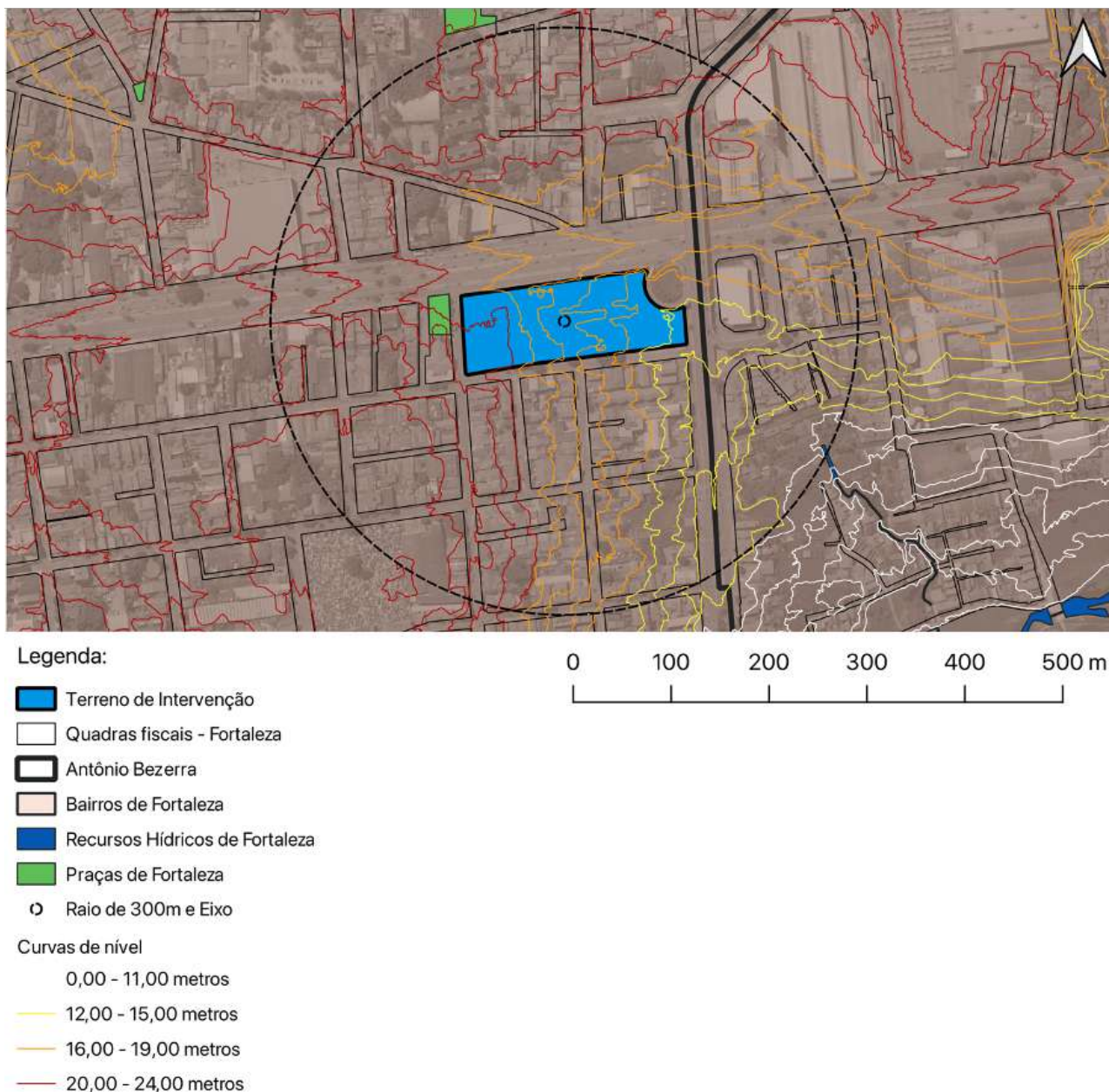
Figura 67 – Mapa de áreas verdes, hidrografia e topografia do bairro.



Fonte: SEFIN (2016 e 2023), IPLANFOR (2023), PLANO FORTALEZA 2024 (2020), URBFOR (2019) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Aproximando-se do terreno de intervenção (Figura 68), pode-se perceber como a topografia se comporta no terreno, variando de 14,50 metros a 20,80 metros. Além disso, o terreno possui proximidade com a praça da Paróquia a oeste do terreno. Em relação aos recursos hídricos, em um raio de 300 metros do terreno, há o início de um rio ao sudeste, que corre em direção ao bairro Pici e à UFC campus Pici.

Figura 68 – Mapa de áreas verdes, hidrografia e topografia do bairro - Raio de 300 m.



Fonte: SEFIN (2016 e 2023), IPLANFOR (2023), PLANO FORTALEZA 2024 (2020), URBFOR (2019) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

O bairro Antônio Bezerra possui ampla cadeia de infraestruturas de saneamento básico, como abastecimento de água, drenagem de águas pluviais e rede de esgoto. O terreno de intervenção está locado em proximidade com essas três infraestruturas (Figura 69), possuindo diversas possibilidades de instalações hidráulicas e hidrossanitárias, seguindo dados de 2024 da CAGECE.

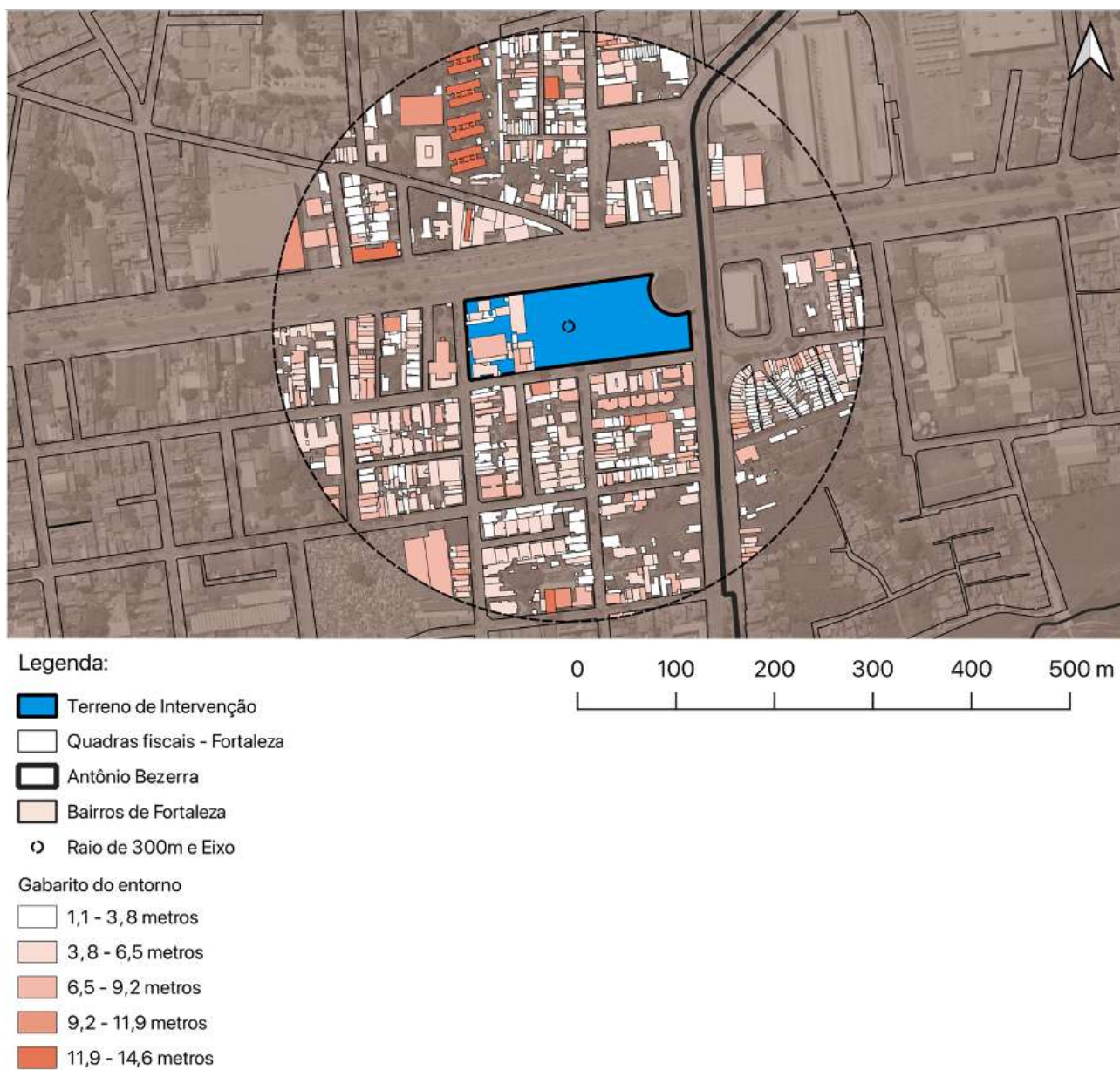
Figura 69 – Mapa da infraestrutura de saneamento básico – Raio de 300 m.



Fonte: SEFIN (2016 e 2023), IPLANFOR (2023), CAGECE (2024), URBFOR (2019), SEINF (2020) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Através da Figura 70, que mostra o mapa de gabarito do entorno imediato do terreno, pode-se perceber como as edificações do entorno possuem, em grande maioria, um gabarito que não ultrapassa 6,5 metros. Há algumas edificações que ultrapassam essa média, sendo identificadas como prédios residenciais. Além disso, há edificações que não contam nos dados fornecidos pela SEFIN (2016), justificado pela construção posterior aos dados. Pode-se identificar que o terminal do Antônio bezerra, a nordeste do terreno, é a principal edificação que não consta nos dados, além do galpão localizado ao lado do terreno.

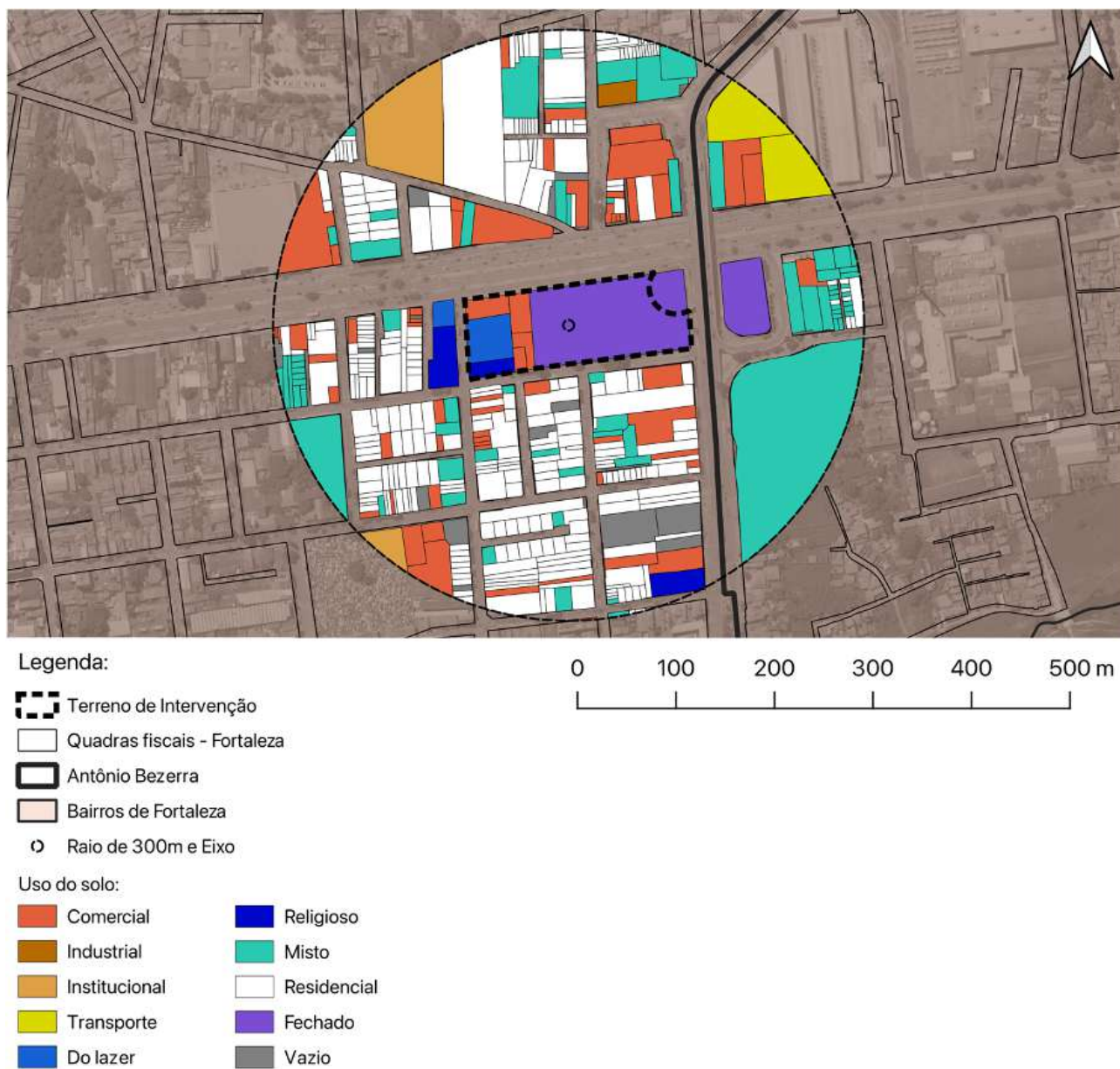
Figura 70 – Mapa de gabarito do entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.



Fonte: SEFIN (2016 e 2023), IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

Por meio da Figura 71, pode-se identificar as atividades que o entorno imediato do terreno possui, tendo como destaque as atividades residenciais. No terreno de intervenção se encontra uma antiga fábrica abandonada, pontos comerciais marcados por uma borracharia, clube de dança e um posto de gasolina pequeno. Além disso, há também uma quadra que serve para eventos da igreja, marcada como uso de lazer, e algumas edificações de posse da igreja.

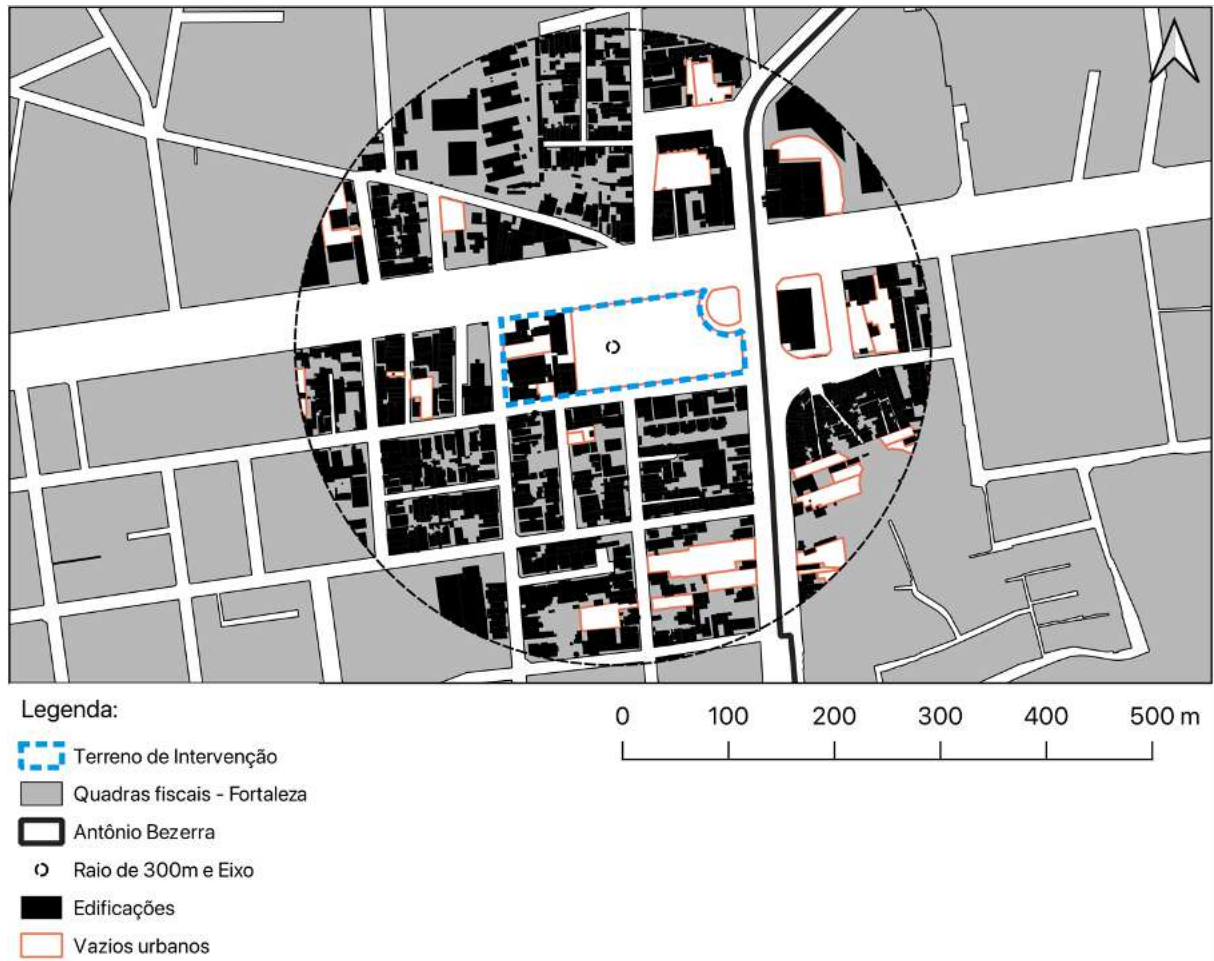
Figura 71 – Mapa do uso do solo para o entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.



Fonte: SEFIN (2023), IPLANFOR (2023) e Google Earth (2020). Mapa elaborado pelo autor.

A fim de compreender os vazios urbanos no entorno imediato, a Figura 72 mostra que há uma diversidade de vazios urbanos no entorno imediato do terreno, contando também com o local do terreno de intervenção.

Figura 72 – Mapa de cheios e vazios do entorno imediato do terreno - Raio de 300 m.



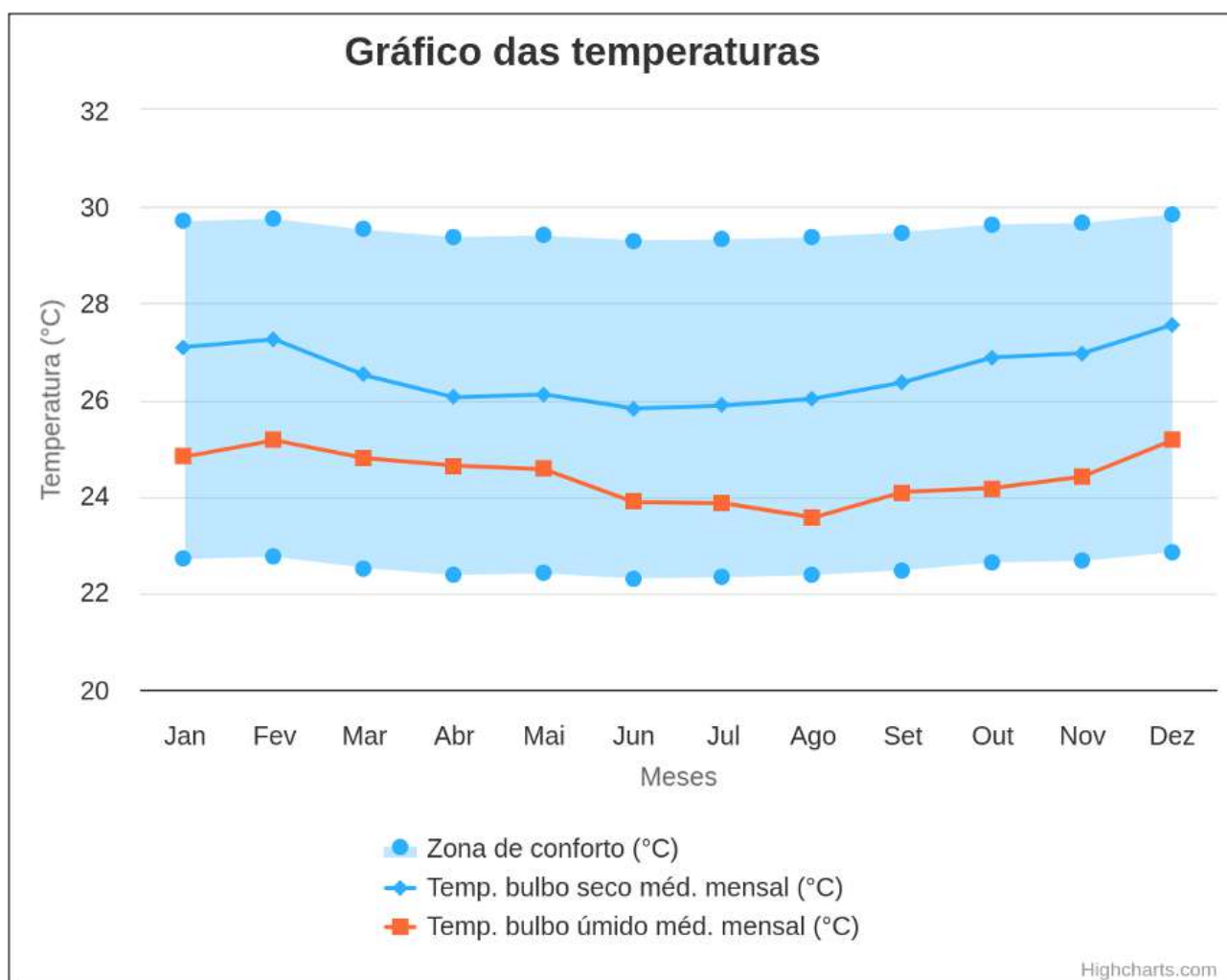
Fonte: SEFIN (2016 e 2023) e IPLANFOR (2018 e 2023). Mapa elaborado pelo autor.

4.6 Análise Bioclimática

A análise das condicionantes ambientais de uma região é importante para a elaboração de um projeto arquitetônico. Nela podem-se determinar fatores climáticos como ventilação e insolação, fatores esses importantes ao se projetar, utilizando-os para tomar partido em elementos de fachada e outras determinações arquitetônicas.

Como já dito anteriormente, o terreno de intervenção está localizado no município de Fortaleza, sendo este representado por um clima quente-úmido pela sua zona climática ser tropical semiúmida (Projeteee, c2024). Ao analisar sua temperatura, percebe-se que o município possui uma média de temperatura em bulbo seco que varia entre 26 °C e 28 °C (Figura 73). Vale destacar que a temperatura em bulbo seca é equivalente à temperatura marcada por um termômetro.

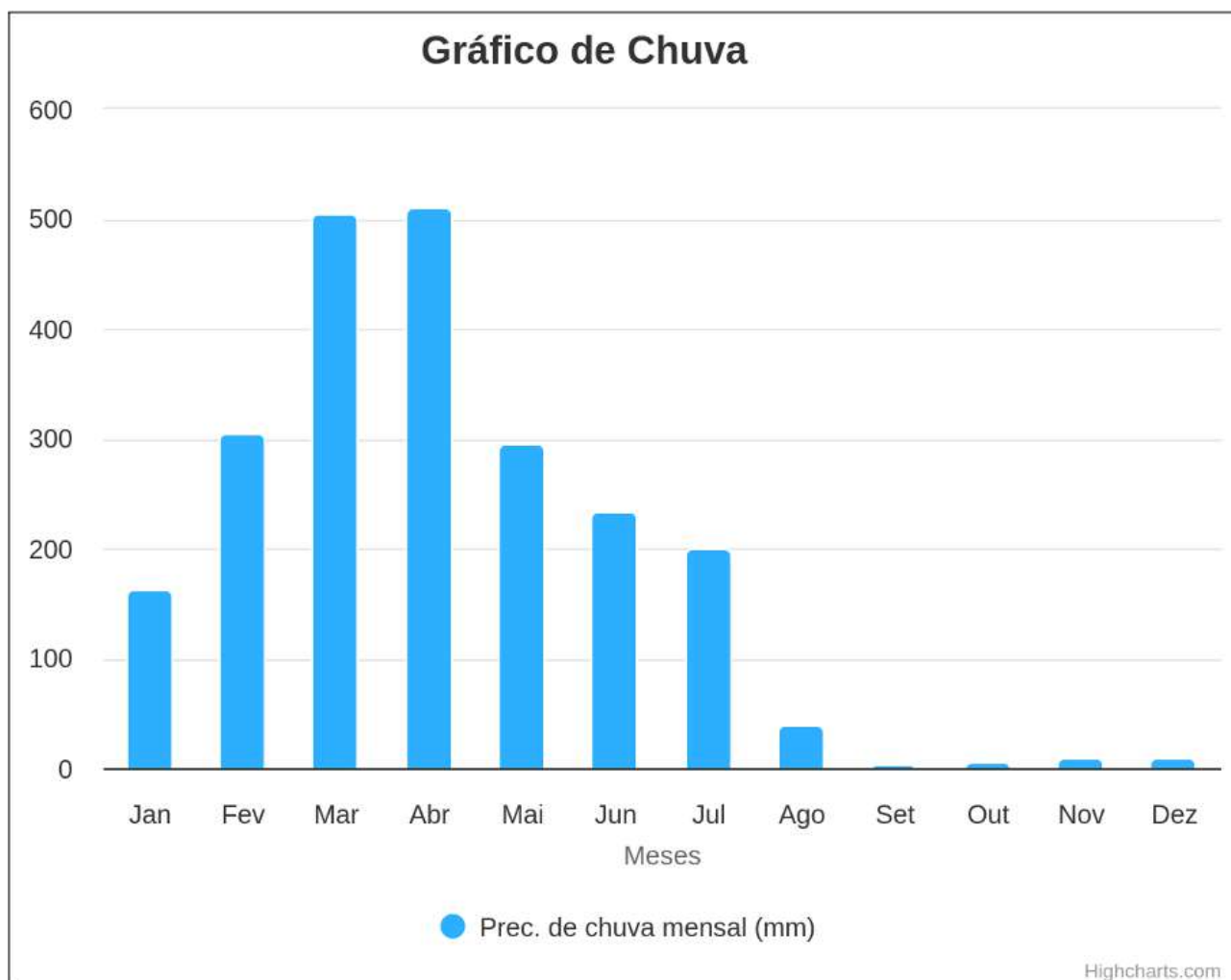
Figura 73 – Gráfico das temperaturas no município de Fortaleza/CE



Fonte: Projeteee, c2024.

Em relação aos índices pluviométricos do município, através da Figura 74, percebe-se que o período chuvoso está entre os meses de janeiro e julho, marcado principalmente pelas estações de Verão (22 de dezembro a 21 de março) e Outono (21 de março a 22 de junho) no Brasil.

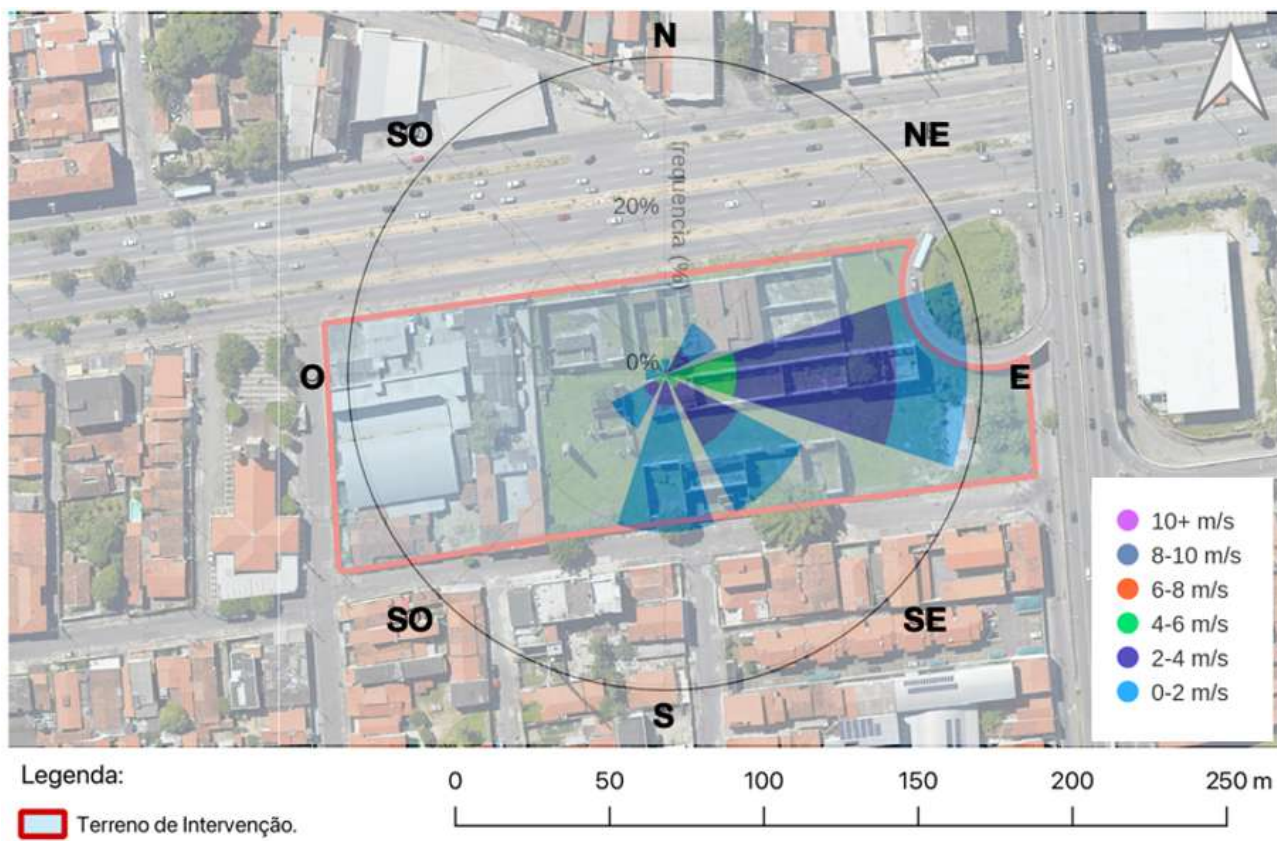
Figura 74 – Gráfico de chuva no município de Fortaleza/CE.



Fonte: Projeteee, c2024.

Em relação à ventilação natural, o município é caracterizado por ventilação predominante do Leste e Sudeste, como pode ser visto na Figura 75. Tendo um sentido de implantação Horizontal (Leste-Oeste), aliado também a fatores morfológicos como topografia, o terreno está usufruindo bem deste recurso natural. Além disso, vale destacar que não há edificações no entorno com altura suficiente para prejudicar a ventilação, aumentando assim as chances de uma boa ventilação natural no terreno.

Figura 75 – Rosa dos ventos do município sobreposta ao terreno de intervenção.

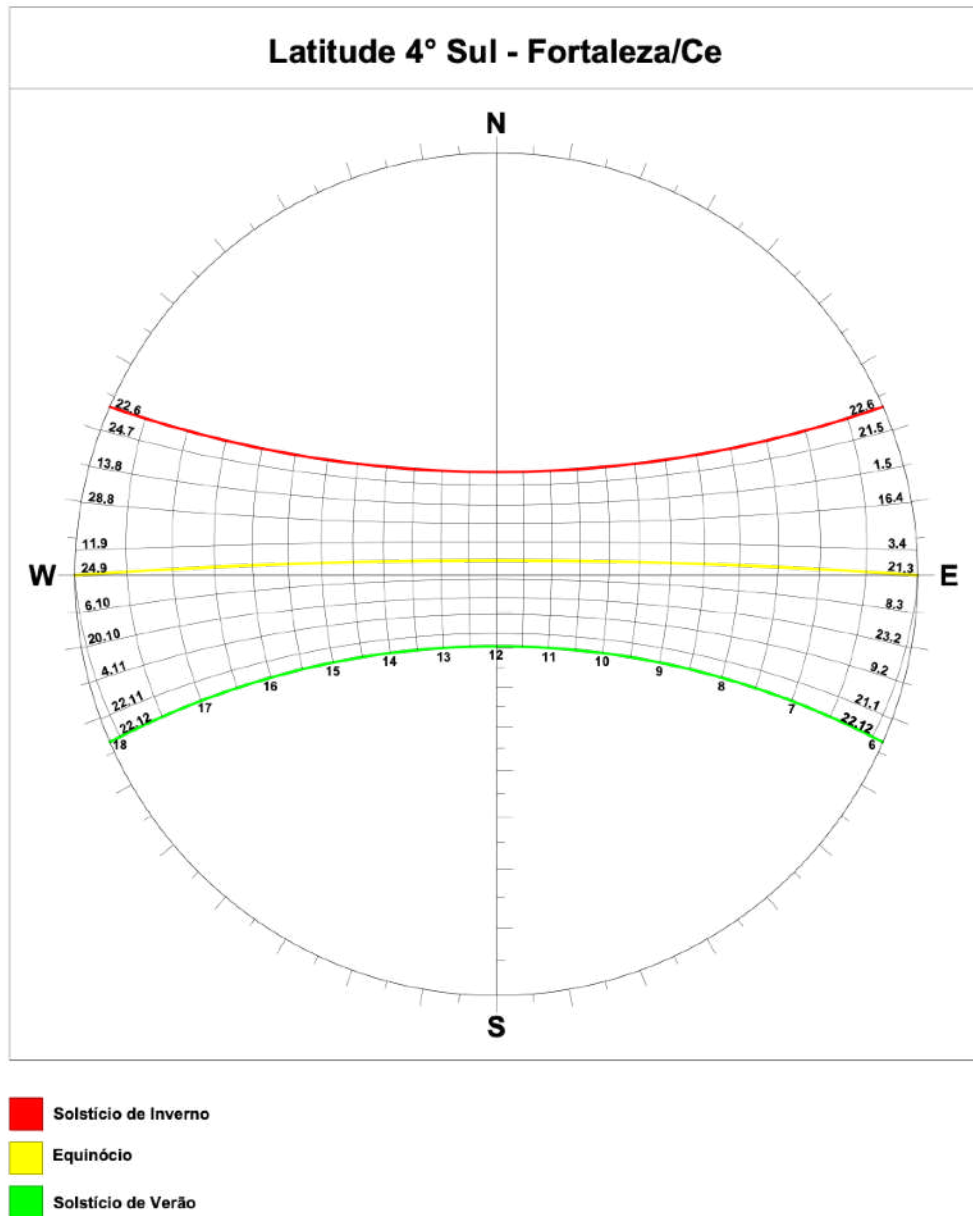


Fonte: Projeteer (c2024) e Google Earth (2020). Mapa elaborado e adaptado pelo autor.

Outro fator importante, sendo também um recurso natural, a insolação no terreno deve ser analisada, decorrente da necessidade de proteção ou uso do sol, a depender do espaço projetado. O município é categorizado com uma latitude de 3,46° Sul, mas para o estudo de insolação, será utilizada uma carta de 4° Sul¹⁶ (Figura 76), decorrente da facilidade de acesso à carta e da precisão próxima à real da latitude do município.

¹⁶ E-Disciplinas USP. AUT0272 - Sol, Arquitetura e Urbanismo (2018). Página inicial, 2018. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2417623&forceview=1>. Acesso em 19 de maio de 2024.

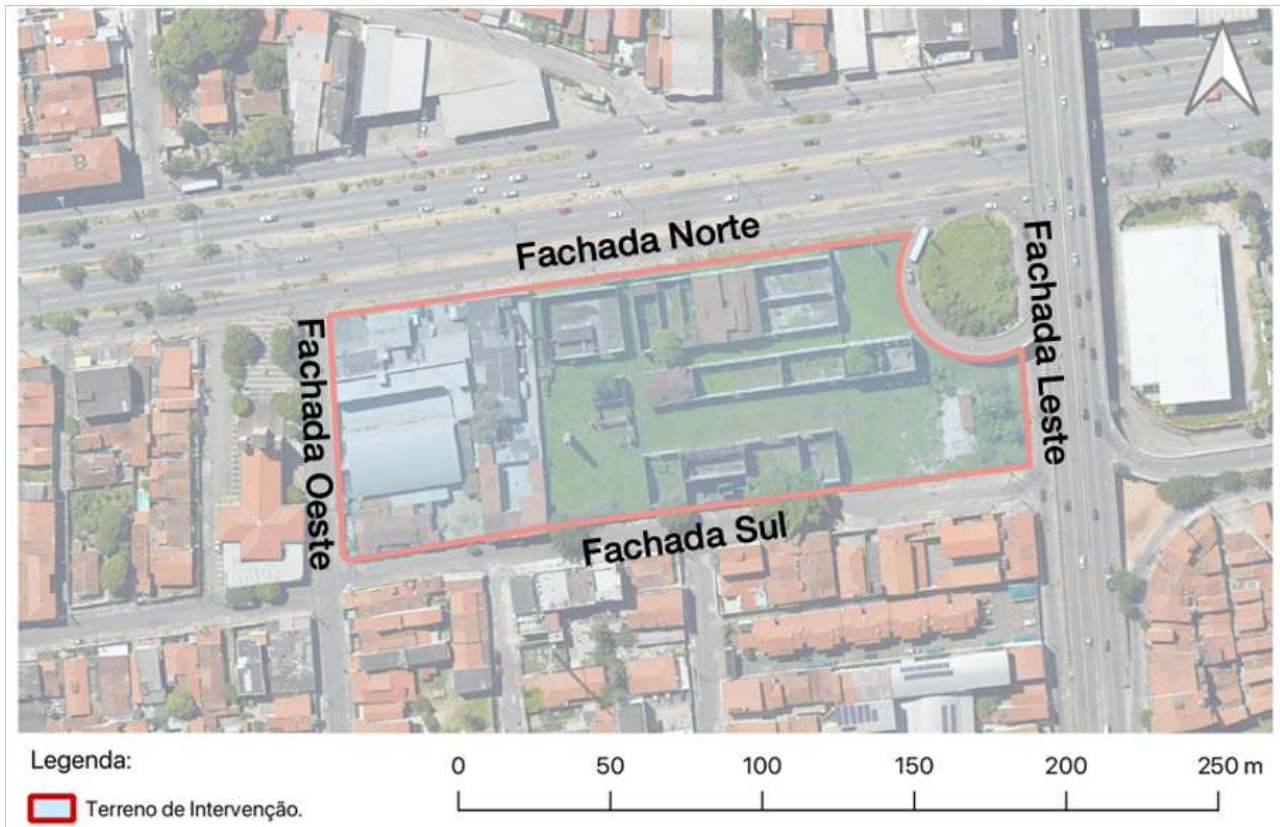
Figura 76 – Carta Solar de Fortaleza/Ce.



Fonte: E-Disciplinas USP, 2018. Elaborado e adaptado pelo autor.

Seguindo para o terreno de intervenção, as fachadas possuem angulações diversas e, em decorrência disso, é necessário compreender como a insolação percorre cada fachada do terreno ao decorrer do ano (Figura 77).

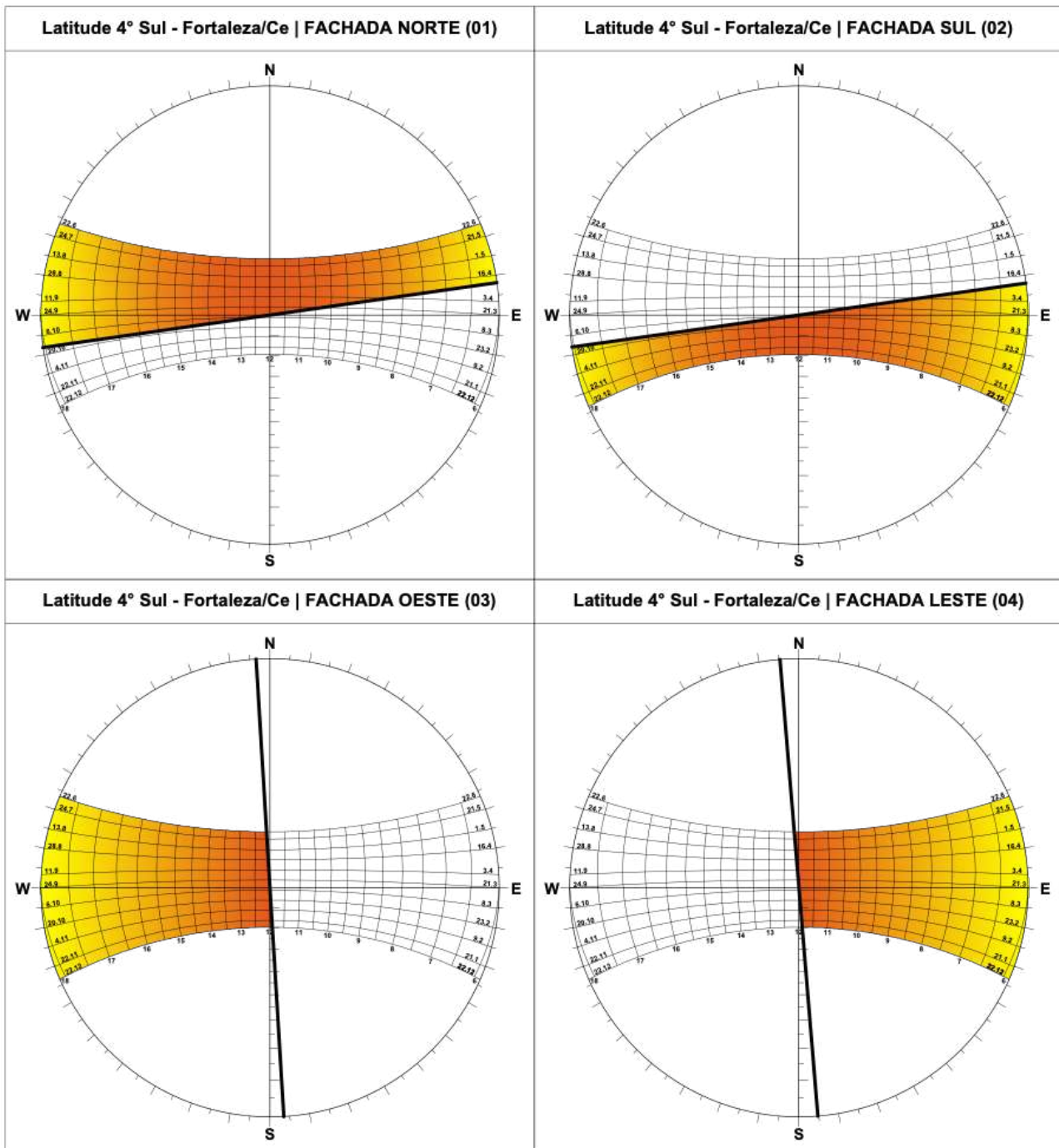
Figura 77 – Mapa com o terreno de intervenção e a indicação das fachadas.



Fonte: Google Earth (2020). Mapa elaborado e adaptado pelo autor.

Através da Figura 78, pode-se compreender que as Fachadas Norte e Sul possuem grandes incidências solares (06:00 às 18:00 horas) durante períodos contrários de 6 meses no ano, sendo a Fachada Norte de Abril (4) a Outubro (10) e a Fachada Sul de Outubro (10) a Abril (4). Em contraponto, as Fachadas Oeste e Leste possuem incidências em todos os meses do ano, sendo a Fachada Oeste somente no período vespertino (12:00 às 18:00 horas) e a Fachada Leste somente no período Matutino (06:00 às 12:00 horas).

Figura 78 – Análise Solar para as fachadas do terreno de intervenção.



Fonte: E-Disciplinas USP, 2018. Elaborado e adaptado pelo autor.

Determinado o terreno, seus aspectos físicos, sociais, morfológicos e outros, pode-se então concluir todas as informações gerais que irão determinar o comportamento projetual e as suas devidas escolhas construtivas. O terreno está bem localizado e adequado para a tipologia construtiva escolhida, seguindo informações da LPUOS (Fortaleza, 2017), tendo, além disso, a necessidade de aquisição dos equipamentos ainda em funcionamento no terreno.

05

PROJETO ARQUITETÔNICO

- 5.1 Conceito e Partido Arquitetônico
- 5.2 Programa de Necessidades e pré-dimensionamento
- 5.3 Fluxograma
- 5.4 Zoneamento e proposição espacial
- 5.4 Memorial justificativo
 - 5.4.1 Implantação
 - 5.4.2 Edifício Educacional
 - 5.4.2.1 Estrutura
 - 5.4.2.2 Plantas
 - 5.4.2.3 Cortes e Fachadas
 - 5.4.3 Edifício Industrial
 - 5.4.3.1 Estrutura
 - 5.4.3.2 Plantas
 - 5.4.3.3 Cortes e Fachadas
 - 5.4.4 Representação gráfica



05 PROJETO ARQUITETÔNICO

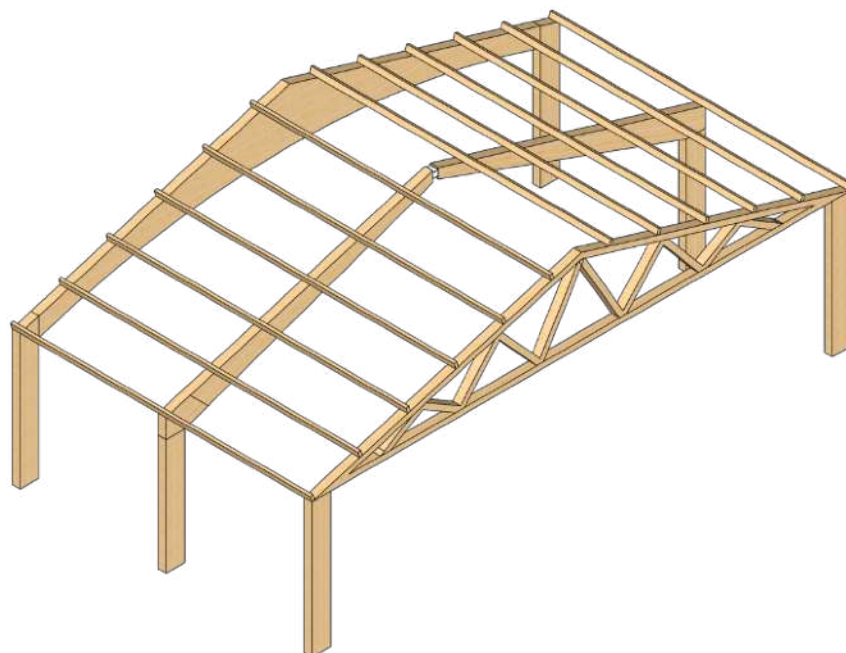
5.1 Conceito e Partido Arquitetônico

O desenvolvimento do conceito está diretamente ligado a todos os aspectos pesquisados e abordados durante o referencial teórico e projetual. Partindo da ideia de que se faz necessário ensinar a produzir estruturas de madeira, o Centro Madeirise terá por premissa os seguintes conceitos intimamente ligados: “Forma e Conexão” e a “Arquitetura Expositiva ao Estudo”.

O conceito de Forma e Conexão está relacionado aos sistemas estruturais do equipamento. Construir em madeira traz ao projetista uma infinidade de formas possíveis, levando em conta a liberdade que as estruturas em MLC possuem, sendo elas retas, curvas, em arcos, pórticos, domos ou outros. Levando isso em consideração, chega-se à segunda parte desse conceito, a conexão.

Existe um padrão construtivo nas estruturas, mesmo entre a diversidade de formas possíveis. E se, a partir dessa ideia, seja possível conectar diversas tipologias de formas estruturais entre si, mostrando o comportamento padrão e individual de cada estrutura enquanto a conecta com outra forma. Como, por exemplo, uma treliça conectada a um pórtico, que se conecta a uma viga arqueada com dupla inclinação (Figura 79).

Figura 79 – Exemplo de Forma e Conexão entre estruturas de MLC.



A diferença entre as formas não impossibilita a estrutura de receber uma cobertura plana com dois caimentos, sendo esse o padrão, mesmo simples, que pode ser encontrado entre a diversidade de formas. A justificativa para esse primeiro conceito se encontra no segundo: A arquitetura expositiva ao estudo.

Por se tratar de um equipamento educacional, o intuito de construir também pode ser ensinar, seja pelo comportamento da estrutura, pela forma, dimensão, pelos encaixes ou através das conexões. Para que isso ocorra, algumas soluções simples podem ser implantadas, como deixar a estrutura mais visível ao público, criar conexões entre os ambientes, por meio de plantas livres, de modo a tornar todo o espaço uma área expositiva arquitetônica, deixar o público próximo a essas estruturas e torná-las o objeto de estudo e análise.

“A forma segue a função” disse o arquiteto Louis Sullivan, sendo a então função do Centro Madeirise: produzir, desenvolver e ensinar. Com isso, se determina qual comportamento o equipamento tomará durante a produção do projeto, sendo tanto a Indústria quanto a área Educacional, determinadas por esses dois conceitos.

5.2 Programa de Necessidades e pré-dimensionamento

A partir das atividades desenvolvidas no edifício, foi possível chegar a duas classificações diferentes para o programa: uma contendo as Instalações Educacionais e a outra contendo as Instalações Industriais. Para produção do programa de necessidade Educacional e seu dimensionamento, será utilizado como base o Projeto pedagógico do curso Engenharia Industrial Madeireira (UFPR, 2008), que além de ser autossuficiente, também irá suprir as necessidades do Curso Técnico em Processamento da Madeira.

A Instalação Educacional será dividida em 8 setores, sendo eles: Setor Administrativo, Setor Estudantil, Setor de Equipamentos Gerais, Setor do Acesso "A", Setor de Apoio e Manutenção, Setor de Infraestrutura, Setor da Biblioteca e o Setor dos Laboratórios.

Através do Quadro 13, pode-se compreender dois setores, sendo eles o Administrativo e o Estudantil. O Setor Administrativo está responsável por toda a coordenação e administração das instalações e dos cursos, por isso, nele são definidas as coordenações, reitorias, sala dos professores e outros ambientes.

No Setor Estudantil serão definidas áreas de atuação do estudante, sendo elas oito salas de aula (6 salas para a graduação, sendo utilizadas em contraturnos e 2 salas para o Técnico), que comporta 30 alunos em pranchetas A1, banheiros, vestiários e Salas de estudo em grupo, visando a produção de estudos coletivos.

Quadro 13 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 1/3.

PROGRAMA DE NECESSIDADES						
Instalação Educacional - Engenharia Industrial Madeireira e Técnico em Processamento da Madeira						
Setor	Ambiente	Instalações Gerais			Obs.	
		Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²		
Administrativo	Reitoria	1	25,03m ²	25,03m ²	Banheiro e depósito incluso	
	Pró-Reitoria	3	19,83m ²	59,49m ²	1) Pró-reitoria de Graduação; 2) Pró-reitoria de Planejamento e Administração; 3) Pró-reitoria de Pesquisa e Extensão	
	Departamento	3	22,99m ²	68,97m ²	Por área de concentração. 1) Núcleo de conteúdos básicos; 2) Núcleo de conteúdos profissionalizantes e 3) Núcleo de conteúdos específicos	
	Coordenação	2	41,07m ²	82,13m ²	Depósito incluso. Salas por curso	
	Departamento Pessoal	1	19,83m ²	19,83m ²	-	
	Marketing e comercial	1	19,83m ²	19,83m ²	-	
	Sala da Tecnologia da informação (T.I)	1	44,72m ²	44,72m ²	Com Servidor/Sala de dados	
	Financeiro	1	25,03m ²	25,03m ²	-	
	Jurídico	1	19,83m ²	19,83m ²	-	
	Secretaria de alunos	1	70,80m ²	70,80m ²	-	
	Sala dos professores - individual	5	9,01m ²	45,05m ²	-	
	Sala dos professores - coletiva	1	154,79m ²	154,79m ²	-	
	Sala de reunião	1	60,35m ²	60,35m ²	-	
	Sala com gabinetes de trabalho (Cabine)	6	4,00m ²	24,00m ²	-	
	Vestiário - professores	2	41,30m ²	82,60m ²	Masculino e Feminino	
	Vestiário PNE - professores	2	9,00m ²	18,00m ²	Masculino e Feminino	
	Sala da empresa incubadora	1	40,00m ²	40,00m ²	Sala destinada a produção de projetos e estudos	
Estudantil	Salas de aula	8	90,75m ²	725,98m ²	Com 30 pranchetas A1	
	Banheiro - alunos	9	17,77m ²	159,93m ²	Dois por pavimento - Masculino e Feminino	
	Banheiro - PNE	9	4,30m ²	38,70m ²	Dois por pavimento - Masculino e Feminino	
	Vestiário dos alunos	2	41,30m ²	82,60m ²	Masculino e Feminino	
	Vestiário dos alunos - PNE	2	9,00m ²	18,00m ²	Masculino e Feminino	
	Salas de estudo em grupo	2	13,61m ²	27,22m ²	Externo a biblioteca	
TOTAL				1912,88m²		

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008.

Através do Quadro 14, podem-se compreender outros 5 setores, sendo eles o Setor de Equipamentos Gerais, Acesso “A”, Apoio e Manutenção, Infraestrutura e a Biblioteca. O setor dos Equipamentos Gerais comporta ambientes de uso geral (administrativo ou estudantil) e, por isso, contém dois Auditórios, Pátio de convivência, Copa, Cantina, Refeitório e Ambulatório. O setor de Acesso “A” contém os ambientes de acesso público e de serviço ao equipamento, bem como as áreas de estacionamento.

No Setor de Apoio e Manutenção, se encontram os ambientes necessários para o funcionamento geral do edifício, por meio de D.M.L., almoxarifados, ambientes para os funcionários como copa, vestiário e sala de descanso. Além disso, é nesse setor que se encontram os ambientes de manutenção das instalações físicas e dos equipamentos, além das entradas e recepções.

O Setor de Infraestrutura compreende ambientes externos ao edifício (edículas), necessários para o funcionamento, sendo eles a central para geradores de energia, lixeira geral e central de gás. Por fim, a Biblioteca, definida como setor devido à quantidade particular de áreas necessárias para seu uso e funcionamento.

Quadro 14 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 2/3.

<u>Equipamentos e Serviços</u>					
Setor	Ambiente	Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²	Obs.
Equipamentos Gerais	Auditório	2	159,63m ²	319,26m ²	-
	Pátio de convivência	1	104,76m ²	104,76m ²	-
	Copa	1	19,08m ²	19,08m ²	-
	Cantina	1	40,43m ²	40,43m ²	Ponto comercial com despensa inclusa
	Refeitório	1	179,01m ²	179,01m ²	-
	Ambulatório	1	51,00m ²	51,00m ²	-
Acesso A	Estacionamento (Vagas)	57	12,50m ²	712,50m ²	30 para professores e administração e 24 para alunos e 3 de serviço
	Pátio de serviço	1	106,63m ²	106,63m ²	Área externa para recepção de materiais e afins
	Portaria	1	13,80m ²	13,80m ²	Com banheiro
	Área de acesso e Estacionamento	1	814,14m ²	814,14m ²	
Apoio e manutenção	Hall de entrada e recepção	9	Por andar	1464,60m ²	Subsolo, Térreo e 7º Andares
	Depósito geral	1	114,46m ²	114,46m ²	-
	Sala da manutenção	1	114,46m ²	114,46m ²	-
	Sala de Segurança	1	33,20m ²	33,20m ²	-
	Sala dos funcionários	1	99,20m ²	99,20m ²	-
	Vestiário dos funcionários	2	41,30m ²	82,60m ²	Masculino e Feminino
	Vestiário dos funcionários - PNE	2	9,00m ²	18,00m ²	Masculino e Feminino
	Depósito de Material de Limpeza (D.M.L.)	11	5,60m ²	61,60m ²	Um por andar
	Almoxarifado	11	10,26m ²	112,86m ²	Um por andar
	Lixeira - internas	11	5,60m ²	61,60m ²	Um por andar - internas
Infraestrutura	Central dos geradores (geral)	1	30,00m ²	30,00m ²	30,00m ²
	Central dos geradores (laboratórios)	1	30,00m ²	30,00m ²	Externa
	Lixeira geral	1	25,00m ²	25,00m ²	Externa
	Central GLP	1	15,00m ²	15,00m ²	Externa
TOTAL				4623,19m²	
<u>Biblioteca</u>					
Setor	Ambiente	Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²	Obs.
Biblioteca	Serviços e Produtos destinados à comunidade universitária	1			Informatização, Empréstimo domiciliar de livros, folhetos, seriados, teses, dissertações, fitas de vídeo, disquetes, cd-rom, dvd; Empréstimo domiciliar de periódicos; Consulta local ao material bibliográfico; Empréstimo entre bibliotecas; Normalização de documentos; Reprografia; Comutação Bibliográfica; Cursos e ou palestras sobre o uso da biblioteca e suas fontes; Referência; Divulgação das novas obras por meio de exposição em estante.
	Instalações para o acervo	1			-
	Instalações para estudos individuais	10			-
	Instalações para estudos em grupos	2			-
	Multimídia	1			-
	Jornais e revistas	1			-
	Sala técnica e administrativa	1			-
TOTAL				267,62m²	

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008.

Por fim, o Quadro 15, onde há a definição do último setor: os Laboratórios. O setor foi definido unicamente pelo Projeto Pedagógico do Curso, vindo que ele define os laboratórios necessários para as cadeiras do curso de graduação e, que por sua vez, supre também as necessidades dos laboratórios do curso técnico.

Quadro 15 – Programa de Necessidades Educacional - Parte 3/3.

Setor	Ambiente	Instalações e Laboratórios específicos			Obs.
		Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²	
Laboratórios	Laboratório de Tecnologia da madeira (Propriedades da madeira)	1	111,06	111,06m ²	Possui estufas, instrumentos para medição de corpos de prova (paquímetro e micrometros), máquinas de ensaio universal (4 unidades), acessórios para as máquinas de ensaio e outros equipamentos complementares. Câmara climatizada para acondicionamento de corpos de prova.
	Laboratório de Propriedades físicas da madeira	1	75,69	75,69m ²	Para atender a Disciplina de Propriedades Físicas da Madeira e Processos de Corte em Madeiras.
	Laboratório de Mecânica (Res. dos Mat. e Estru. em mad.)	1	111,06	111,06m ²	-
	Laboratório de Pequenos Objetos de Madeira	1	75,69	75,69m ²	Serve de apoio a pesquisa de usinagem da madeira e funciona também como atelier para os estudantes de Engenharia Industrial Madeireira no manuseio da matéria-prima madeira em aulas práticas da Disciplina de Propriedades Físicas da Madeira.
	Laboratório de Termodinâmica e Máquinas	1	100	100,00m ²	-
	Laboratório de Biodegradação da Madeira	1	100	100,00m ²	Este laboratório possui uma infraestrutura laboratorial constituída de aparelhos e equipamentos para pesquisa da biodegradação da madeira por fungos e insetos xilófagos.
	Laboratório de Painéis de Madeira	1	100	100,00m ²	-
	Laboratório de Usinagem de Madeira	1	130,48	130,48m ²	-
	Laboratório de Secagem de Madeira	1	119,35	119,35m ²	-
	Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira	1	182,40	182,40m ²	Subdivido em sala de aula e salas de preparação de amostras.
	Laboratório de Polpa e Papel	1	182,4	182,40m ²	Este laboratório está equipado para executar praticamente todos os procedimentos necessários para a obtenção de celulose por processos químicos e de folhas de papel feitas à mão, incluindo digestor, desfibrador, moino refinador e formador de folhas.
	Laboratório de Energia da Biomassa	1	86,8	86,80m ²	Entre os equipamentos principais, estão a retorta para a realização de pirólise de madeira e seus resíduos, forno de carbonização e calorímetro.
	Laboratório de Química da Madeira	1	89,12	89,12m ²	Apoio ao laboratório de Polpa e Papel. Possui equipamentos de composição química, bancadas de destilação, banhos-maria, geladeira, vidrarias e reagentes em geral, forno microondas, destilador de água, estufa, etc.
	Laboratório de Química Geral	1	114,46	114,46m ²	Infra-estrutura: conjuntos de vidraria utilizados comumente para todas as turmas contendo béquer, erlemeyer, pipetas etc ...
	Laboratório de Química Orgânica	1	114,46	114,46m ²	Possui as vidrarias tradicionais, dispõe ainda de placas de agitação e aquecimento, estufas de aquecimento e estufas para vidraria, etc.
	Laboratório de Logística e Embalagens	1	140,40	140,40m ²	-
	Laboratório de Física Experimental	1	142,72	142,72m ²	Tem capacidade para 30 alunos em 3 bancadas trabalhando em grupo
	Laboratório de Automação Industrial	1	76,80	76,80m ²	-
	Laboratório de Informática	3	83,05	249,14m ²	Com computadores de uso geral
	Laboratório de Matemática/Desenho	1	114,46	114,46m ²	Possui equipamentos de Informática - Micro-computadores - 30 unidades.
Laboratório de Segurança do Trabalho	1	114,46	114,46m ²	-	
Laboratório Economia e Planejamento Florestal	1	92,00	92,00m ²	-	
TOTAL				2622,95m²	

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira da UFPR, 2008.

Em relação à Instalação Industrial, a setorização foi dividida em 6 setores, sendo eles: Setor Empresarial, Setor do Acesso “B”, Setor de Apoio, Setor das Instalações Gerais, Setor de Montagem e o Setor da MLC (Quadro 16).

Quadro 16 – Programa de Necessidades Industrial.

PROGRAMA DE NECESSIDADES					
Instalação Industrial - Engenharia Industrial Madeireira e Técnico em Processamento da Madeira					
Setor	Ambiente	Instalações Gerais		Área Total m ²	Obs.
		Quantidade	Dimensionamento m ²		
Empresarial	Diretoria	1	27,00m ²	27,00m ²	Banheiro e depósito inclusos
	Comercial e vendas	1	43,46m ²	43,46m ²	-
	Pós-Venda e Assistência técnica	1	17,75m ²	17,75m ²	-
	Marketing	1	17,75m ²	17,75m ²	-
	Engenharia e Arquitetura	1	45,10m ²	45,10m ²	-
	Apoio técnico	1	26,21m ²	26,21m ²	-
	Apoio logístico	1	24,59m ²	24,59m ²	-
	Financeiro	1	26,21m ²	26,21m ²	-
	Jurídico	1	17,75m ²	17,75m ²	-
	Recursos humanos	1	21,00m ²	21,00m ²	-
	Sala da Tecnologia da informação (T.I.)	1	21,00m ²	21,00m ²	-
Hall de entrada	2	38,54m ²	77,07m ²	-	
Acesso B	Portaria	1	13,80m ²	13,80m ²	Com banheiro
	Pátio de serviço	1	1856,64m ²	1856,64m ²	Recebimento da matéria prima (com docas)
Apoio	Almoxarifado	1	24,54m ²	24,54m ²	-
	Oficina de Ferramentas e Manutenção	1	87,92m ²	87,92m ²	Voltado as instalações internas e a rede de suprimentos externa (energia, gás, cola e ar comprimido)
	Ambulatório	1	25,50m ²	25,50m ²	-
	Recepção e controle de acesso	1	63,55m ²	63,55m ²	Destinada ao controle de acesso entre setores administrativos e indústria
	Vestiário	2	41,30m ²	82,60m ²	Masculino e Feminino
	Vestiário - PNE	2	9,00m ²	18,00m ²	Masculino e Feminino
	Sala dos funcionários	1	160,32m ²	160,32m ²	Com copa e área de descanso
Instalações Gerais	Lixeira - resíduos da fábrica	1	40,00m ²	40,00m ²	-
	Lixeira geral	1	15,00m ²	15,00m ²	Externa
	Central GLP	1	15,00m ²	15,00m ²	Externa
	Depósito de cola	1	15,00m ²	15,00m ²	Externa
	Central de geradores	1	30,00m ²	30,00m ²	Geral e montagem
	Central de geradores (maquinários)	1	30,00m ²	30,00m ²	MLC
	Subestação de energia	1	75,00m ²	75,00m ²	Externa
	Central de Ar comprimido	1	30,00m ²	30,00m ²	Externa
	TOTAL			2947,76m²	
Madeira Serrada					
Setor	Ambiente	Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²	Obs.
Montagem	Depósito da matéria prima	1	267,48m ²	267,48m ²	-
	Área de processamento	1	374,91m ²	374,91m ²	Área destinada a produção de peças estruturais em madeira serrada
	Estoque de produtos acabados	1	133,56m ²	133,56m ²	-
	Banheiro - funcionários	2	20,85m ²	41,70m ²	Masculino e Feminino
	Banheiro PNE - funcionários	1	4,61m ²	4,61m ²	-
TOTAL			822,26m²		
Madeira Laminada Colada (MLC) / Glulam					
Setor	Ambiente	Quantidade	Dimensionamento m ²	Área Total m ²	Obs.
MLC	Área de processamento	1	4112,50m ²	4112,50m ²	Mínimo: 115 x 25 m. Área destinada a produção da MLC
	Estoque de produtos acabados	1	368,50m ²	368,50m ²	-
	Sala de controle e segurança	1	31,22m ²	31,22m ²	-
	Banheiro	2	20,85m ²	41,70m ²	Masculino e Feminino
	Banheiro PNE	1	4,61m ²	4,61m ²	-
TOTAL			4559m²		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O setor Empresarial compõe toda a área administrativa e de gestão da indústria, tendo como ambientes a diretoria, áreas comerciais e de marketing, setores de projeto como a Engenharia e a Arquitetura, destinado à análise de projetos de outros

escritórios, visando a produção adequada das estruturas. Além disso, também conta com área jurídica, RH, financeiro, apoio técnico, logístico e outros.

O setor de “Acesso B” contém os ambientes de acesso público e de serviço ao equipamento. No setor Apoio se encontram os ambientes destinados a auxiliar a indústria, indo desde ambientes internos como D.M.L., Manutenção a área dos funcionários, como Vestiário, Copa e Sala de descanso. O setor das Instalações gerais compreende ambientes externos ao edifício (edículas), necessários para o funcionamento, sendo eles a central para geradores de energia, lixeiras, central de gás, depósito de cola, subestação de energia e a central de ar-comprimido, que produz para o maquinário da indústria.

Falando propriamente da área de produção industrial, os setores de Montagem e MLC possuem ambientes muito parecidos, sendo diferenciados pela demanda de área para processamento e estoque de materiais. O setor de montagem está mais próximo de uma serraria comum, nela serão produzidas e executadas estruturas e outros produtos, através do uso da madeira serrada e de suas diferentes dimensões.

Além disso, nesse setor também será realizado o preparo das peças de madeira serrada, destinadas à produção das estruturas de MLC. Todo o material de madeira serrada será adquirido de forma externa e devidamente preparado nesse setor.

No setor da MLC, a matéria-prima será adquirida do setor de Montagem, como explicado anteriormente. A madeira serrada será utilizada em dimensões pré-determinadas pelo mercado, possuindo 6 metros de comprimento. Vale destacar que toda a produção da MLC será realizada com base em um projeto de maquinários da Indústria Minda¹⁷, onde a mesma determina um fluxo de produção em uma indústria alemã com dimensões mínimas de 115 x 25 metros.

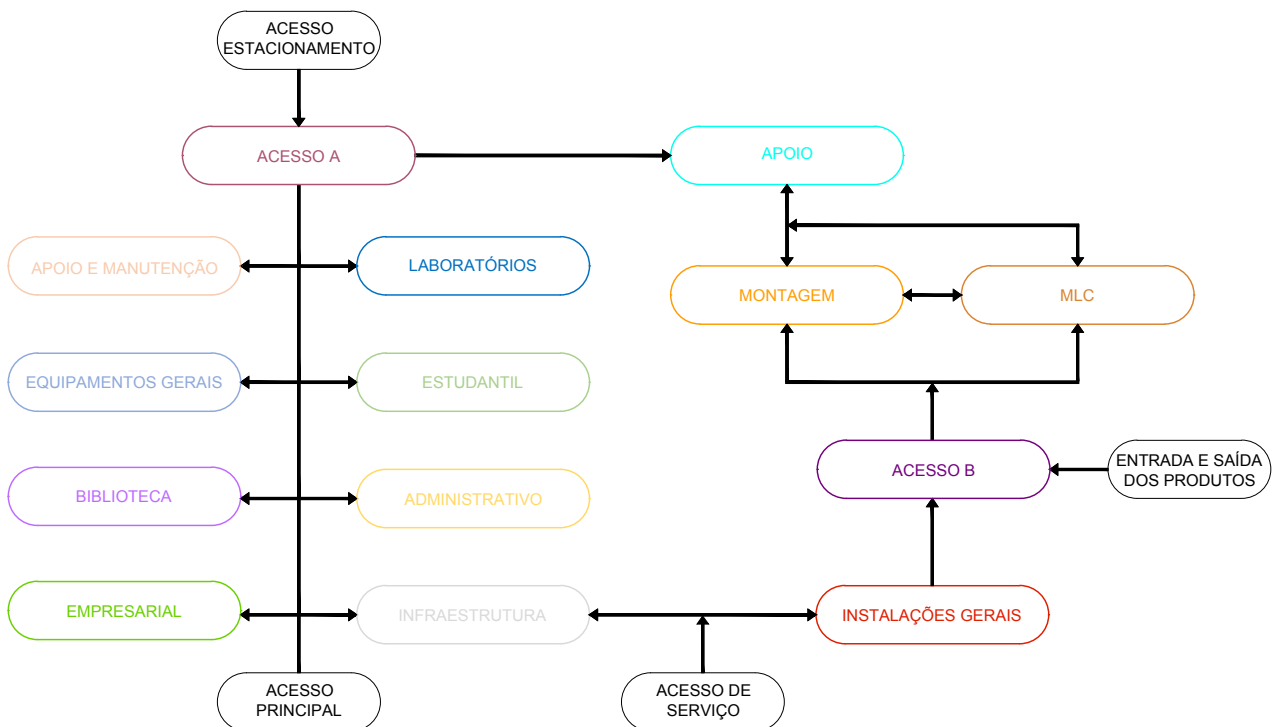
Com isso, pode-se compreender o programa de necessidades para o equipamento e seu devido dimensionamento. Vale ainda destacar que o programa visa identificar e compreender as necessidades deste equipamento em específico, que podem não ser adequadas para outros equipamentos, mesmo que na área da indústria ou na área de educação.

¹⁷ MINDA Industrieanlagen GmbH. Glulam (GLT) plants. MINDA Industrieanlagen GmbH, c2024. Disponível em: <https://www.minda.com/en/solid-wood-industry/glulam-plants>. Acesso em: 04 de junho de 2024.

5.3 Fluxograma

Após compreender os ambientes necessários para o devido funcionamento do Centro Madeirise, pode-se então elaborar um fluxograma arquitetônico onde serão determinadas as hierarquias, conexões e dependências de cada um dos setores (Figura 80).

Figura 80 – Fluxograma geral dos setores - Educacional e Industrial.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com tipologias construtivas diferentes, a área Educacional irá ser elaborada em um edifício verticalizado, enquanto a área Industrial será um equipamento horizontal. Essa escolha se dá devido às particularidades de cada área, pois o setor industrial necessita ser implantado no térreo devido ao fluxo de produção das estruturas e da necessidade de espaço mínimo para a linha de produção.

Para a área educacional, a verticalização é a melhor escolha, devido ao seu complexo programa de necessidades mostrado anteriormente, assim como pela necessidade de separação entre setores, levando a uma demanda maior para área de corredores, fluxos, ventilação e afins. Além disso, vale destacar que a verticalização irá proporcionar melhor aproveitamento do terreno de intervenção escolhido.

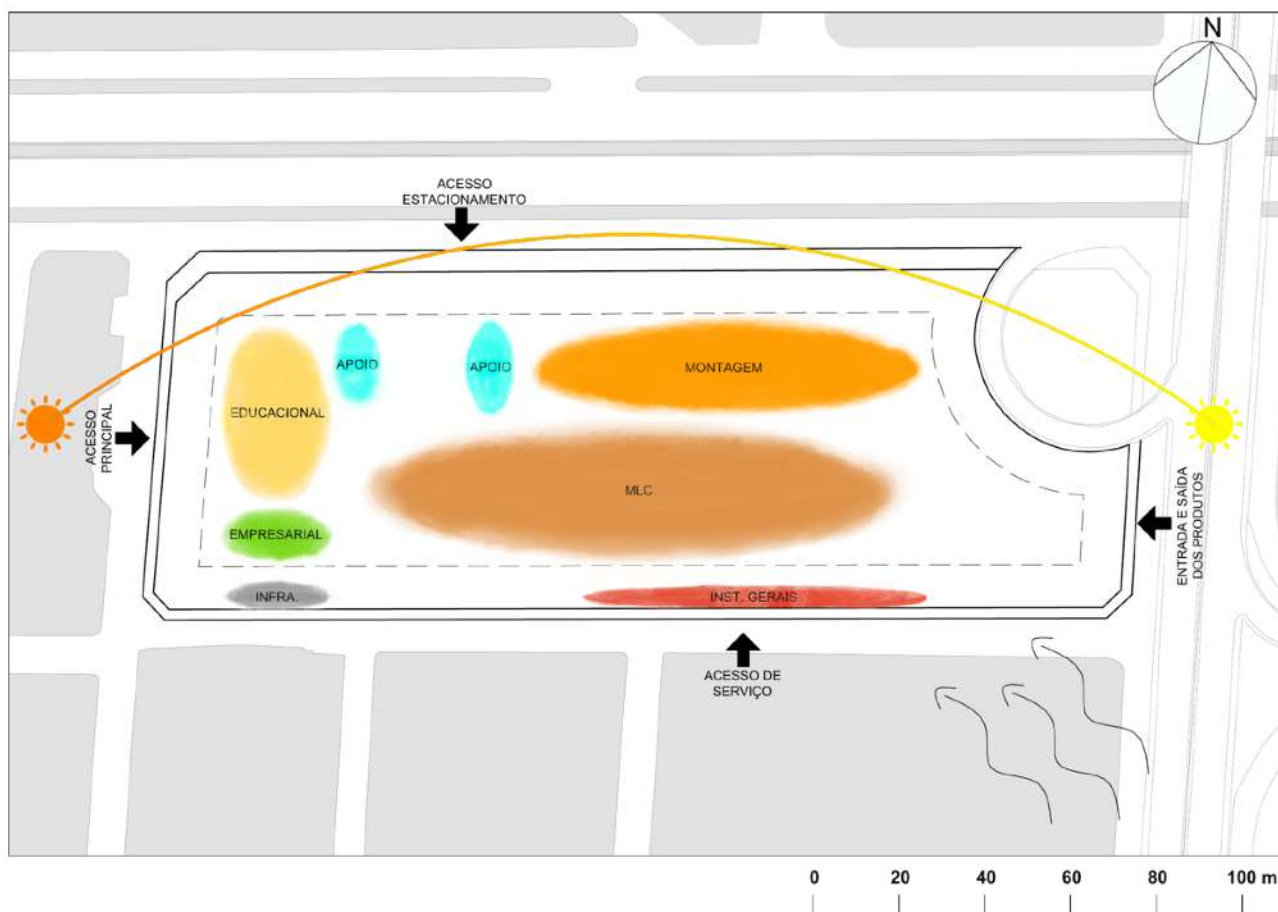
O fluxograma da área Educacional visa proporcionar o melhor aproveitamento dos ambientes e de suas demandas, por isso, alguns setores podem ser facilmente identificados em andares diferentes, marcado pela verticalização do edifício. Já no fluxograma da área Industrial, pode-se perceber que há uma horizontalidade do edifício marcado pela conexão entre os ambientes, que proporciona aos funcionários diversos acessos aos meios de produção por meio dos ambientes

Além disso, através do fluxograma é possível identificar que devido a complexidade do programa, o mesmo necessitará de diversas possibilidades de acesso, dividindo os fluxos de acordo os serviços fornecidos pelos edifícios.

5.4 Zoneamento e proposição espacial

Espacialmente, o centro Madeirise foi separado em duas áreas diferentes conforme a tipologia da área, sendo elas a Educacional/Empresarial e o Industrial, determinada pelos setores de Apoio, Montagem e MLC (Figura 82).

Figura 82 – Planta de Zoneamento.

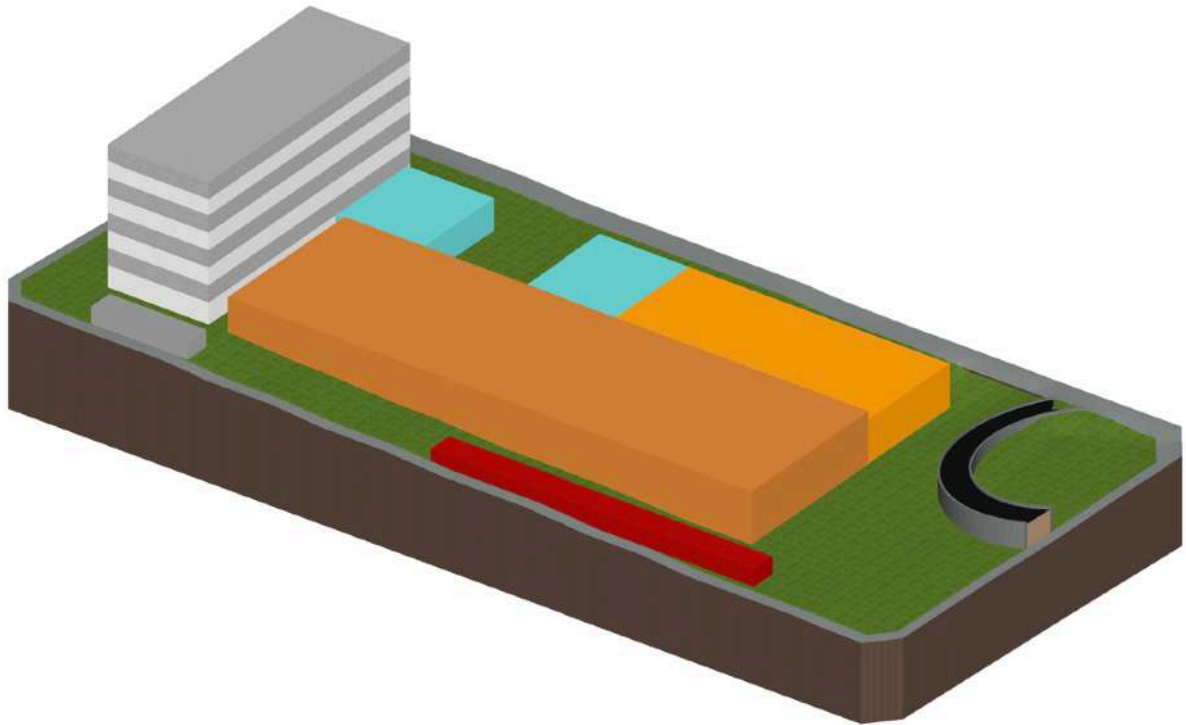


Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa escolha se deu por duas razões principais. A primeira foi em relação à área Educacional, que por se tratar de uma edificação vertical, aproveitaria a ventilação predominante sem prejudicar o restante do edifício, tendo, além disso, maior distanciamento das ruas de alta circulação que poderiam prejudicar os ambientes de ensino, como salas de aula. A segunda justificativa foi em relação à área Industrial, que necessita de proximidade com as grandes vias, advindas da necessidade de acesso e saída individual e também devido às grandes dimensões das estruturas de MLC produzidas.

A partir do zoneamento, foi possível, então, produzir o estudo volumétrico (Figura 83) utilizando as áreas correspondentes pelo programa de necessidades:

Figura 83 – Perspectiva do estudo volumétrico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

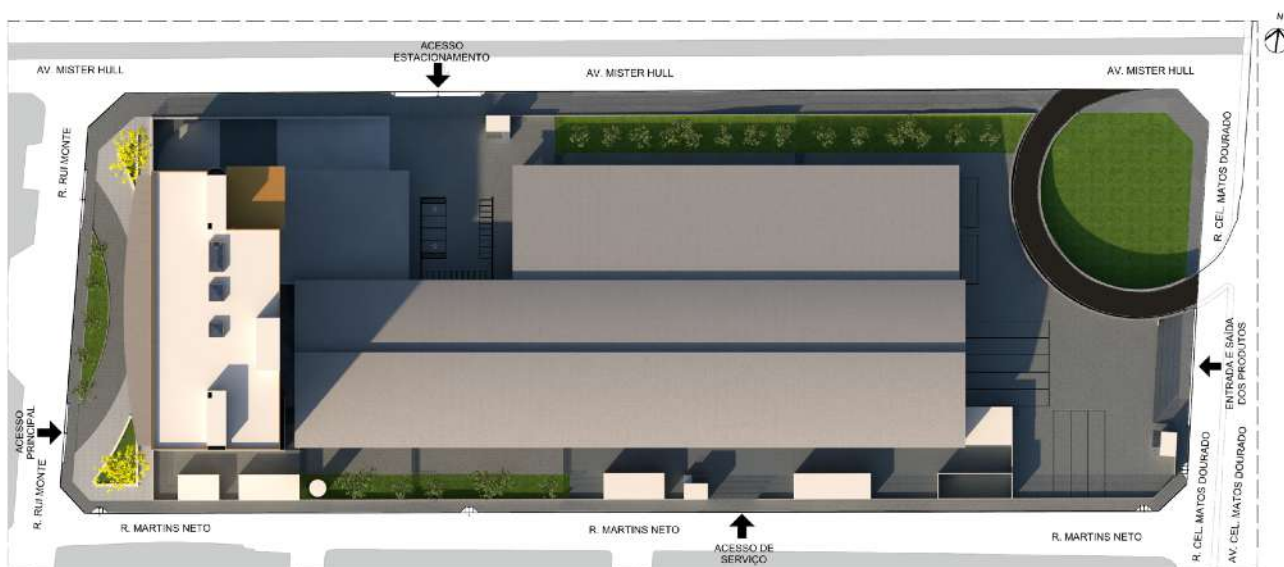
A área Educacional foi produzida com 8 pavimentos (Térreo + 7° Andares), integrando o setor empresarial no edifício vertical. A área Industrial seguiu o plano horizontal de construção, se utilizando da topografia existente para os diferentes acessos necessários.

5.5 Memorial justificativo

5.5.1 Implantação

A implantação do edifício (Figura 84) se deu por meio de alguns parâmetros importantes, sendo eles: Localização, Tipologia e Acessos. A localização como já falada anteriormente, está relacionada diretamente aos parâmetros e exigências fornecidas pela LPUOS, sendo as duas exigências principais: a locação do terreno em uma via Expressa, se tornando adequada através da Av. Mister Hall e a localização do terreno em uma ZEDUS. Outro ponto importante relacionado a localização foi devido a tipologia educacional, sendo respondida pela escolha de um terreno próximo ao terminal rodoviário do Antônio Bezerra.

Figura 84 – Implantação do Centro Madeirise.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Falando diretamente da Implantação, as Tipologias e os Acessos se tornam parâmetros quando há uma divergência entre os equipamentos. O equipamento educacional, relacionado ao estudo, pesquisa e desenvolvimento, possui necessidades que o torna diferente do equipamento industrial, tais como: a) A necessidade de ser implantado em um local com o mínimo de ruído possível; b) Uma via de fácil acesso e, por fim, c) O aproveitamento da ventilação natural de modo que não interfira na ventilação da industrial, por conta da verticalização do edifício.

Para o edifício industrial, relacionado a produção das estruturas em madeira, as necessidades se divergem quando: a) Há a necessidade de separação entre os

acessos, devido ao acesso dos funcionários e por meio do acesso de entrada e saída de produtos construídos pela indústria e b) O edifício necessita de uma de ocupação bem maior que o educacional, devido a linha de produção que exige área mínima de 115 x 25m em único nível de piso.

5.5.2 Edifício Educacional

5.5.2.1 Estrutura

Marcado por uma estrutura em malha, o edifício educacional possui uma dimensão de 11 x 11m entre os eixos dos pilares. Essa dimensão foi escolhida levando em consideração o pré-dimensionamento fornecido pelo Caderno de Detalhes Construtivos da empresa REWOOD (2020).

A partir disso, se chegou à dimensão dos pilares, sendo utilizado então uma seção de 30 x 60cm para os pilares em MLC utilizando o pinus como madeira. Após a determinação dessas dimensões, se seguiu para o pré-dimensionamento das vigas primárias e secundárias, encontrando as dimensões de 65 x 30cm e das vigas terciárias, encontrando as dimensões de 65 x 8 cm.

Levando em consideração as normas de segurança estabelecidas na ABNT NBR 9077 (1993), que determina as saídas de emergência em edifícios, através dos seguintes cálculos, se determinou as larguras das saídas de emergência:

$$N = \frac{P}{C} \quad 18$$
$$P = \frac{1234,96m^2 \quad 19}{1,5} = 823,31$$
$$C = 60$$
$$N = \frac{823,31}{60} = 13,72 = 14 \text{ unidades de passagem}$$
$$1 \text{ unidade de passagem} = 0,55m$$
$$0,55 \times 14 = 7,7m$$

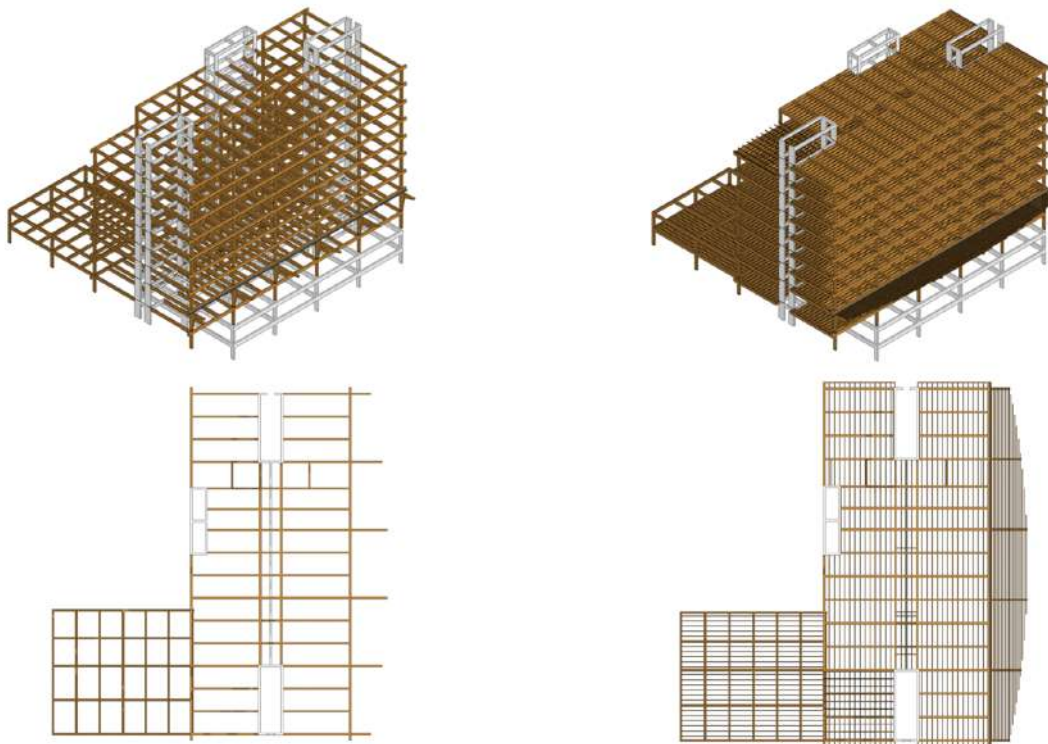
Além disso, em decorrer do uso da madeira para a construção, bem como sua altura final e tipologia, a norma também exige que sejam feitas duas escadas enclausuradas. Assim, foi determinado que a dimensão para saídas de emergências seriam divididas nas duas escadas de emergência, tendo cada uma um lance livre de 1,85m e em duas escadas comuns, tendo lance livre de 2m.

¹⁸ N = Número de unidades de passagem. P = População e C = capacidade da unidade de passagem.

¹⁹ Maior área útil por pavimento, dispensando as áreas de laje técnica e banheiros (por ser um edifício educacional) como determinado pela NBR ABNT 9077 (1993).

Devido a essas necessidades, o edifício contará com três núcleos de concreto, sendo dois núcleos para as escadas de emergência e um núcleo para os elevadores. Além disso, seguindo o programa de necessidade, a área de estacionamento foi determinada no subsolo, trabalhando assim uma base de concreto no sistema pilar-vigalaje, que também serve como base para as estruturas em MLC. Através desses parâmetros, a seguinte malha estrutural (Figura 85) foi construída.

Figura 85 – Maquete estrutural do edifício educacional.

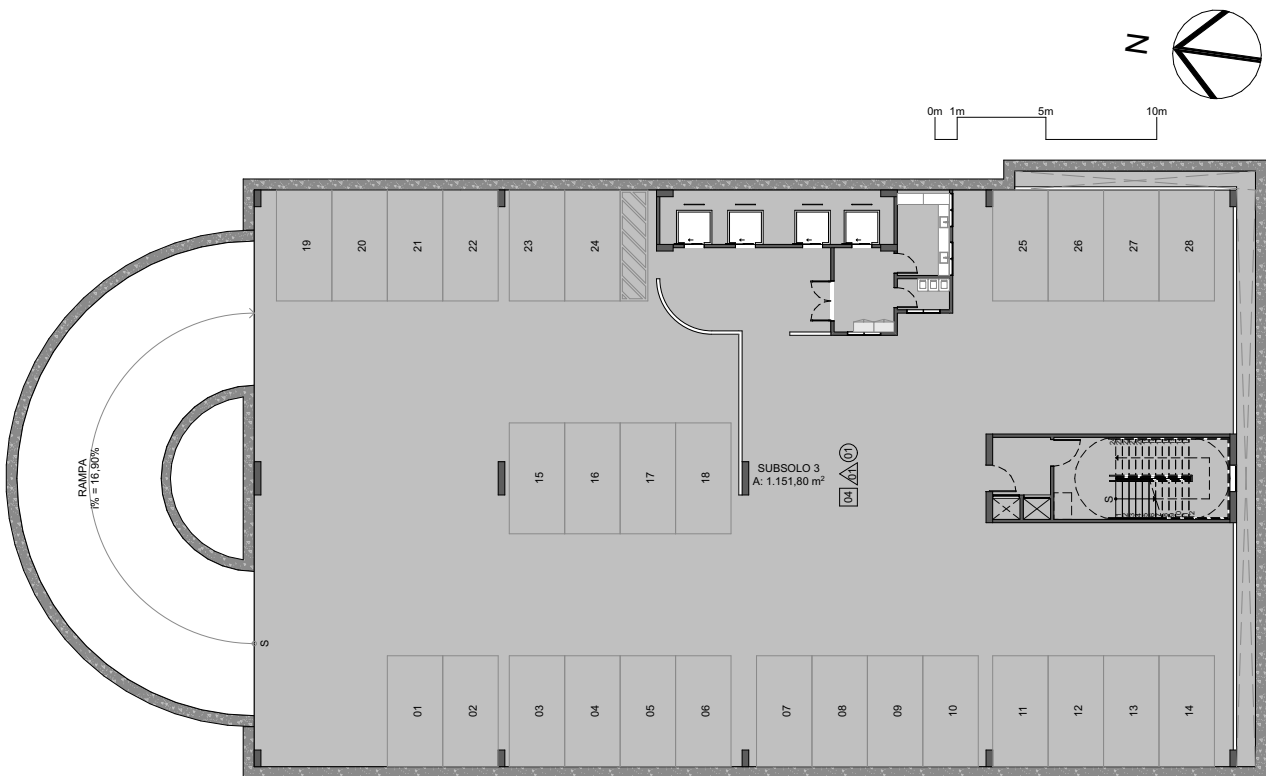


Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.2.2 Plantas

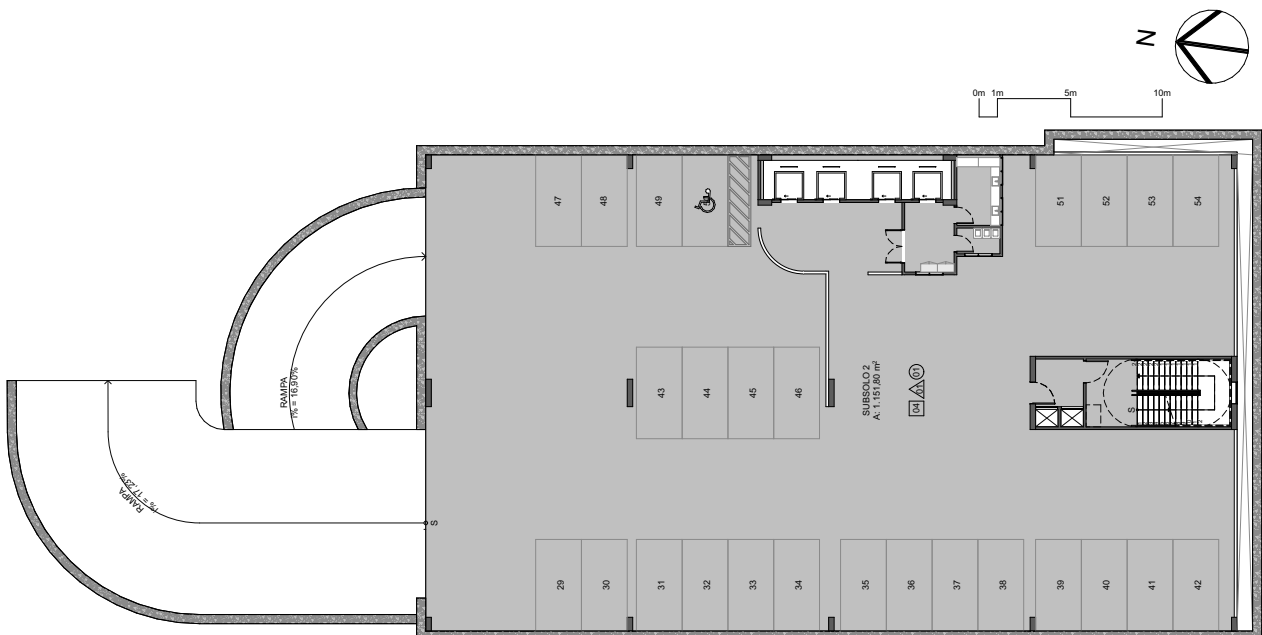
Seguindo para as plantas, o edifício contará com 3 subsolos, sendo o Subsolo 3 (Figura 86) e o Subsolo 2 (Figura 87), responsável por comportar o estacionamento, tendo o Subsolo 3, capacidade para 28 vagas e o Subsolo 02, capacidade para 26 vagas, tendo ambos uma área útil de 1.151,80m².

Figura 86 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 3.



Fonte: Elaborado pelo autor.

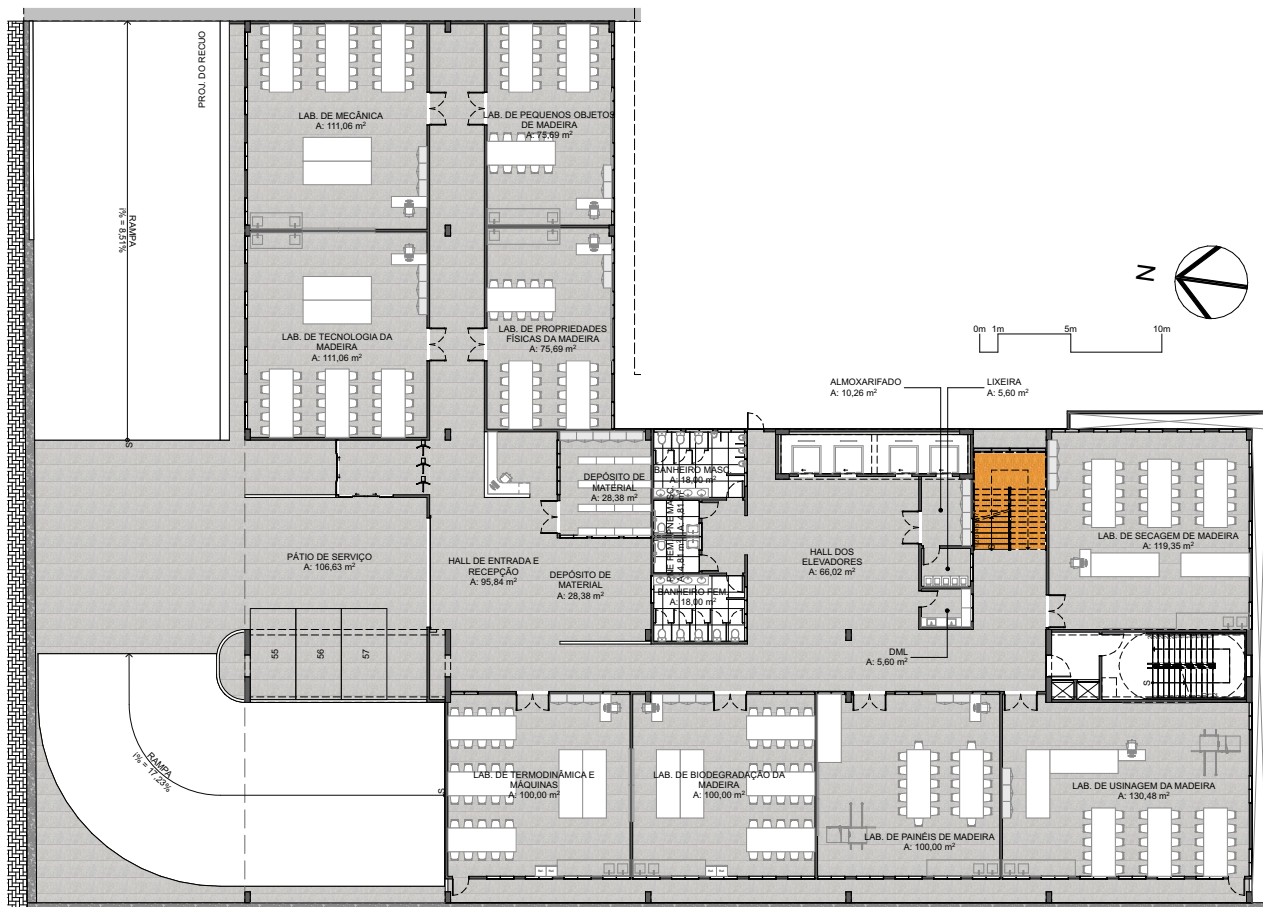
Figura 87 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 2.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Subsolo 1 (Figura 88), serão implantados os ambientes com necessidades especiais: os laboratórios. Os laboratórios implantados nesse pavimento produzem demandas altas de materiais, bem como a produção constante de ruídos, por isso, serão implantados o mais distante possível dos pavimentos de aulas e outros ambientes que demandam concentração e diminuição de ruídos, como a biblioteca. Além disso, o andar comportará também o acesso de serviço do edifício, separando assim os fluxos. O Subsolo 1 contará com área igual a 1.771,52m².

Figura 88 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Subsolo 1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Pavimento Térreo, além dos ambientes de recepção geral, há uma diversidade de acesso. Iniciando pela entrada principal, encontramos a recepção geral, separando ali o fluxo em duas áreas, a primeira para os elevadores, que dão acesso aos andares e em segundo, acesso ao setor empresarial, que foi implantado junto ao edifício educacional devido a equivalência “administrativa” que se assemelha a área educacional, se justificando também pela diminuição da área de ocupação no terreno. Além disso, o andar também contará com um ambulatório e dois auditórios em acesso livre, fazendo

com que não seja necessário adentrar o edifício por se tratar de um ambiente que envolverá apresentações, seminários e outros serviços abertos ao público.

Ainda sobre o Pavimento térreo (Figura 89), se encontra também um Anexo atrás do edifício, destinado a área dos funcionários da indústria. Essa escolha se deu por duas razões, a primeira está relacionada a taxa de ocupação no terreno, que já estava marcada pelos laboratórios no andar inferior e a segunda foi a proximidade, através do acesso a saída de emergência do térreo, com os ambientes administrativos da Indústria. O Pavimento Térreo contará com área igual a 1.919,56m², sendo 476,10m² destes pertencentes ao Anexo.

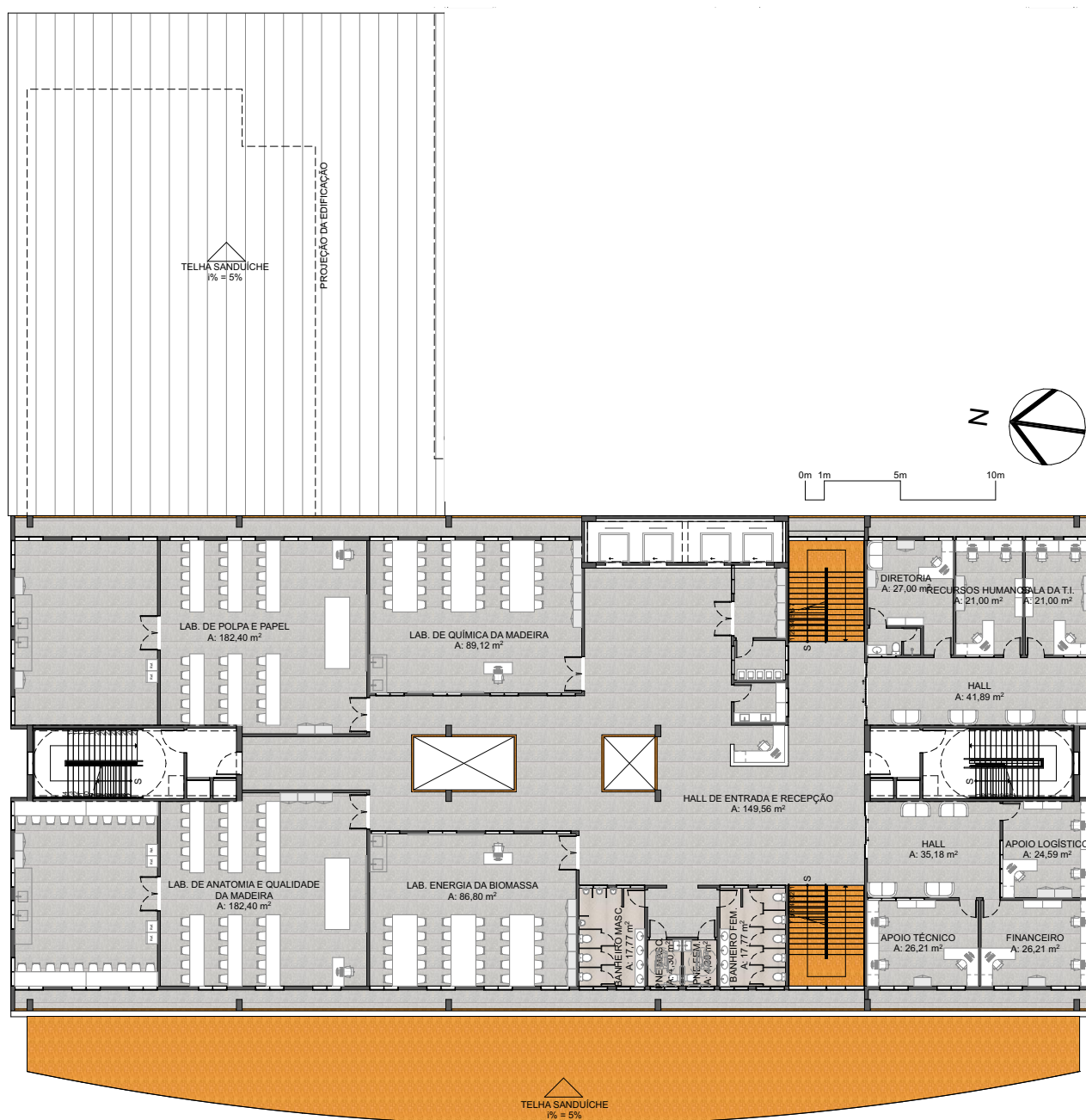
Figura 89 – Edifício Educacional - Planta Baixa do Pavimento Térreo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

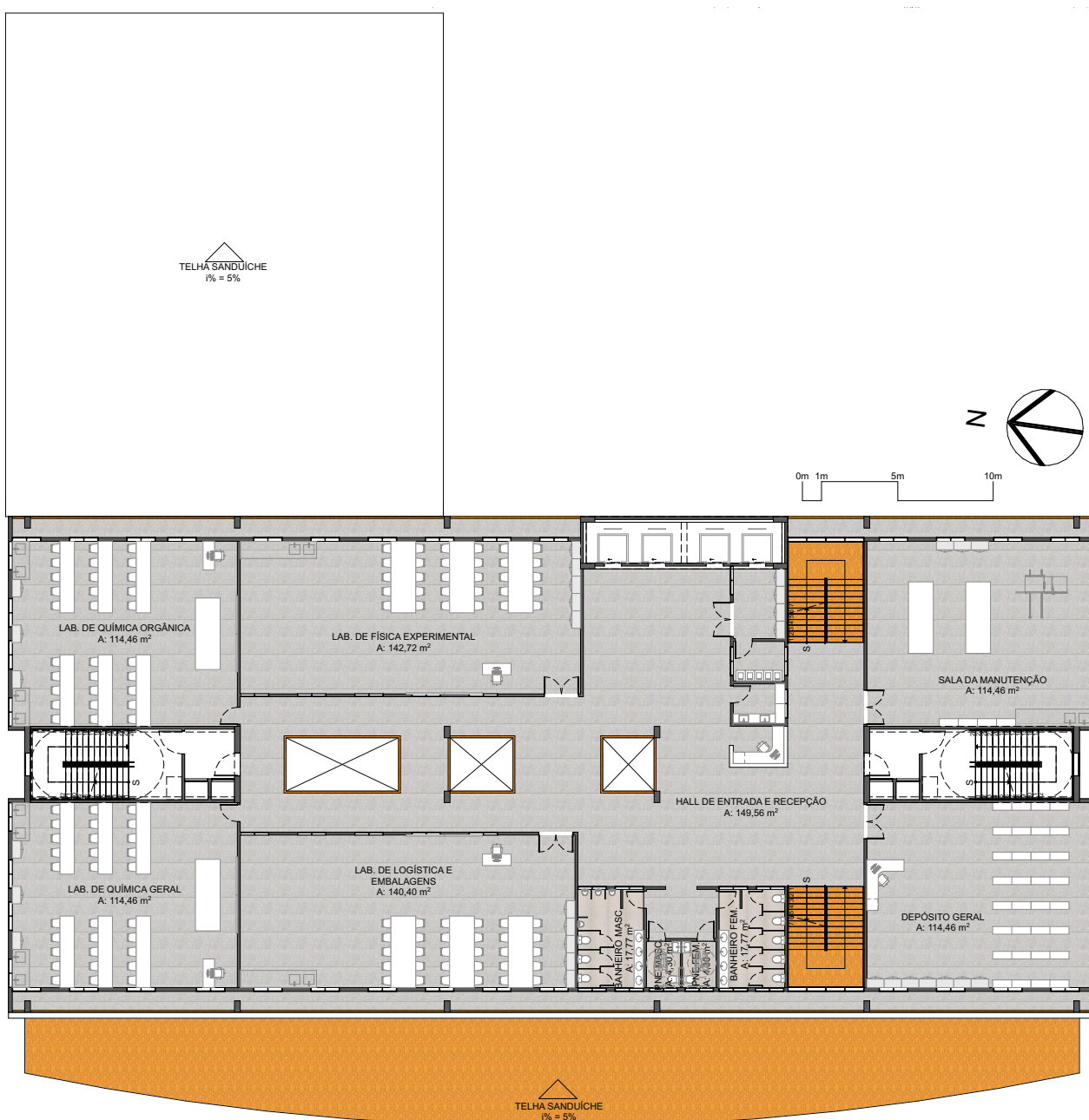
No 1º andar (Figura 90) estão implantados os laboratórios que demandam as maiores áreas, devido as suas especificidades. Além disso, esses laboratórios também possuem conexões entre as cadeiras lecionadas no curso e que juntos, demandam proximidade, levando ao acúmulo de área propícia para o andar. Além dos laboratórios, o andar também conta com a segunda parte dos ambientes pertencentes ao Setor Empresarial da área industrial, sendo ambientes que necessitam de mais privacidade, como Diretoria e afins. Vale ainda destacar que, a partir deste andar, há uma equivalência entre os ambientes sanitários do edifício, determinados sempre no mesmo local nos andares superiores. O 1º andar contará com área igual a 1.475,88m².

Figura 90 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 1º Andar.



No 2º andar (Figura 91) estão implantados os laboratórios que possuem materiais e equipamentos “perigosos”, envolvendo químicos e produtos inflamáveis, tendo além disso, proximidade entre cadeiras lecionadas no curso, envolvendo química e física e baixa necessidade de demandas externas. Por fim, o andar também contará com ambientes de apoio e manutenção as instalações físicas e equipamentos, bem como o depósito geral. O 2º andar contará com área igual a 1.475,88m².

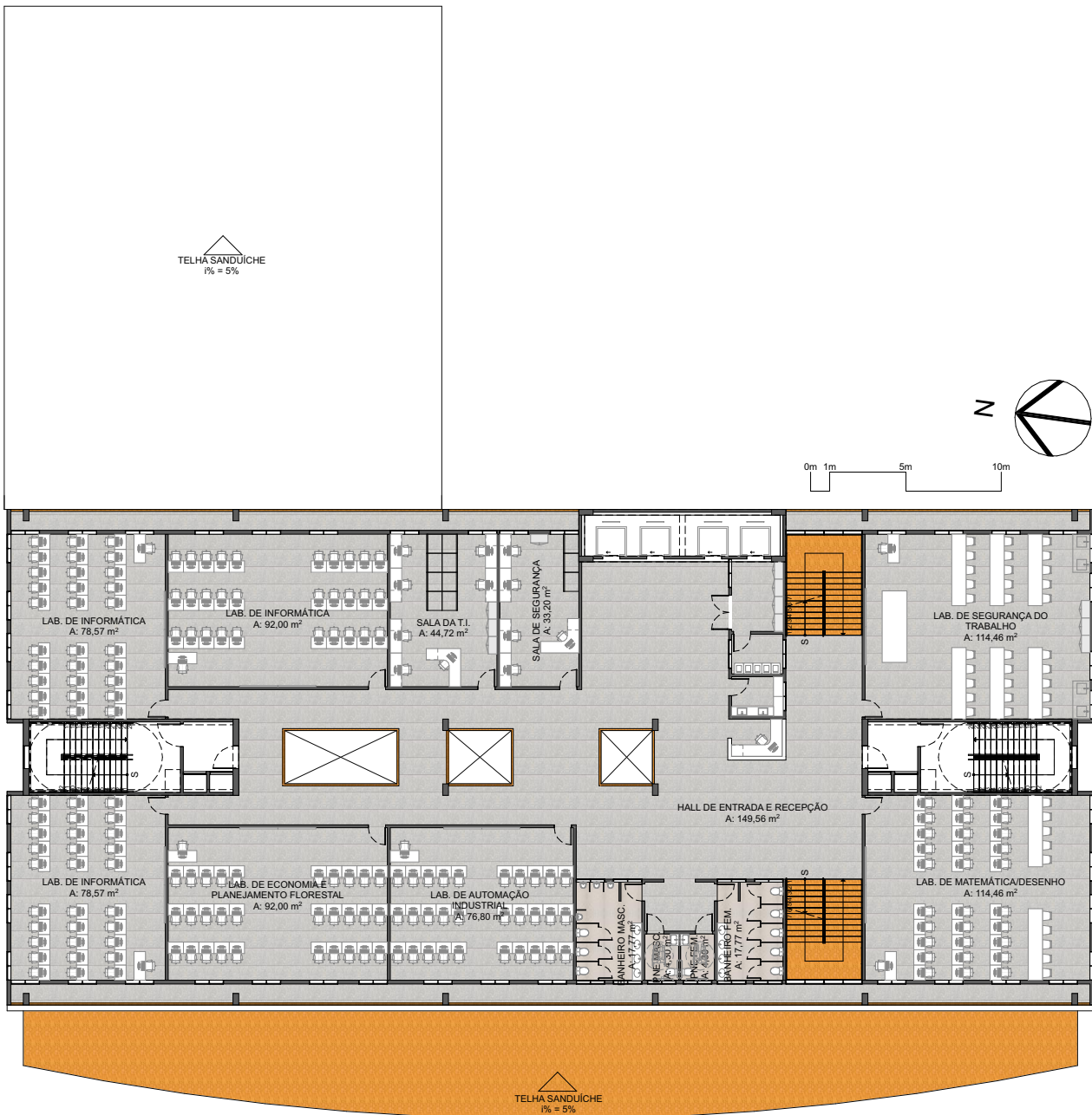
Figura 91 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 2º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No 3º andar (Figura 92) estarão localizados os laboratórios que necessitam de computadores e afins, como os laboratórios de informática e o de matemática e desenho. Também neste andar, estará localizada a Sala da T.I., próxima aos laboratórios de informática. O 3º andar contará com área igual a 1.475,88m².

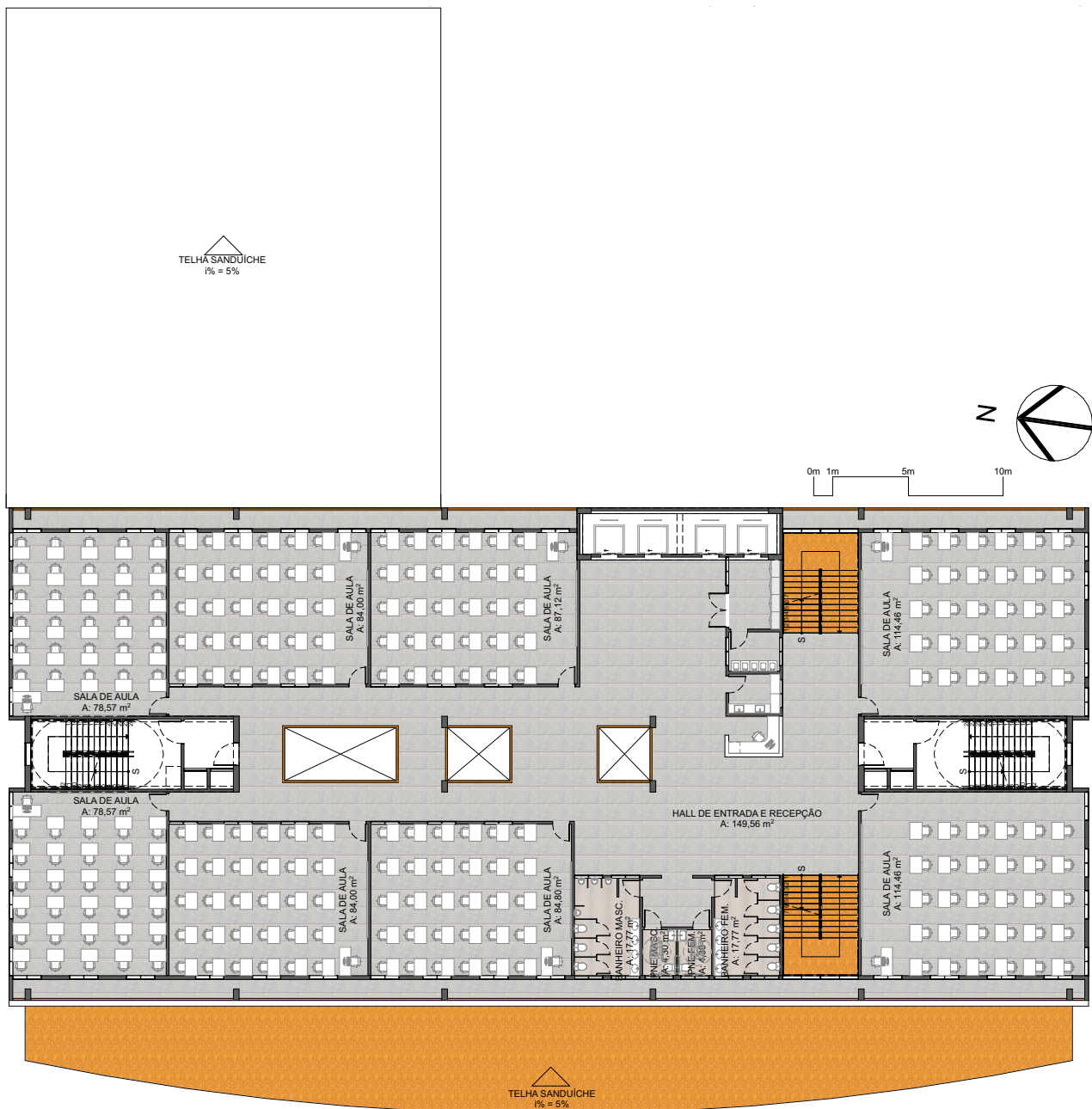
Figura 92 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 3º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No 4º andar (Figura 93) estarão localizadas todas as salas de aula, contabilizando 8 salas, comportando cada uma 30 alunos com uso individual de pranchetas de desenho em tamanho A1. O 4º andar contará com área igual a 1.475,88m².

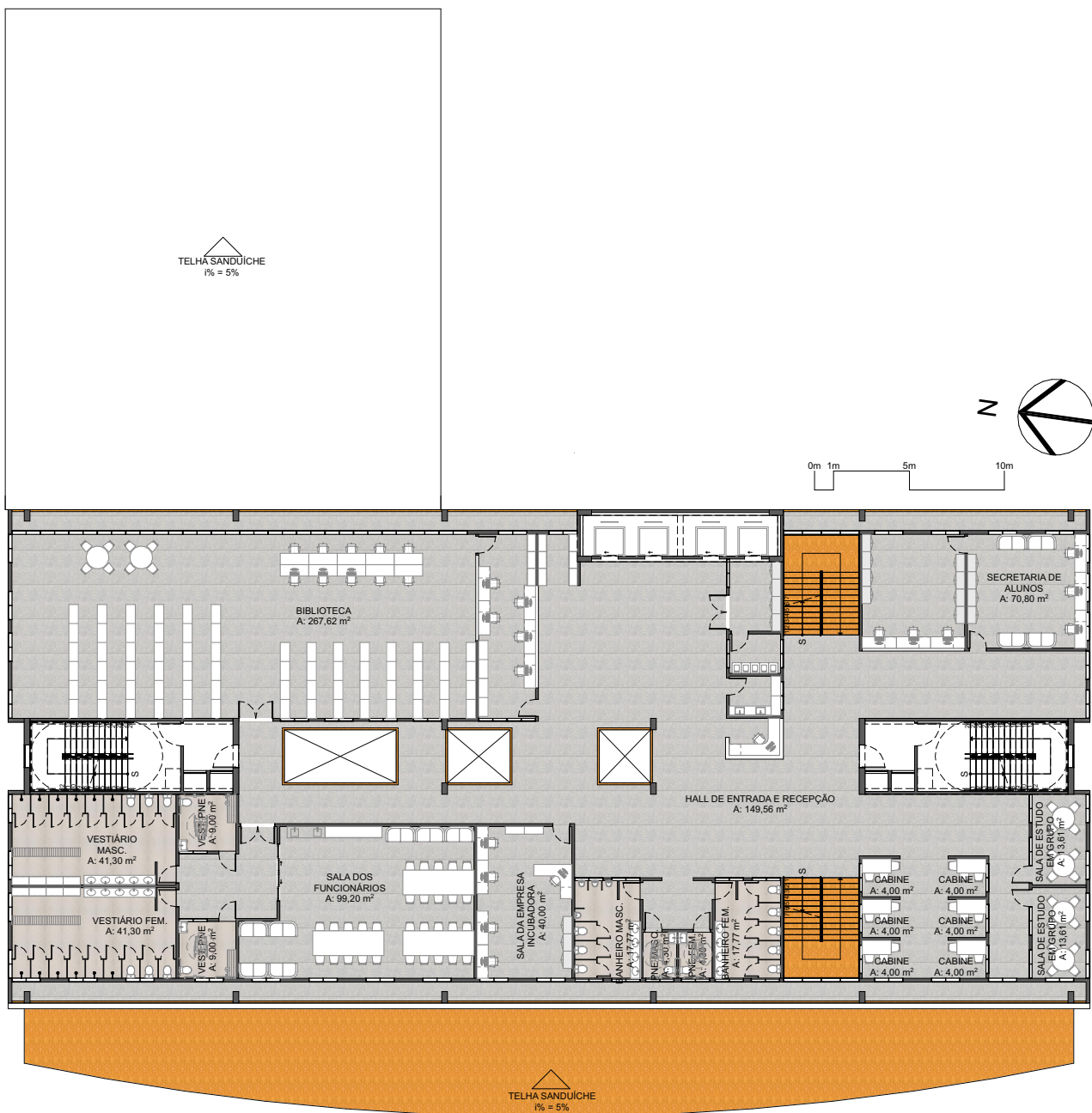
Figura 93 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 4º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No 5º andar será implantada a Biblioteca, bem como a proximidade com ambientes de apoio aos alunos, como as salas de estudo em grupo e as cabines de atendimento. Este andar também contará com Secretaria de alunos e a sala destinada aos funcionários do edifício, com copa, área de descanso e vestiários, sendo incluído também os vestiários acessíveis para Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais – PPNE. O 5º andar contará com área igual a 1.475,88m².

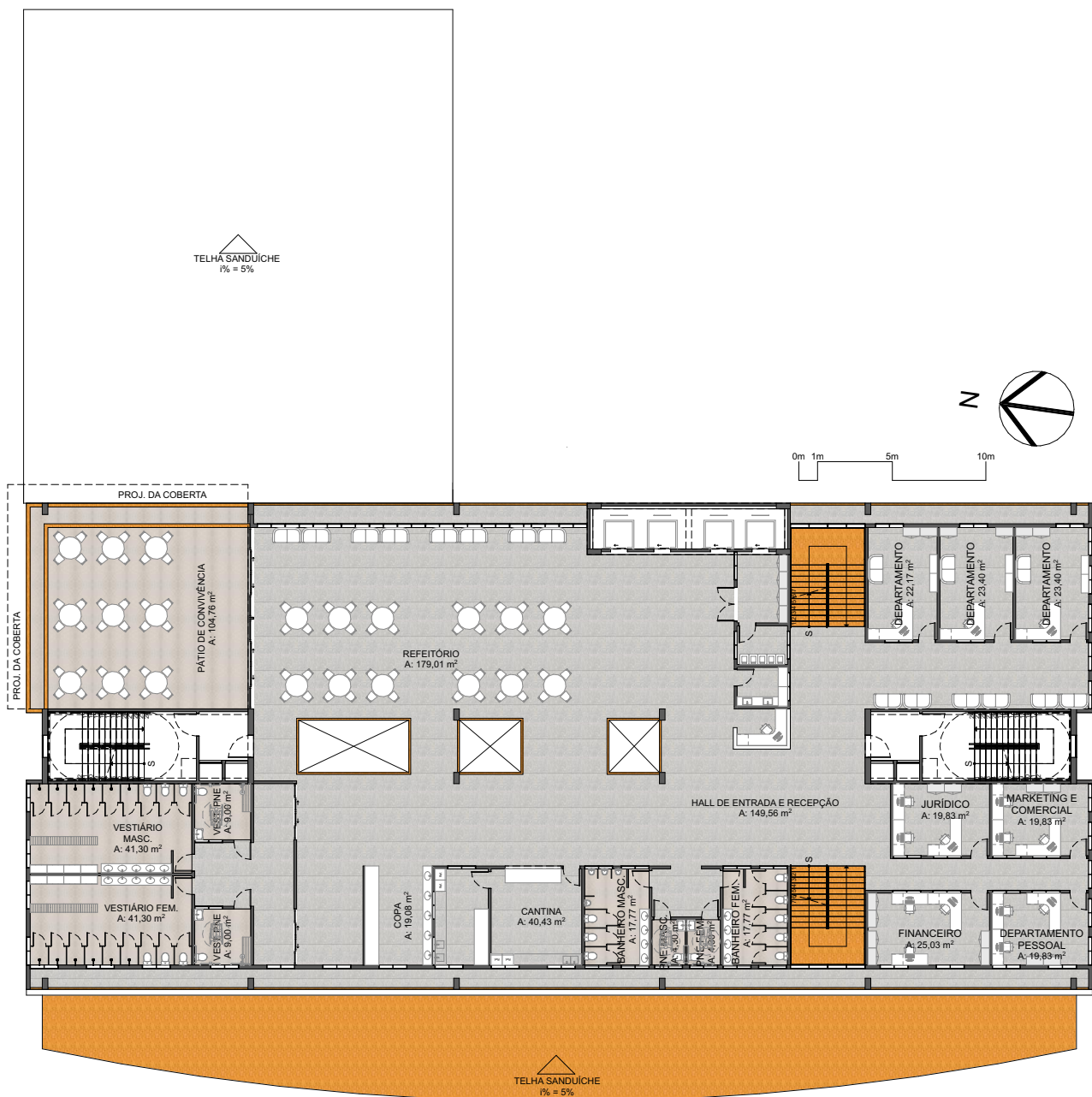
Figura 94 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 5º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No 6º andar (Figura 95) estarão os ambientes destinados aos alunos e público geral, como área de refeitório, pátio de convivência, copa e cantina. Por conta disso, o andar também contará com os vestiários comuns e acessíveis para os alunos. A escolha dos ambientes a serem implantados se deu pela amplitude das áreas que eles necessitam, levando à proximidade dos mesmos. Além disso o andar também conta com alguns ambientes administrativos do centro de ensino, como jurídico, financeiro e afins. O 6º andar contará com área igual a 1.475,88m².

Figura 95 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 6º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No 7º andar (Figura 96) estará a maior parte do setor administrativo, como coordenação, Pró-reitoria, Reitoria e afins, sendo eles responsável pela gestão, coordenação e o devido funcionamento administrativo do edifício. O andar também receberá a área destinada aos professores, com copa, área de descanso, vestiários comuns e acessíveis. O 7º andar contará com área igual a 1.345,36m².

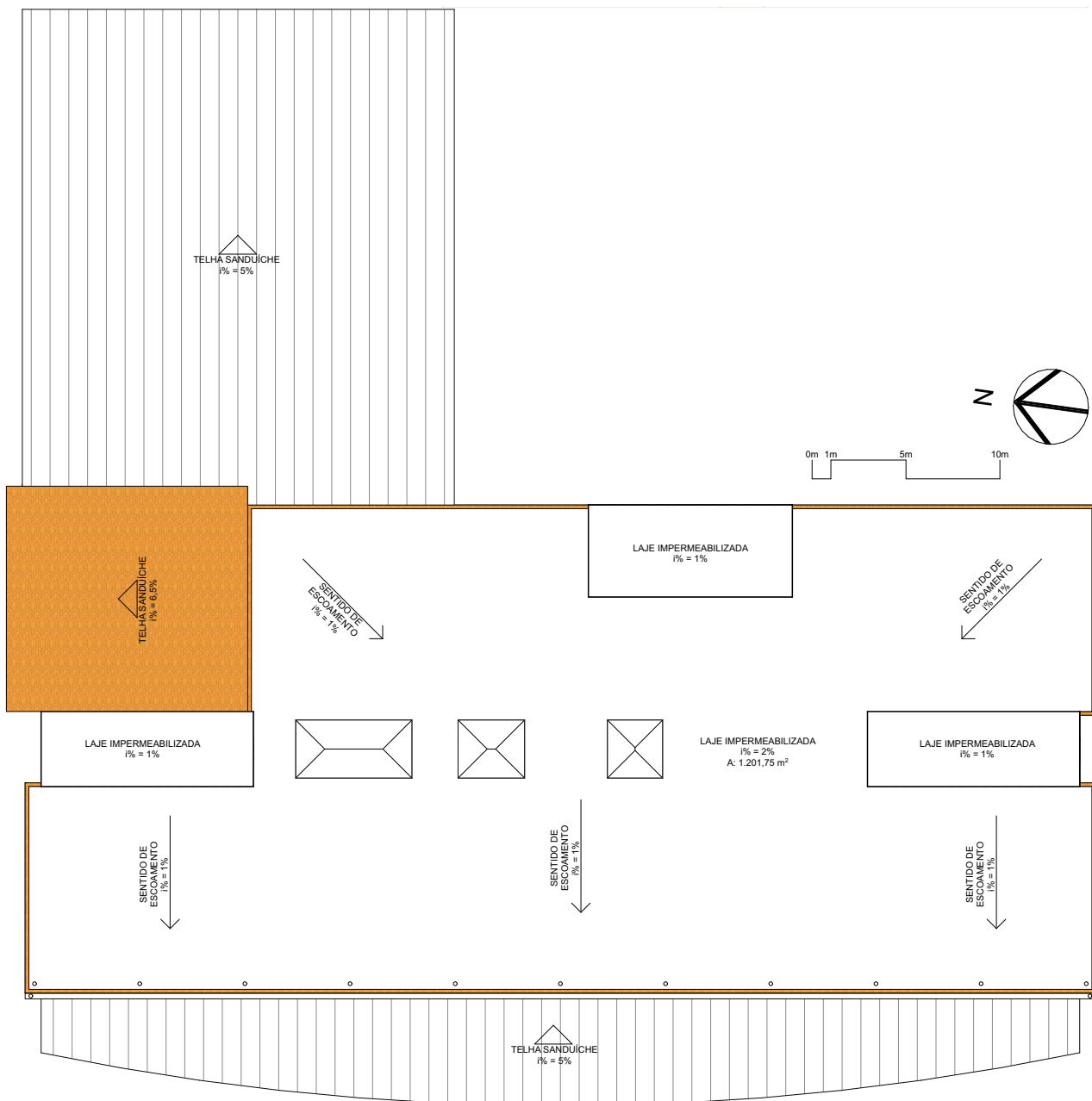
Figura 96 – Edifício Educacional - Planta Baixa do 7º Andar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, a Laje Técnica (Figura 97) contará com o acesso a Caixa D'água superior e a Casa de máquina dos elevadores. Toda a área terá laje impermeabilizada com inclinação de 1%. A Laje Técnica contará com área igual a 1.345,36m².

Figura 97 – Edifício Educacional - Planta Baixa da Laje Técnica.



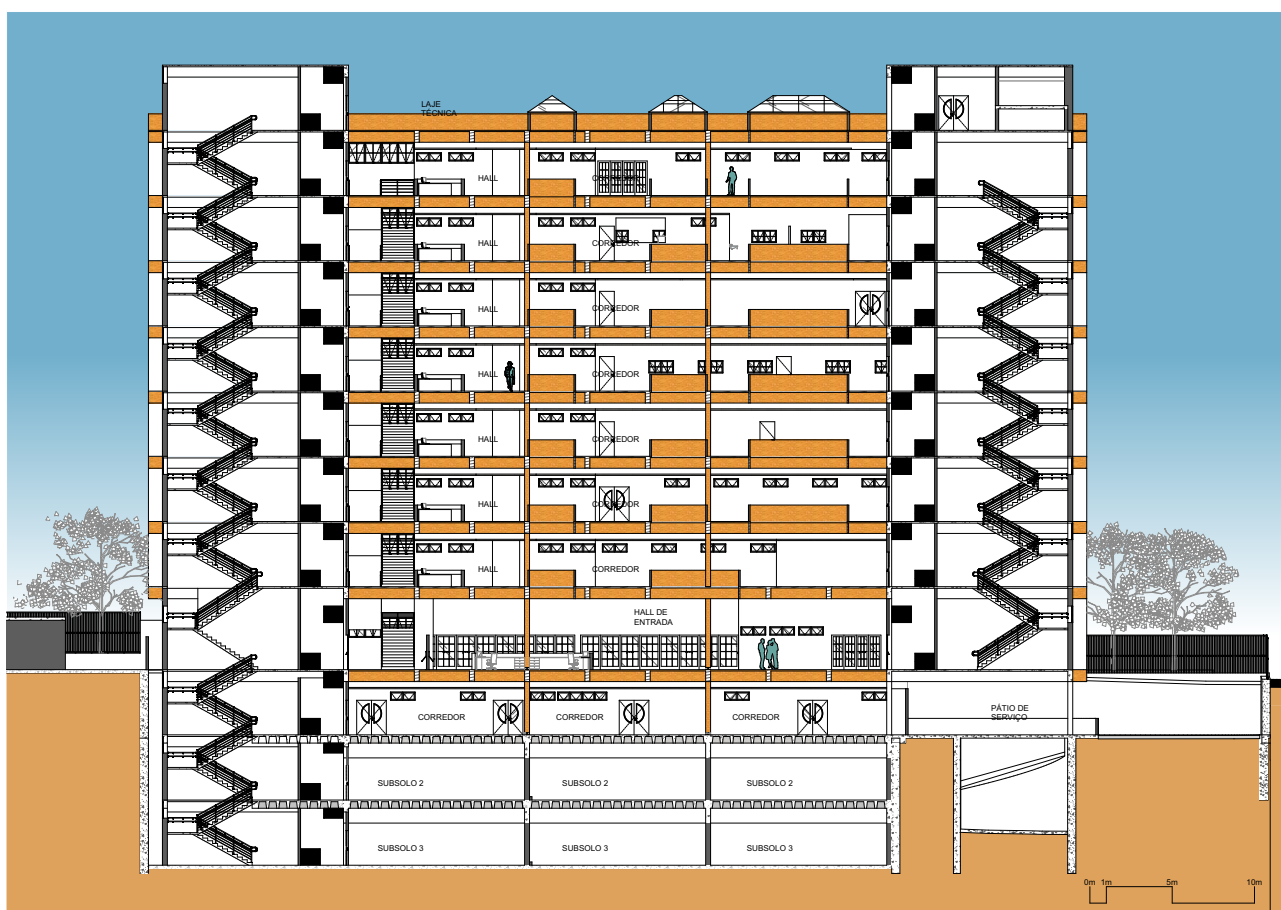
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.2.3 Cortes e Fachadas

Em relação as alturas estabelecidas para o edifício, somente o Térreo possuirá uma altura de piso a piso diferente dos outros andares, tendo o Térreo uma altura de piso a piso de 5,04m e os demais andares, contando subsolo, terão altura de piso a piso de 3,96m.

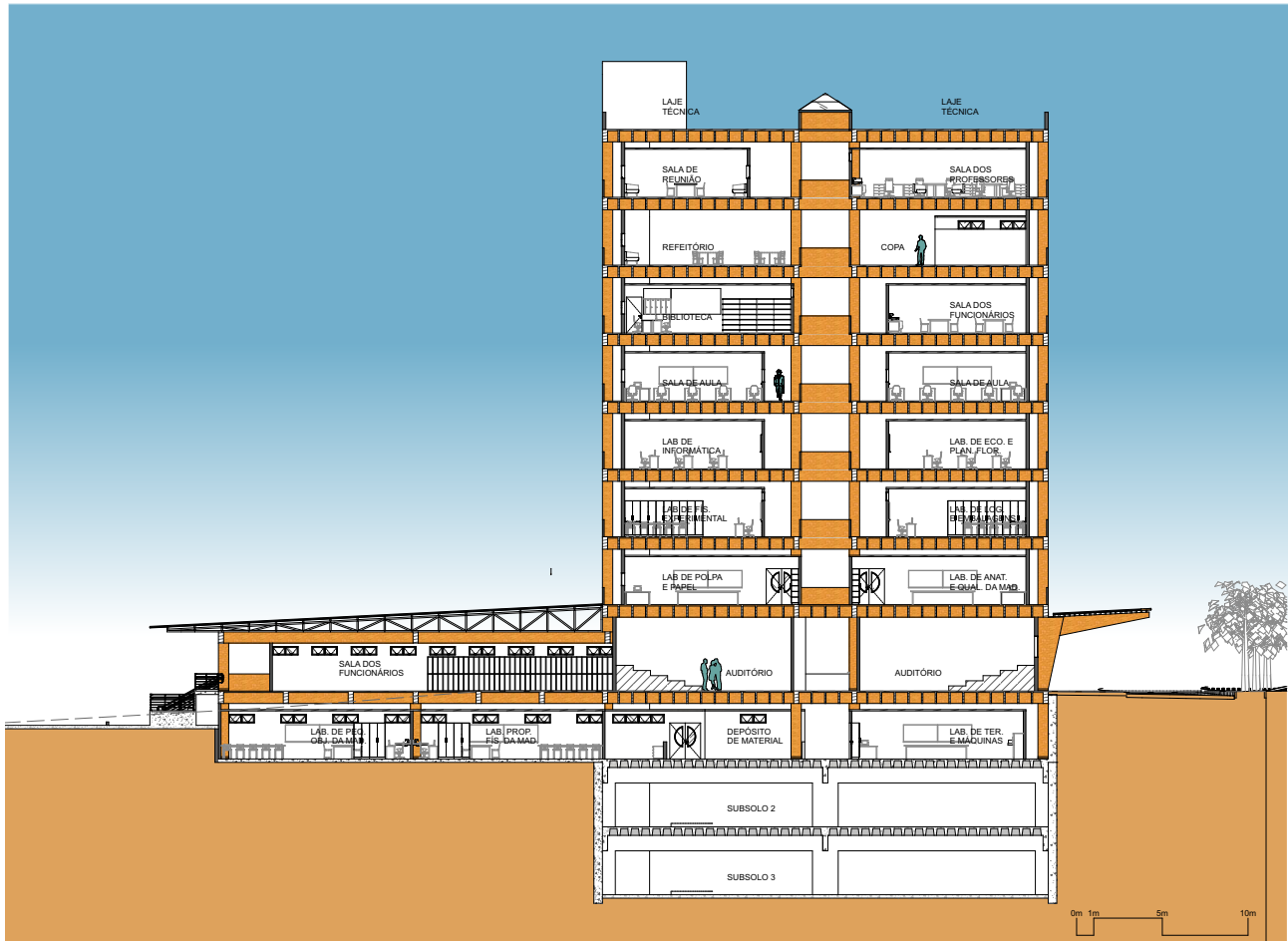
Através dos Cortes (Figura 98 e Figura 99) pode-se entender melhor a proposição espacial do edifício educacional, indo desde as circulações verticais à malha estrutural, bem como a inserção do edifício dentro da topografia do terreno.

Figura 98 – Edifício Educacional - Corte Longitudinal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor

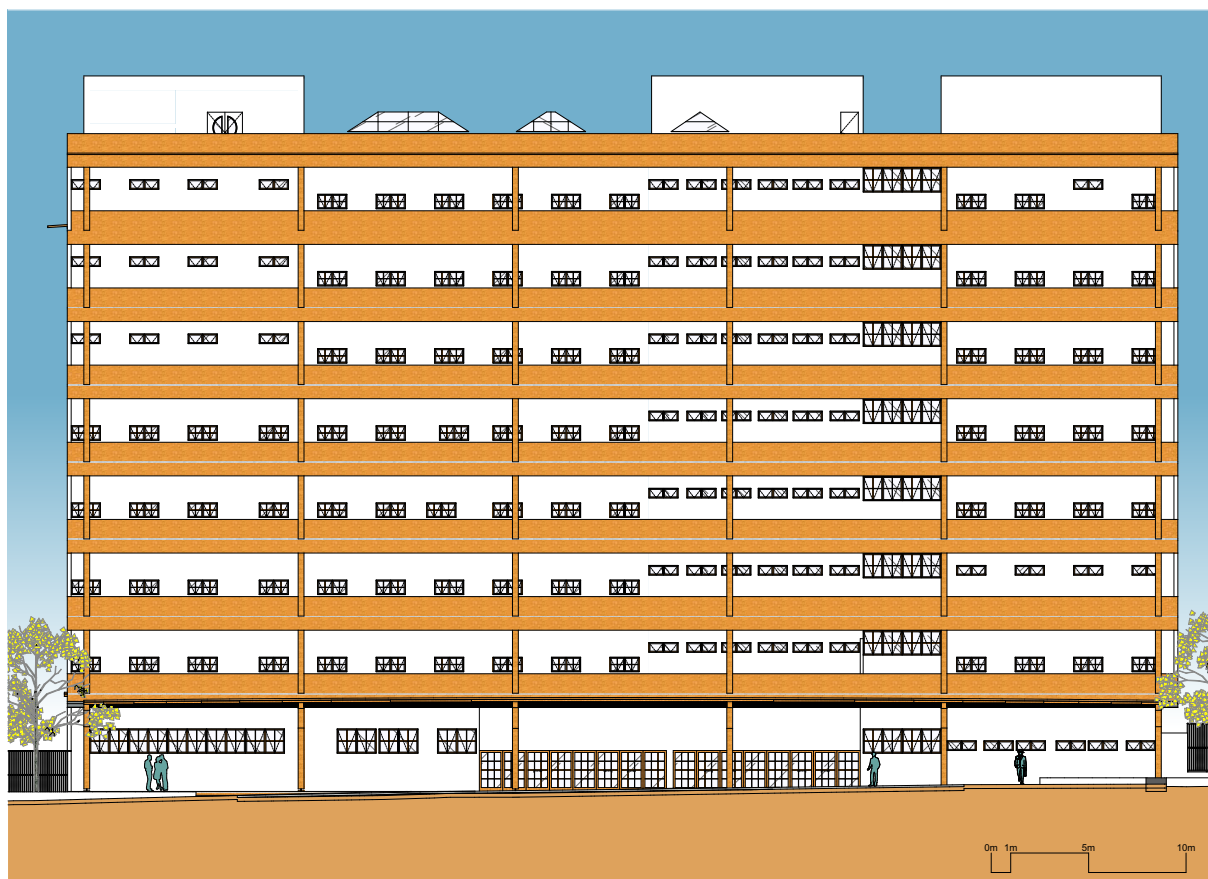
Figura 99 – Edifício Educacional - Corte Transversal 02.



Fonte: Elaborado pelo autor.

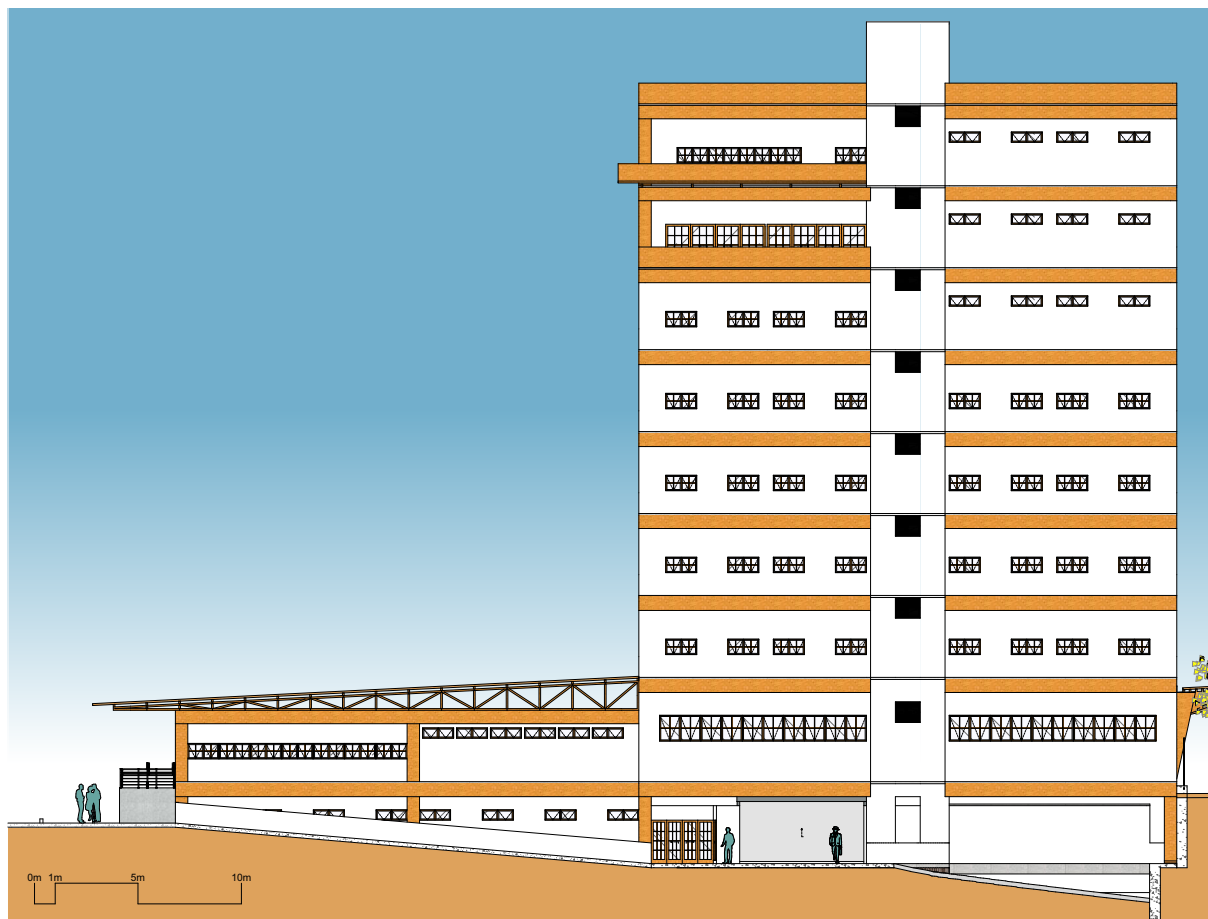
Enquanto que nas fachadas (Figura 100 e Figura 101) , pode-se compreender melhor os materiais empregados e as estruturas expostas em MLC. Seguindo um padrão, as esquadrias em madeira e vidro, bem como as paredes que separam as lajes técnicas dos andares, determinam um padrão contínuo para a fachada, com faixas verticais e horizontais em MLC e paredes brancas ao fundo que dão destaque as estruturas.

Figura 100 – Edifício Educacional - Fachada Longitudinal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 101 – Edifício Educacional - Fachada Transversal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

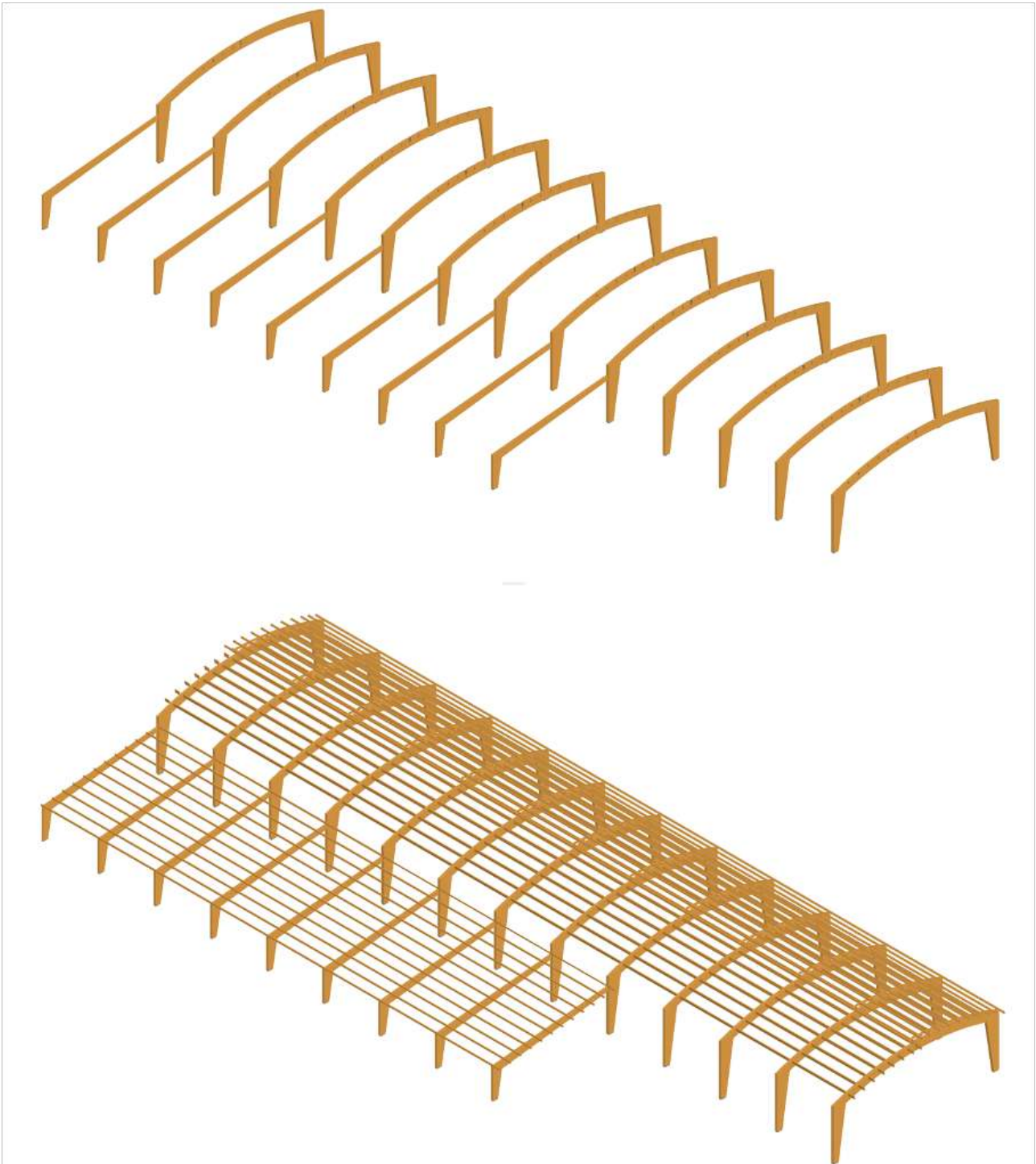
5.5.3 Edifício Industrial

5.5.3.1 Estrutura

O Edifício industrial se diferencia do educacional quando se torna um equipamento horizontal. Marcado por duas estruturas em malha, sendo uma para o setor de MLC e outro para o de montagem, o edifício marca o terreno com duas grandes áreas horizontais. O setor de MLC possui uma malha com dimensão entre os eixos dos pilares de 31,90 x 11,20m, enquanto que o setor de Montagem possui uma malha com dimensão entre os eixos dos pilares de 23 x 11,20m. Essa dimensão foi determinada levando em consideração o pré-dimensionamento fornecido pelo Caderno de Detalhes Construtivos da empresa REWOOD (2020).

Ambas as estruturas são marcadas por pórticos, se diferenciando através do vigamento (Figura 102). Enquanto que o setor de montagem possui um pórtico simples, o setor de MLC determina algumas camadas de estruturas, sendo a primeira um arco triarticulado, que embarca todas as estruturas superiores, seguido por vigas de apoio para a primeira coberta. Para a segunda coberta, uma treliça curvada com vigas de apoio, permitindo ao edifício ter dois níveis diferentes de cobertas que dão abertura a uma cobertura do tipo *Shed*.

Figura 102 – Maquete estrutural do edifício industrial.

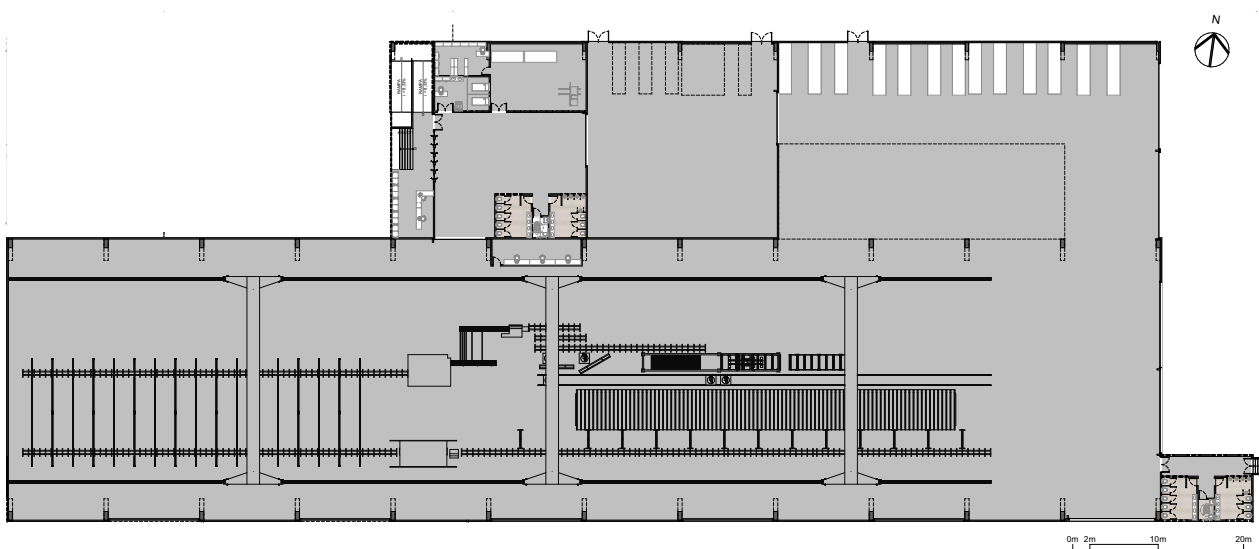


Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.3.2 Plantas

Seguindo para a planta do equipamento industrial, o pavimento único (Figura 103) possui dois acessos diferentes, dividindo o fluxo entre funcionários e Entrada/Saída dos produtos produzidos pela indústria. Além dos setores da MLC e de Montagem, o edifício horizontal também conta com ambientes de apoio como Ambulatório, Recepção, Banheiros, Depósito e Almojarifado. Vale ainda destacar que o acesso de funcionários possui rampa acessível com inclinação de 8,33%, tendo largura suficiente para atender as macas do ambulatório em caso de emergência. A Pavimento Térreo contará com área igual a 6.646,63 m².

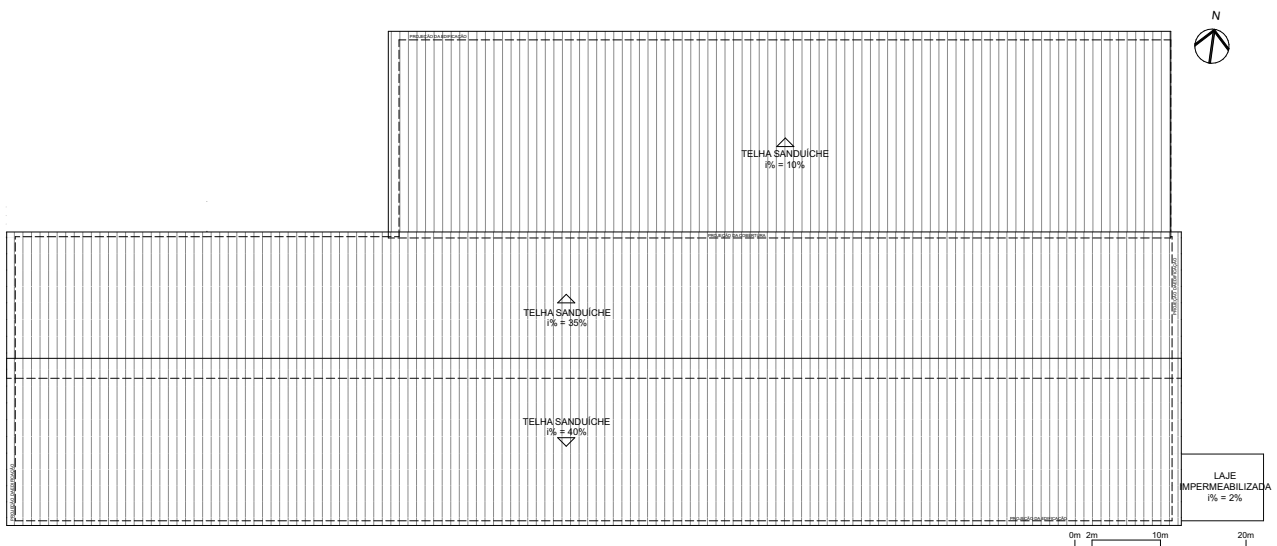
Figura 103 – Edifício Industrial - Planta Baixa do Térreo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como descrito anteriormente, o equipamento possui 3 coberturas (Figura 104), sendo uma plana, para o setor de Montagem, e uma em arco, destinada ao setor de MLC. Trabalhando a diferença de alturas e inclinações, foi possível então produzir para o setor de MLC, uma cobertura do tipo *Shed*, que se utiliza da Iluminação e da Ventilação Natural.

Figura 104 – Edifício Industrial - Planta de Cobertura.



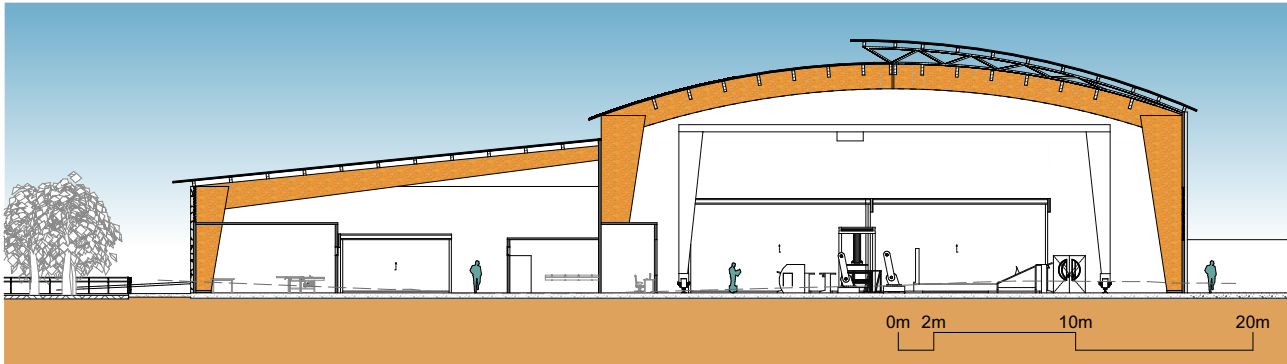
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.3.3 Cortes e Fachadas

Em relação as alturas estabelecidas para o edifício Industrial, através dos cortes, pode-se compreender o comportamento da estrutura e do sistema de coberta implantado para o edifício. Vale ainda destacar que parte da premissa conceitual sobre Forma e Conexão, está diretamente ligado a este edifício, partindo do fato que sua complexidade estrutural foi resolvida utilizando de diversas formas e conexões estruturais possíveis.

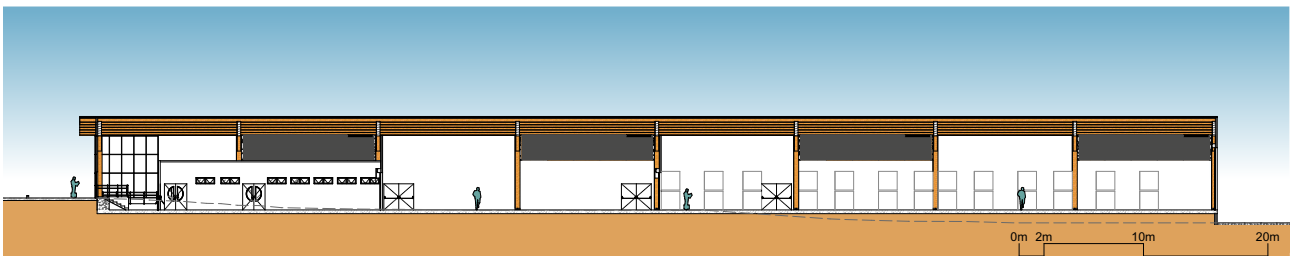
As alturas estabelecidas para o equipamento estão diretamente ligadas as necessidades dos maquinários industriais e dos pórticos rolantes que serão utilizados para içamento das estruturas produzidas (Figura 105 e Figura 106). Assim, o setor de MLC terá altura útil variando entre 10,00-11,50m, devido a viga em arco, e o setor de montagem com altura útil que varia entre 4,70-7,50m, devido a estrutura em pórtico.

Figura 105 – Edifício Industrial - Corte Transversal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

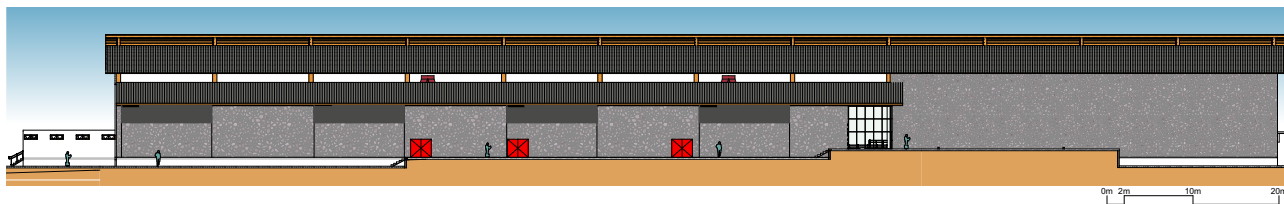
Figura 106 – Edifício Industrial - Corte Longitudinal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

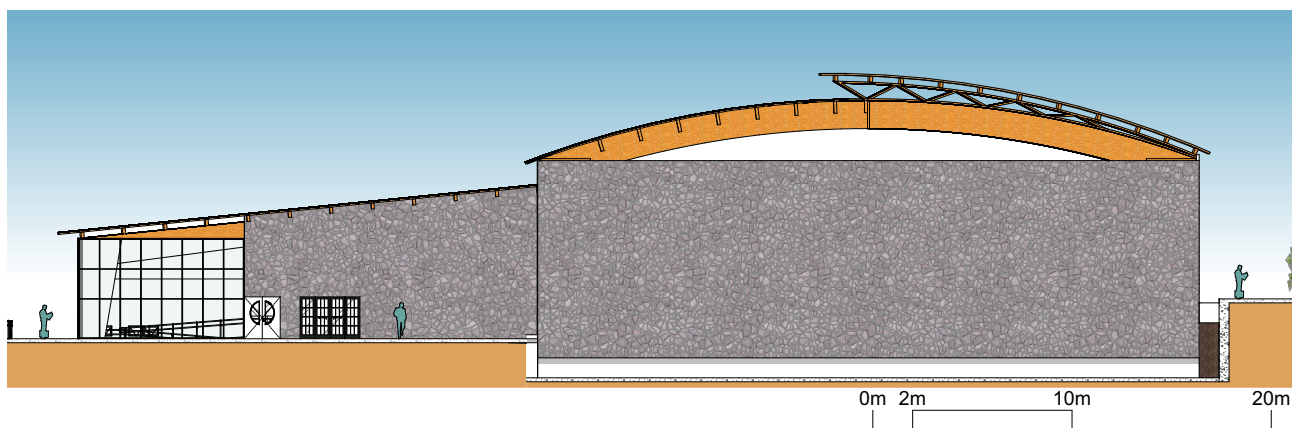
Seguindo para as fachadas (Figura 107 e Figura 108), pode-se então compreender alguns pontos importante que nortearam o projeto do edifício. O primeiro deles foi o uso de brises na fachada, se utilizando das entradas de ar juntamente com a cobertura (saída de ar), para trabalhar a ventilação cruzada dentro do edifício. O segundo ponto está relacionado a Cantaria utilizada na fachada, sendo esse um material natural em pedra, que justifica e dá ênfase aos materiais naturais utilizados para produção das estruturas. Outro ponto importante foi a utilização da cortina de vidro no acesso principal, dando destaque a fachada e norteando o público externo ao local de acesso.

Figura 107 – Edifício Industrial - Fachada Longitudinal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 108 – Edifício Industrial - Fachada Transversal 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.4 Representação gráfica

Para melhor compreensão do edifício, seguem algumas imagens renderizadas do Centro Madeirise:

Figura 109 – Entrada Principal do Edifício Educacional.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 110 - Acesso ao estacionamento e Área dos funcionários da Industrial.



Fonte: : Elaborado pelo autor.

Figura 111 - Acesso principal a Industria.



Fonte: Elaborado pelo autor.

06

CONSIDERAÇÕES FINAIS



06 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos realizados para a produção do equipamento, percebeu-se que ainda há muitas dificuldades em relação a encontrar informações sobre indústrias madeireiras, sobre dimensões de maquinários e de como a legislação vigente não discorre sobre esse tema. A madeira é amplamente utilizada na construção civil brasileira, mas ainda carece de estudos e produções acadêmicas voltadas a novos métodos construtivos como MLC, CLT, Wood frame e outros.

A produção construtiva brasileira utilizando essas técnicas vem crescendo bastante nos últimos anos por meio de empresas como a ITA Engenharia em Madeira, REWOOD e outras. Em decorrência da pontualidade de conhecimento e produção estarem totalmente ligadas a essas empresas e instituições, o conhecimento para produção também se torna pontual.

Ademais, este trabalho possui grande potencial para a elaboração de projetos e pesquisas complementares, seja acerca da utilização da madeira enquanto material construtivo, como também da importante relação entre ensino acadêmico e produção industrial.

07

REFERÊNCIAS



07 REFERÊNCIAS

ABIMCI – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **O setor**, 2022. Página inicial. Disponível em: <https://abimci.com.br/o-setor/>. Acesso em: 21 de março de 2024.

ABRECON. **Pesquisa Setorial Abrecon 2020**. Disponível em: <https://abrecon.org.br/documentos-e-informa/pesquisa-setorial-abrecon-2020>. Acesso em: 15 de março de 2024.

AFLALO, Marcelo. **Estruturas em Madeira: forma e método**. 2020. 160p Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.102.2020.tde-27012021-092243>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2024.

ANTUNES, Ana. **Sistemas Construtivos em Madeira: as diferenças entre – MLC, NLT, CLT e Wood Frame**. Rewood, 2021. Disponível em: <https://rewood.com.br/artigo/sistemas-construtivos-em-madeira>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

ARCHDAILY BRASIL. **Gaia - Universidade Tecnológica de Nanyang Singapura / Toyo Ito & Associates + Raglan Squire & Partners**. Archdaily Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1011635/gaia-universidade-tecnologica-de-nanyang-singapura-toyo-ito-and-associates-plus-raglan-squire-and-partners>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

ARCHDAILY BRASIL. **Hangar Museu / Nola Arquitetura**. ArchDaily, 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/995663/hangar-museu-nola-arquitetura#:~:text=O%20Hangar%20museu%20foi%20projetado,de%20madeira%20com%20telha%20zincada>. Acesso em: 30 de abril de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7203: Madeira Serrada e beneficiada**. Rio de Janeiro, 1982, p. 2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 1993, p. 35.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013, p. 71.

CARVALHO, M. T. M., CALDAS, L. R., & SPOSTO, M. R. (2020). **Avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social a partir da especificação de materiais e elementos de edificação**. Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS, 9(1), 1-25, e17155. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.17155>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

CEE-Ce – Conselho Estadual de Educação do Ceará. **EMENTA: Renova o reconhecimento do Curso Técnico em Edificações**, 2022, p. 24. Disponível em: <https://www.cee.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/49/2022/02/PARECERES-Nos-234-e-235.2022-SEDUC.FERNANDO.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2024.

CNCT – Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. **CNCT: Técnico em Edificações**, c2023. Página Inicial. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cursos/curso?id=94>. Acesso em: 23 de março de 2024.

CNCT – Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. **CNCT: Técnico em Processamento da Madeira**, c2023. Página Inicial. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cursos/curso?id=47>. Acesso em: 23 de março de 2024.

FAIA, Naomi Pollock. **Toyo Ito Spruces Up an Urban Campus in Singapore with Environmentally Sensitive Construction**. Architectural Record, 2023. Disponível em: <https://www.architecturalrecord.com/articles/16558-toyo-ito-spruces-up-an-urban-campus-in-singapore-with-environmentally-sensitive-construction>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de. **Lei Complementar no 236: Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – LPUOS**. Fortaleza, 2017, p. 350. Disponível em: https://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/fortalezaonline/portal/legislacao/Consulta_Adequabilidade/1-Lei_Complementar_N236%20de_11_de%20agosto_de_2017_Lei_de_Parcelamento_Uso_Ocupacao_do_Solo-LUOS.pdf. Acesso em: 04 de abril de 2024.

HERCULANO, Daniel. **Governo do Ceará inaugura Escola Estadual de Educação Profissional em Coreaú**. Casa Civil, 2022. Disponível em: <https://>

www.casacivil.ce.gov.br/2022/04/26/governo-do-ceara-inaugura-escola-estadual-de-educacao-profissional-em-coreau/. Acesso em: 06 de maio de 2024.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório anual 2023**. IBÁ, 2023, p. 91. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes>. Acesso em: 02 de abril de 2024.

ISAIA, Geraldo Cechella. **Materiais de construção Civil e Princípios de Ciências e Engenharia dos Materiais**. 3º edição. São Paulo, IBRACON, 2017. Volume 2.

KAUFMANN, H.; KRÖTSCH, S.; WINTER, S. **Manual of Multi-Storey Timber Construction**. Detail Business Information GmbH, Munich, 2018, p. 273.

MELLO, Roberto Lecomte de. **Projetar em madeira: uma nova abordagem**. 2007. 195 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/3133>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

MILL INDÚSTRIAS. **Serraria Completa – Blue**. Youtube, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pZCsz1TRsVw&t=591s>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

MINDA Industrieanlagen GmbH. **Glulam (GLT) plants**. MINDA Industrieanlagen GmbH, c2024. Disponível em: <https://www.minda.com/en/solid-wood-industry/glulam-plants>. Acesso em: 04 de junho de 2024.

MORAES, Ailton Cabral; VALLE, Ivan Manoel Rezende do. **Análise sobre o ensino de estruturas em madeira nas escolas de Arquitetura e Urbanismo do Brasil**. Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo, n. 26, p. 82-95, 28 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n26.2020.06>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

NETO, Calil. **Tecnologia Aliada a Sustentabilidade**. REWOOD, 2023. Disponível em: <https://rewood.com.br/madeira-engenheirada>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

OLIVEIRA, S. T. de, JUNIOR, A. G. M. (2015). **A Escola Estadual de Educação Profissional no Ceará: desvendando a forma de articulação integral**. Conhecer: Debate Entre O Público E O Privado, 5(15), 86–106. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revistaconhecer/article/view/1004>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

PINTOS, Paula. **Fábrica de Produção de Madeira / AMJGS Architektur + Marti AG Matt**. ArchDaily Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/960365/fabrica-de-producao-de-madeira-amjgs-architektur-plus-marti-ag-matt>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

PROJETEEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. **Visualizando dados climáticos para Fortaleza/CE**. Página Inicial, c2024. Disponível em: http://www.mme.gov.br/projeteeee/dados-climaticos/?cidade=CE+-+Fortaleza&id_cidade=bra_ce_fortaleza-pinto.martins.intl.ap.823980_try.1962. Acesso em: 19 de maio de 2024.

REWOOD. **Caderno de Detalhes Construtivos: Madeira Laminada Colada (MLC) – R07**. REWOOD, 2020, p. 84. Disponível em: <https://rewood.com.br/materiais>. Acesso em: 24 de março de 2024.

ROCHA, Inácio. **Histórico – A origem do Barro Vermelho**. Bairro Antônio Bezerra – BAB, 2008. Disponível em: <https://www.bairroantoniobezerra.com.br/index.php/historico>. Acesso em: 02 de maio de 2024.

SEBRAE. **Madeira engenheirada: conheça a nova tendência da construção civil**. 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/madeira-engenheirada-conheca-a-nova-tendencia-da-construcao-civil.933c42d487184810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 23 de março de 2024

SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. **Florestas plantadas**, 2022. Página inicial. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/florestas-plantadas>. Acesso em: 31 de março de 2024.

TAPARELLO, G. I. K.; LUCIANO, P. T.; SECCHI, C. C.; VAZ, C. E. V. **Arquitetura performativa: o uso de materiais responsivos e fabricação digital em experiência de ensino**. Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 21-40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/gtp.v16i2.165582>. Acesso em: 03 de janeiro de 2024.

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo. **UFES: Engenharia Industrial Madeireira**, c2013. Página Inicial. Disponível em: <https://florestaemadeira.ufes.br/apresentacao-0>. Acesso em: 21 de março de 2024.

UFPEL – Universidade Federal de Pelotas. **UFPEL: Engenharia Industrial Madeireira**, [s.d.]. Página Inicial. Disponível em: <https://institucional.ufpel.edu.br/cursos/cod/5200>. Acesso em: 21 de março de 2024.

UFPR – Universidade Federal do Paraná. **Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Industrial Madeireira**. Curitiba, 2008, p. 191. Disponível em: <http://www.madeira.ufpr.br/PPC-EIM.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2024.

VIVA DECORA. **MDP ou MDF: Qual a Diferença? Veja Qual Tipo de Madeira é Melhor**. Viva Decora, 2021. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/mdp-ou-mdf/>. Acesso em: 19 de março de 2024.

XIMENES, Naíza. **Noruega abriga maior prédio de madeira do mundo à prova de fogo**. AECweb, 2022. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/noticias/noruega-abriga-maior-predio-de-madeira-do-mundo-a-prova-de-fogo/23766>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

Textos

Pulp & Paper Resources & Information. Disponível em: <https://paperonweb.com/A1110.htm>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2024.

Legislação

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Capítulo III, Seção I, Artigo 205 e 214. Brasília, 1988.

Decreto no 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2o do Art. 36 e os Art. 39 a 42 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 2004.

08

APÊNDICES



08 APÊNDICES

APÊNDICE A – Listagem de Madeireiras e afins em Fortaleza/Ce, encontradas através do Google Maps.

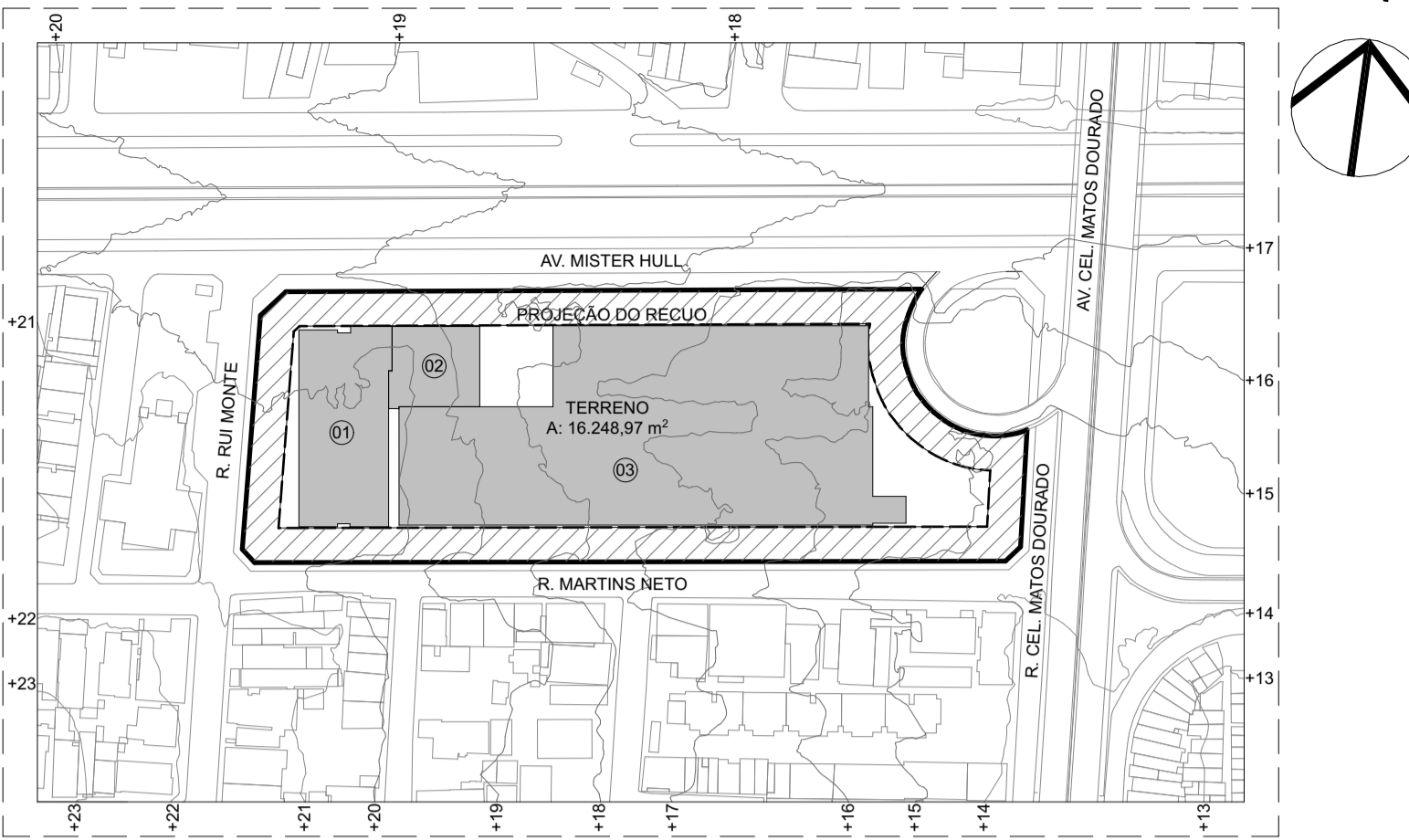
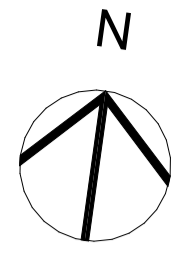
MADEIREIRA	BAIRRO	LOCALIZAÇÃO
RS Madeiras	Aldeota	Av. Santos Dumont, 4005 - 60175-172
Madema Madeireira Mateus Ltda	Alto da Balança	Rua Capitão Clóvis Maia, 284 - 60851-000
Escala Total Madeiras Ancuri	Ancuri	BR-116, 2728 - 60874-052
Mister Hull Madeiras	Antônio Bezerra	Av. Mister Hull, 5444 - 60346-196
Rogério Madeiras	Antônio Bezerra	Tv. Silva do Carmo - 60020-181
Madeireira Tupy	Aracapé	Av. Dr. Mendel Steinbruch, 6418 - 61930-470
Do Norte Madeiras	Barra do Ceará	Av. Cel. Carvalho, 2121 - 60346-164
Brasil Madeira	Barra do Ceará	Av. Francisco Sá, 7883 - 60310-003
Ceará Madeiras e Construções	Barroso	Av. Jornalista Tomaz Coelho, 2280 - 60346-196
Madeireira Madextral	Boa Vista	Av. Alberto Craveiro, 2571 - 60861-212.
Madeireira Extra	Boa Vista	Av. Dep. Paulino Rocha, 2198 - 60864-310
Casa do Pinus	Boa Vista	R. Aristídes Lôbo, 200 - 60861-090
Madeireira Geovane	Bonsucesso	R. Verbena, 600 - 60545-350.
Madeireira e Serraria União do Norte	Bonsucesso	R. Vital Brasil, 795 - 60541-705.
Madeireira A3	Bonsucesso	Av. Augusto dos Anjos, 2100 - 60542-164.
Madeireira Geovane – Central de Distribuição	Bonsucesso	R. Verbena, 302-320 - 60545-350
Madeireira Violeta	Cajazeiras	Av. Dep. Paulino Rocha, 215 - 60864-311
FLG Madeireira Ltda	Cajazeiras	Av. Dep. Paulino Rocha, 1400 - 60864-310
Madeireira Jaguará	Canindezinho	Av. Gen. Osório de Paiva, 5705 - 60731-335.
Madeireira Castelão	Castelão	Av. Alberto Craveiro, 2655 - 60860-005.
Vibraz Centro	Centro	R. Sen. Pompeu, 1401 - 60025-001
Madeireira São José	Conj. Ceará	Av. Ministro Albuquerque Lima, 858 - 60533-691.
Madeireira Montney	Conj. Ceará	Av. H, 1275 - 60533-661
Madeireira Saraiva	Conj. Ceará I	Av. H, 1535 - 60533-666
Peres Madeiras	Cristo Redentor	Av. Pres. Castelo Branco, 3911 - 60337-215
Madeireira Santa Fé	Demócrito Rocha	R. Rio Grande do Norte, 1129 - 60440-110.
Mil Madeiras Shop	Demócrito Rocha	Av. Carneiro de Mendonça, 583 - 60440-155

Madeira Kanella	Dom Lustosa	R. Natal, 68 - 60526-145
Serraria Medeiros Neto	Granja Lisboa	Av. Oscar Araripe, 3520 - 60540-442
Mercadão da Madeira	Granja Portugal	R. Vital Brasil, 400 - 60541-495.
Depósito Madeira Guedes	Granja Portugal	R. Valverde, 459 - 60545-070
Dupará	Guajerú	Rua Dr. Pergentino Maia, 2080 - 60843-250
Forte Madeiras	Henrique Jorge	Rua Diogo Correia, 6 - 60525-580
Madeira A3	Henrique Jorge	R. Curitiba, 164 - 60510-305
Madeira Comaf Portas	Henrique Jorge	R. Vitória, 228 - 60521-085
Jr Madeiras	Henrique Jorge	R. Porto Alegre, 1153 - 60510-205
Loja Made Portas	Henrique Jorge	Av. Senador Fernandes Távora, 1262 - 60510-290
Madesom	Henrique Jorge	R. Vitória, 419 - 60525-450
Madeira Santo Antônio	Jangurussu	Av. Castelo de Castro, 784 - 60866-680
Barboza Madeiras	Jangurussu	Av. Castelo de Castro, 1552 - 60870-066
Madeira Xavier	Jardim Das Oliveiras	R. Ataúlfo Alves, 409 - 60821-460
Serrotinho Porta e Janelas	Jardim Das Oliveiras	R. Sen. Carlos Jereissati, 230 - 60821-470
Atacadão da Madeira	João XXIII	R. Cacilda Becker, 85 - 60525-570.
Madeira Real	José de Alencar	Av. Maestro Lisboa, 397 - 60830-185
Madeira GMAD	José de Alencar	Av. Washington Soares, 5205 - 60830-005
Madeira Compasso	Lagoa Redonda	Av. Maestro Lisboa, 2181 - 60832-400
Ramos Madeira	Maraponga	R. Nereu Ramos, 433 - 60710-480.
Massel Madeira	Messejana	Rua Dr. Joaquim Bento, 820 A - 60810-200
Madeira Europortas Ltda	Messejana	R. Taquatiara, 530 - 60863-315
Rei da Madeira	Messejana	BR 116, Km 08, 3111 - 60823-105
Madeira Bacem	Messejana	Av. Jornalista Tomaz Coelho, 720 - 60864-810
Madeira Maraponga	Mondubim	Av. Godofredo Maciel, 3420 - 60710-001.
Madeira São João	Mondubim	Av. Presidente Costa e Silva, 1726 - 60752-694.
Madeiras Maranhense	Mondubim	Av. Presidente Costa e Silva, 5333B - 60862-515
Madeira João Pessoa	Montese	Av. João Pessoa, 5455 - 60425-685
Casa da Madeira	Montese	R. Alan Kardec, 1279 - 60420-000
A&Z MADEIRAS	Montese	R. Raul Cabral, 1322 - 60420-318
Jm Madeira	Mucuripe	R. Santana, 576 - 60175-360
Demais Madeira	Novo Mondubim	Av. Waldir Diogo, 875 - 60764-020.
Madeson Comércio De Madeiras Ltda.	Padre Andrade	R. Cel. Matos Dourado, 419 - 60360-561
Madeira Itaipu	Parangaba	Rua Germano Franck, 935 - 60740-020.
Madeira Padre Cícero	Parangaba	Av. Gen. Osório de Paiva, 5081 - 60731-335.
Madeira Estilo	Parangaba	R. Costa Freire, 1436 - 60730-135.

Madeira Safra	Parangaba	R. Nereu Ramos, 234 - 60710-480.
Madeira A3	Parangaba	Av. Gen. Osório de Paiva, 1462 - 61923-075
Madeira Padre Cícero	Parangaba	Av. Augusto dos Anjos, 2088 - 60542-164
Madeira Mademax	Parque Dois Irmãos	Av. Bernardo Manuel, 9117 - 60810-670.
Madeira Pinheiro	Parque Novo Mondubim	Av. Rad. João Ramos, 1033 -, Maracanaú - CE, 61930-360
Madeira Perimetral	Parque Santo Antônio	Av. Waldir Diogo, 481 - 60764-020.
Dipam Madeiras	Parquelândia	Av. Humberto Monte, 1887 - 60442-611
Madeira Rio Branco	Pio XII	Av. Governador Raul Barbosa, 1100 - 60120-420.
Madeira Carvalho	Planalto Ayrton Senna	Av. Rad. João Ramos, 1978 - 60766-710.
Madeiras Gomez	Rodolfo Teófilo	Rua Dom Joaquim de Melo, 624 - 60430-660
Madeira Porto da Madeira	Sabiaguaba	R. Bela Rosa, 74 - 60835-226
Madeira Bahia	São João do Tauape	Rua João Paulino Barros Leal, 2317 - 60120-060
Serraria Almeida Ltda.	Serrinha	Av. Dr. Silas Munguba, 4880 - 60714-502
Madeira Vitória	Siqueira	Av. Gen. Osório de Paiva, 7828 - 60732-142.
Madeira Triunfo	Siqueira	Av. Gen. Osório de Paiva, 6770 - 60732-142.
Madeira Tadeu Costa	Siqueira	Av. Gen. Osório de Paiva, 4455 - 60732-142.
Serraria e Madeira Estrela	Vila Peri	Rua Dom Xisto Albano, 1250 - 60730-165.
Madeira São Pedro	Vila Velha	R. Pedro Sampaio, 383 - 60345-602

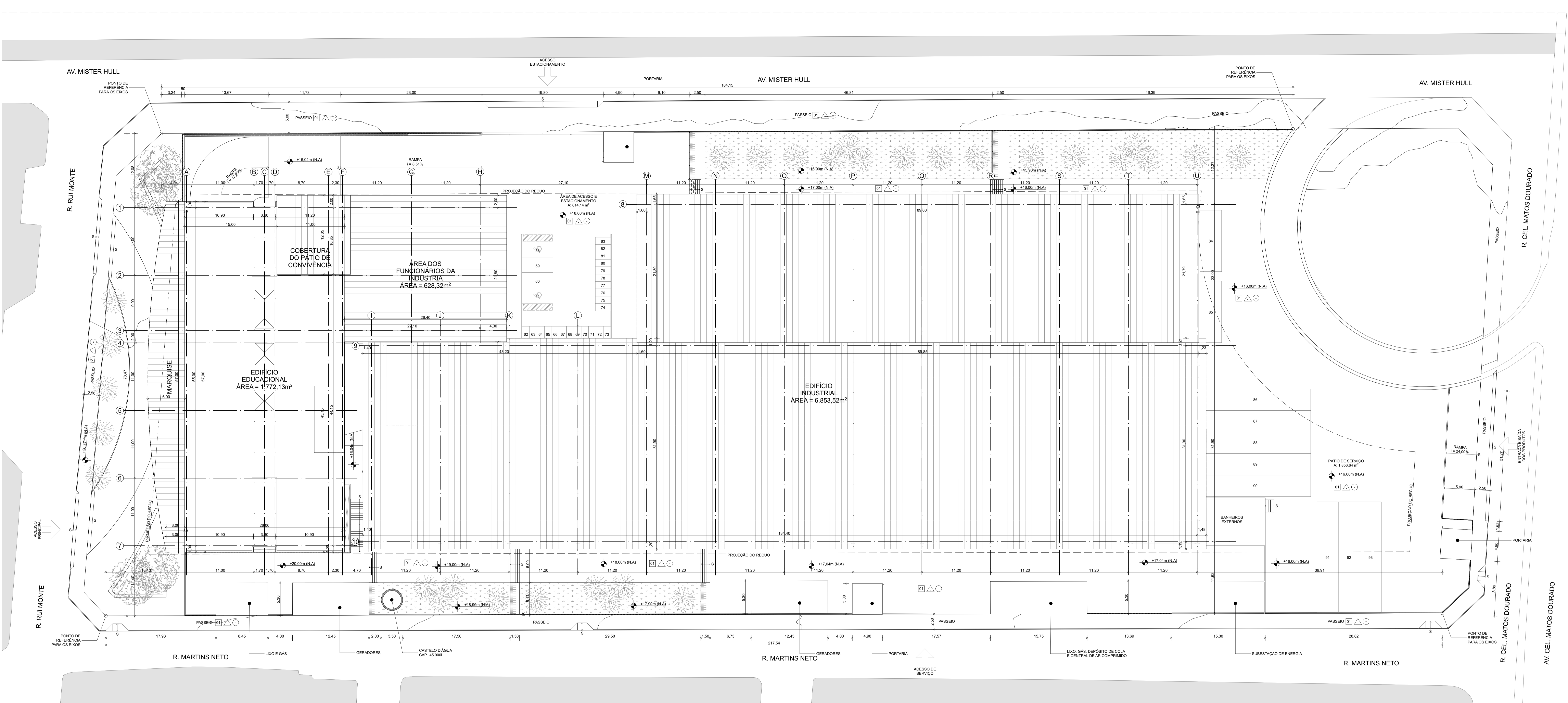


**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**



01 PLANTA DE SITUAÇÃO
1:2000

LEGENDA	
LEG	DESCRIÇÃO
01	EDIFÍCIO EDUCACIONAL
02	ÁREA DOS FUNCIONÁRIOS DA INDÚSTRIA
03	EDIFÍCIO INDUSTRIAL



02 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
1:250

MACROZONEAMENTO: ZONA DE REQUALIFICAÇÃO URBANA 1 – ZRU 1
ZONA ESPECIAL: ZEDUS – CORREDOR ANTÔNIO BEZERRA

ÁREA TOTAL DO TERRENO:	16.248,97 m²
ÁREA CONSTRUÍDA:	9.705,56 m²
DIMENSÕES DOS RECUSOS: (Via Expressa)	10m, 10m e 10m (Frente, Lateral e Fundo)
ÍNDICES URBANÍSTICOS:	
TAXA DE PERMEABILIDADE	30% (4.874,69 m²) 34,69% (5.638,23 m²)
TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO	60% (9.749,38 m²) 59,73% (9.705,56 m²)
TAXA DE OCUPAÇÃO DO SUBSOLO	60% (9.749,38 m²) 11,64% (1.892,52 m²)
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO BÁSICO	2,0 (32.487,94 m²) 1,17 (19.125,08 m²)
ALTURA MÁXIMA	48m 36,72m

QUADRO DE ÁREAS

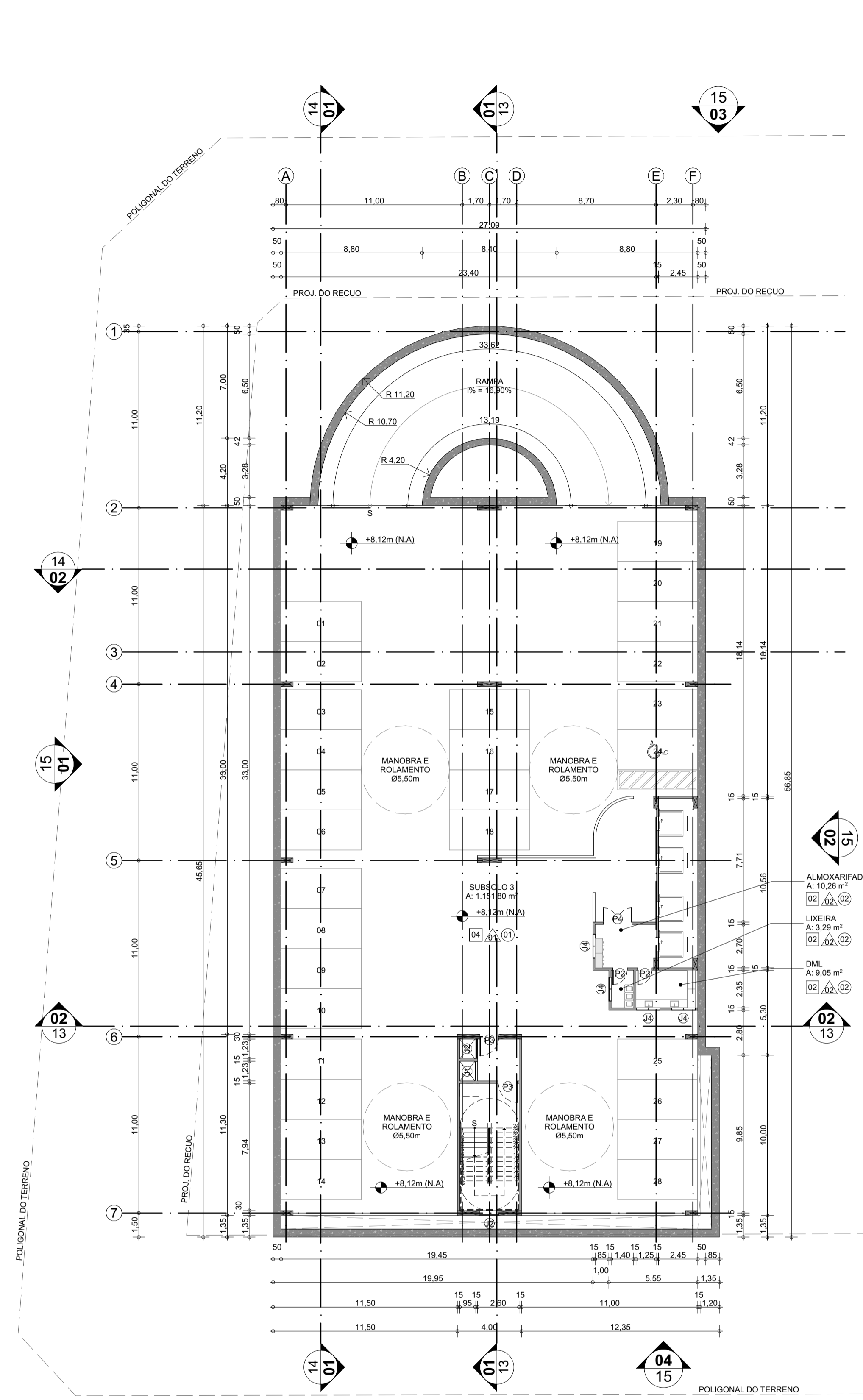
EDIFÍCIO - PAVIMENTO	ÁREA TOTAL
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - SUBSOLO 3	1.151,80 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - SUBSOLO 2	1.151,80 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - SUBSOLO 1	1.771,52 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - TERREO	1.919,56 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 1º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 2º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 3º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 4º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 5º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 6º ANDAR	1.475,88 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - 7º ANDAR	1.349,36 m²
EDIFÍCIO EDUCACIONAL - LAJE TÉCNICA	1.349,36 m²
EDIFÍCIO INDUSTRIAL - TERREO	6.848,63 m²

QUADRO DE ACABAMENTOS

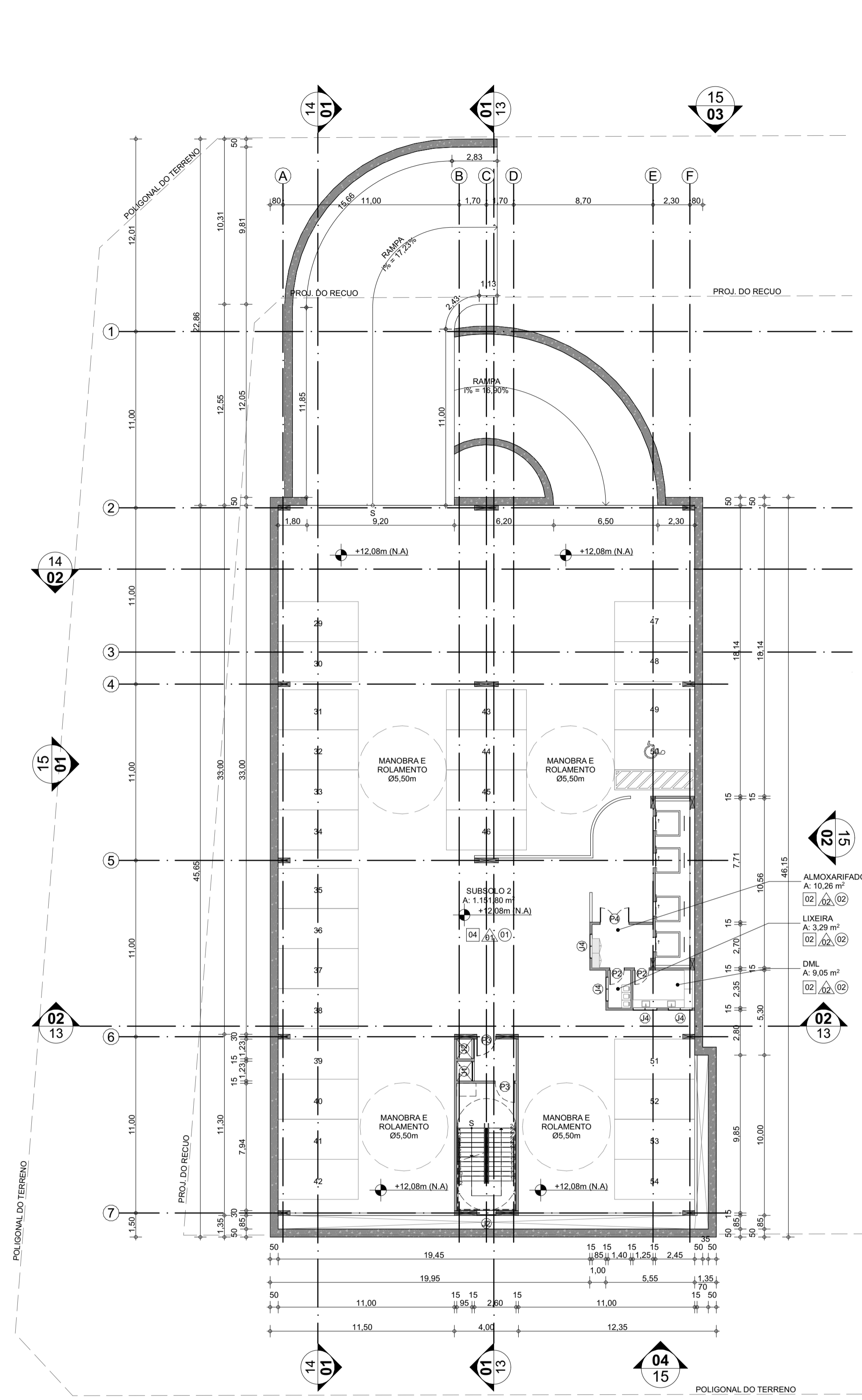
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTICIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALALAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES
ALUNO	GUILHERME MILITÃO
DESENHO DA PRANCHA	01 - PLANTA DE SITUAÇÃO 1/2000 02 - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO 1/250
TURMA	NOITE
PRANCHA	01/19
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II
DATA	DEZEMBRO/2024



01 PLANTA BAIXA - SUBSOLO 3
1:200



02 PLANTA BAIXA - SUBSOLO 2
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

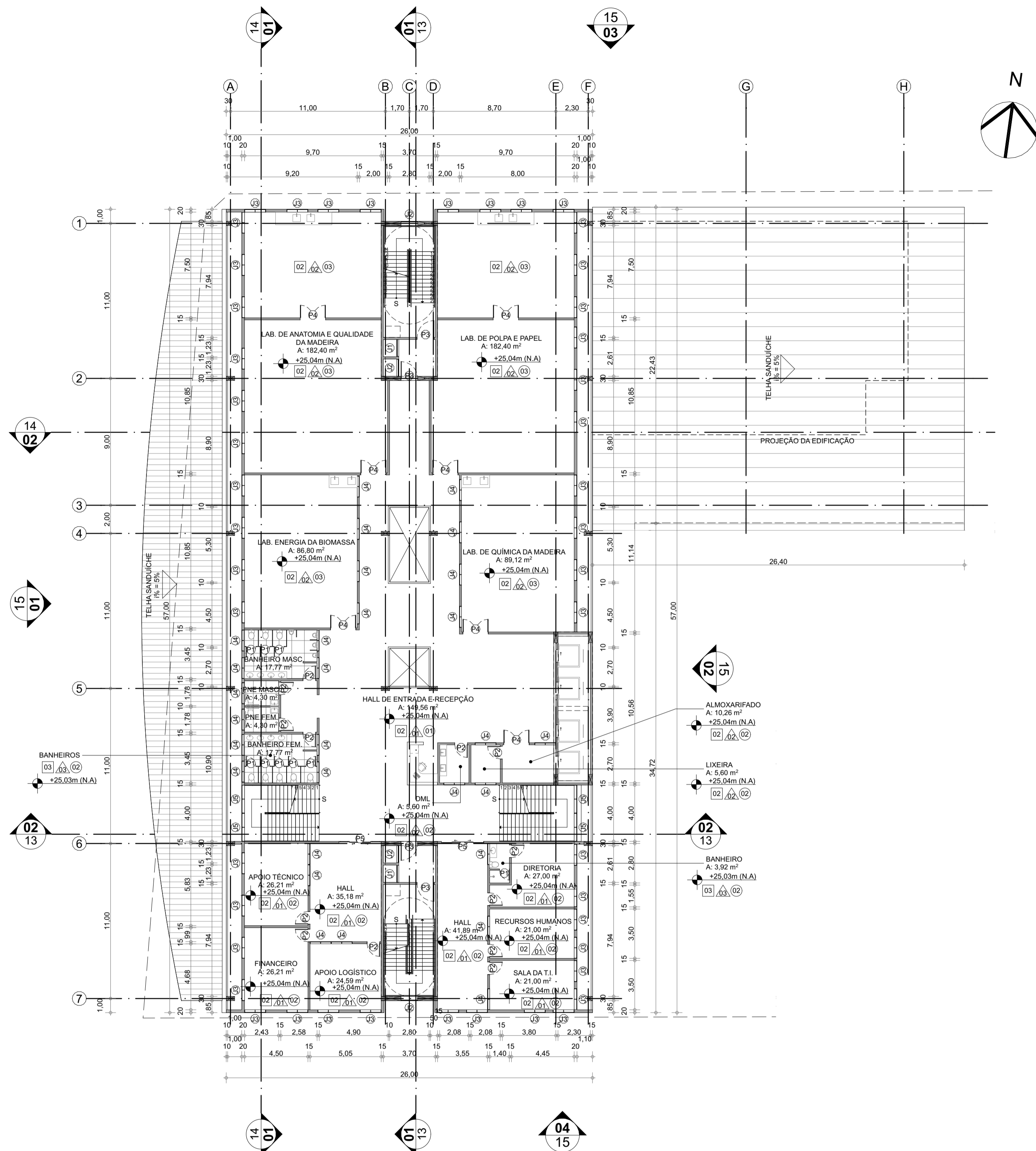
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA

QUADRO DE ACABAMENTOS

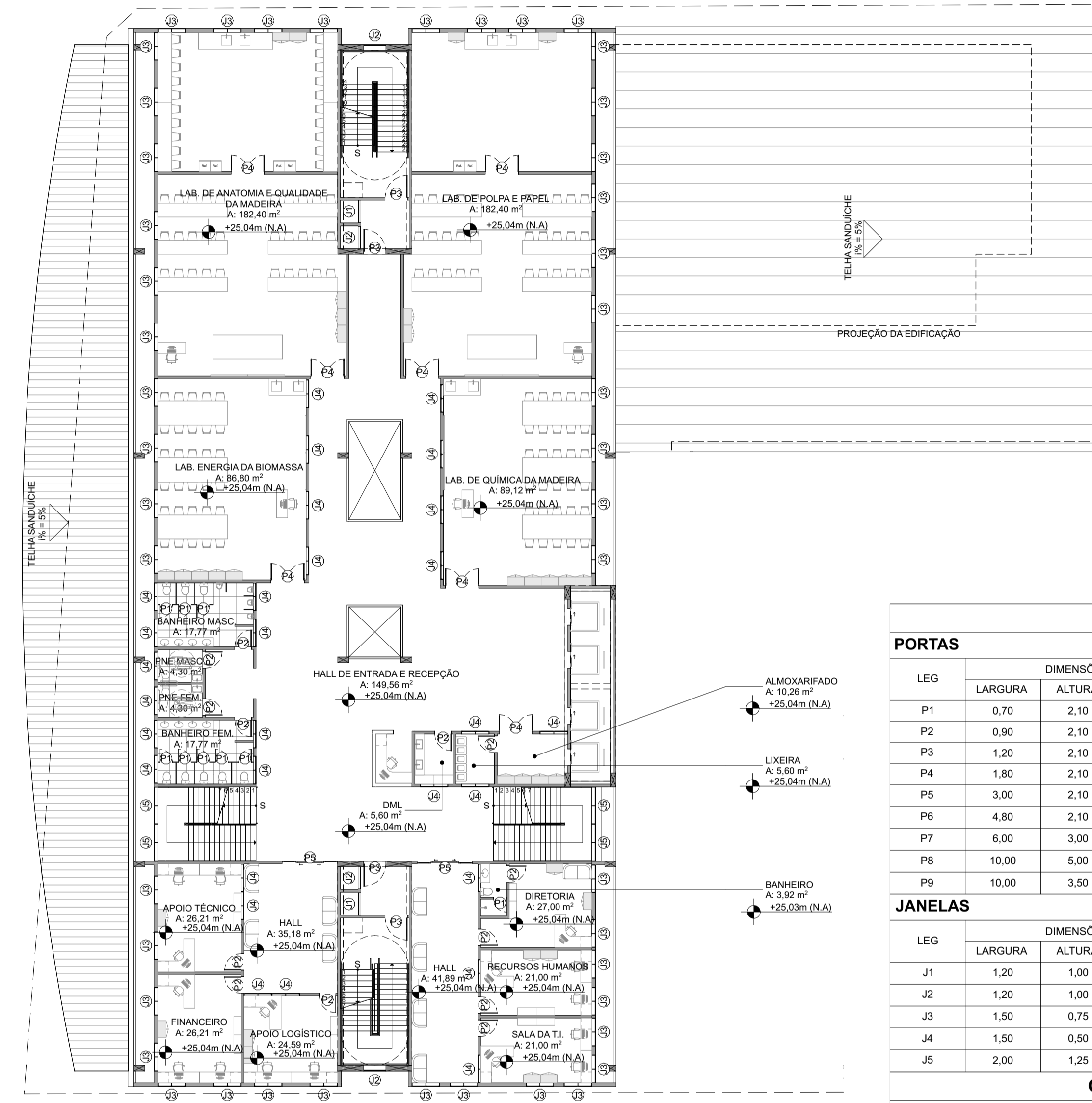
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO CENTRO MADEIRISE		TURMA NOITE
PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES		
ALUNO GUILHERME MILITÃO		PRANCHA
DESENHO DA PRANCHA		
01 - PLANTA BAIXA - SUBSOLO 3	1/200	02/19
02 - PLANTA BAIXA - SUBSOLO 2	1/200	
ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II		DATA DEZEMBRO/2024
FORMATO A1		



01 PLANTA BAIXA - 1º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 1º ANDAR - LAYOUT
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

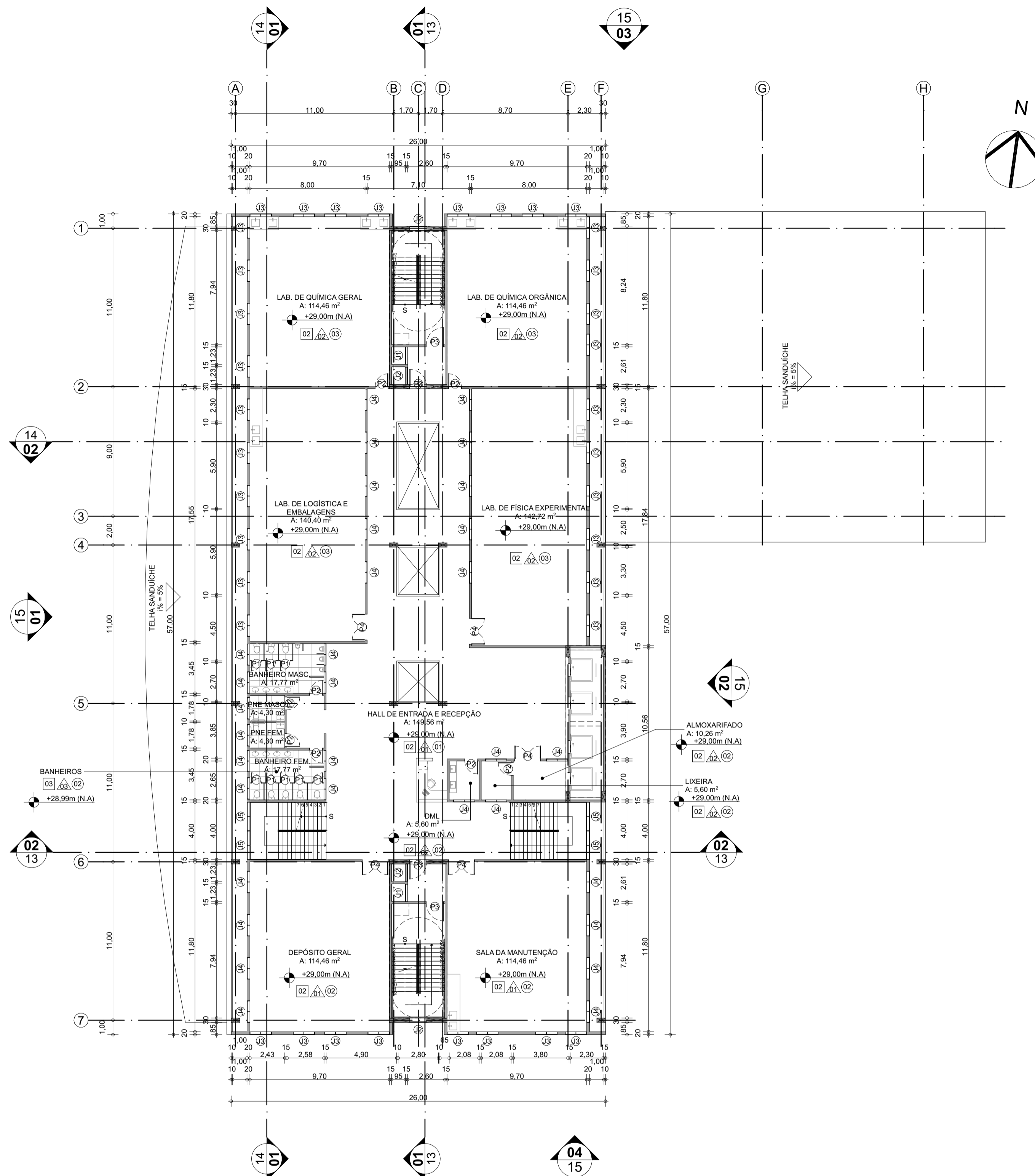
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

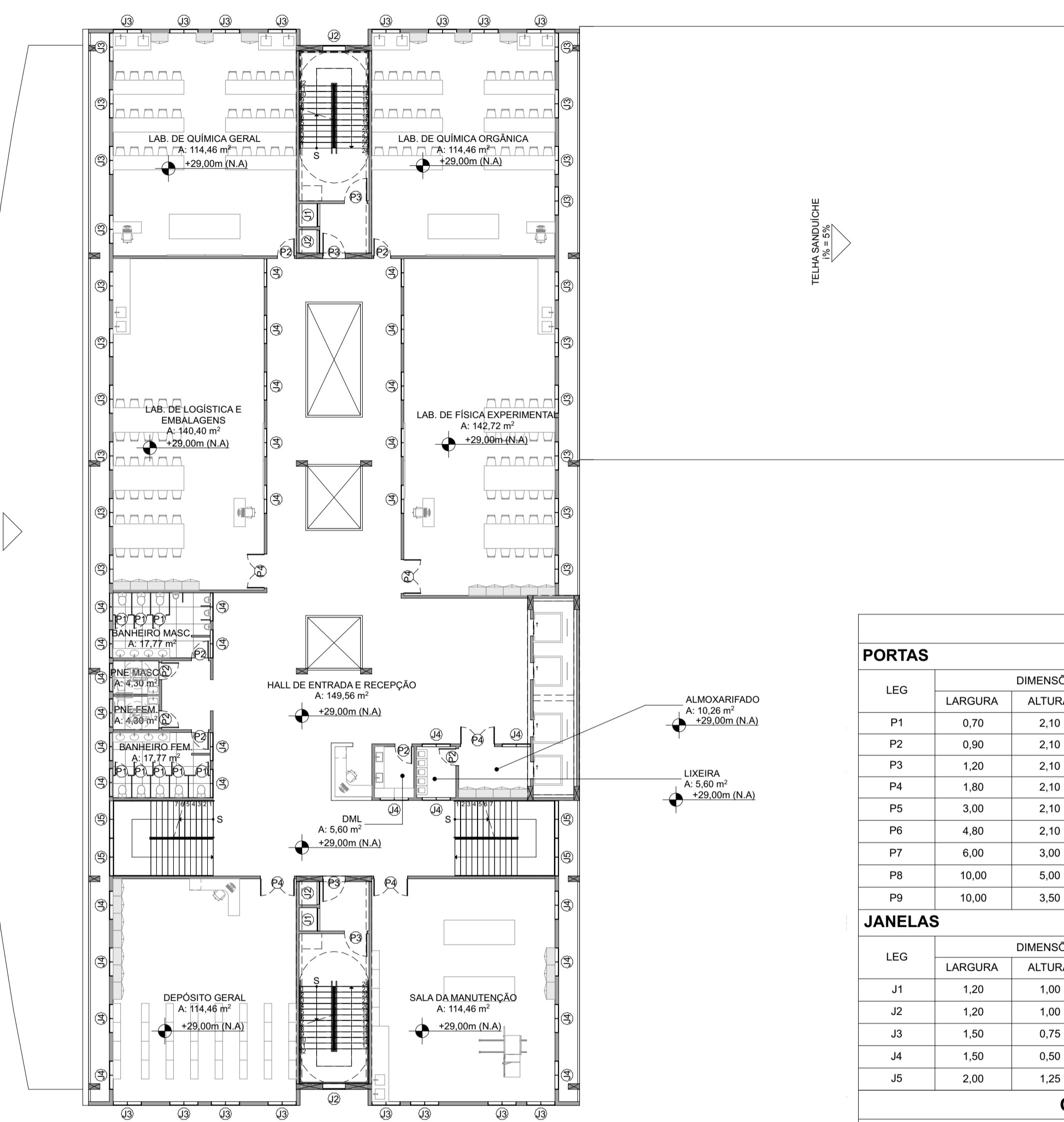
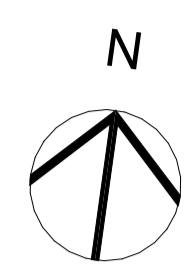
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

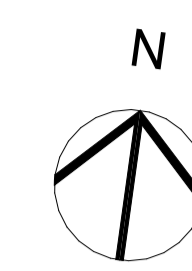
PROJETO CENTRO MADEIRISE		
PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES		
ALUNO GUILHERME MILITÃO	TURMA NOITE	
DESENHO DA PRANCHA	PRANCHA	
01 - PLANTA BAIXA - 1º ANDAR	1/200	05/19
02 - PLANTA BAIXA - 1º ANDAR - LAYOUT	1/200	
ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA DEZEMBRO/2024	
FORMATO A1		



01 PLANTA BAIXA - 2º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 2º ANDAR - LAYOUT
1:200



QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

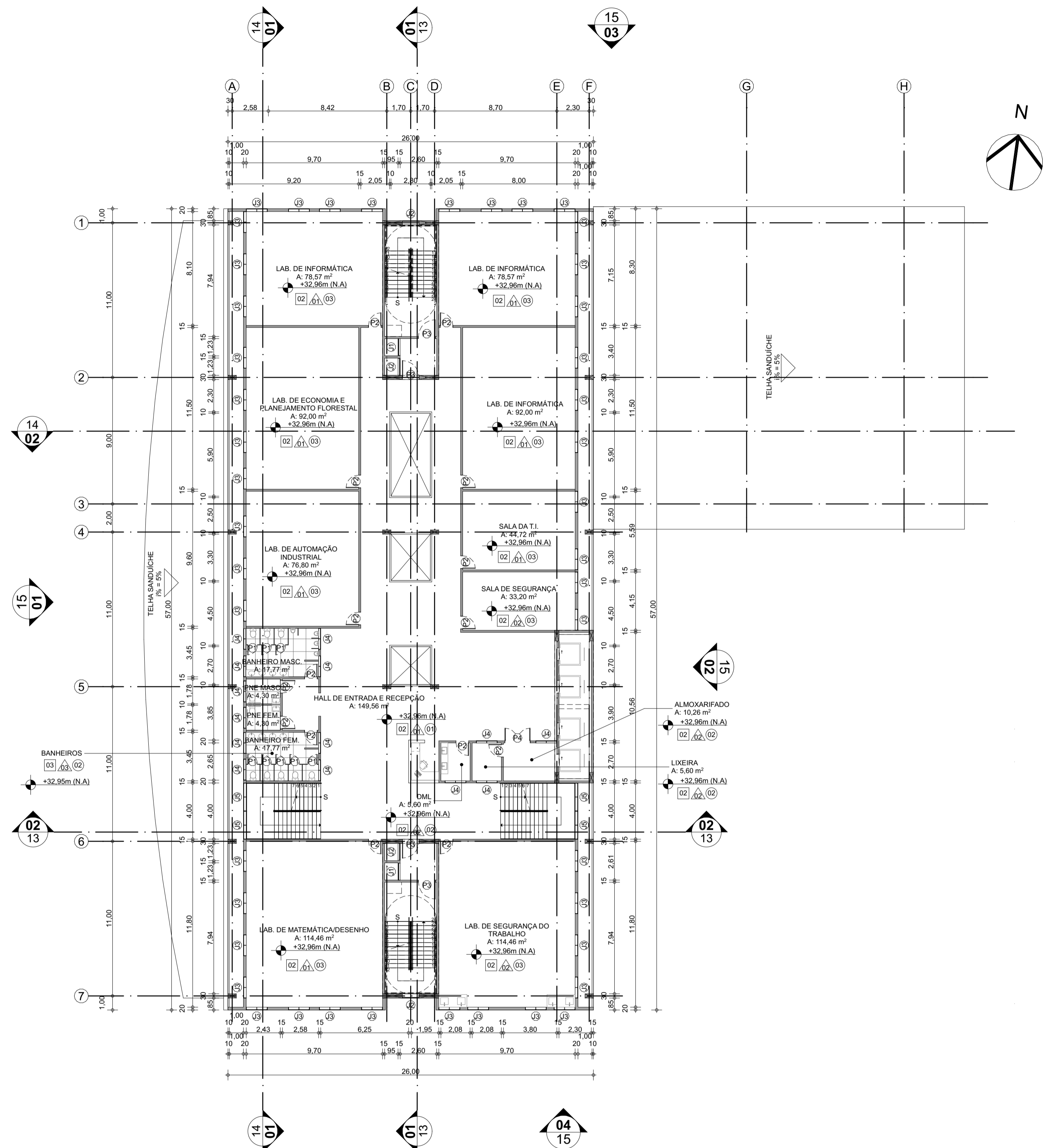
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

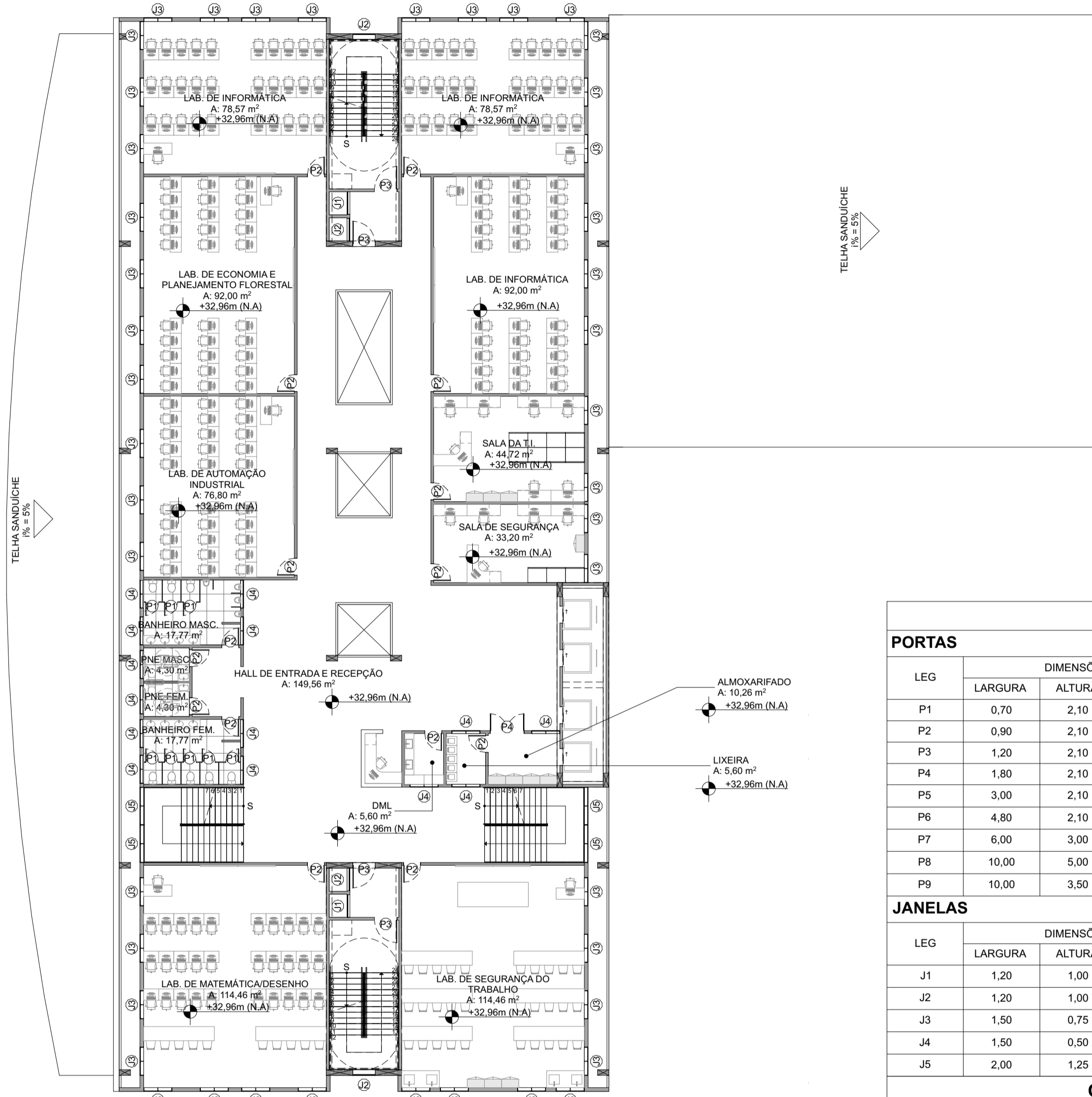
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE	TURMA	NOITE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES	DESENHO DA PRANCHA	
ALUNO	GUILHERME MILITÃO	01 - PLANTA BAIXA - 2º ANDAR	1/200
		02 - PLANTA BAIXA - 2º ANDAR - LAYOUT	1/200
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA	DEZEMBRO/2024
FORMATO A1			



01 PLANTA BAIXA - 3º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 3º ANDAR - LAYOUT
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

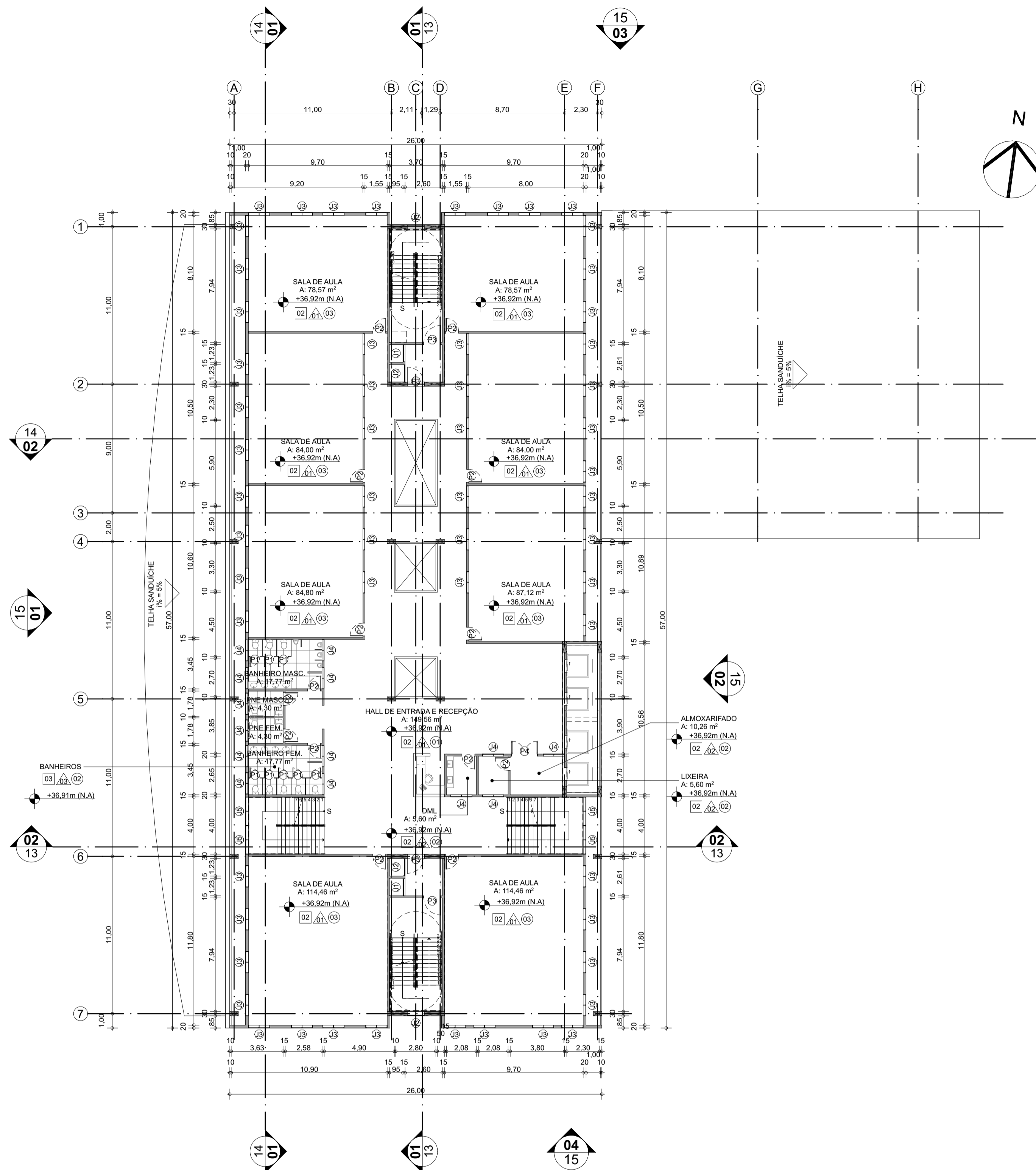
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

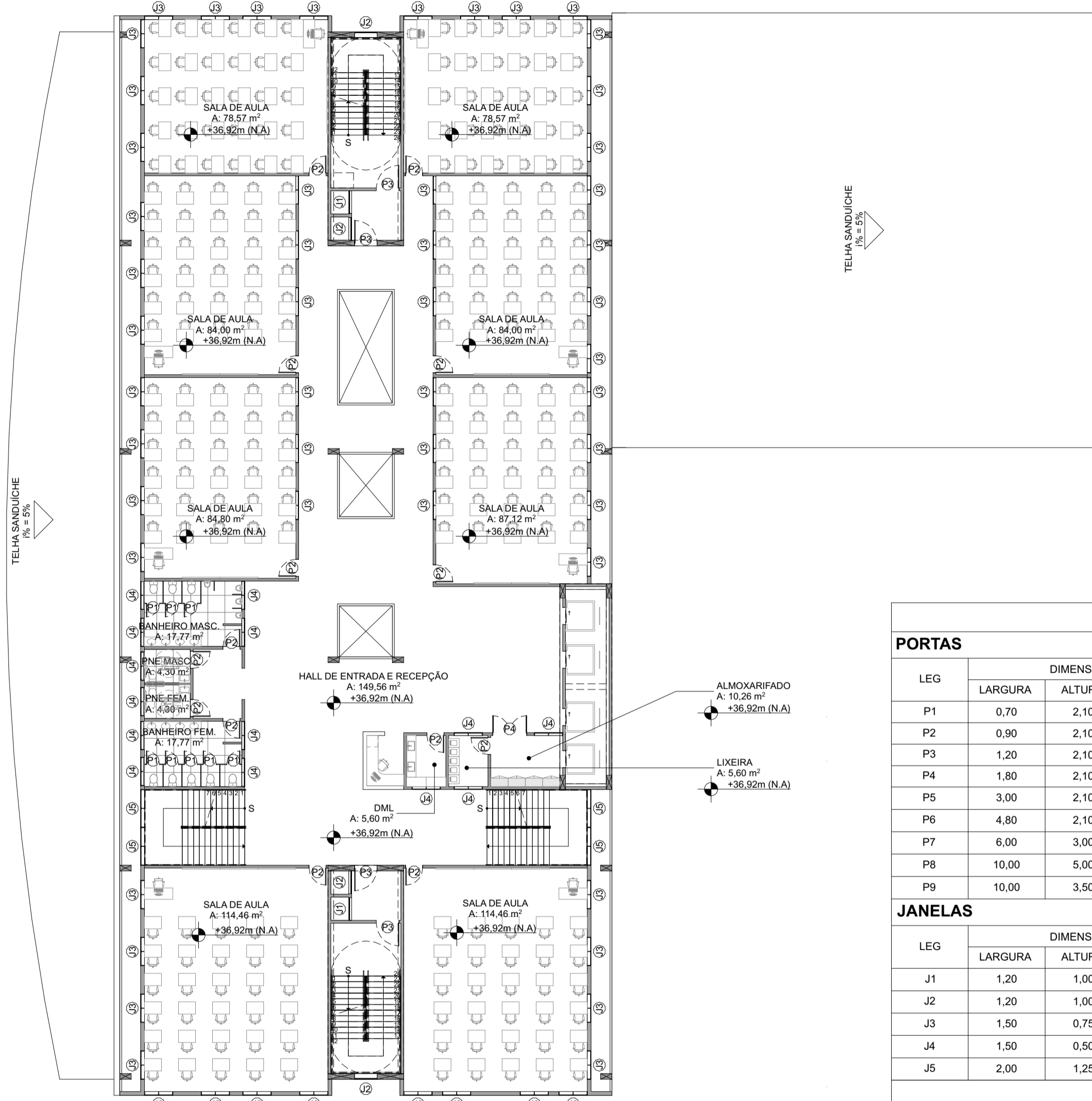
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE	TURMA	NOITE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES	DESENHO DA PRANCHA	PRANCHA
ALUNO	GUILHERME MILITÃO	01 - PLANTA BAIXA - 3º ANDAR	1/200
		02 - PLANTA BAIXA - 3º ANDAR - LAYOUT	1/200
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA	07/19 DEZEMBRO/2024
FORMATO A1			



01 PLANTA BAIXA - 4º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 4º ANDAR - LAYOUT
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

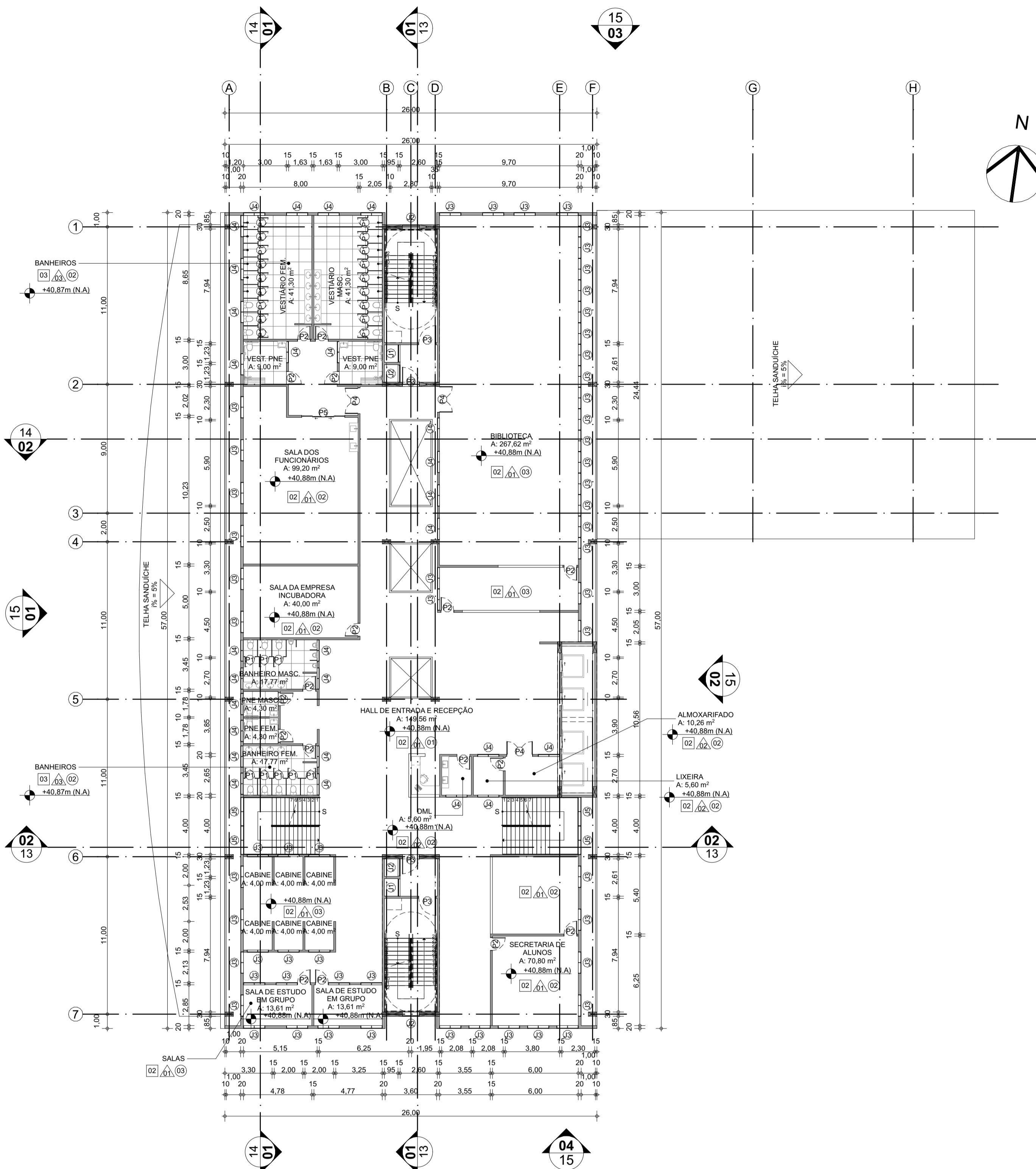
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA

QUADRO DE ACABAMENTOS

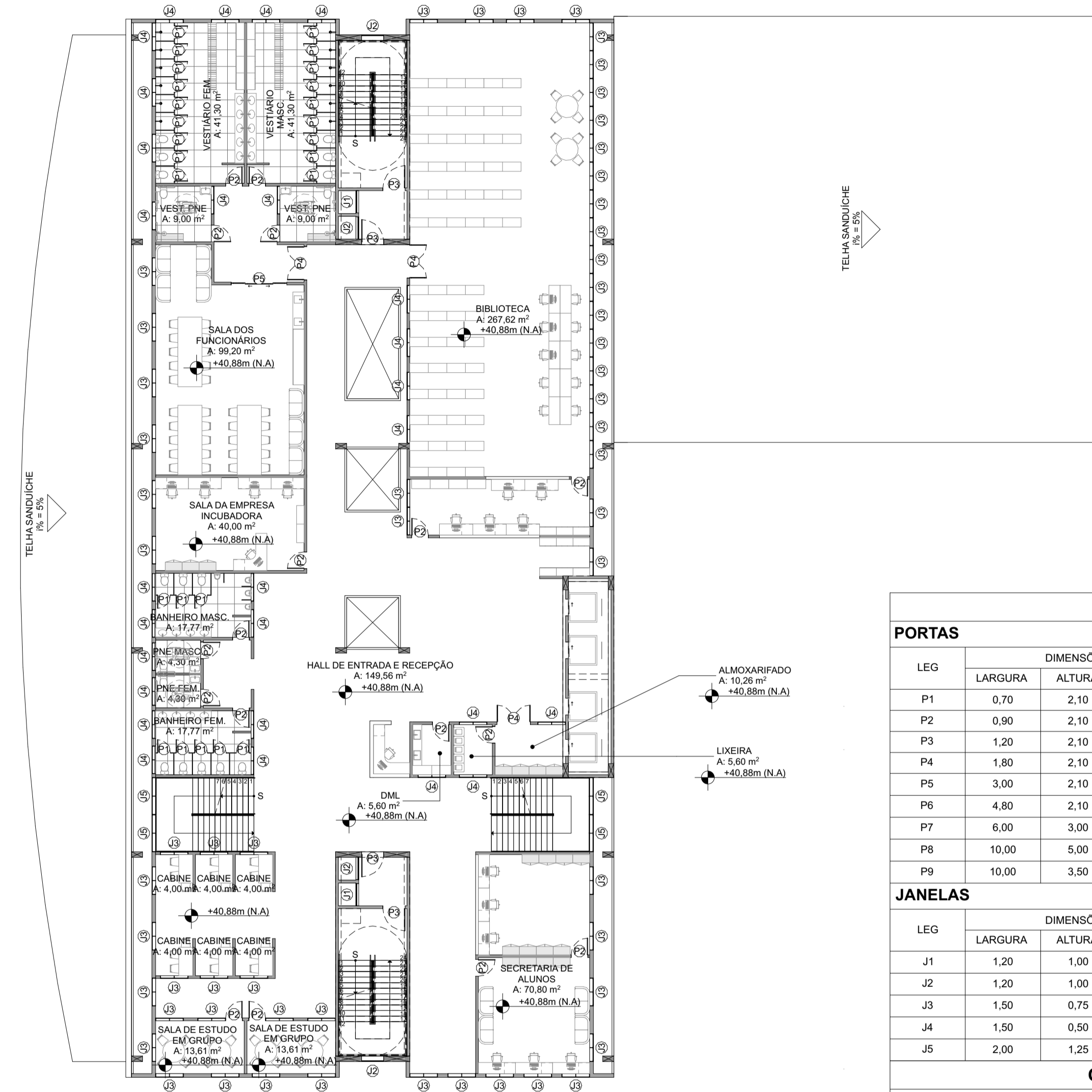
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE	TURMA	NOITE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES	DESENHO DA PRANCHA	PRANCHA
ALUNO	GUILHERME MILITÃO	01 - PLANTA BAIXA - 4º ANDAR	1/200
		02 - PLANTA BAIXA - 4º ANDAR - LAYOUT	1/200
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA	08/19 DEZEMBRO/2024
FORMATO A1			



01 PLANTA BAIXA - 5° ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 5° ANDAR - LAYOUT
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

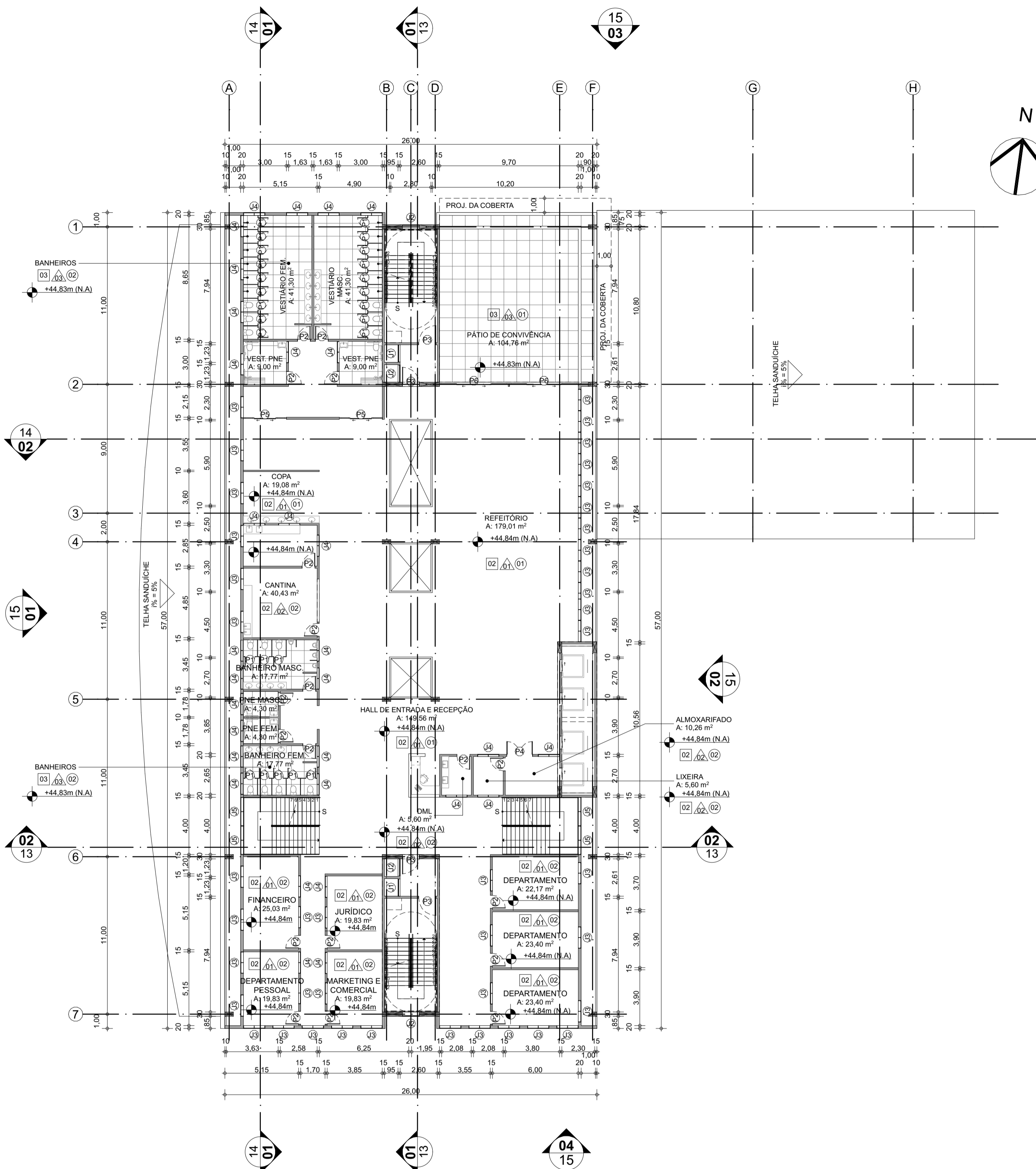
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

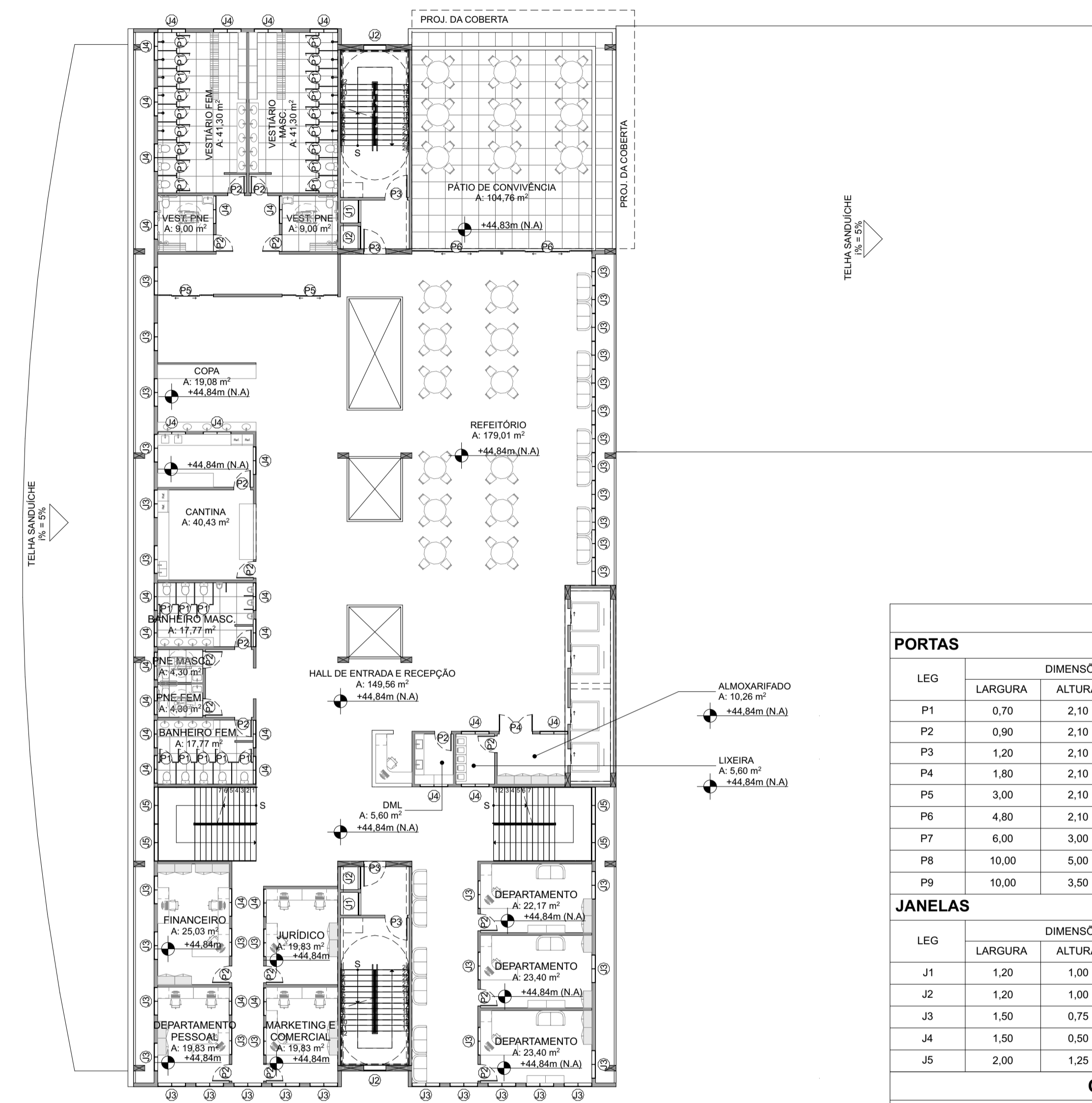
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO CENTRO MADEIRISE	TURMA NOITE
PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES	PRANCHA
ALUNO GUILHERME MILITÃO	01 - PLANTA BAIXA - 5° ANDAR 02 - PLANTA BAIXA - 5° ANDAR - LAYOUT
DESENHO DA PRANCHA	1/200 1/200
ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA DEZEMBRO/2024
FORMATO A1	



01 PLANTA BAIXA - 6º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 6º ANDAR - LAYOUT
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

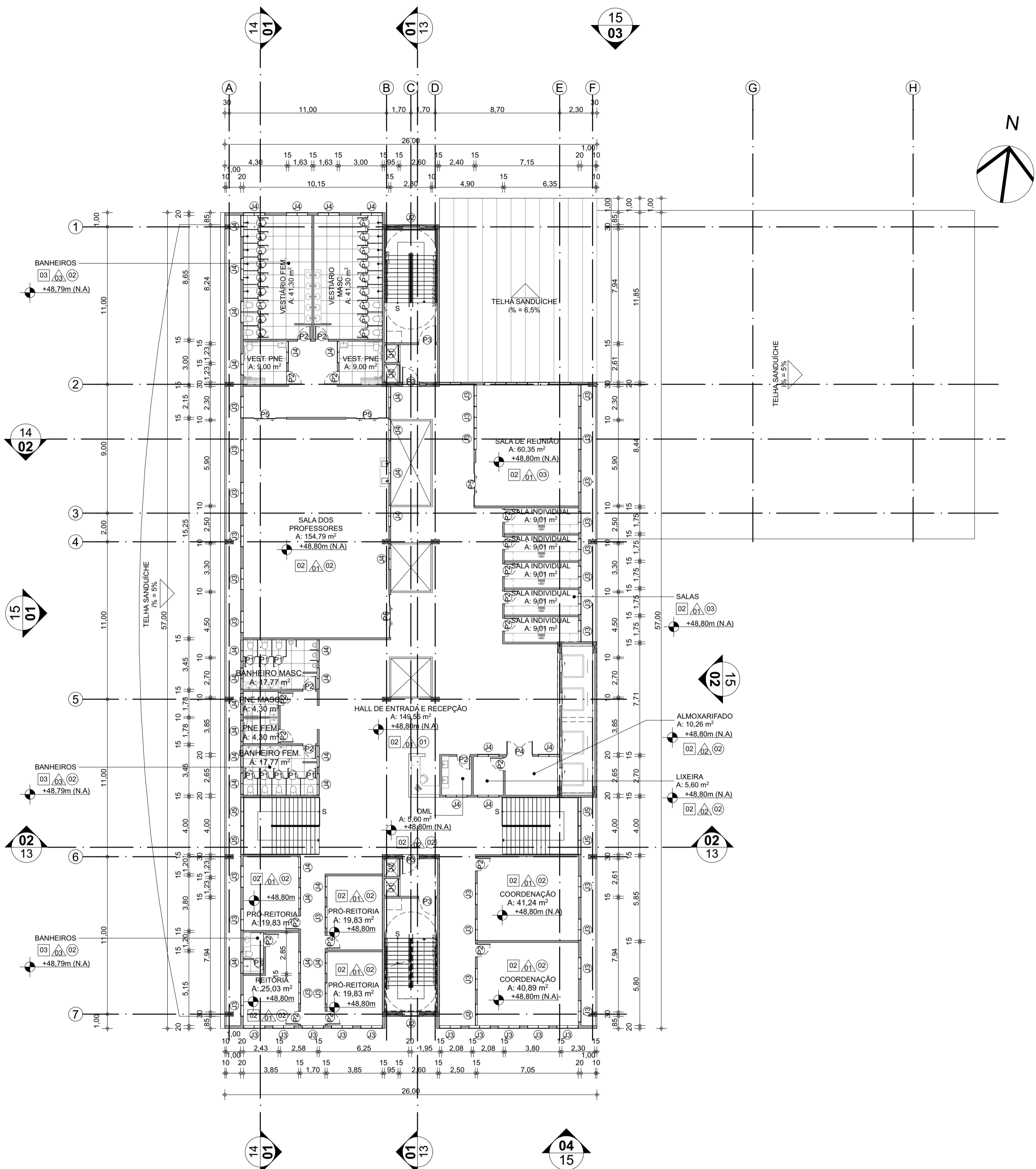
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA

QUADRO DE ACABAMENTOS

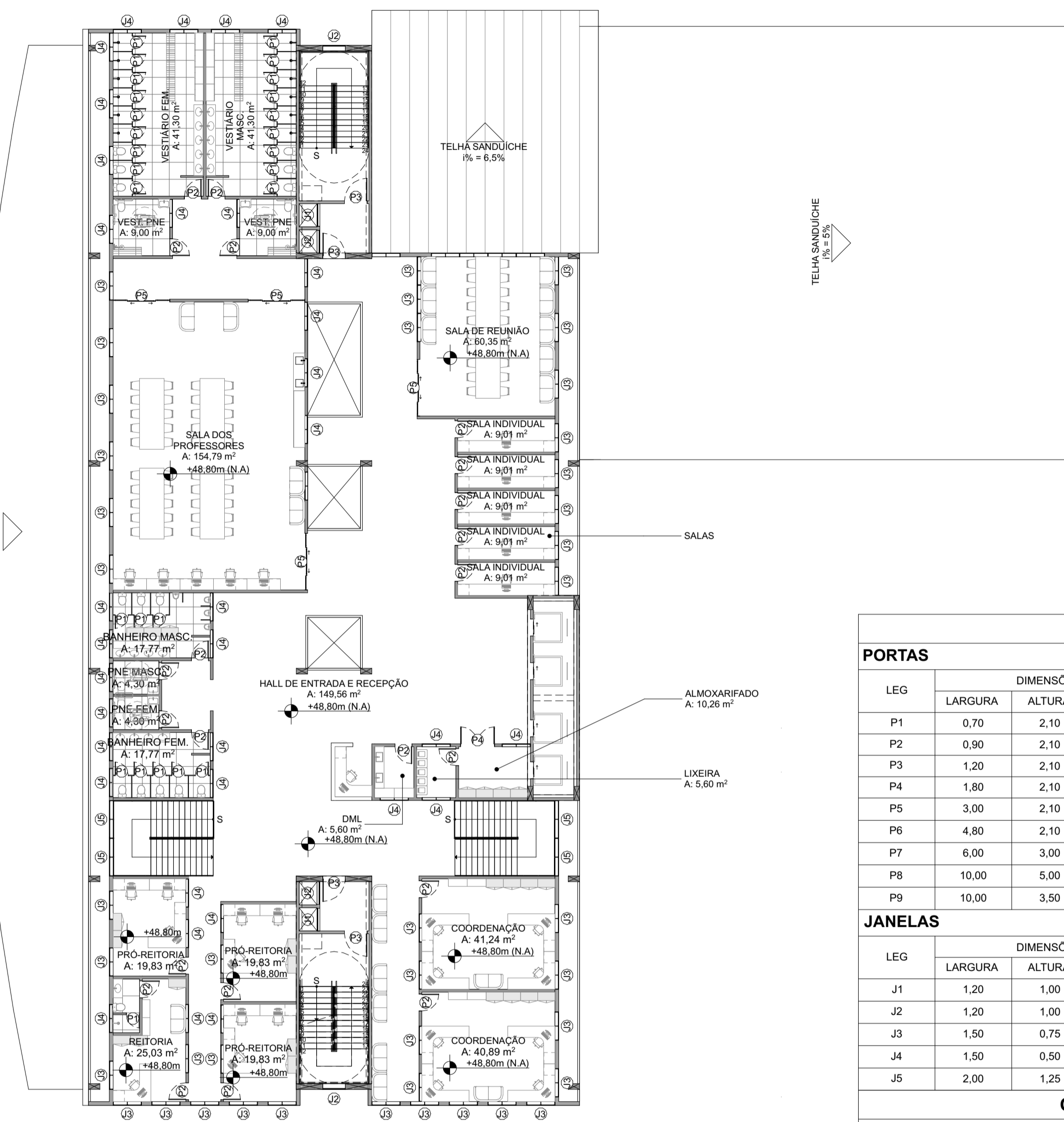
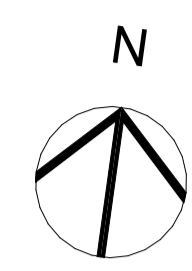
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

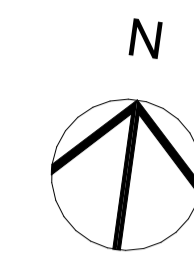
PROJETO	CENTRO MADEIRISE	TURMA	NOITE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES	PRANCHA	
ALUNO	GUILHERME MILITÃO		
DESENHO DA PRANCHA			
01 - PLANTA BAIXA - 6º ANDAR	1/200		
02 - PLANTA BAIXA - 6º ANDAR - LAYOUT	1/200		
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA	DEZEMBRO/2024
FORMATO A1			



01 PLANTA BAIXA - 7º ANDAR
1:200



02 PLANTA BAIXA - 7º ANDAR - LAYOUT
1:200



QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

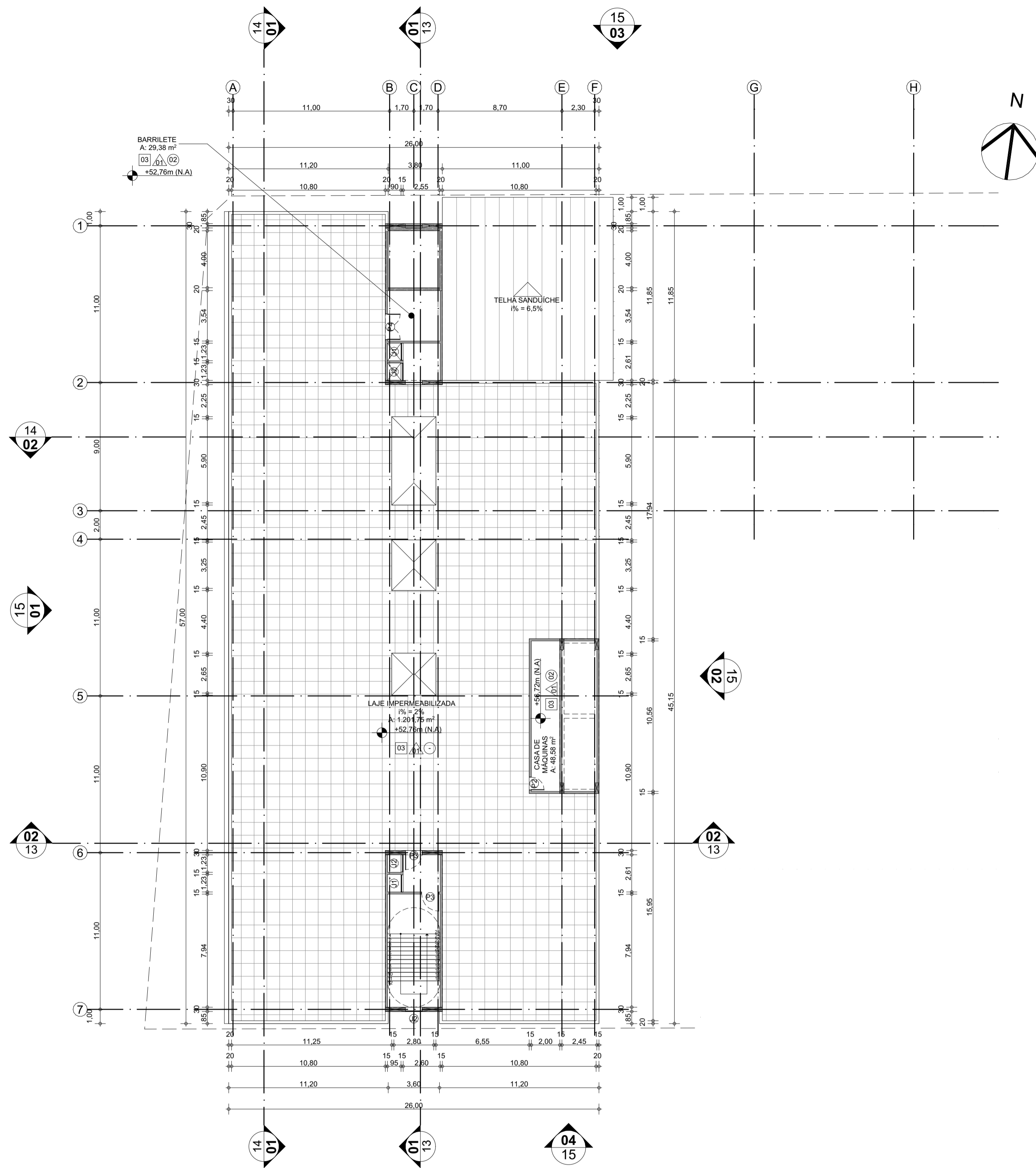
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA

QUADRO DE ACABAMENTOS

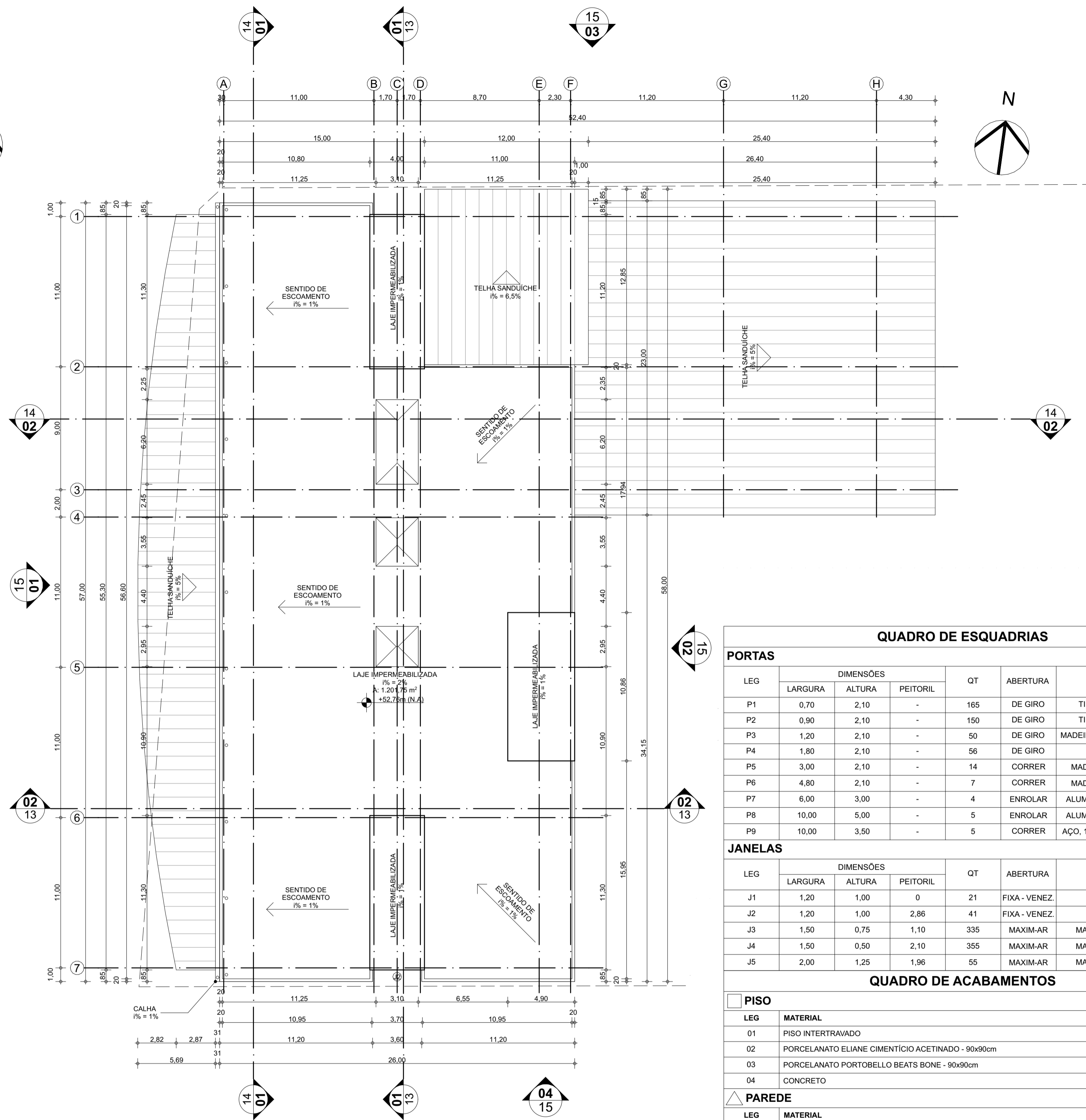
PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE		
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES		
ALUNO	GUILHERME MILITÃO	TURMA	NOITE
DESENHO DA PRANCHA	01 - PLANTA BAIXA - 7º ANDAR 02 - PLANTA BAIXA - 7º ANDAR - LAYOUT	1/200 1/200	PRANCHA
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II		DATA
FORMATO A1			DEZEMBRO/2024



01 PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉCNICO
1:200



02 PLANTA DE COBERTURA - EDUCACIONAL
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ.	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTÍCIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALA LAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO
CENTRO MADEIRISE

PROFESSOR
DIEGO DE CASTRO SALES

ALUNO
GUILHERME MILITÃO

DESENHO DA PRANCHA

TURMA
NOITE

PRANCHA

01 - PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉCNICO 1/200

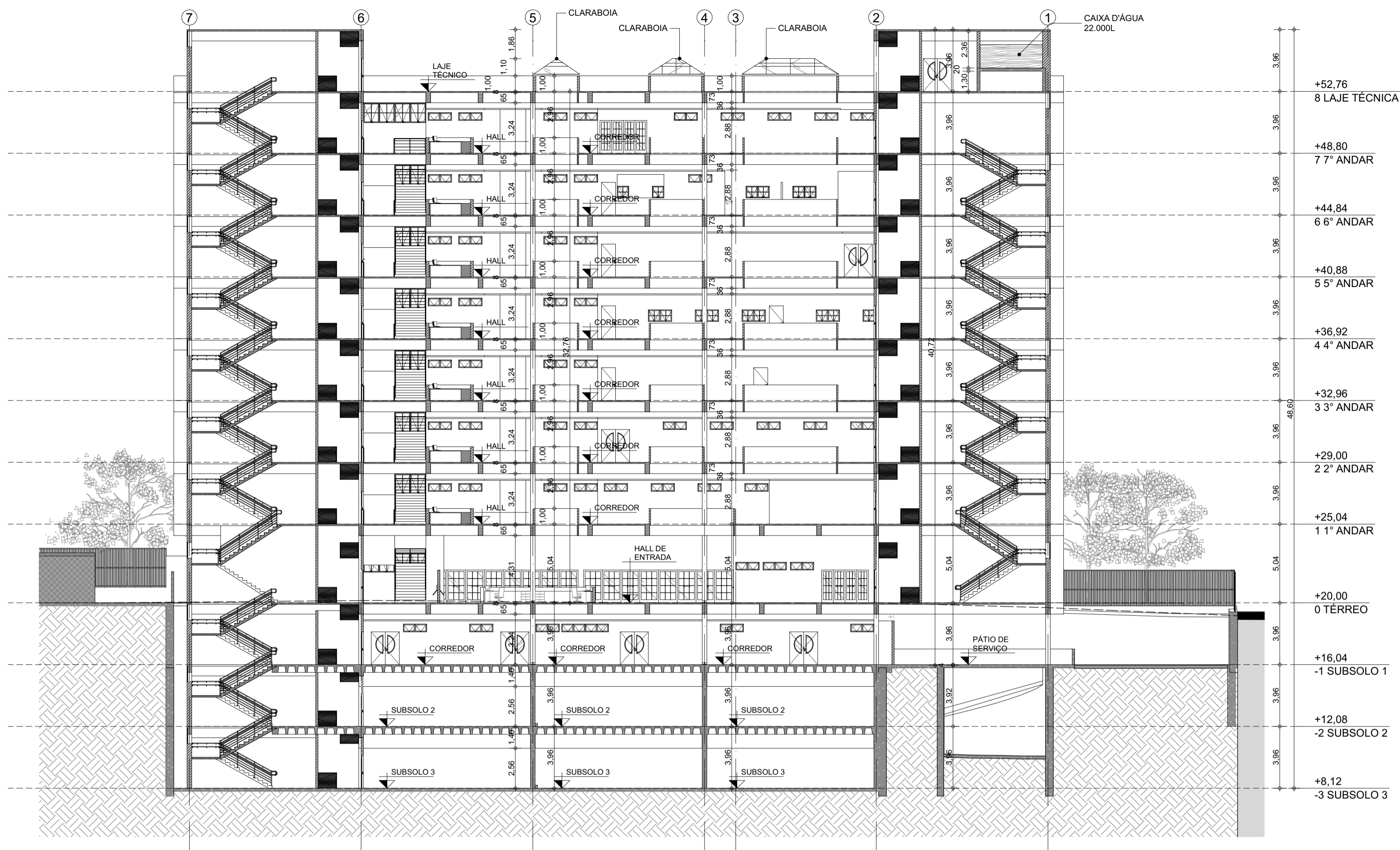
02 - PLANTA DE COBERTURA - EDUCACIONAL 1/200

ARQUIVO
CENTRO MADEIRISE - TCC II

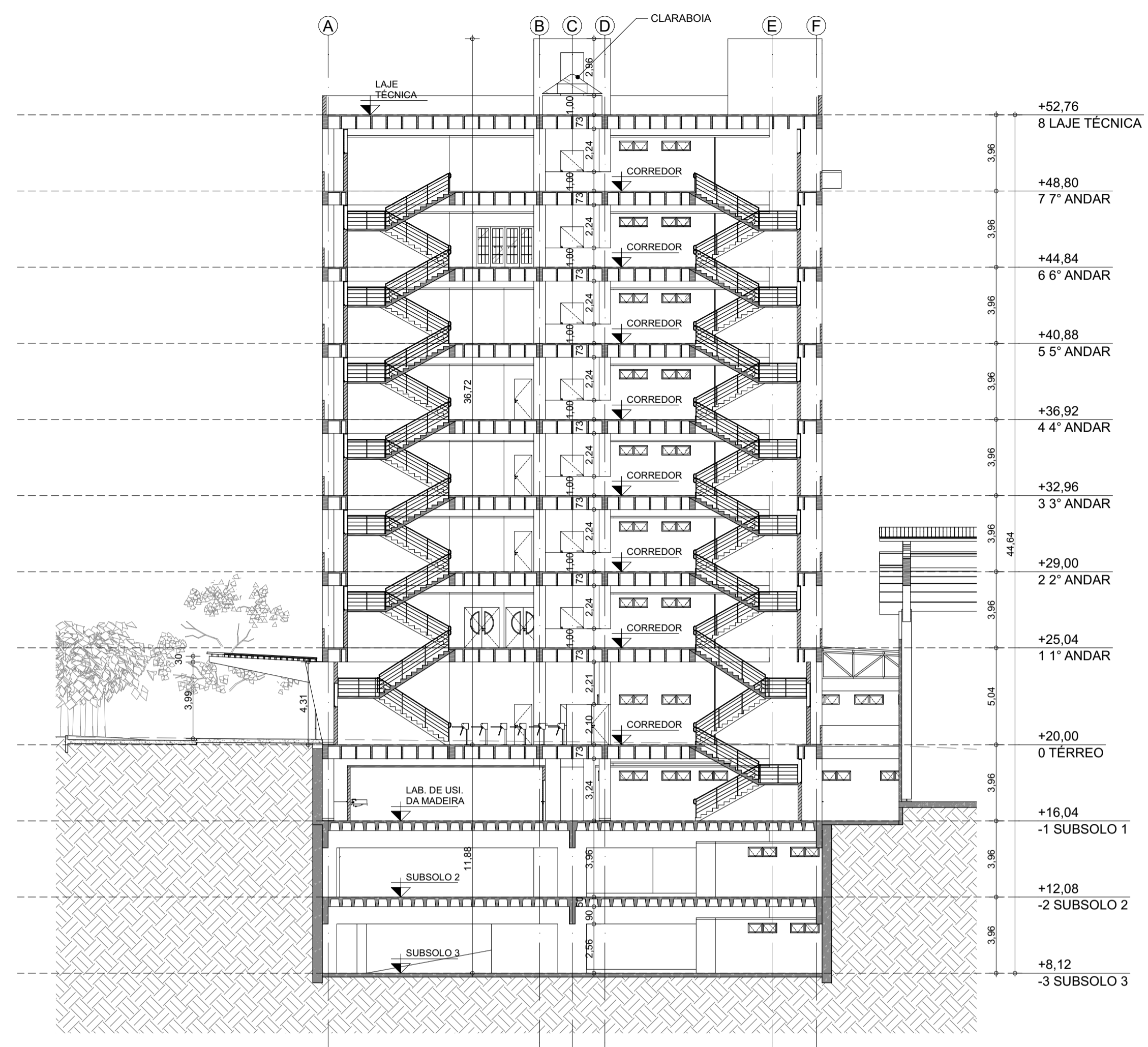
DATA
DEZEMBRO/2024

FORMATO A1

12/19

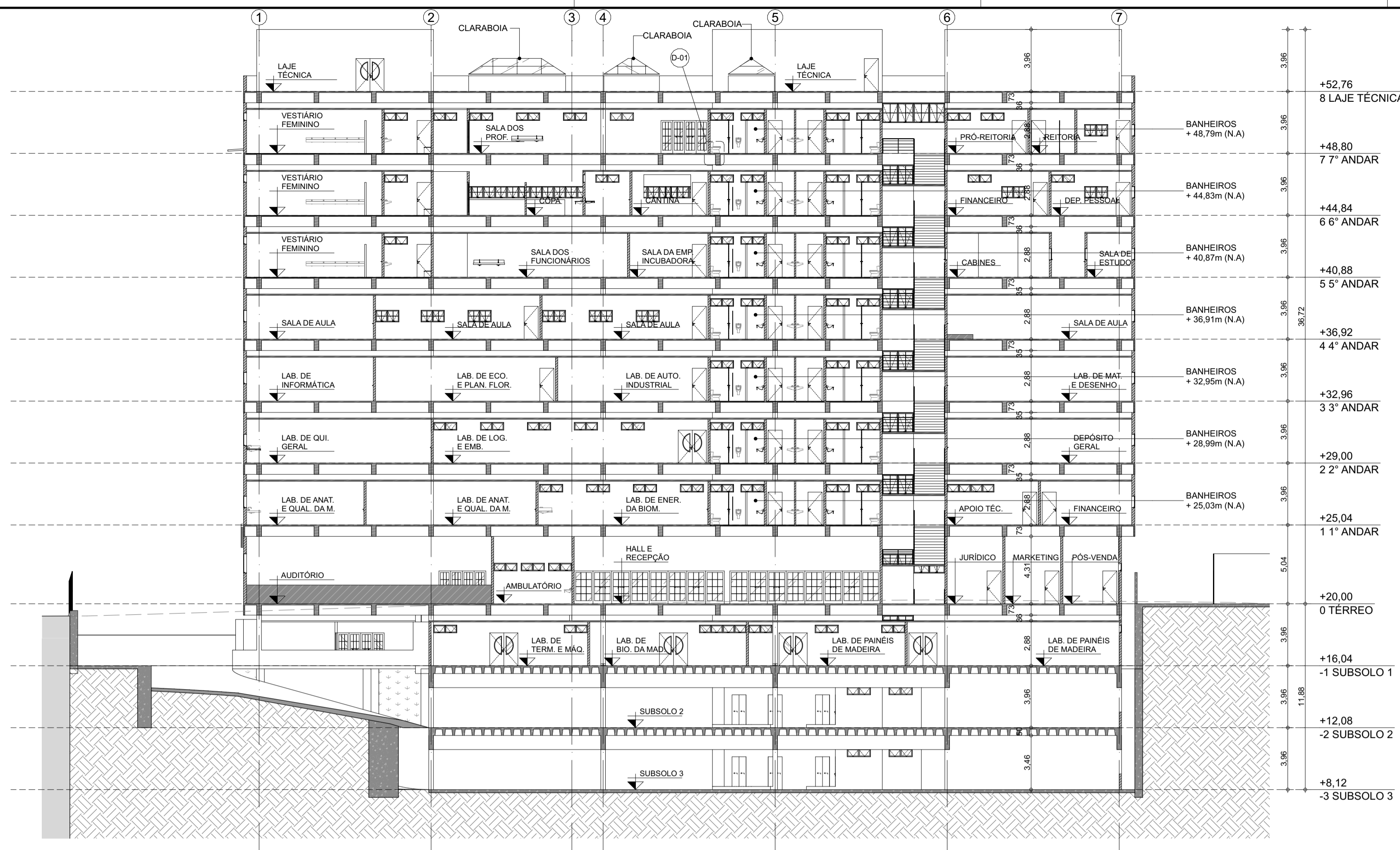


01 CORTE LONGITUDINAL 01 - EDUCACIONAL
1:200

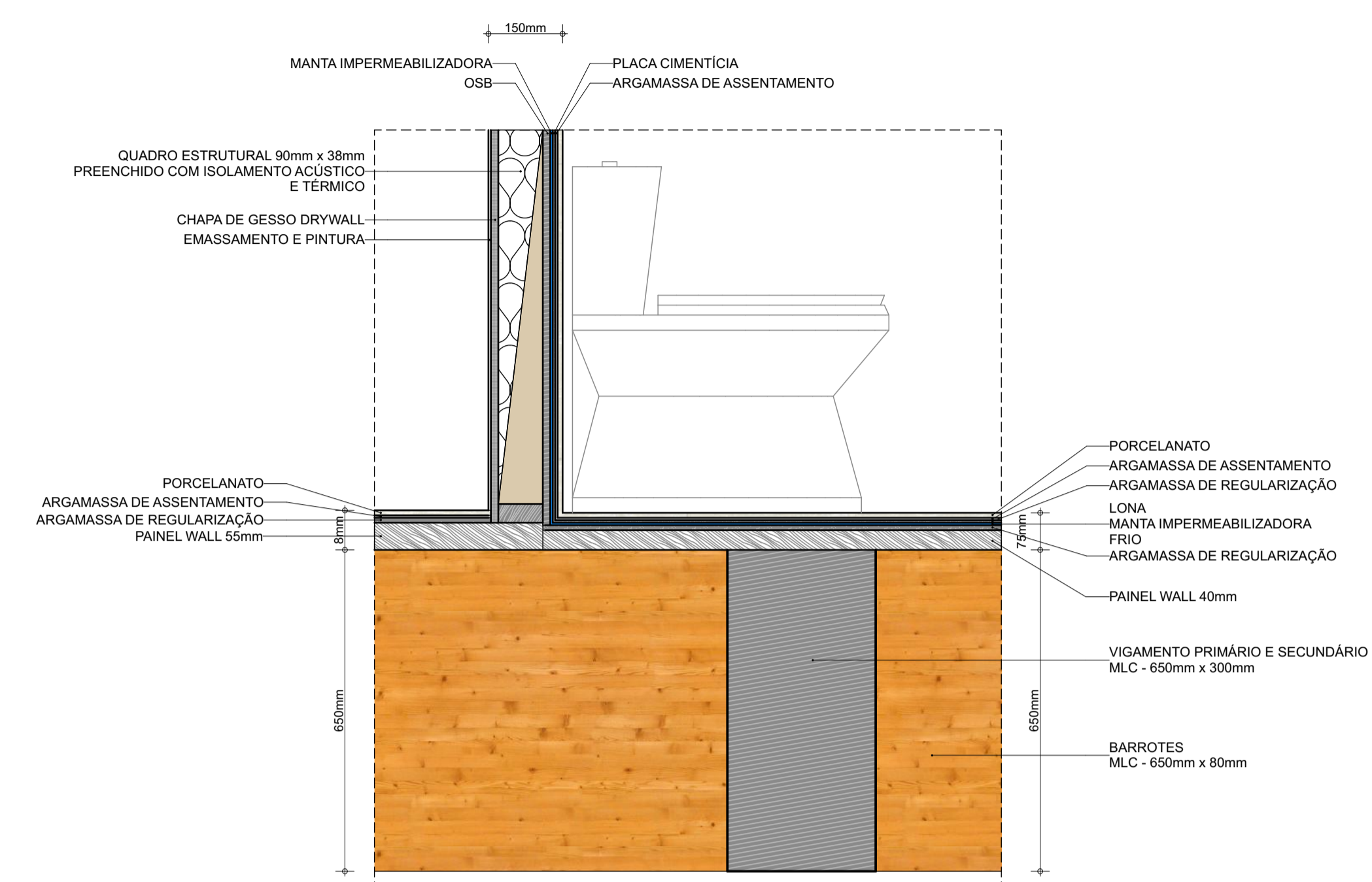


02 CORTE TRANSVERSAL 01 - EDUCACIONAL
1:200

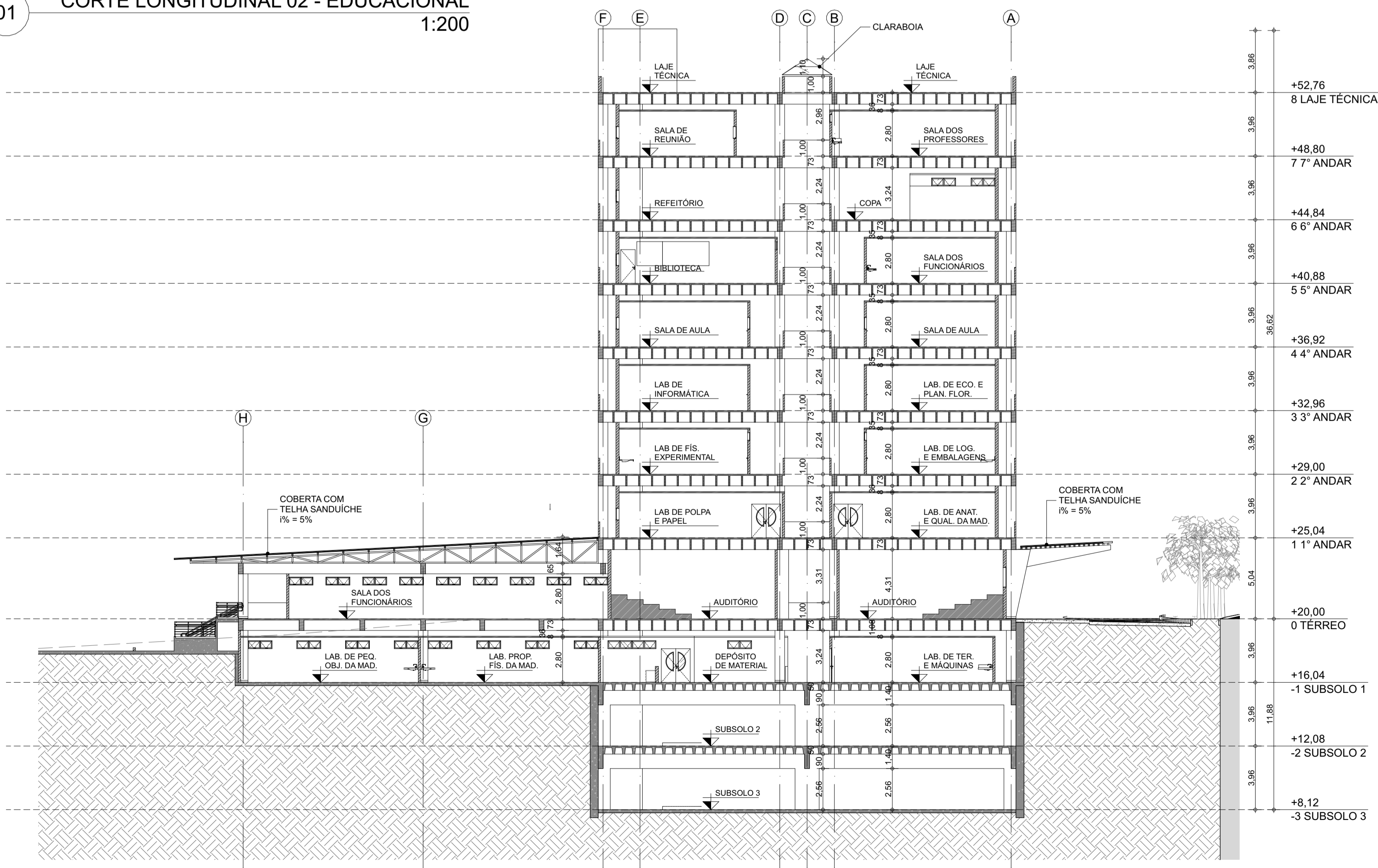
<p>ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II</p>	
<p>PROJETO CENTRO MADEIRISE</p>	
<p>PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES</p>	
<p>ALUNO GUILHERME MILITÃO</p>	
<p>DESENHO DA PRANCHA</p>	
<p>01 - CORTE LONGITUDINAL 01 - EDUCACIONAL 1/200</p>	<p>TURMA NOITE</p>
<p>02 - CORTE TRANSVERSAL 01 - EDUCACIONAL 1/200</p>	<p>PRANCHA</p>
<p>13 / 19</p>	
<p>ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II</p>	
<p>FORMATO A1</p>	
<p>DATA DEZEMBRO/2024</p>	



01 CORTE LONGITUDINAL 02 - EDUCACIONAL 1:200

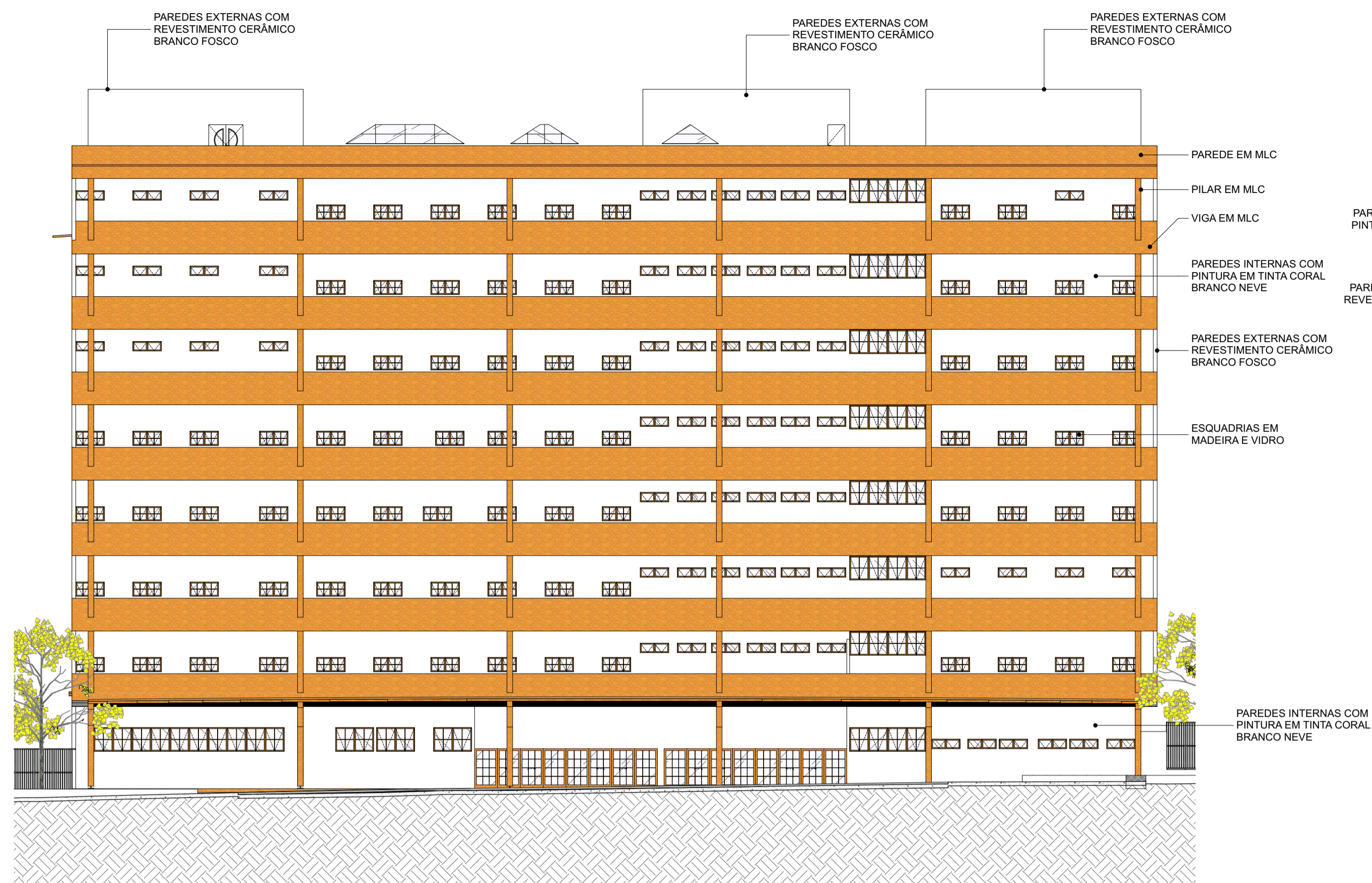


03 DETALHAMENTO - AMPLIAÇÃO 01 1:10

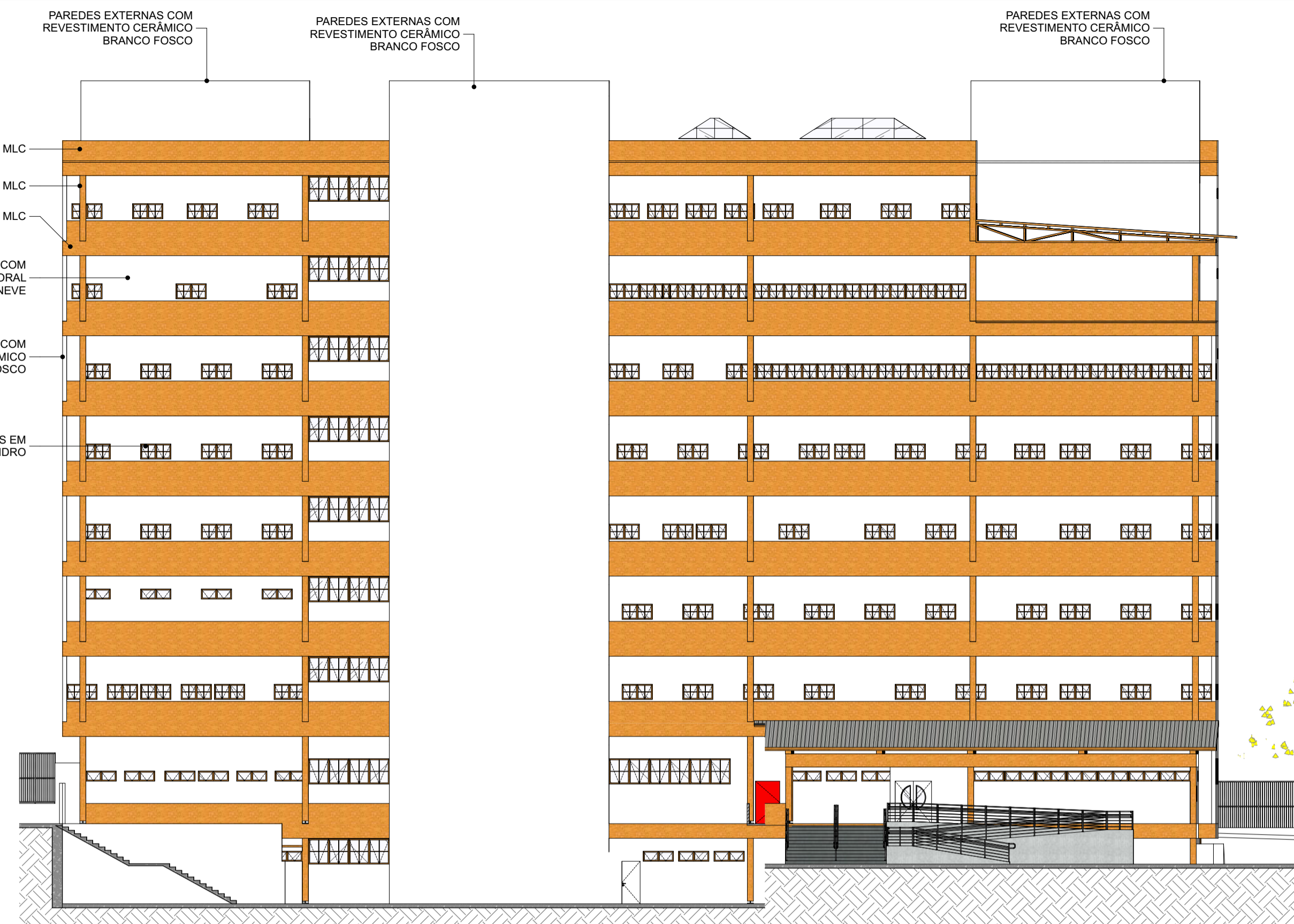


02 CORTE TRANSVERSAL 02 - EDUCACIONAL 1:200

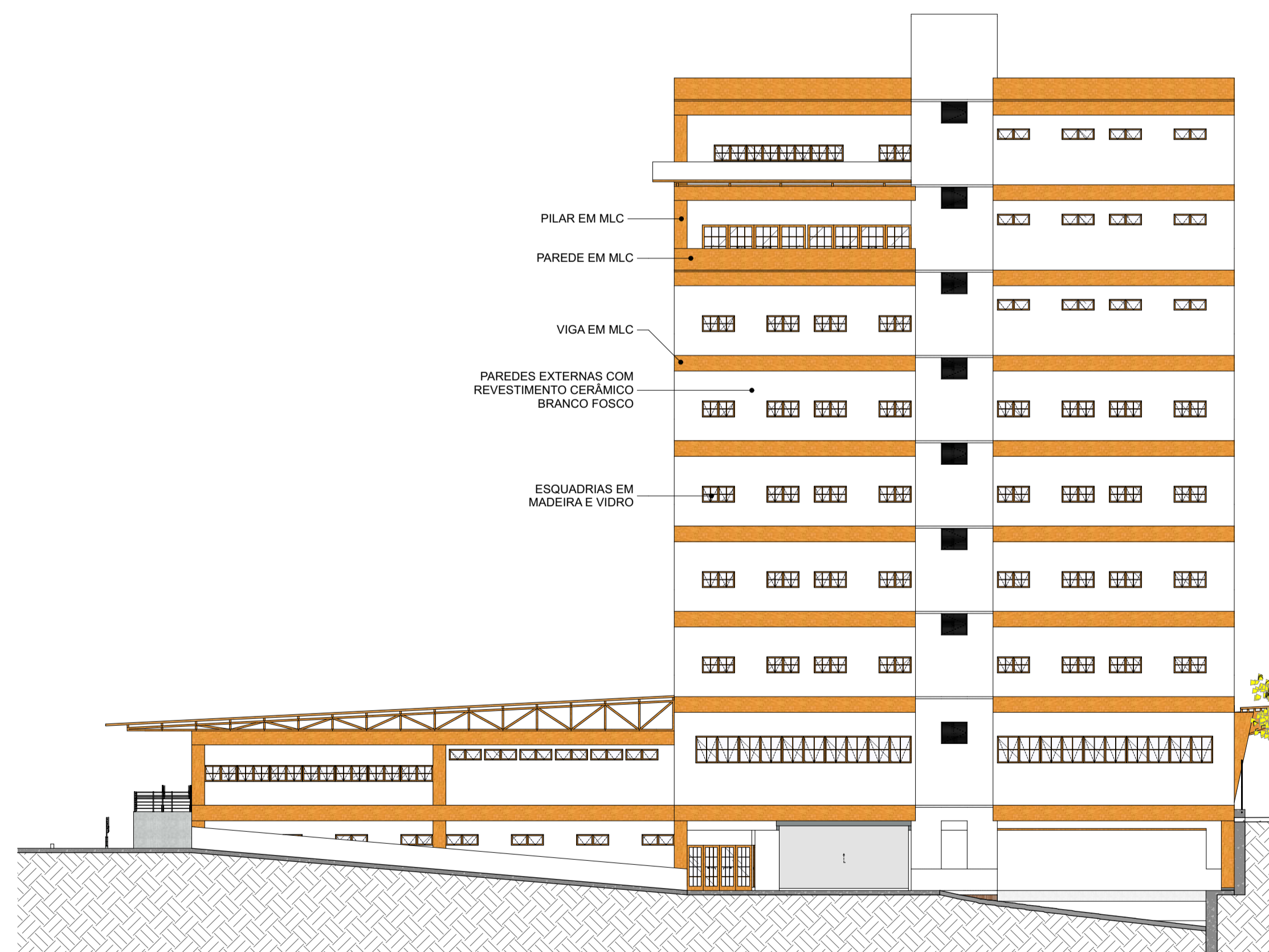
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	
PROJETO CENTRO MADEIRISE	
PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES	
ALUNO GUILHERME MILITÃO	
DESENHO DA PRANCHA	
TURMA NOITE	
PRANCHA	
01 - CORTE LONGITUDINAL 02 - EDUCACIONAL 1/200	14 / 19
02 - CORTE TRANSVERSAL 02 - EDUCACIONAL 1/200	
03 - DETALHAMENTO - AMPLIAÇÃO 01 1/10	
ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II	
DATA DEZEMBRO/2024	
FORMATO A1	



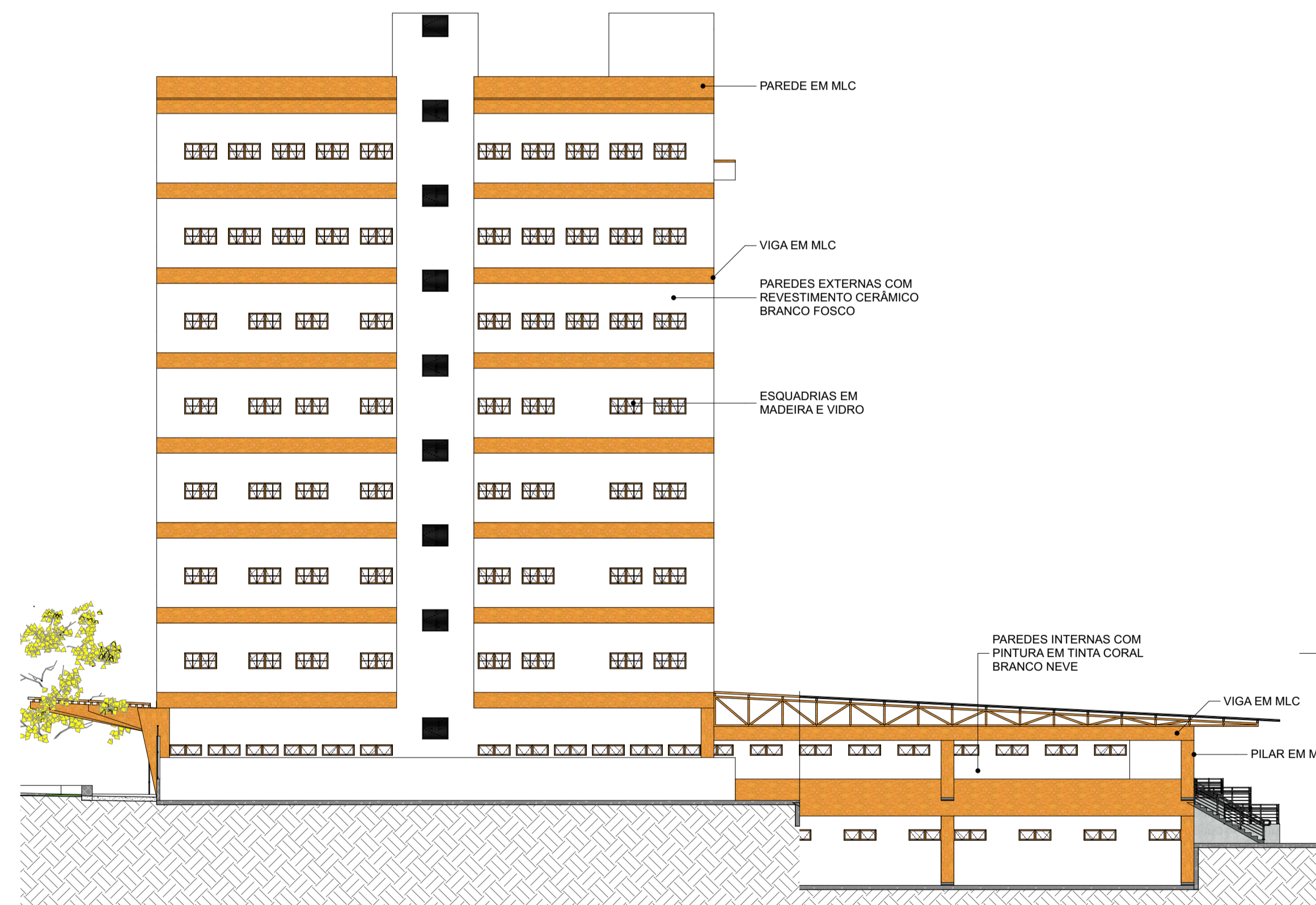
01 FACHADA LONGITUDINAL 01 - EDUCACIONAL
1:200



02 FACHADA LONGITUDINAL 02 - EDUCACIONAL
1:200

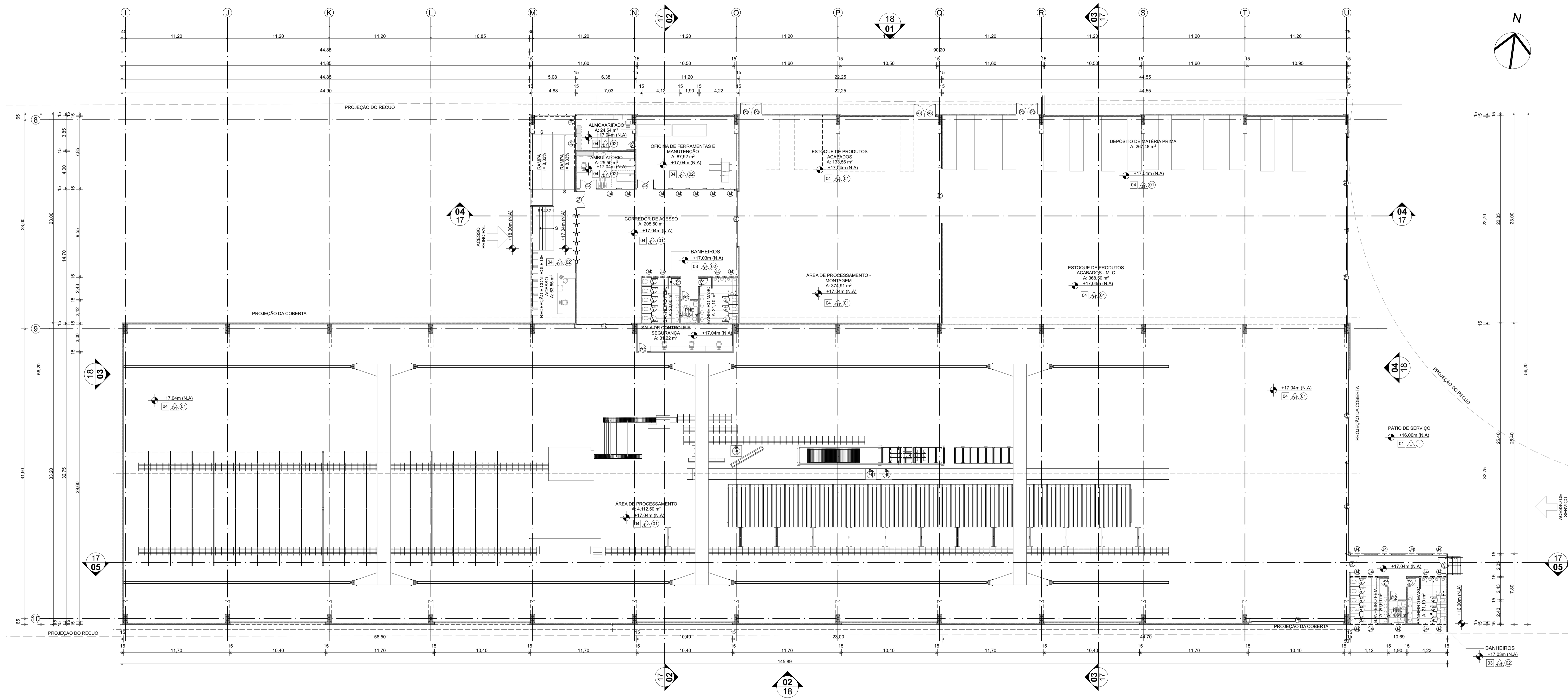


03 FACHADA TRANSVERSAL 01 - EDUCACIONAL
1:200



04 FACHADA TRANSVERSAL 02 - EDUCACIONAL
1:200

<p>ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II</p>	
<p>PROJETO CENTRO MADEIRISE</p>	
<p>PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES</p>	
<p>ALUNO GUILHERME MILITÃO</p>	
<p>DESENHO DA PRANCHA</p>	
<p>01 - FACHADA LONGITUDINAL 01 - EDUCACIONAL 1/200 02 - FACHADA LONGITUDINAL 02 - EDUCACIONAL 1/200 03 - FACHADA TRANSVERSAL 01 - EDUCACIONAL 1/200 04 - FACHADA TRANSVERSAL 02 - EDUCACIONAL 1/200</p>	
<p>ARQUIVO CENTRO MADEIRISE - TCC II</p>	<p>TURMA NOITE</p>
<p>FORMATO A1</p>	<p>PRANCHA 15 19</p>
<p>DATA DEZEMBRO/2024</p>	



01 PLANTA BAIXA - TÉRREO - INDUSTRIAL
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS						
PORTAS						
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMINIO PERFORADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMINIO PERFORADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

QUADRO DE ACABAMENTOS						
JANELAS						
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ	ALUMINIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ	ALUMINIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHA

PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTICIO ACETINADO - 60x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 60x90cm
04	CONCRETO

PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRILICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRILICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 60x90cm

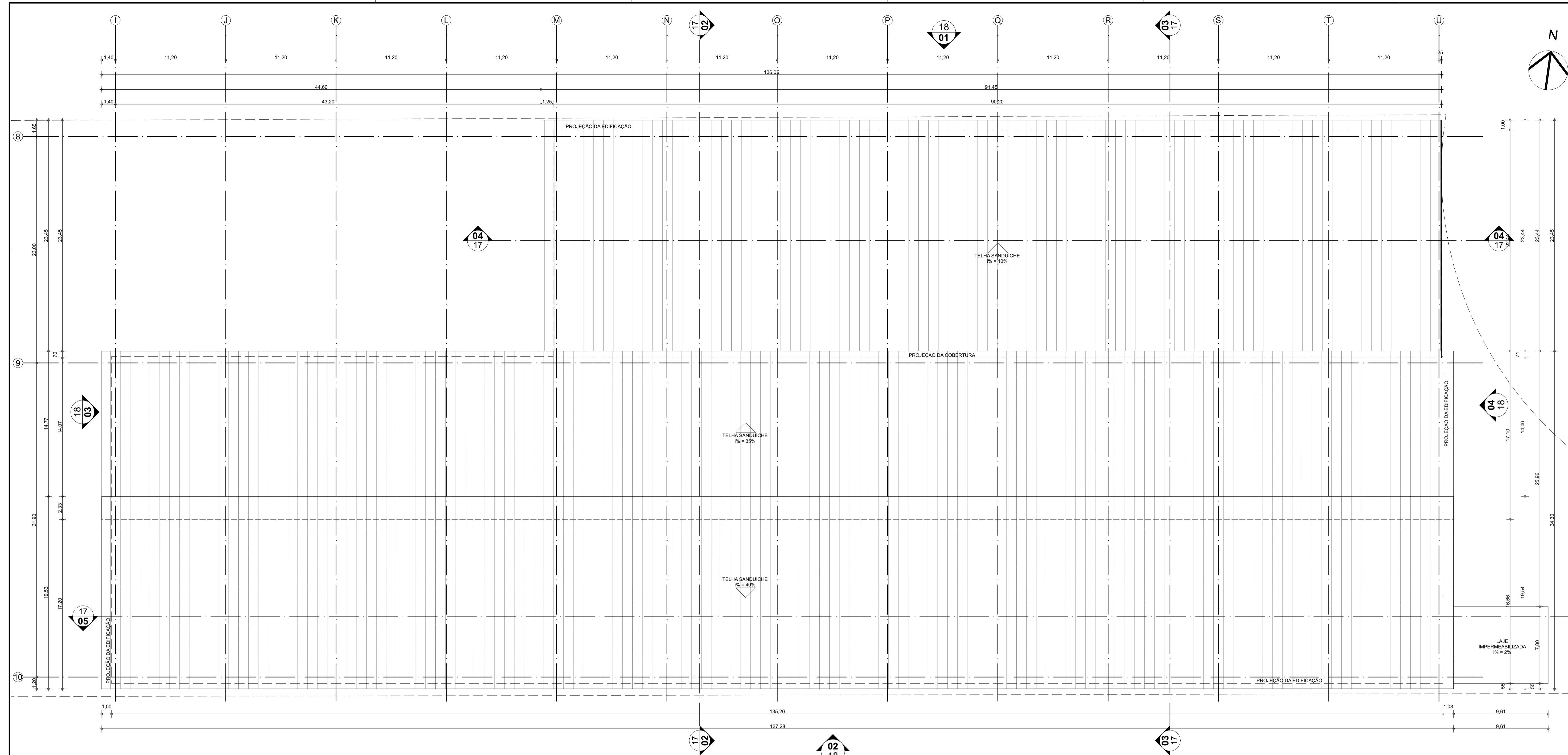
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRILICO FOSCO
03	FORRO ACUSTICO DE FIBRA MINERAL SCALALAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

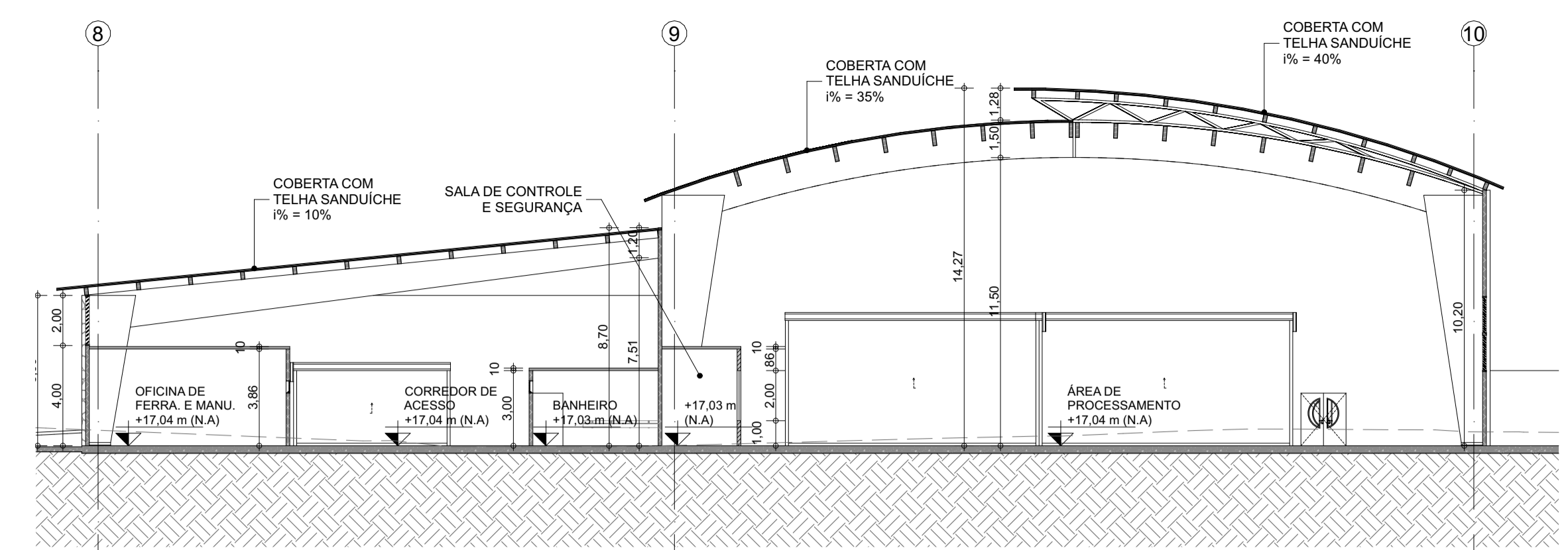
PROJETO: CENTRO MADEIRISE
PROFESSOR: DIEGO DE CASTRO SALES
ALUNO: GUILHERME MILITÃO
DESENHO DA PRANCHA: 01 - PLANTA BAIXA - TÉRREO - INDUSTRIAL 1/200

TURMA: NOITE
PRANCHA: 16/19

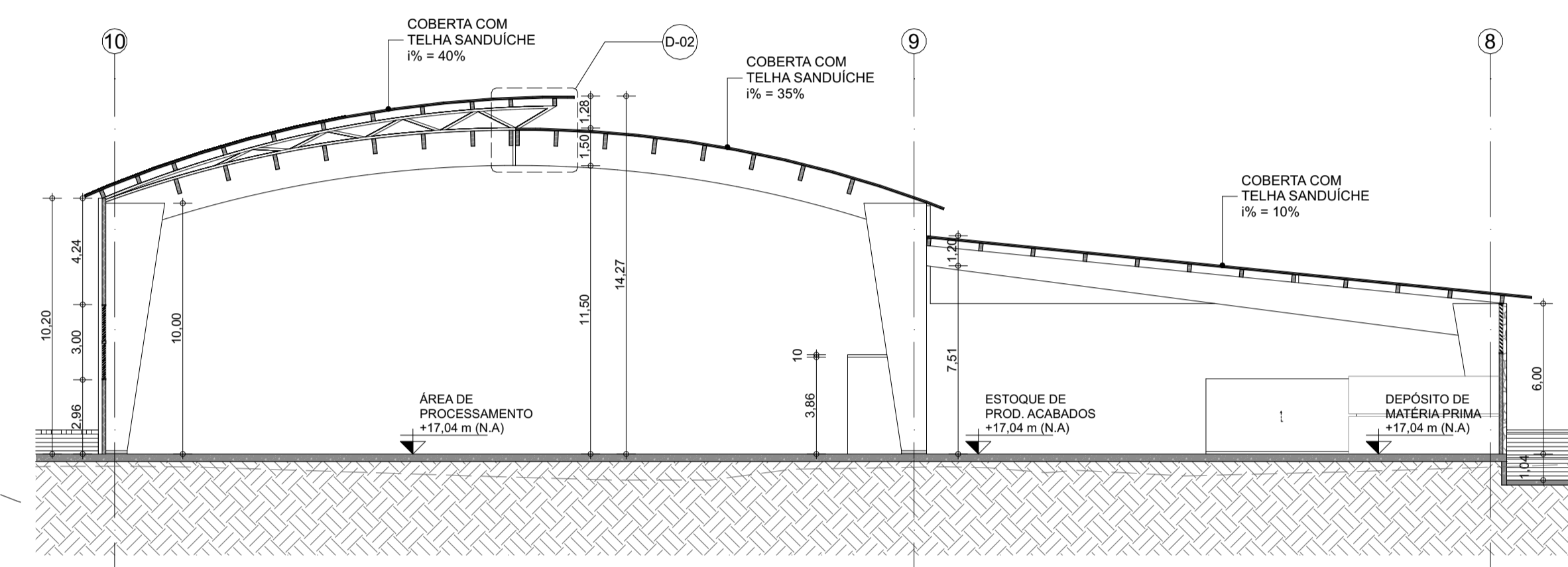
ARQUIVO: CENTRO MADEIRISE - TCC II
DATA: DEZEMBRO/2024
FORMATO A1 EXTENDIDO - 1361 x 594 mm



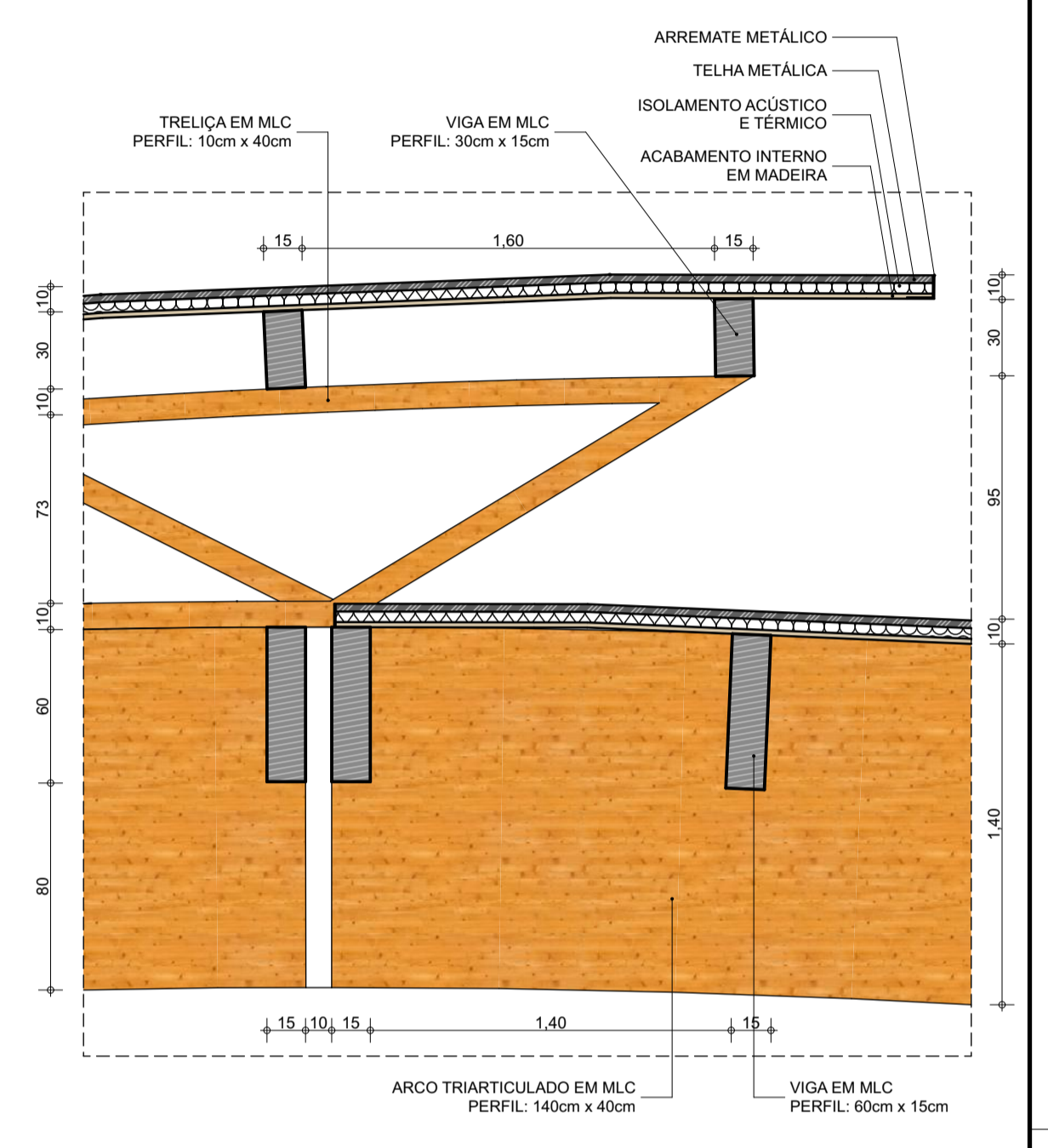
01 PLANTA DE COBERTURA - INDUSTRIAL 1:200



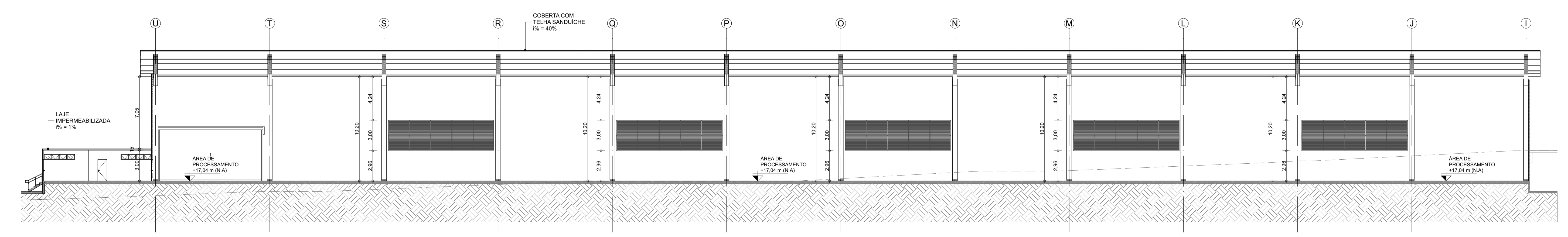
02 CORTE TRANSVERSAL 01 - INDUSTRIAL 1:200



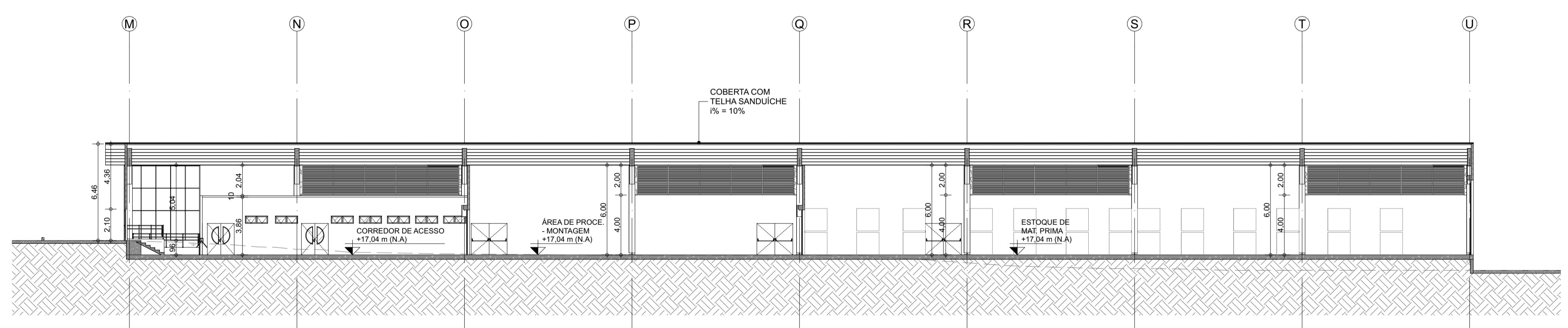
03 CORTE TRANSVERSAL 02 - INDUSTRIAL 1:200



06 DETALHAMENTO - AMPLIÇÃO 02 1:25



05 CORTE LONGITUDINAL 02 - INDUSTRIAL 1:200



04 CORTE LONGITUDINAL 01 - INDUSTRIAL 1:200

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

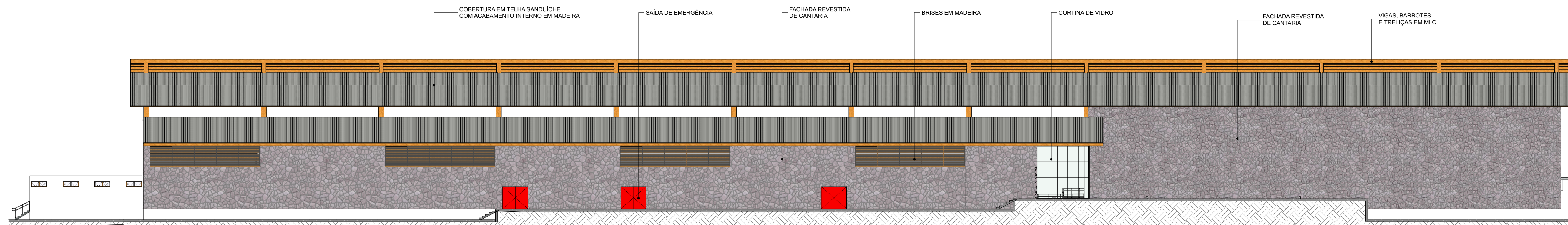
PROJETO: CENTRO MADEIRISE
PROFESSOR: DIEGO DE CASTRO SALES
ALUNO: GUILHERME MILITÃO

DESENHO DA PRANCHA	
01 - PLANTA DE COBERTURA - INDUSTRIAL	1/200
02 - CORTE TRANSVERSAL 01 - INDUSTRIAL	1/200
03 - CORTE TRANSVERSAL 02 - INDUSTRIAL	1/200
04 - CORTE LONGITUDINAL 01 - INDUSTRIAL	1/200
05 - CORTE LONGITUDINAL 02 - INDUSTRIAL	1/200
06 - DETALHAMENTO - AMPLIÇÃO 02	1/25

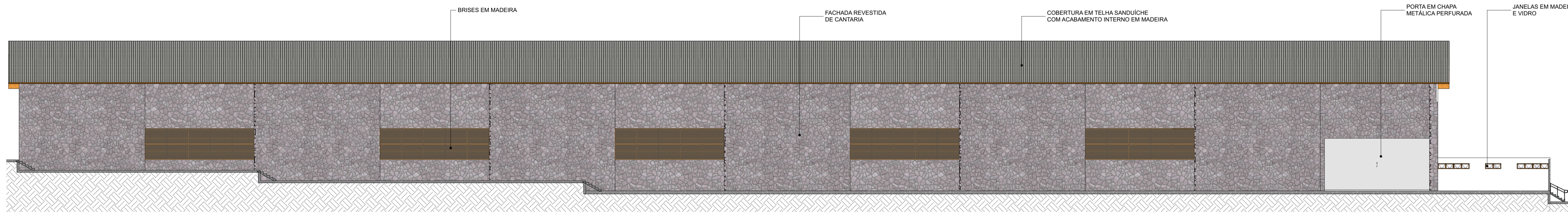
ARQUIVO: CENTRO MADEIRISE - TCC II

FORMATO A1 ESTENDIDO - 1361 x 594 mm

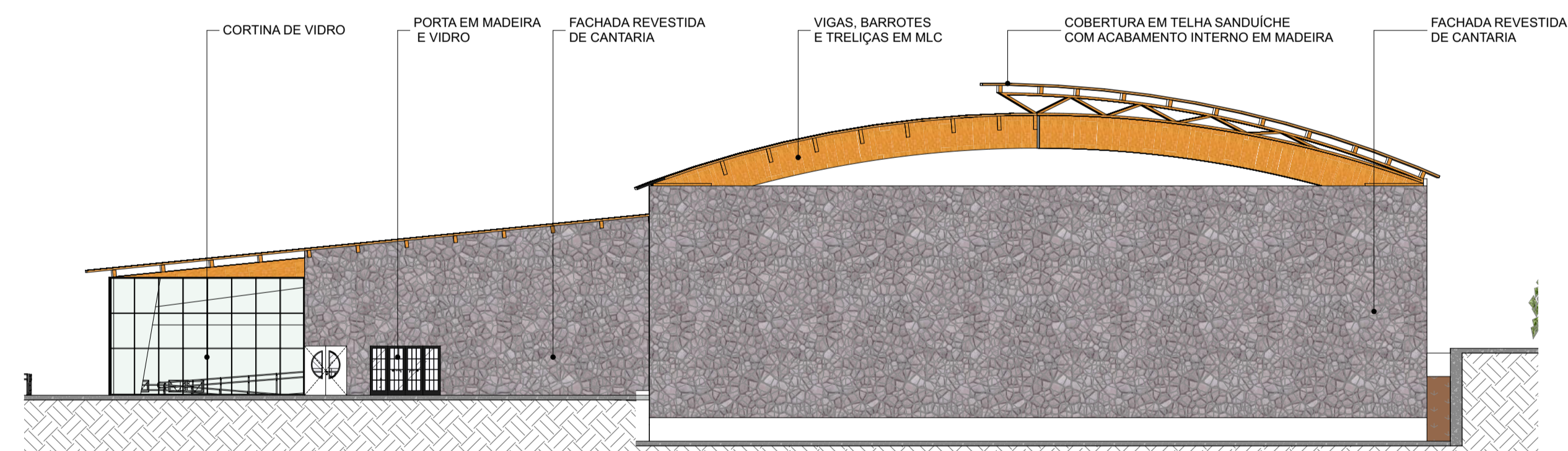
TURMA: NOITE
PRANCHA: 17/19
DATA: DEZEMBRO/2024



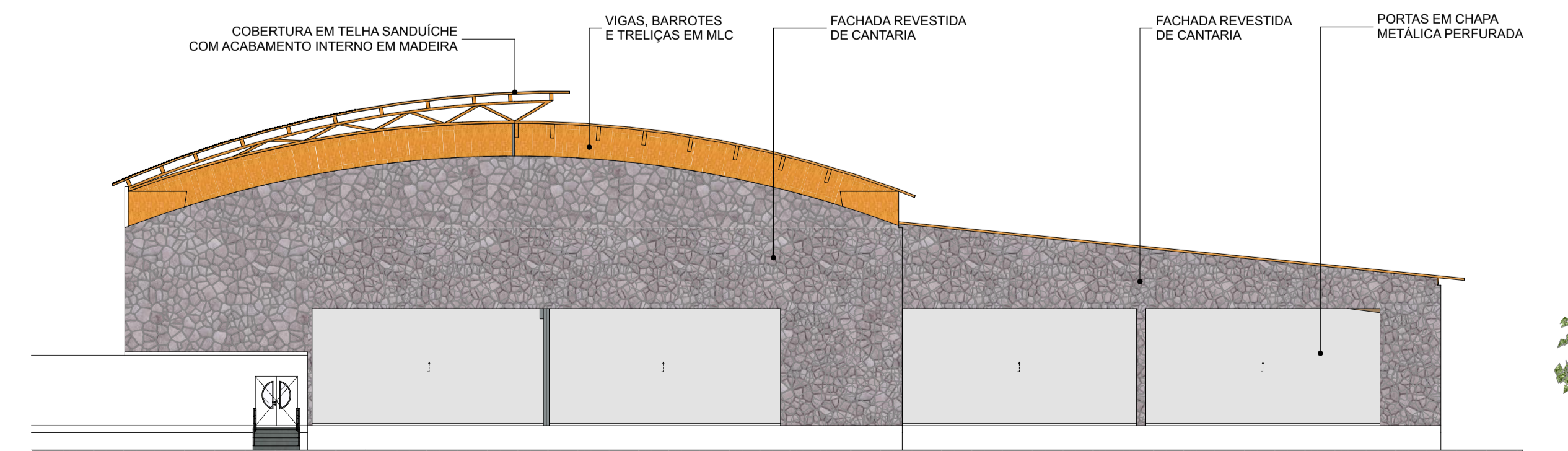
01 FACHADA LONGITUDINAL 01 - INDUSTRIAL
1:200



02 FACHADA LONGITUDINAL 02 - INDUSTRIAL
1:200

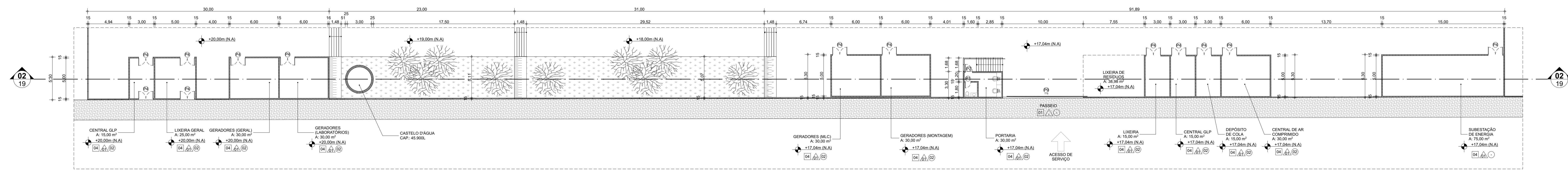


03 FACHADA TRANSVERSAL 01 - INDUSTRIAL
1:200

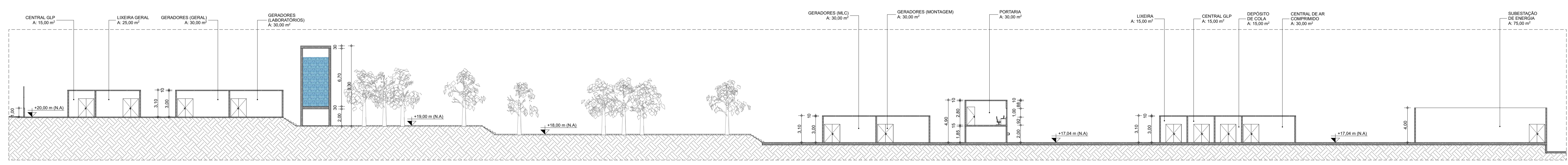


04 FACHADA TRANSVERSAL 02 - INDUSTRIAL
1:200

<p>ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II</p>	
<p>PROJETO CENTRO MADEIRSE</p>	
<p>PROFESSOR DIEGO DE CASTRO SALES</p>	
<p>ALUNO GUILHERME MILITÃO</p>	<p>TURMA NOITE</p>
<p>DESENHO DA PRANCHA</p>	
<p>01 - FACHADA LONGITUDINAL 01 - INDUSTRIAL 1/200</p>	<p>18/19</p>
<p>02 - FACHADA LONGITUDINAL 02 - INDUSTRIAL 1/200</p>	
<p>03 - FACHADA TRANSVERSAL 01 - INDUSTRIAL 1/200</p>	
<p>04 - FACHADA TRANSVERSAL 02 - INDUSTRIAL 1/200</p>	
<p>ARQUIVO CENTRO MADEIRSE - TCC II</p>	
<p>FORMATO A1</p>	
<p>DATA DEZEMBRO/2024</p>	



01 PLANTA BAIXA - EDÍCULAS
1:200



02 CORTE LONGITUDINAL
1:200

QUADRO DE ESQUADRIAS

PORTAS						
LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
P1	0,70	2,10	-	165	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P2	0,90	2,10	-	150	DE GIRO	TIPO MADEIRA, 01 FOLHA
P3	1,20	2,10	-	50	DE GIRO	MADEIRA COM BARRAS, 01 FOLHA
P4	1,80	2,10	-	56	DE GIRO	MADEIRA, 02 FOLHAS
P5	3,00	2,10	-	14	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P6	4,80	2,10	-	7	CORRER	MADEIRA E VIDRO, 04 FOLHAS
P7	6,00	3,00	-	4	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFURADO, 1 FOLHA
P8	10,00	5,00	-	5	ENROLAR	ALUMÍNIO PERFURADO, 1 FOLHA
P9	10,00	3,50	-	5	CORRER	AÇO, 1 FOLHA (PORTÃO EXTERNO)

JANELAS

LEG	DIMENSÕES			QT	ABERTURA	MATERIAL / FOLHAS
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J1	1,20	1,00	0	21	FIXA - VENEZ	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J2	1,20	1,00	2,86	41	FIXA - VENEZ	ALUMÍNIO, 1 FOLHA
J3	1,50	0,75	1,10	335	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J4	1,50	0,50	2,10	355	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS
J5	2,00	1,25	1,96	55	MAXIM-AR	MADEIRA E VIDRO, 2 FOLHAS

QUADRO DE ACABAMENTOS

PISO	
LEG	MATERIAL
01	PISO INTERTRAVADO
02	PORCELANATO ELIANE CIMENTICIO ACETINADO - 90x90cm
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
04	CONCRETO
PAREDE	
LEG	MATERIAL
01	PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
02	REVESTIMENTO EM MEIA PAREDE (1,20m) + PINTURA COM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO ACETINADO
03	PORCELANATO PORTOBELLO BEATS BONE - 90x90cm
TETO	
LEG	MATERIAL
01	LAJE E ESTRUTURAS APARENTES
02	LAJE PINTADA EM TINTA CORAL BRANCO NEVE - ACRÍLICO FOSCO
03	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL SCALALAY-IN ARMSTRONG - 1250x625x16mm

ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

PROJETO	CENTRO MADEIRISE	TURMA	NOITE
PROFESSOR	DIEGO DE CASTRO SALES	FRANCHA	
ALUNO	GUILHERME MILITÃO		
DESENHO DA PRANCHA			
01 - PLANTA BAIXA - EDÍCULAS	1/200		
02 - CORTE LONGITUDINAL	1/200		
ARQUIVO	CENTRO MADEIRISE - TCC II	DATA	DEZEMBRO/2024

19/19