

ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA PARA A CIDADE DE NOVA PETRÓPOLIS: UM SPA URBANO SUSTENTÁVEL

LUGAR:

Projeto para a cidade de Nova Petrópolis,
Maior entendimento sobre as necessidades do
lugar;

PROBLEMA:

Escolha de um tema que possa abordar um
problema, seja ele na o contexto do próprio tema ou
no contexto do lugar onde está inserido:
- Nova Petrópolis foi colonizada por imigrantes
alemães e preserva fortemente a cultura dos
antepassados. Essa cultura tenta ser traduzida
também em forma de arquitetura;
- Interpretação subjetiva da legislação municipal;

**PROPOR UMA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA
QUE APRESENTE CARACTERÍSTICAS
ARQUITETÔNICAS GERMÂNICAS**

IDENTIFICAÇÃO:

Identificação pessoal com o tema.
Possibilidade de livre escolha;

SPA

- Cotidiano acelerado;
- Falta de tempo para cuidados pessoais;
- Relação interpessoal digital;
- Qualidade de vida;
- Bem estar;

POR QUE UM SPA URBANO ?



Nova Petrópolis é caracterizada como
uma cidade de passagem, não de
permanência

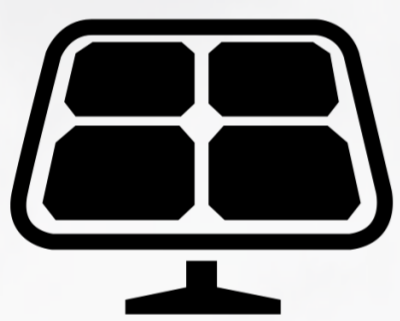


Visibilidade para causar o impacto visual
pretendido



Não abordar um mercado já saturado na
cidade

POR QUE SUSTENTÁVEL?



Energias renováveis e limpas



Alimentação de qualidade



Gerenciamento dos resíduos



Coleta de água da chuva / tratamento do
esgoto / reúso da água



Living Building Challenge

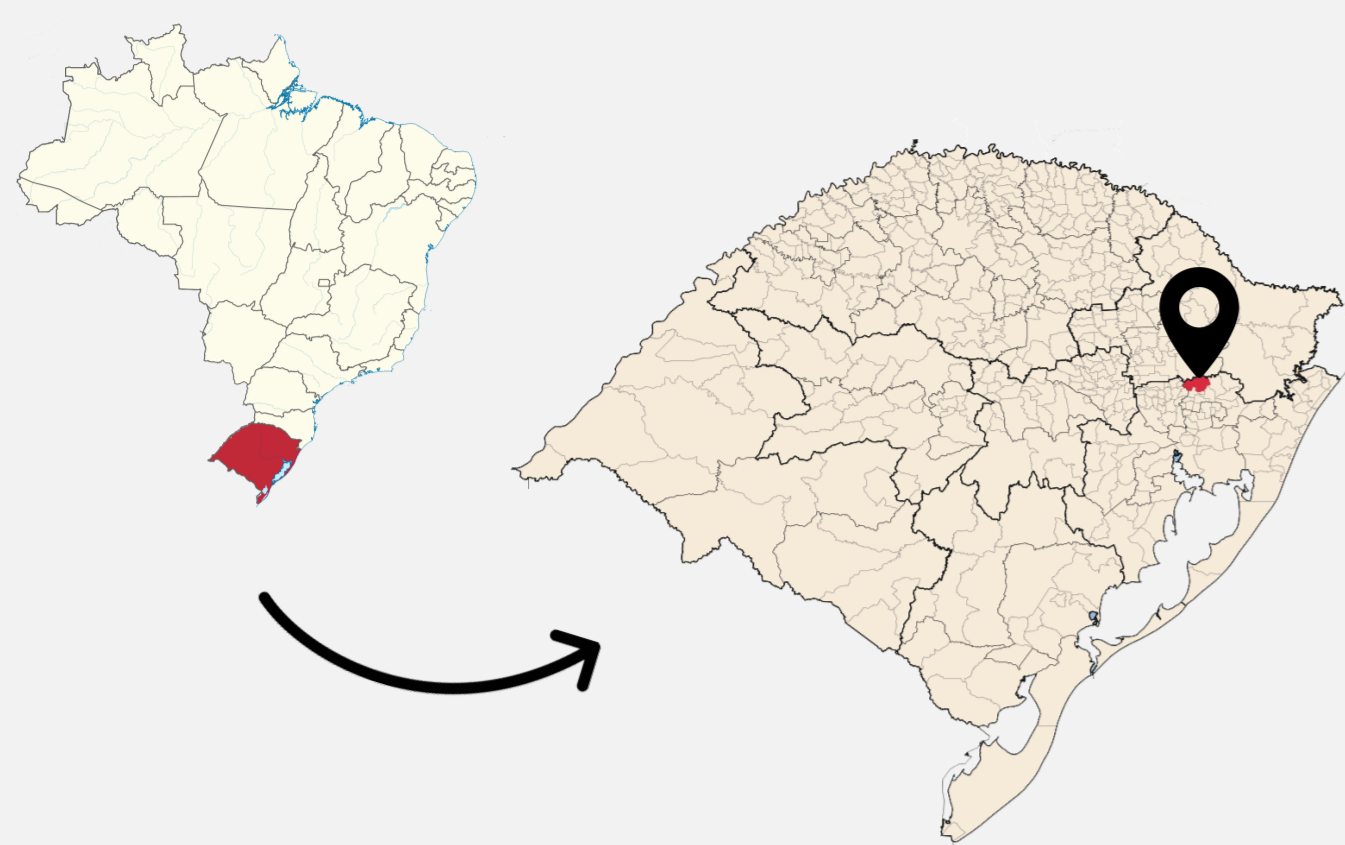
+



Passivehaus



O LUGAR:



20.600 moradores (IBGE, 2017)



Economia: turismo e setor malheiro



Serra Gaúcha (distância 100km de Porto Alegre, capital do Estado);

ÍNDICES CONSTRUTIVOS:

- Terreno localizado na Zona de Habitação (ZH);
- Taxa de Ocupação permitida: 80%;
- Índice de Aproveitamento: 2,4;
- Taxa de Permeabilidade: 20% (mín);
- Altura Máxima: 15m
- Recuo Frontal: 4m;
- Recuo lateral em duas laterais, totalizando 7,5m. Sendo que o mínimo é 3m;
- Uma vaga de estacionamento para cada 80m² de piso da unidade;

01 ENTORNO PRÓXIMO:

- Área central do município;
- Av. 15 de Novembro / rs 235;
- Lote de meio de quadra;
- Vocação comercial;
- Extensão considerável;
- Propriedade particular;
- Resquícios de uma construção que será desconsiderada para fins de projeto;
- Entorno imediato: Galeria do Imigrante, restaurantes e Parque Aldeia do Imigrante;



02 LOCALIZAÇÃO DAS VISUAIS:

- Visuais do entorno próximo;



03

- Área de 5.410,26m²;
- Topografia plana;
- Vista para o Vale;



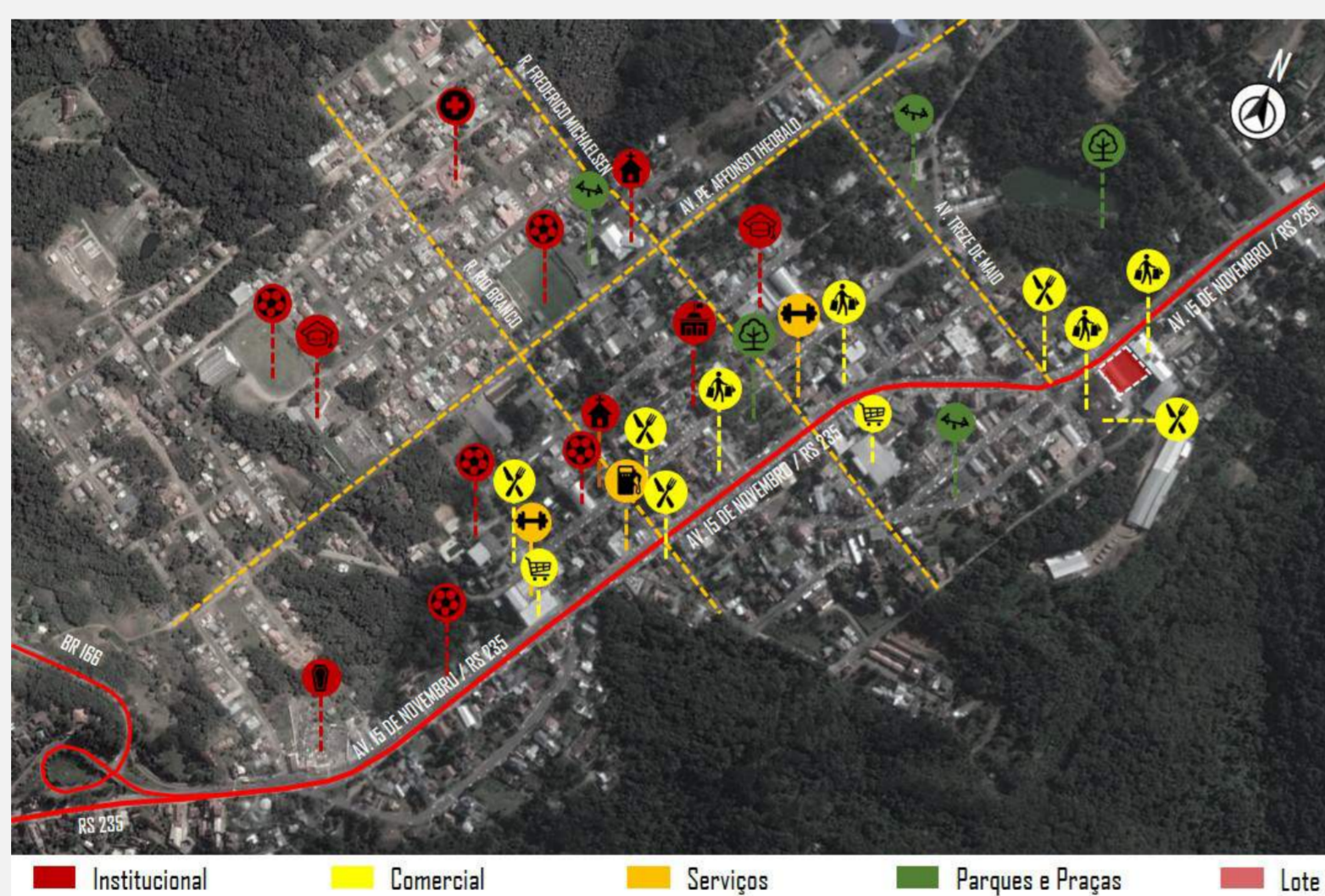
04

- Visuais do entorno próximo;



05 ANÁLISE DA ÁREA CENTRAL DO MUNICÍPIO:

- Cidade de passagem;
- Desenvolvimento ao longo da Avenida;
- Região com concentração de serviços, comércios e áreas institucionais;



06 HIERARQUIA VIÁRIA:

- Via Arterial: Permite acesso aos lotes limítrofes e às vias coletoras locais;
- Grande parte das vias paralelas e perpendiculares à Avenida se caracterizam como coletora. Possibilitam o tráfego dentro das regiões da cidade;
- Poucas ruas locais;
- Inexistência de ciclovia ou ciclofaixa;



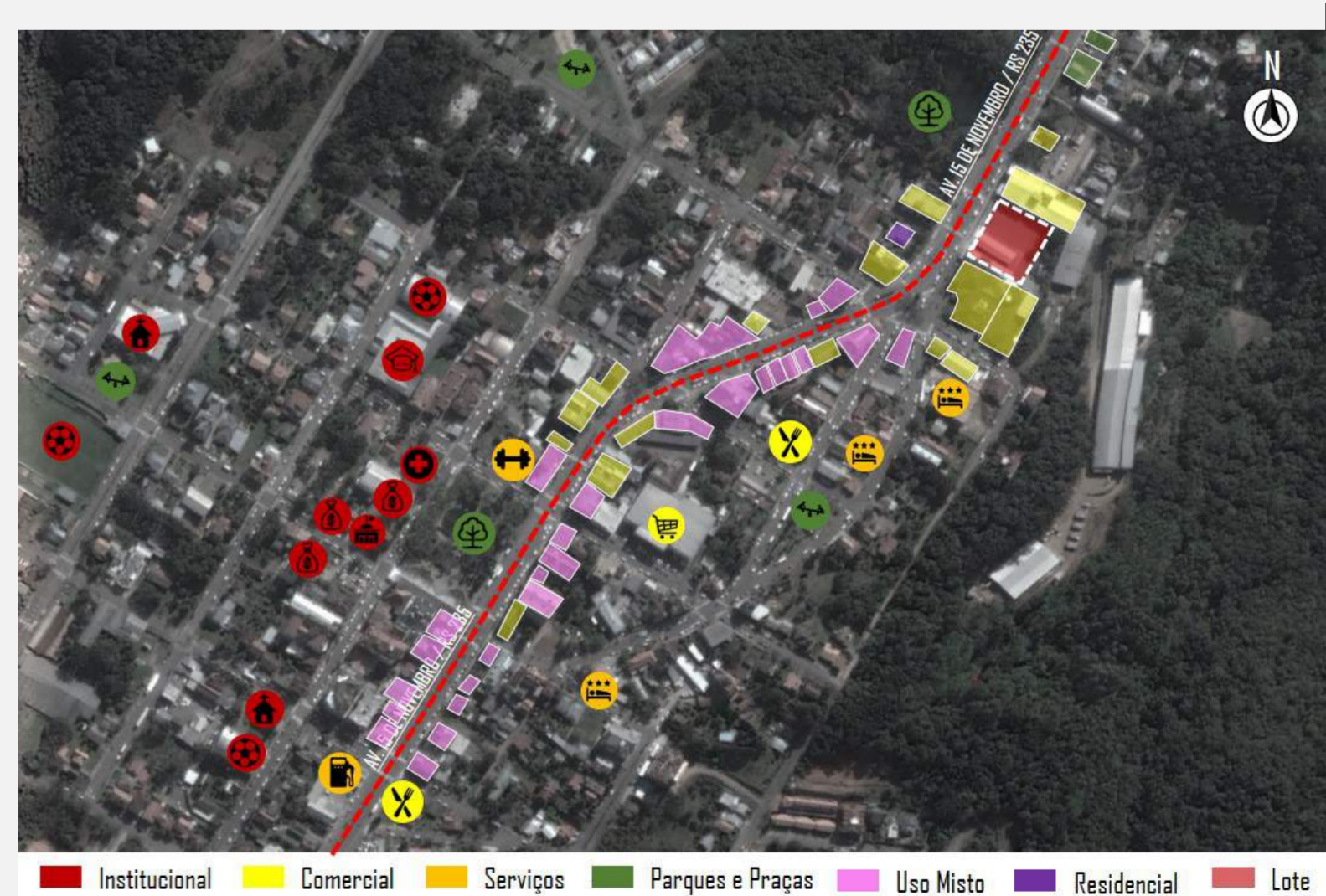
07 ANÁLISE DE ALTURAS:

- Edificações próximas ao lote, variam entre um e três pavimentos;
- Edificações de, no máximo, seis pavimentos ao longo da Avenida;
- Permissão de construir até 15m de altura (acima disso, compra de índice);
- Análise do perfil da Avenida;



08 ANÁLISE DE USOS:

- Grande parte das edificações possui uso misto;



O PROGRAMA DE NECESSIDADES:

O objetivo do Spa Urbano Sustentável é ser um refúgio em meio à cidade. Um local que proporcione boas experiências e que permita o contato com elementos da natureza. Ser um espaço que oferece tratamentos privados mas, não se fecha para o público, fazendo jus à tipologia "urbano".

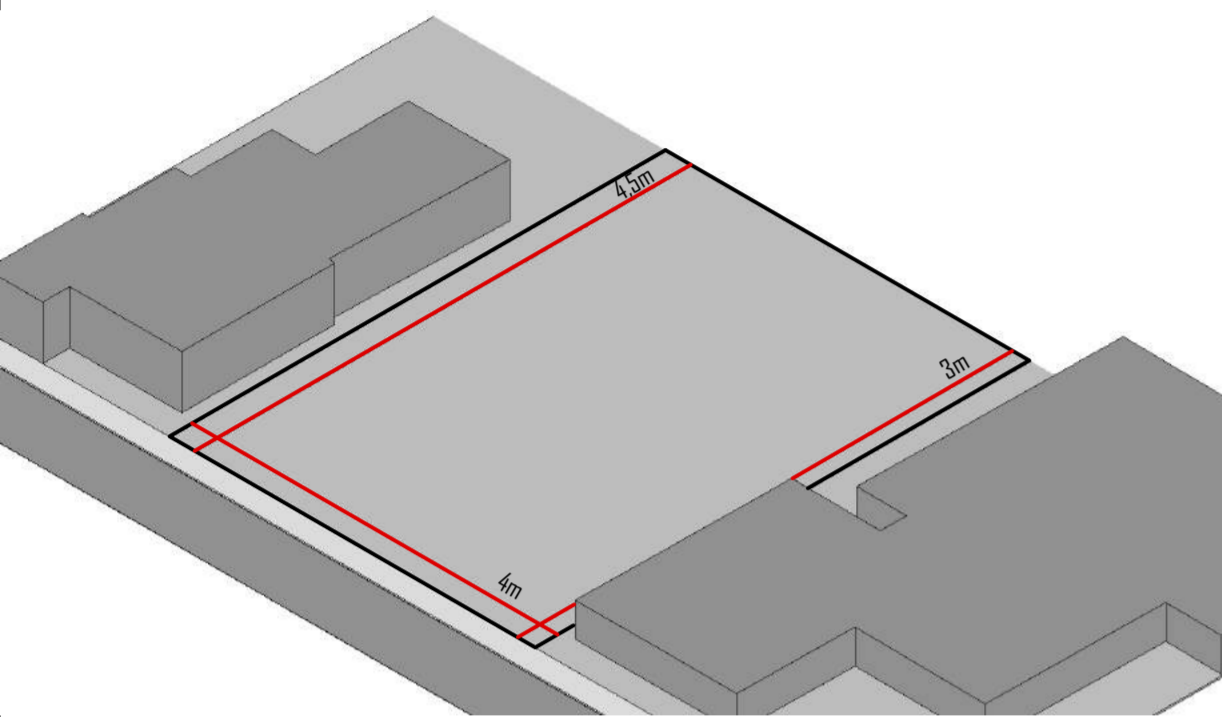
O programa de necessidade é portanto, dividido 3 grandes setores que respeitam um gradiente de intimidade:

PÚBLICO > PRIVADO > SERVIÇOS

DIRETRIZES E INTER

- Energia do lugar. Entender e res...
- Impacto positivo sobre os usuáric...
- Por ser um Spa Urbano, deve abrig...
- Respeitar o funcionamento hierár...
- Preocupação com fluxos e gradie...
- Sustentabilidade como principal i...
- Nova Petrópolis é vista como o Ja...
- ser como uma flor nesse jardim: ofere...

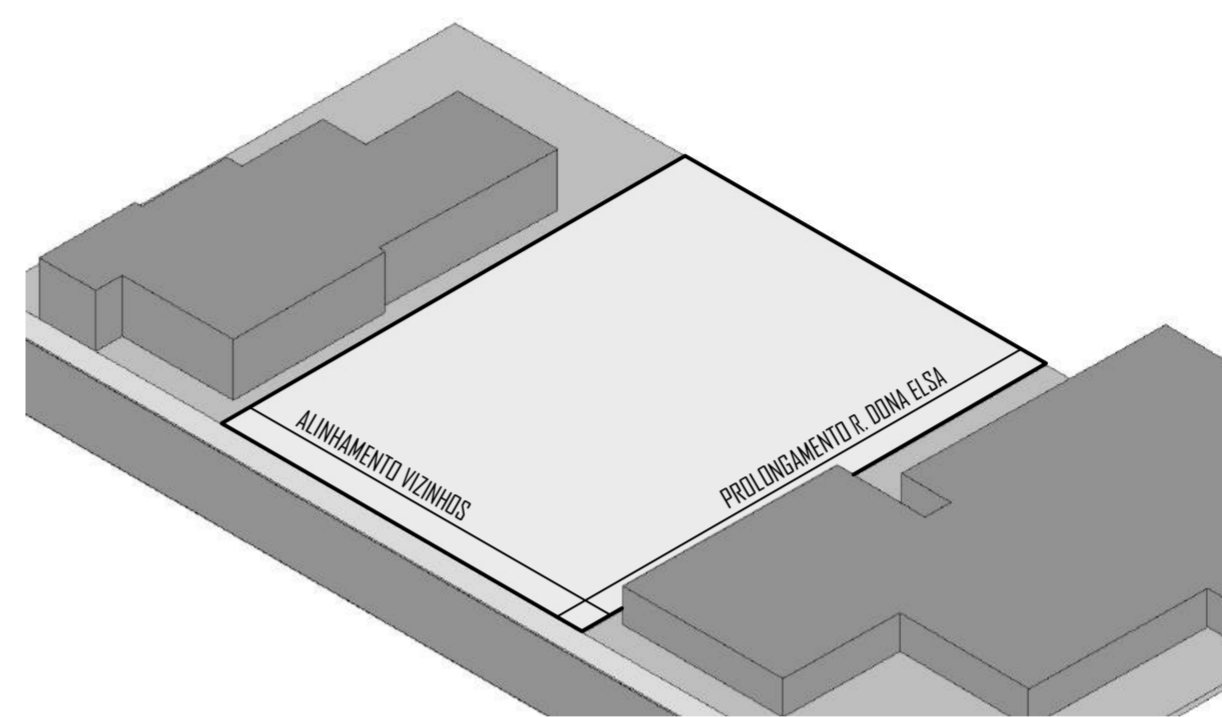
O PARTIDO:



01

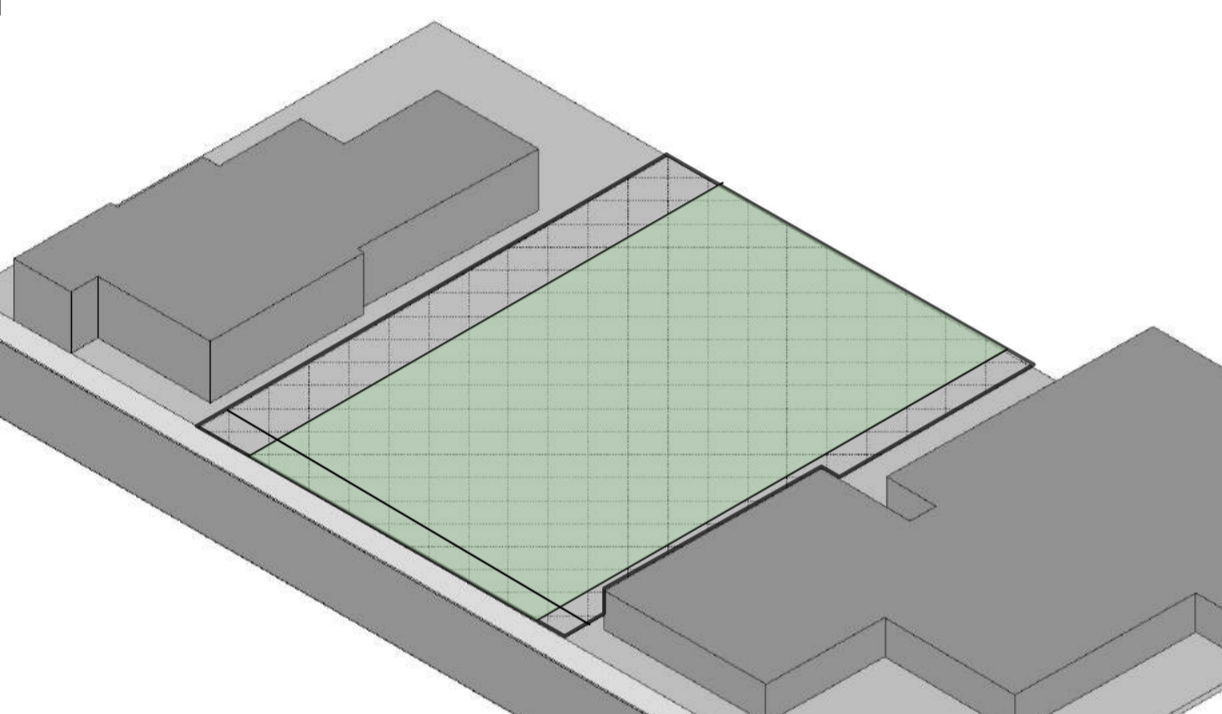
Lote em sua forma original, com demarcação dos recuos mínimos exigidos pela Legislação:

- Recuo frontal de 4m;
- Recuos laterais totalizando 7,5m;
- Não é exigido recuo de fundos;



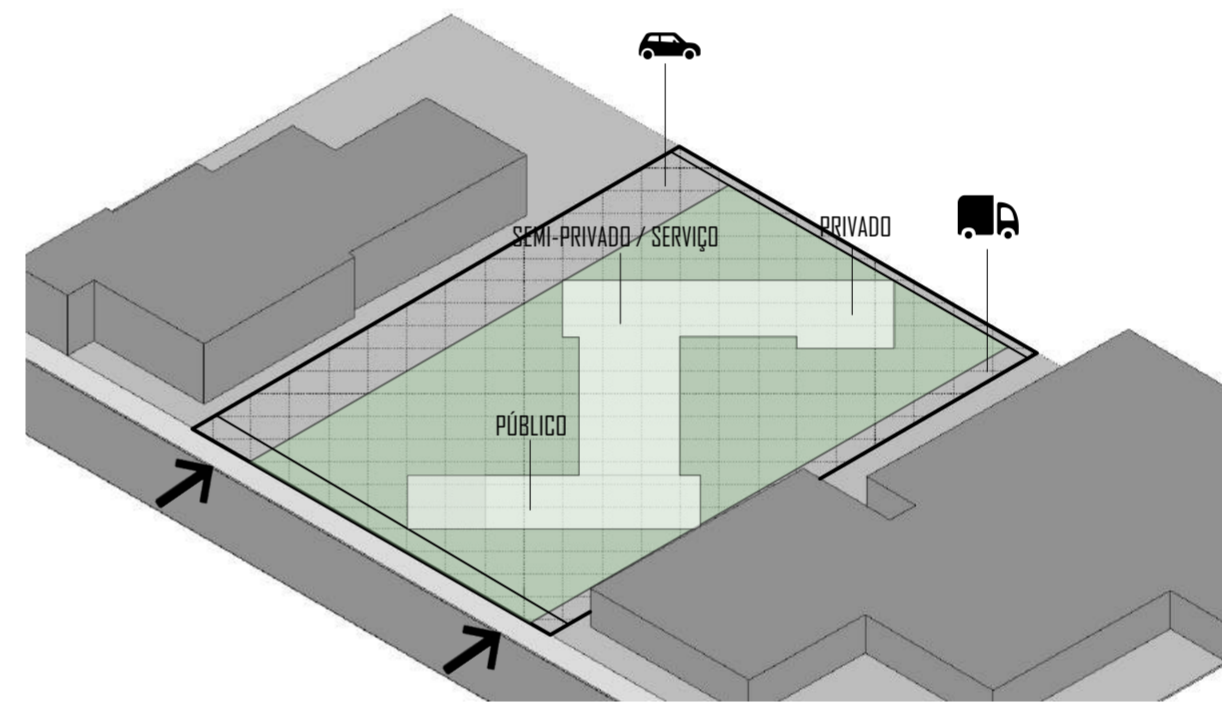
02

Buscam-se alinhamentos com o entorno próximo. Considera-se o alinhamento com a Rua Dona Elsa (existente) e o alinhamento com os vizinhos. Também será levada em consideração à altura dos prédios vizinhos.



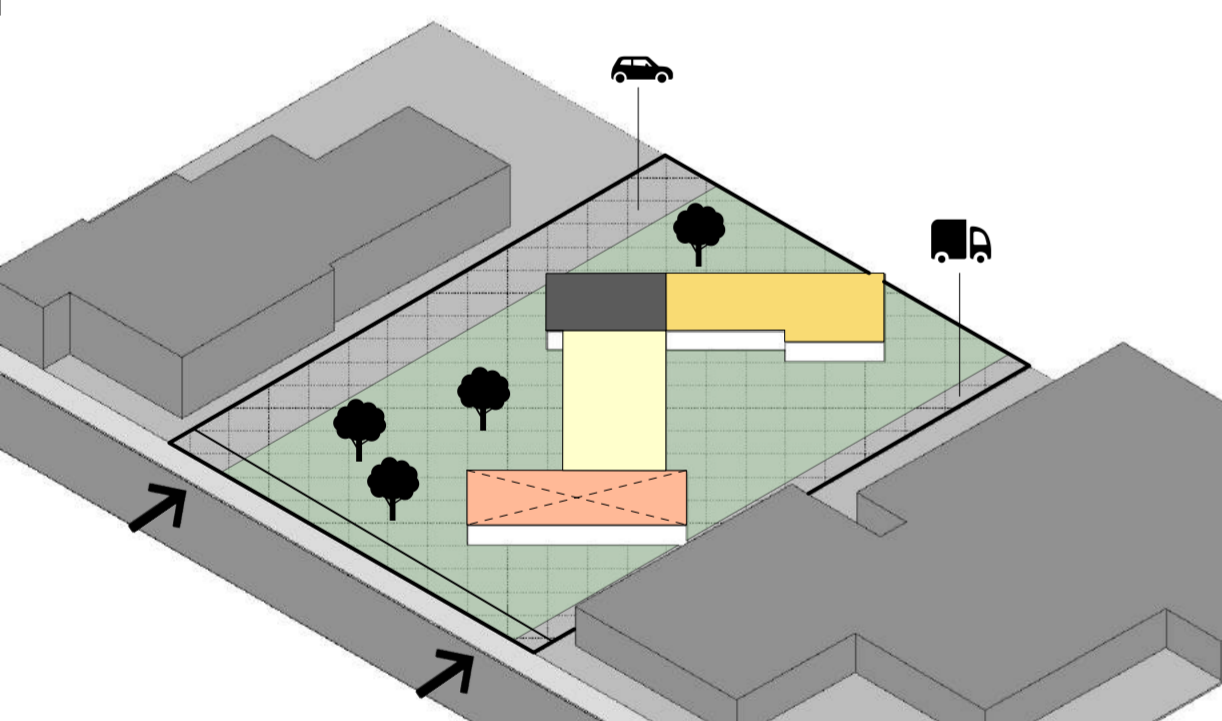
05

Tendo definido como se dará o acesso ao lote, antes de iniciar o lançamento da edificação, retoma-se o principal conceito do projeto, a **SUSTENTABILIDADE**. Sabe-se que dentre os existentes, setor da construção civil é o maior responsável pelo consumo de energia. E 60% deste consumo se dá ao longo da vida útil da edificação. Logo, o maior objetivo, já em etapa de partido, é propôr uma implantação que contribua para um projeto essencialmente sustentável e que pensa em eficiência energética. Um projeto capaz de minimizar ao máximo o uso de alternativas não-passivas. Sendo assim, devem ser respeitados uma série de condicionantes, entre eles, ter fachadas voltadas à norte. Dessa forma, assume-se a malha ordenadora rotacionada 45°, possibilitando a fachada norte.



06

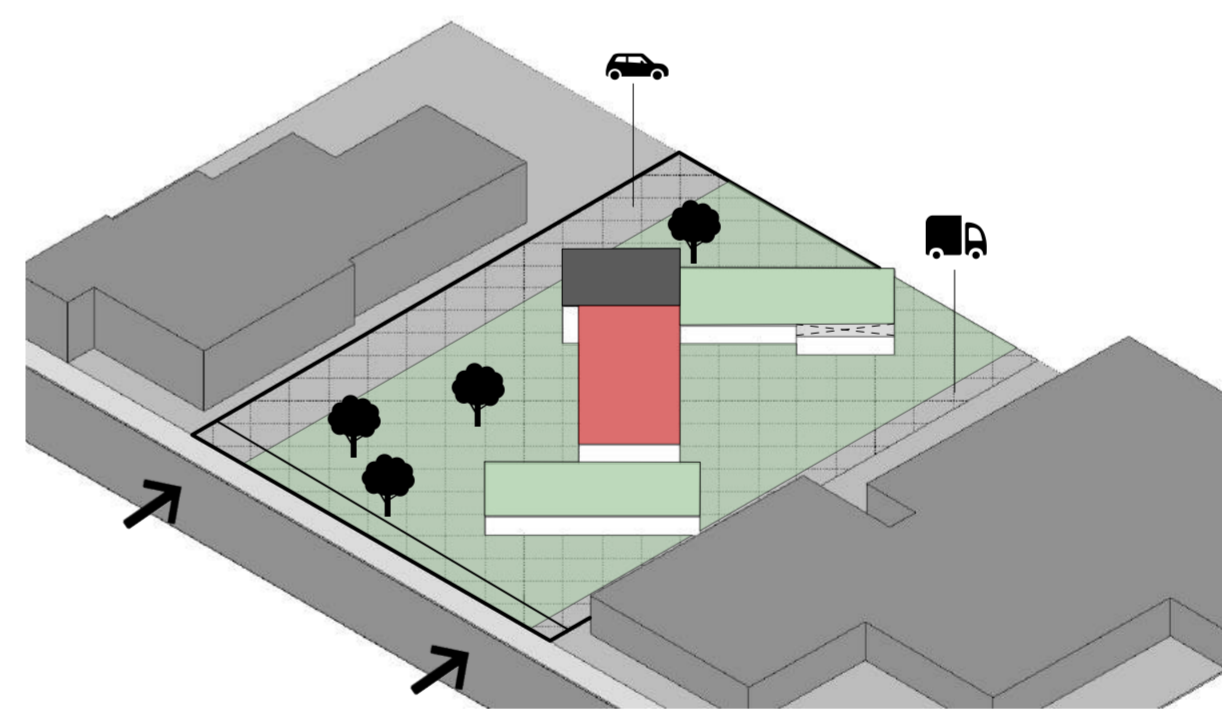
Compatibilização da malha rotacionada com um programa de necessidades previamente calculado. Dimensionamento dos volumes e posicionamento no lote de acordo com a coincidência de pontos (malha rotacionada x recuos estabelecidos); Nota-se que a malha ordenadora, quando rotacionada, permite também, a criação de pátios que respeitam uma hierarquia de usos.



09

Zoneamento do primeiro pavimento com foco em áreas de atendimento. À medida que sobe o pavimento, aumenta o grau de intimidade:

- Vazio
- Salas de tratamento
- Circulação vertical
- Tratamento privado



10

Zoneamento do segundo pavimento, que abriga o setor técnico:

- Área técnica
- Cobertura verde
- Circulação vertical



PERSPECTIVA EXTERNA

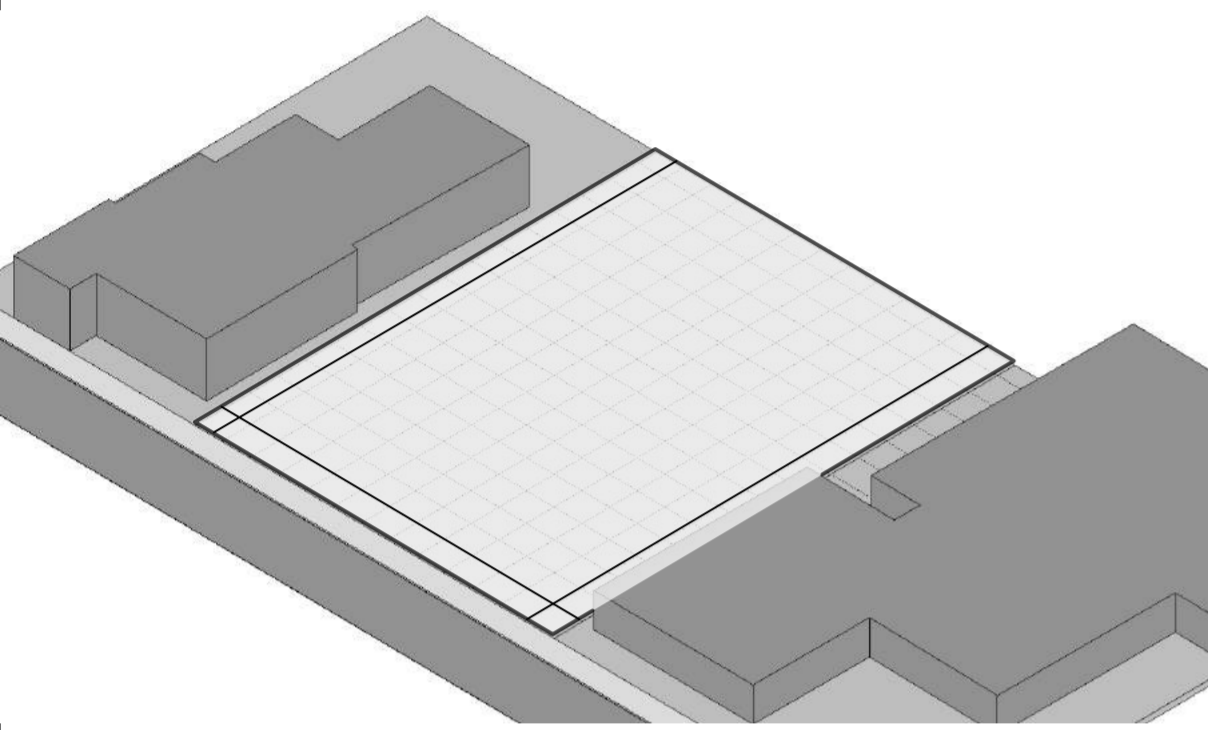
PERSPECTIVA EXTERNA

INTENÇÕES PROJETUAIS:

Respeitar as sensações que o espaço deve proporcionar;
 Integrar o projeto com o meio onde está inserido;
 Respeitar tanto o público quanto o privado;
 Enriquecimento de um Spa;
 Elementos de intimidade;
 Atenção;
 Contexto da Serra Gaúcha. Logo o projeto deve ser muito mais do que toma;

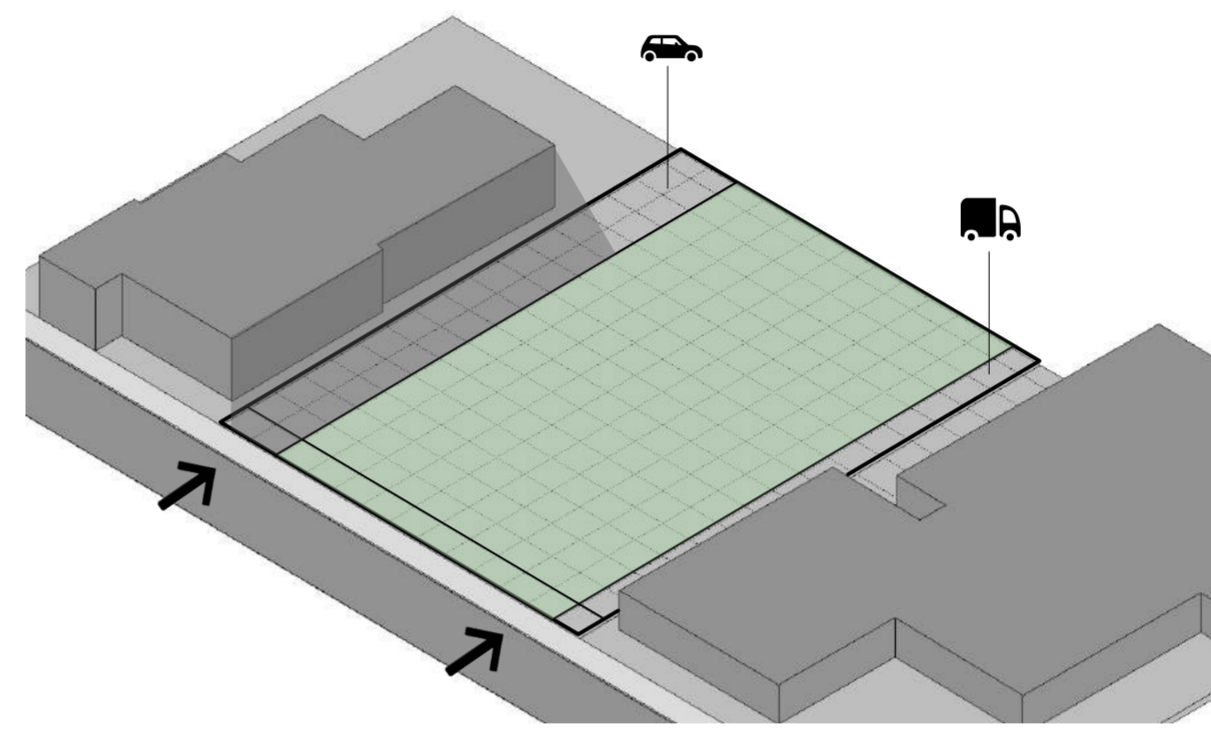
UMA LINGUAGEM DE PADRÕES:

- Edificações como complexo;
- Número máximo de pavimentos;
- Níveis legíveis de circulação;
- Edificação principal;
- Edificação melhorando o sítio;
- Orientação solar para o espaço externo;
- Espaço externo positivo;
- Alas para luz natural;
- Pátios internos cheios de vida;
- Gradiente de intimidade;
- Luz do sol no interior;
- Sequencia de espaços de estar;
- Varandas e galerias;



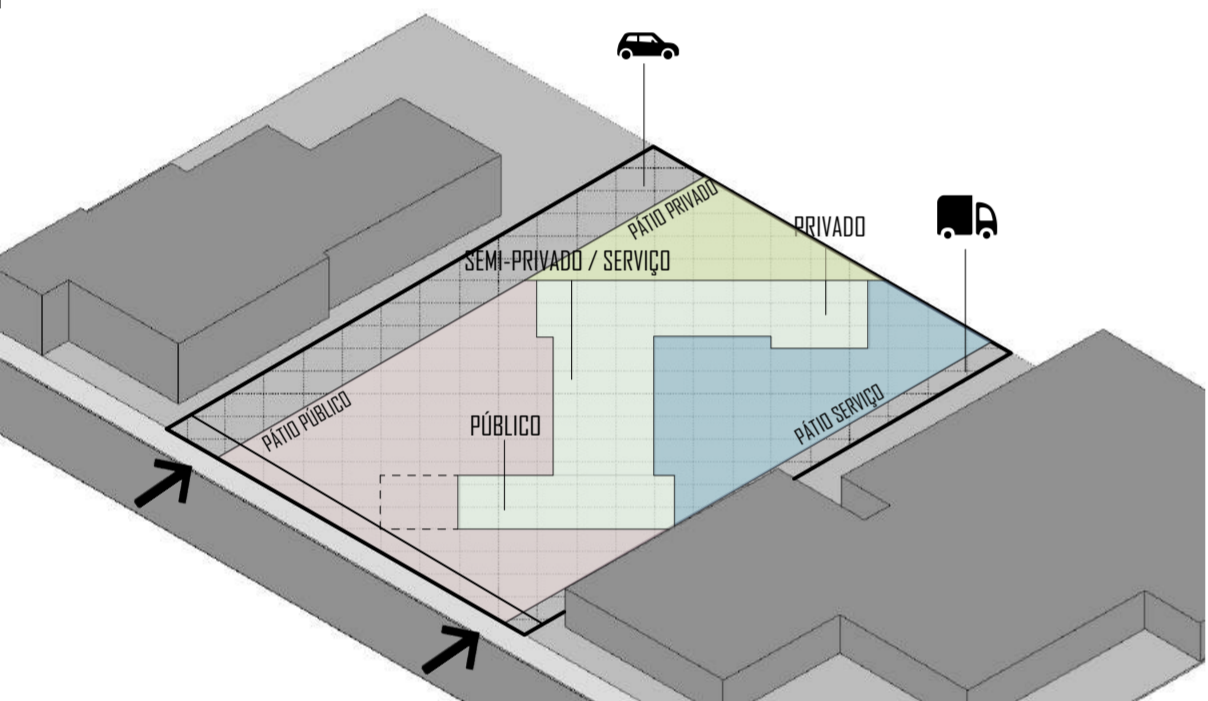
03

Tendo estabelecidos os alinhamentos com entorno, e levando em conta os recuos mínimos exigidos pela Legislação, projeta-se uma malha ordenadora (5x5) sobre o lote que norteará o lançamento da proposta;



04

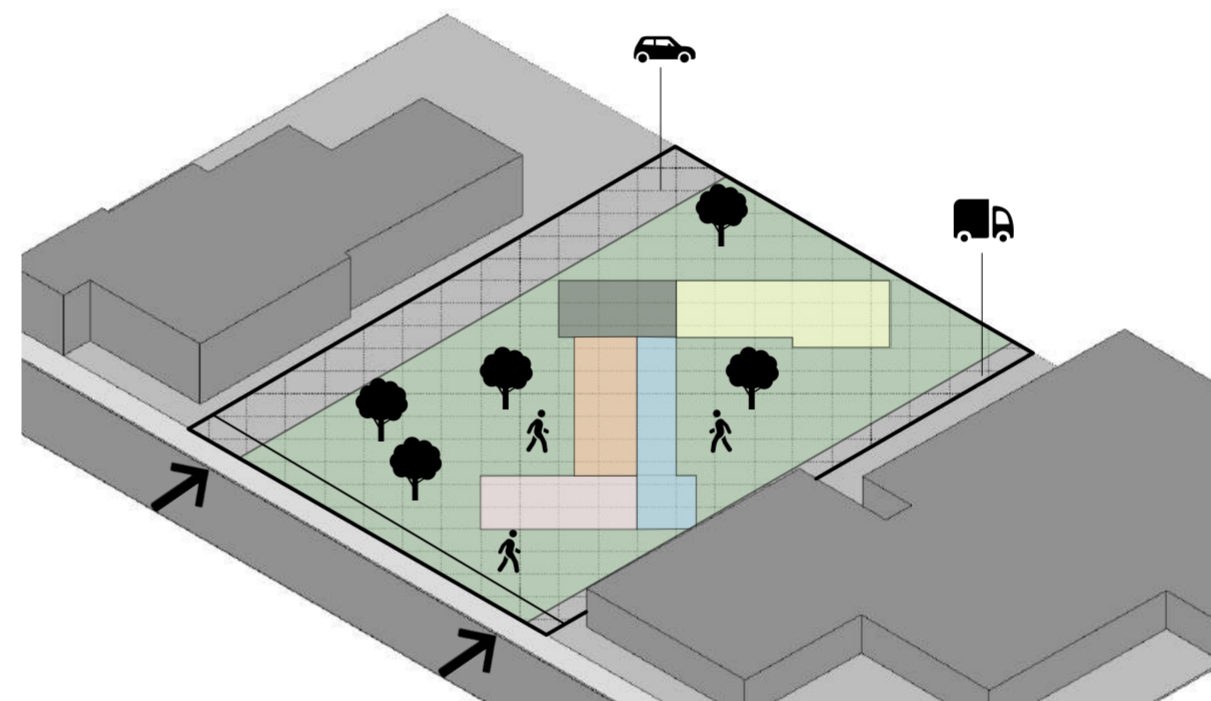
Inicia-se um macro zoneamento, considerando as intenções referentes ao acesso ao lote; Separar o público em geral do setor de serviço. Solução: é sempre melhor edificar ao sul do lote para não sombrear os espaços ao norte. Logo, posiciona-se o estacionamento de clientes junto a fachada nordeste (aumento do recuo, visando área de estacionamento). Esta área é também bastante sombreada em função da edificação vizinha e tem conexão próxima com o Parque Aldeia do Imigrante. Fluxo de serviços, por consequência, na outra extremidade;



07

Adequação da forma ao uso pretendido: maior recuo da edificação com relação ao alinhamento, trazendo assim o usuário "para dentro" do lote.

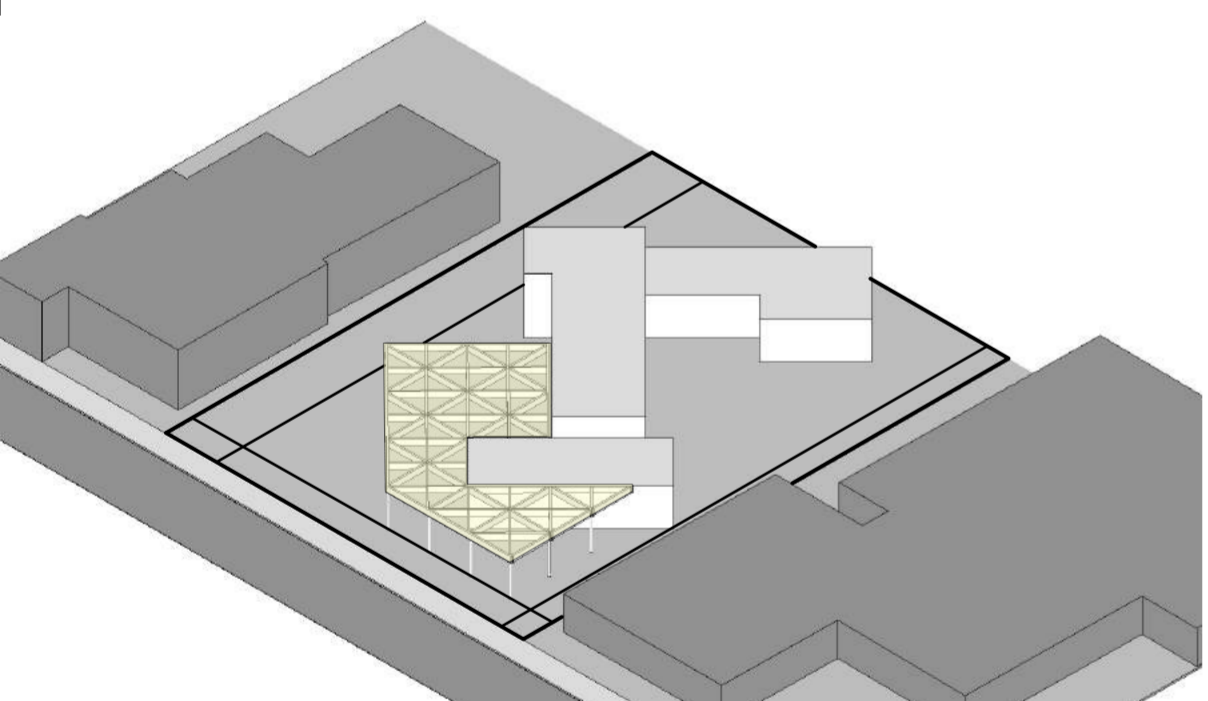
Rotação da malha/volume e aumento do recuo permitem a criação de pátios que respeitam uma hierarquia de usos. Pátio público, em primeiro plano, pátio de serviços e pátio privado.



08

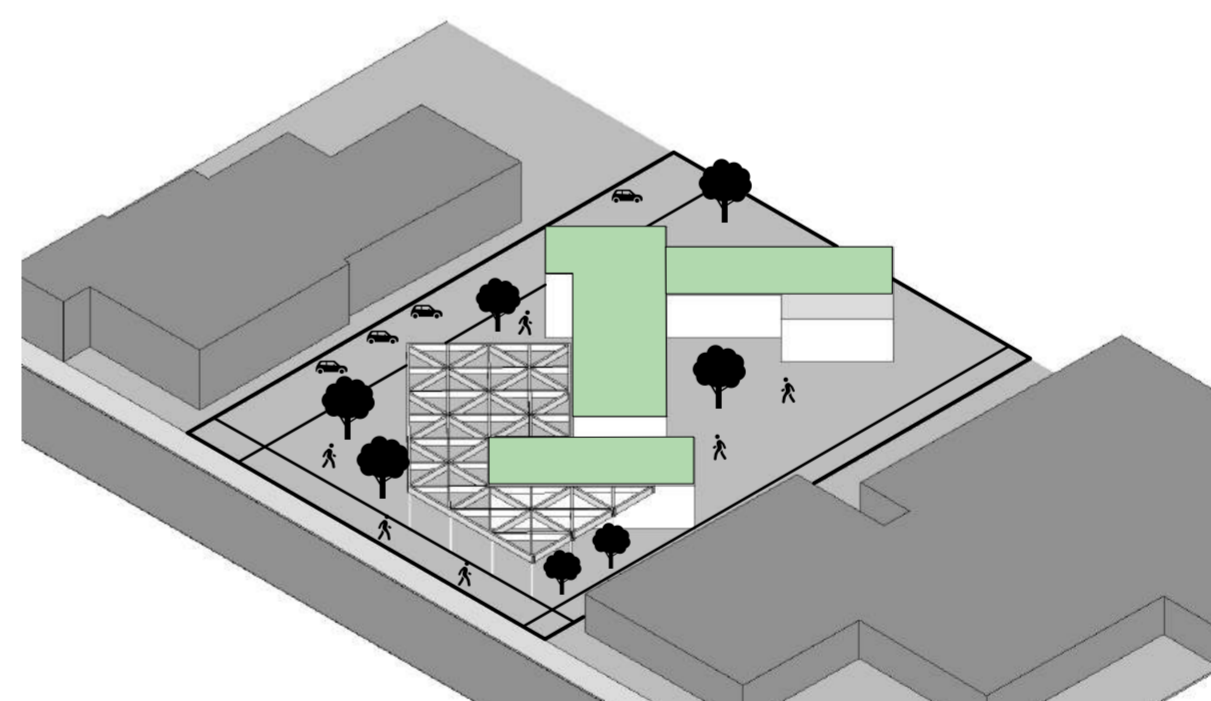
Zoneamento da proposta para análise de viabilidade. Preocupação com acessos, fluxos internos e barreiras visuais exterior/interior;

- Bistrô
- Admin./Serviços
- Tratamentos
- Recepção/Estor
- Circulação vertical



11

Proposição de uma cobertura visto à necessidade de proteção do acesso principal e desembarque de clientes. Cobertura que fala a mesma linguagem da volumetria da edificação. O recorte à 45º amplia a visibilidade do pedestre/veículo que passa pela rua. Atrai ainda mais para "dentro" do lote, em direção ao pátio público.



12

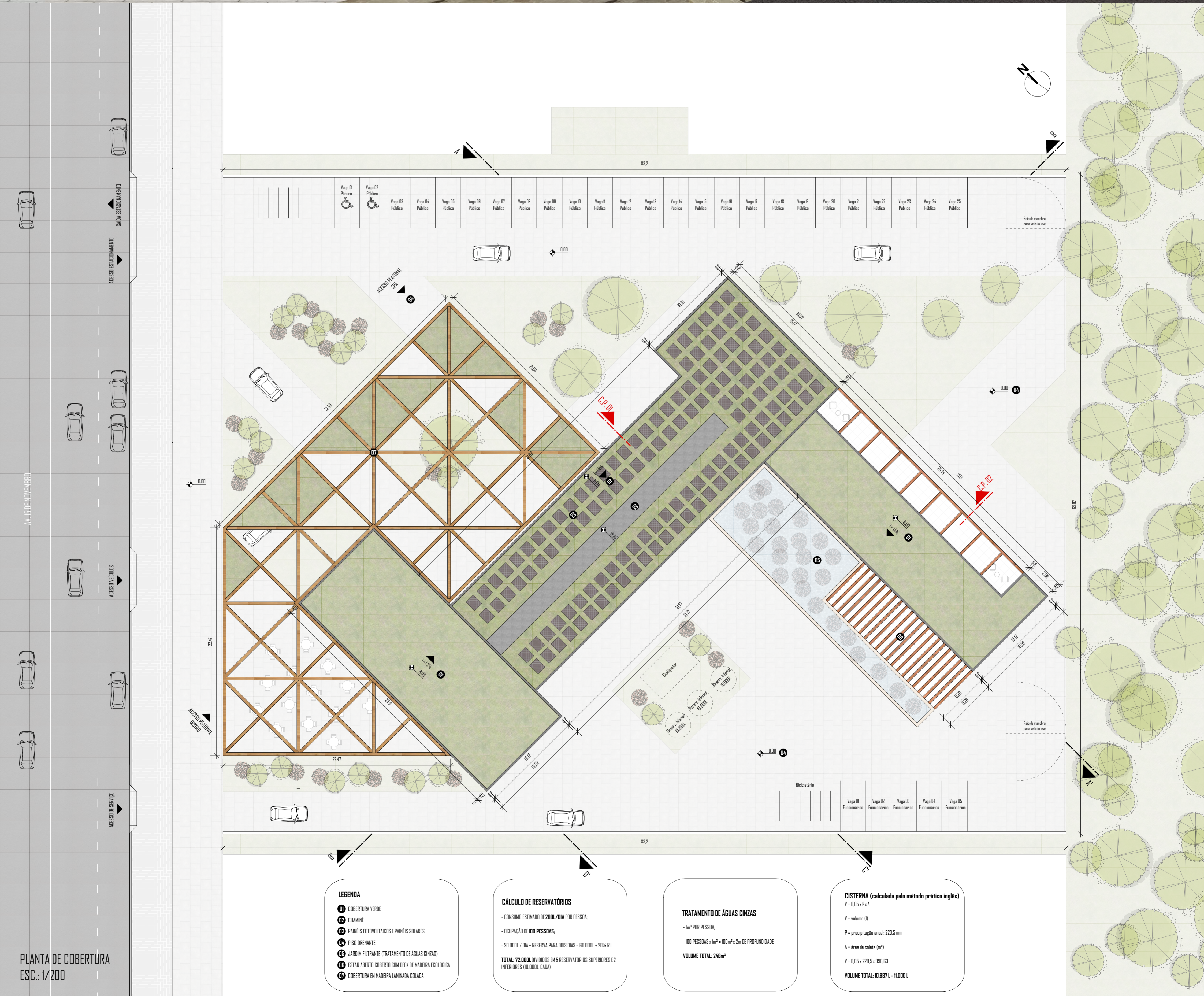
Resultado da proposta de Partido Arquitetônico

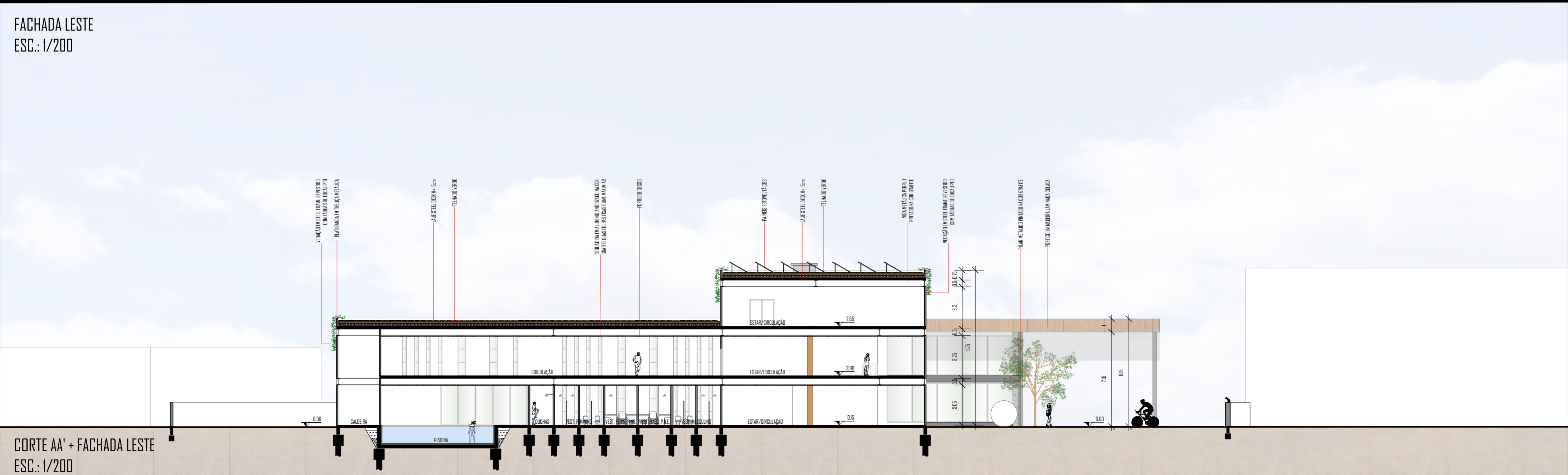
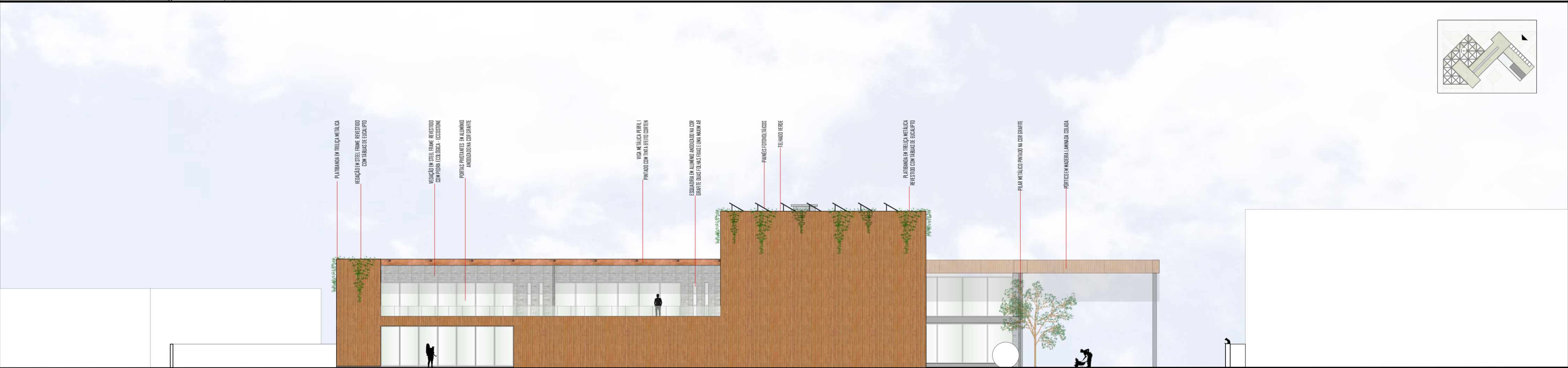
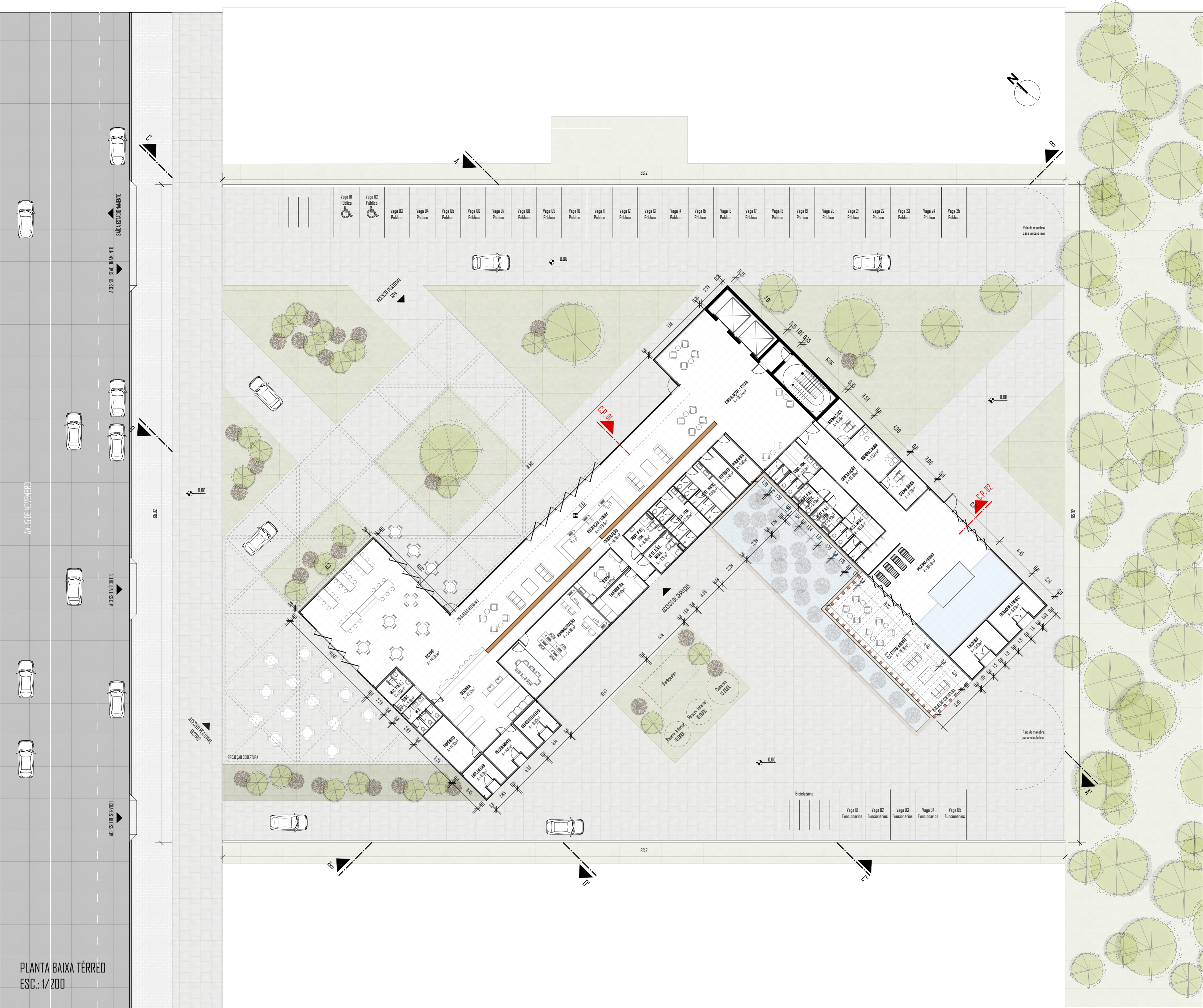


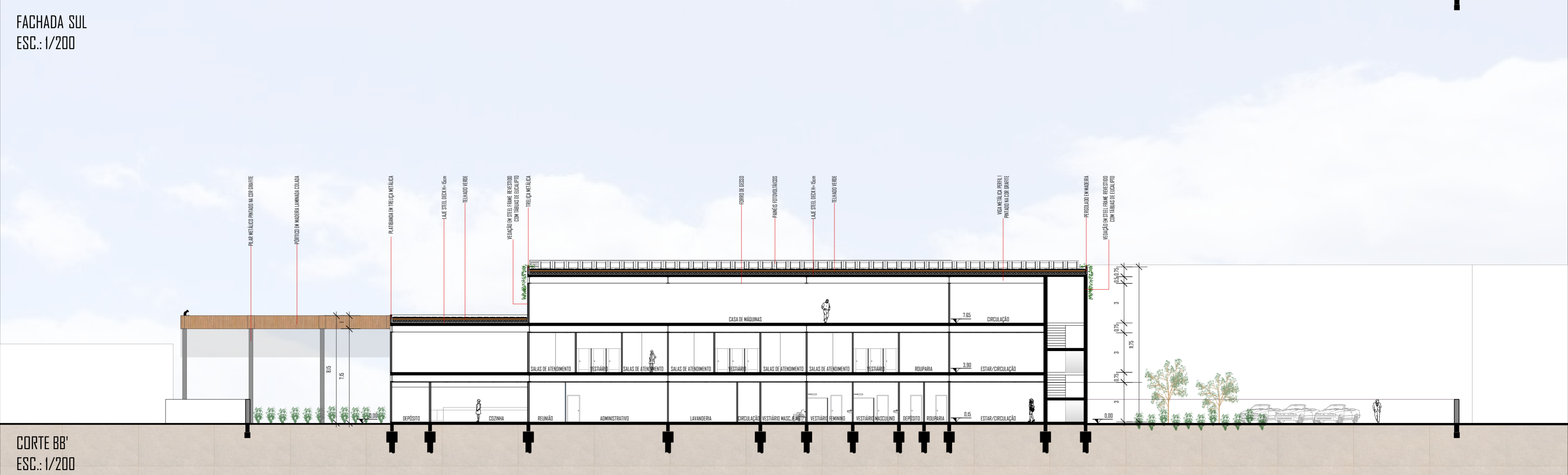
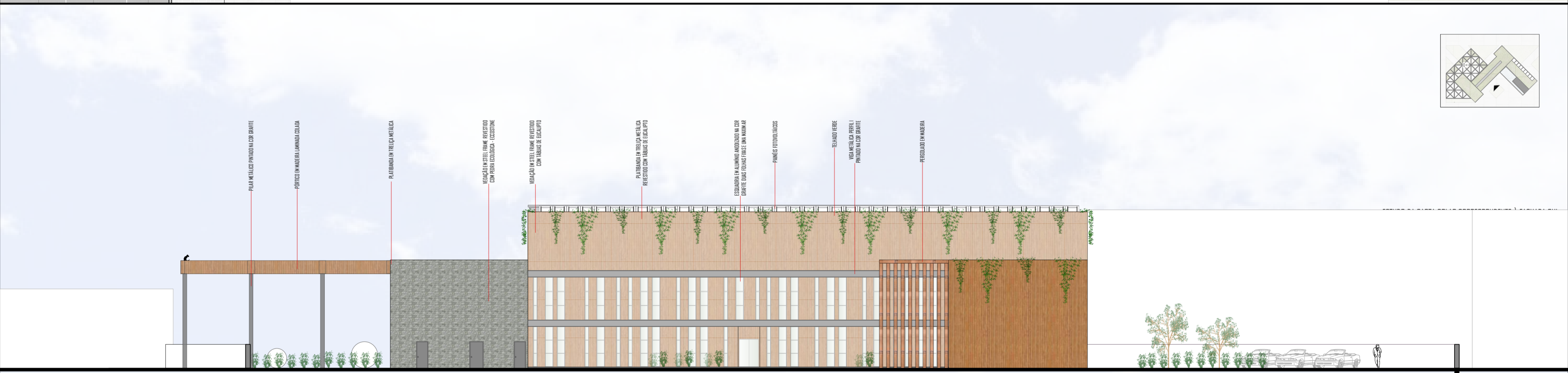
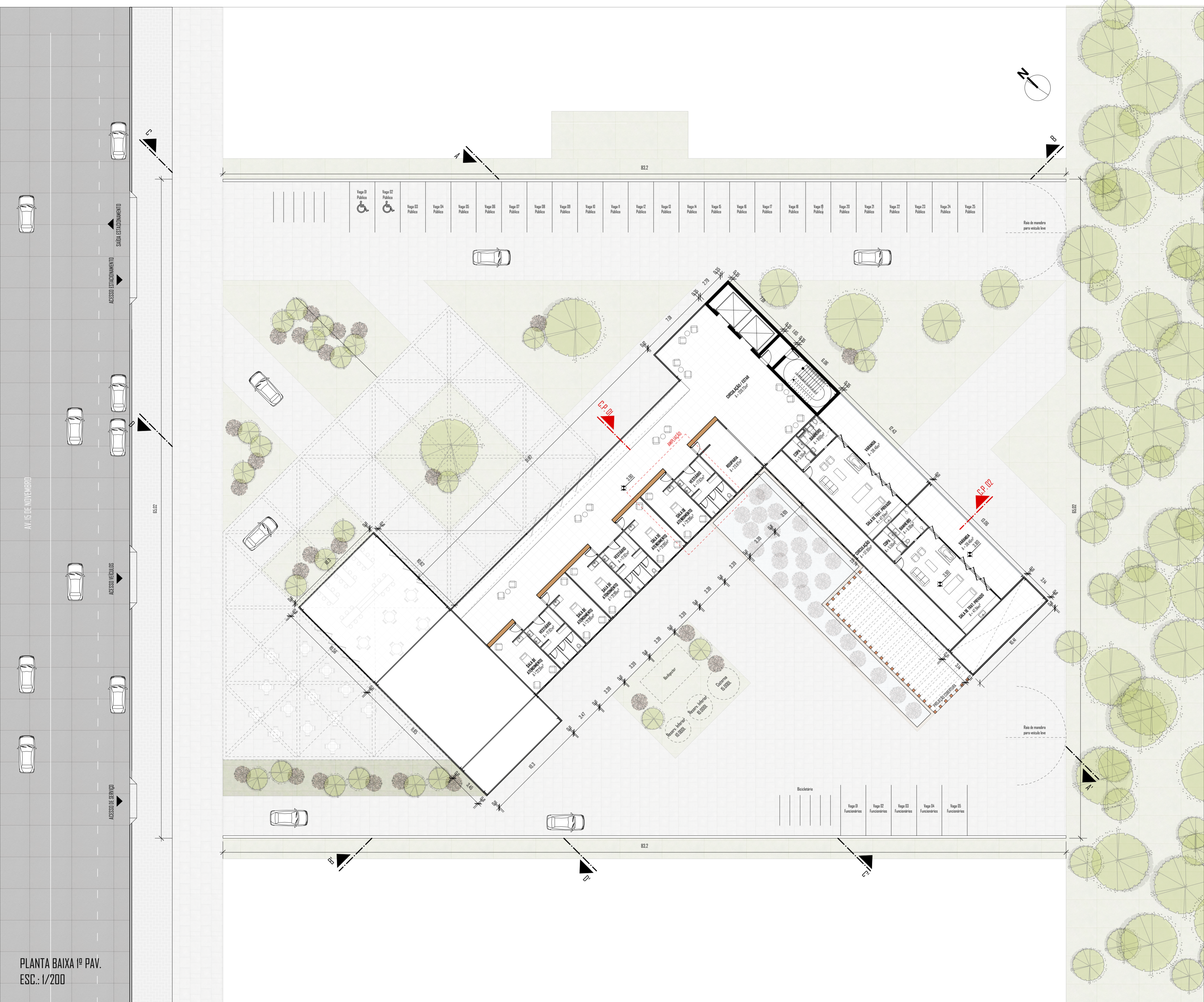
PERSPECTIVA EXTERNA

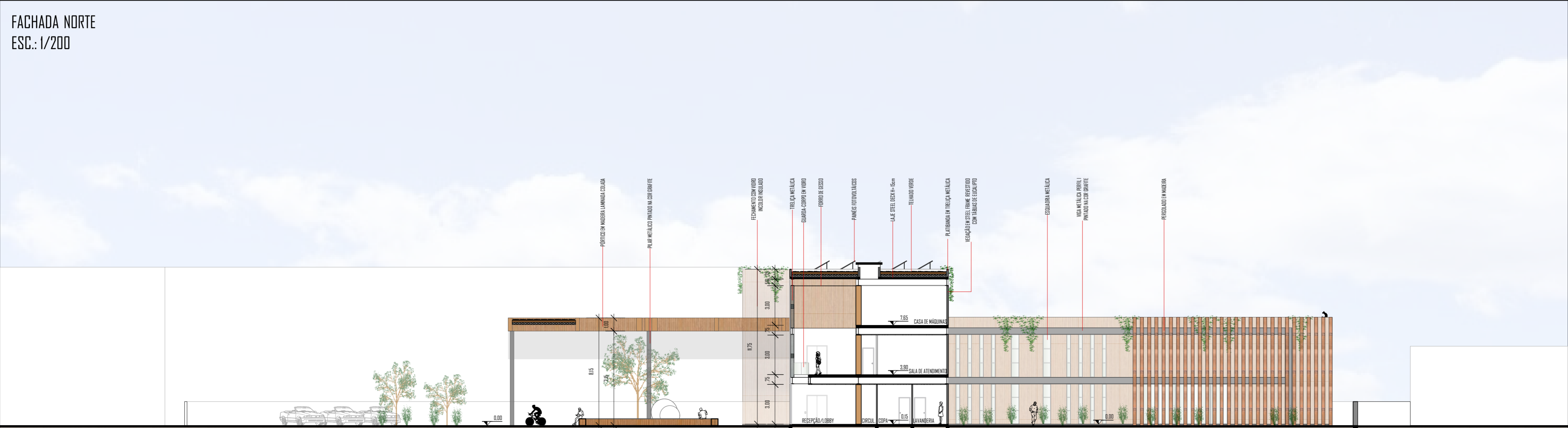
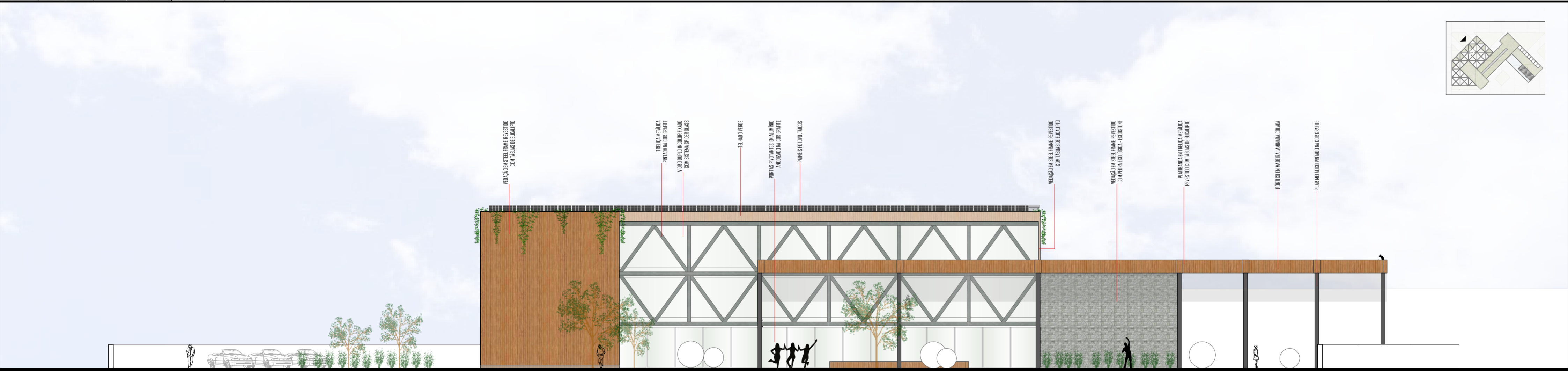
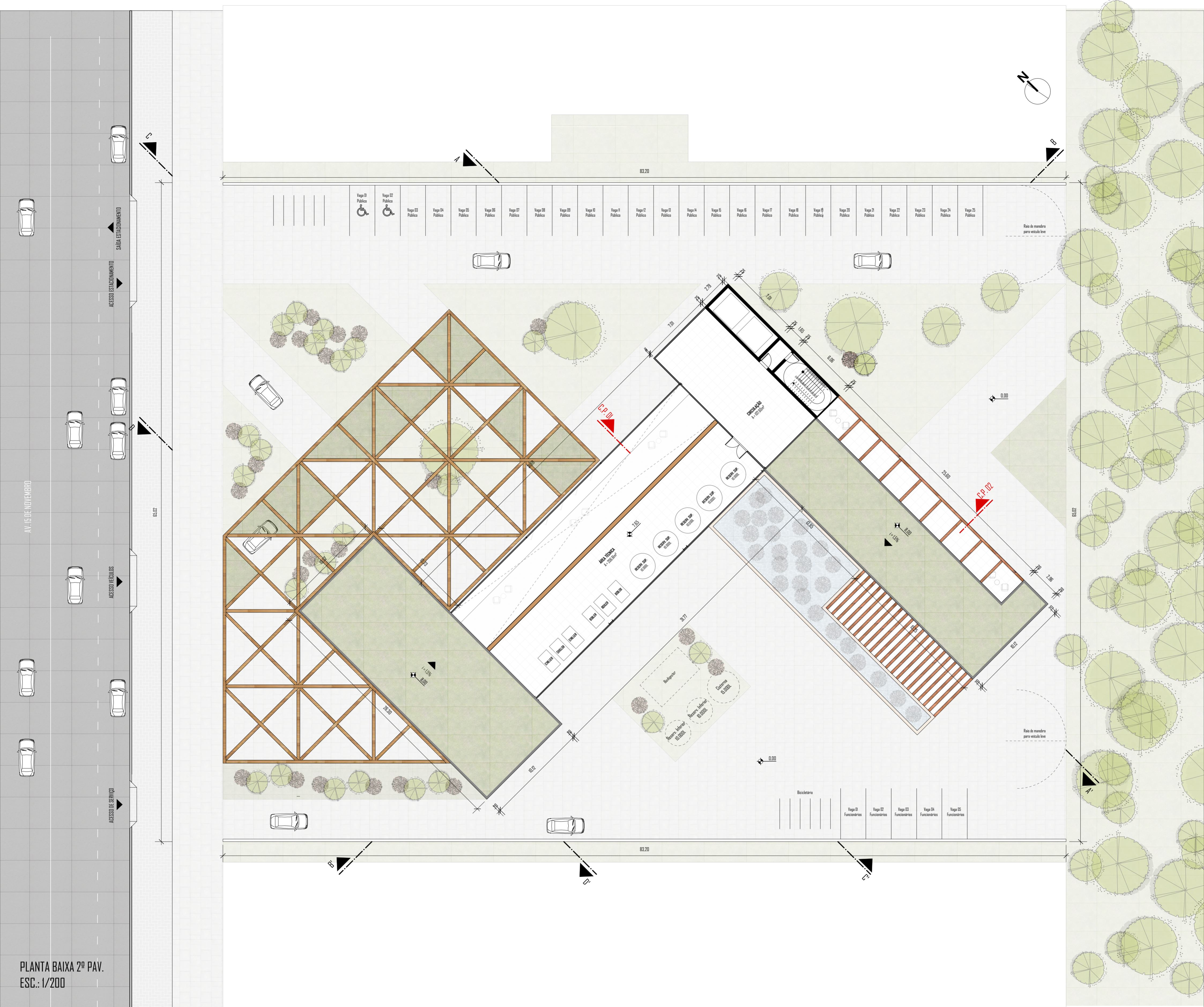


PERSPECTIVA EXTERNA











PERSPECTIVA EXTERNA



PERSPECTIVA EXTERNA



PERSPECTIVA EXTERNA

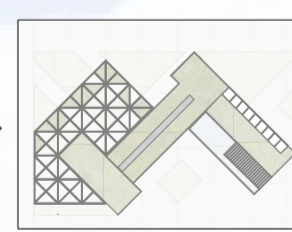
ÁREAS PERMITIDAS E ÍNDICES ATINGIDOS

ÁREA TOTAL DO LOTE: 5.410,26m²

TAXA DE OCUPAÇÃO (T.O.)
 MÁXIMO PERMITIDO = 80 % (4.328,20m²)
 ATINGIDO = 22,32% (1.207,98m²)

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO (I.A.)
 MÁXIMO PERMITIDO = 2,4 (12.984,62m²)
 ATINGIDO = 0,41 (2.218,20m²)

TAXA DE PERMEABILIDADE (T.P.)
 MÍNIMO EXIGIDO = 20% (1.082,05m²)
 ATINGIDO = 77,67% (4.202,28m²)



CORTE DD' ESC.: 1/200

FACHADA NORDESTE ESC.: 1/200



EDIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL

Quando pensa-se em qualidade de vida, é importante considerar um conjunto de fatores, principalmente no que diz respeito ao bem-estar psicológico, físico e social. Por consequência, é necessário que se busque, também na arquitetura, formas de suprir essas demandas. Segundo Katinsky (1986), "[...] Dentre as artes, a arquitetura é a única que, além de sua utilidade prática, serve também ao espírito de quem a criou ou dela desfruta [...]". Considerando a frase anteriormente citada, justifica-se a escolha por um modelo de arquitetura que promova a qualidade de vida, em todos os sentidos.

LIVING BUILDING CHALLENGE

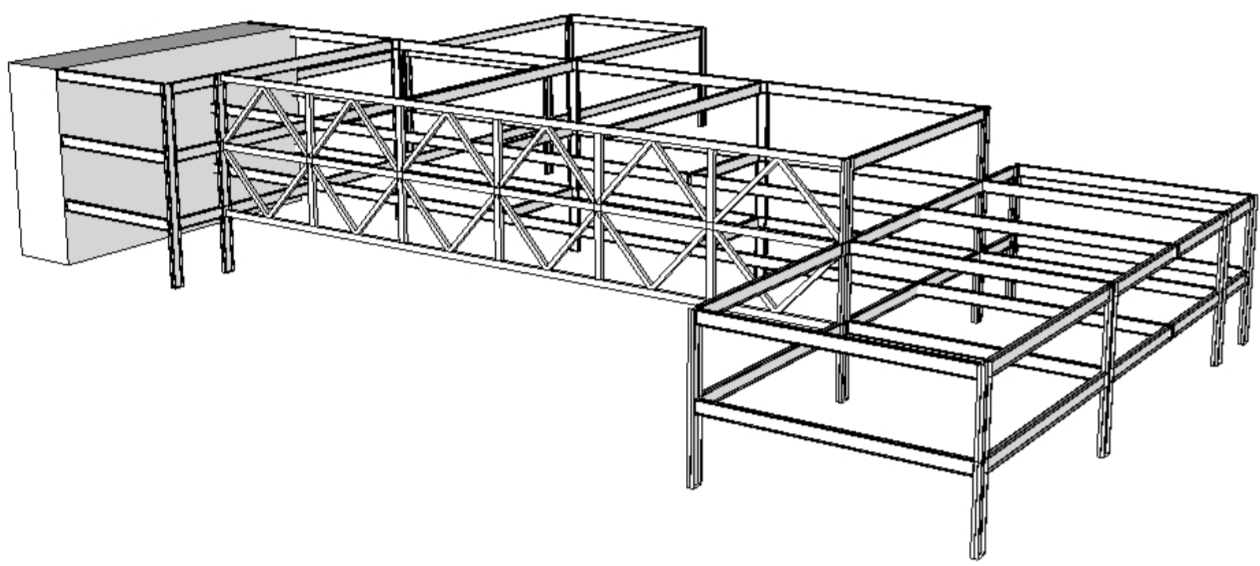
Como modelo, buscou-se um método de certificação que fosse mais do que, simplesmente, um selo. Mas sim, uma filosofia aplicada à edificação, e que perdure ao longo de toda vida útil da mesma. Como solução tem-se o *Living Building Challenge*. O *Living Building Challenge (Desafio do Edifício Vivo)* é, além de um desafio, uma filosofia e uma forma de certificação que defende a ideia de que as edificações, e a população em geral, devem quebrar os paradigmas de causar menos mal possível ao ambiente e sim, ser algo de impacto realmente positivo (SUSTENTARQUI, 2015). Propõe-se idealizar um edifício que seja tão eficiente quanto uma flor. Um edifício que oferece mais do que consome.

PASSIVE HOUSES

O Passive Houses é um sistema de certificação, criado em 1981 na Alemanha por Bo Adamson e Wolfgang Feist, que garante condições internas confortáveis às edificações por todo o período do ano com um gasto energético mínimo. Nenhum método construtivo específico é necessário para se atender aos critérios necessários deste sistema, que pode ser aplicado tanto em edifícios residenciais como os públicos e comerciais. Além de poder ser modelado para ser utilizado em edificações já construídas através da aplicação de um retrofit, onde é possível obter as mesmas vantagens, versatilidade e economia garantidas às novas construções. (Passpedia, s.d.)

PRINCÍPIOS PARA UMA EDIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL

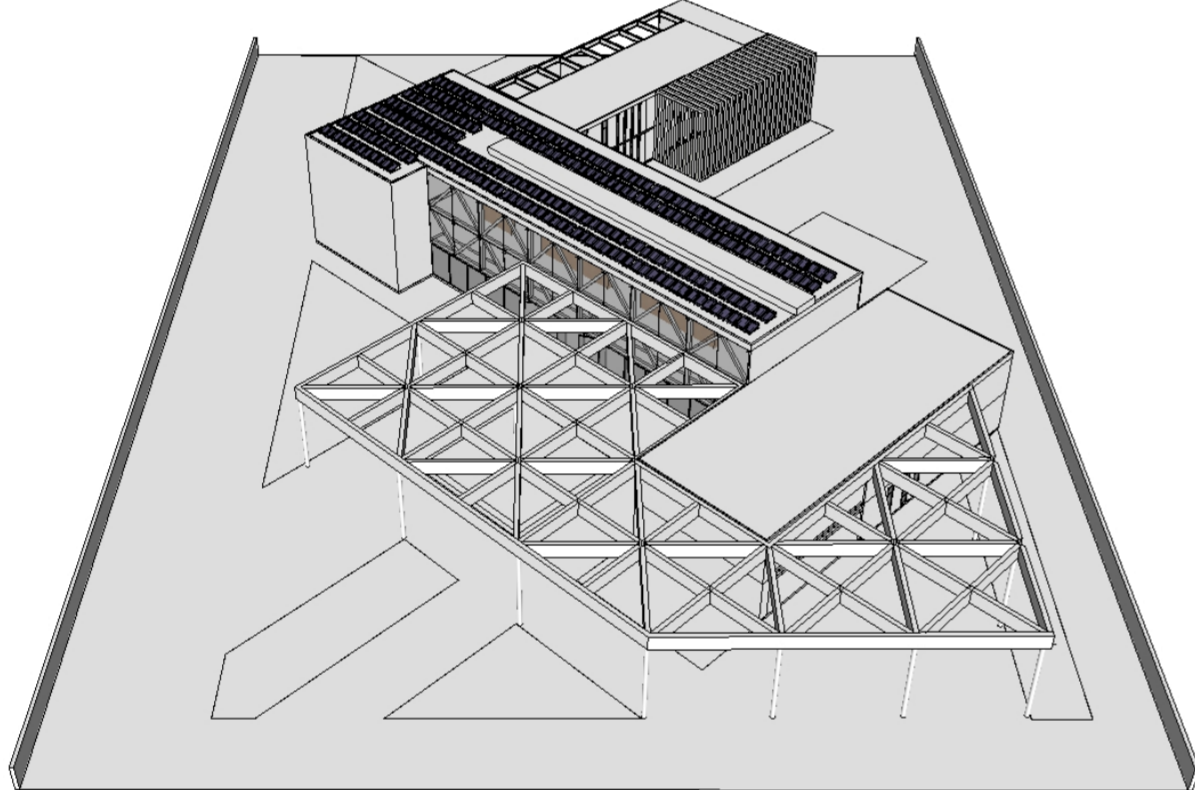
01



MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

A estrutura do edifício foi pensada como sendo metálica. O aço é produzido a partir do ferro, um dos materiais mais abundantes no planeta. Durante o processo de sua produção, não há emissão de nenhuma substância que agride o meio-ambiente. Os derivados da produção do aço são todos reutilizados. Além disso, o uso do aço garante maior eficiência em etapa de construção (rapidez de execução e limpeza no canteiro de obras). Os fechamentos da edificação são estruturados em *Steel Frame*, que se caracteriza como uma construção à seco e de rápida execução. Permite ainda um melhor desempenho acústico e térmico quando comparado ao sistema construtivo convencional.

03



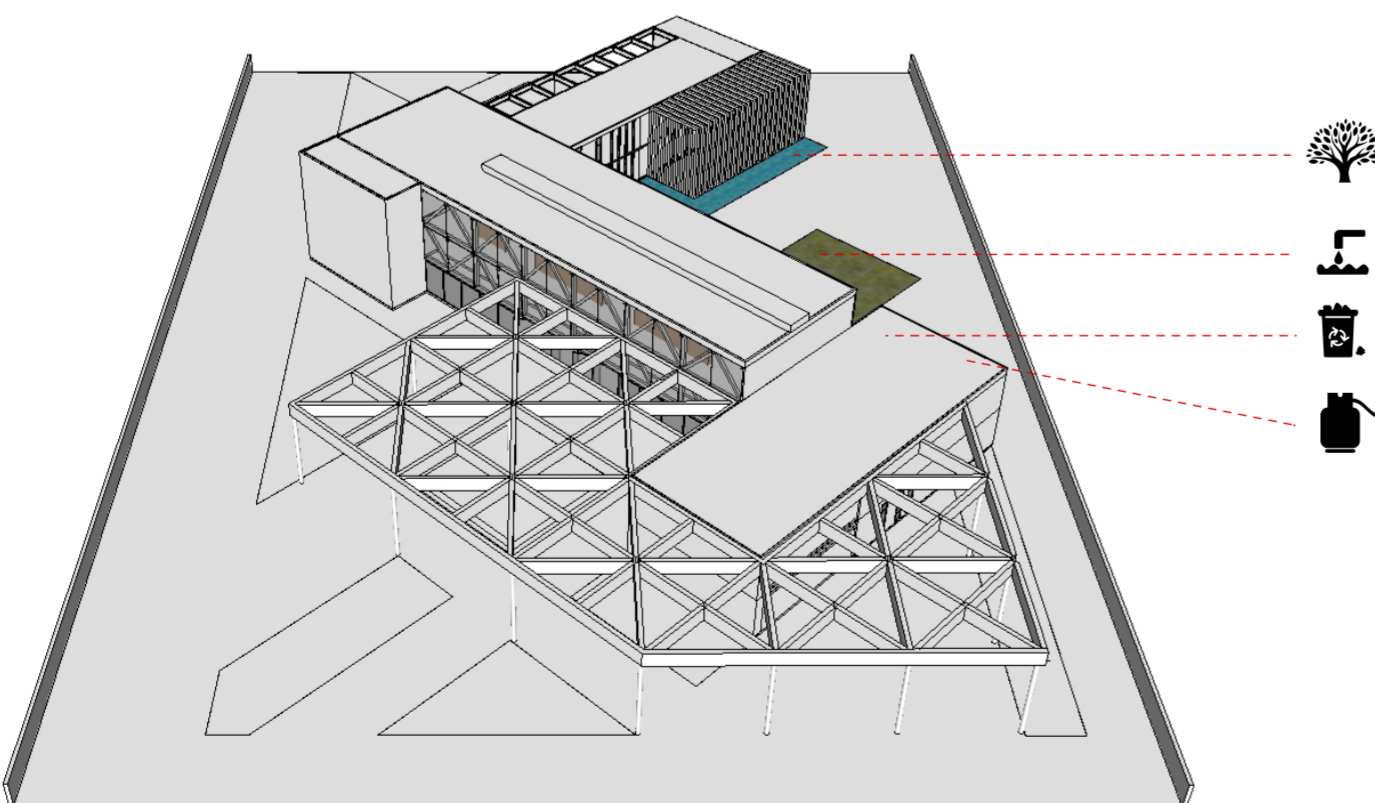
PRODUÇÃO DE ENERGIA

Instalação de painéis fotovoltaicos, na cobertura, para produção de energia. Prevê-se também, instalação de painéis solares para aquecimento de água. Será utilizado um sistema ongrid para o caso de falta de produção de energia solar. Nesse caso, utilizar-se-á energia provida da rede tradicional e em caso de produção excessiva o excedente é também, direcionado para a rede.

Cálculo do sistema fotovoltaico:

Para o consumo estimado, foi utilizado um aplicativo de simulação de consumo da Companhia, que resultou num consumo mensal de 3.654 kWh/mês. A partir deste valor, consultou-se um simulador de produção de energia fotovoltaica que resultou num total de 100 placas de 330 Watts. Dessa forma, são propostas 132 placas, posicionadas sobre a cobertura, voltadas à norte para que se alcance 100% de eficiência.

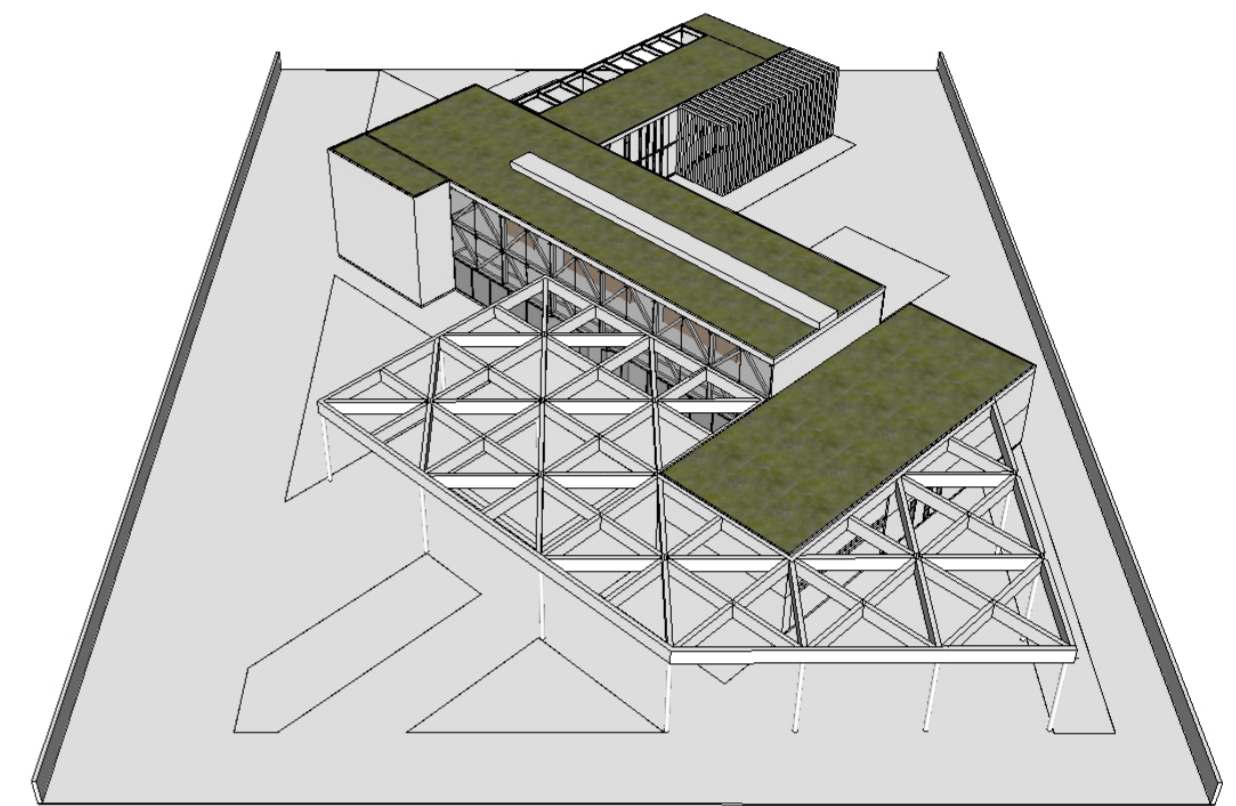
05



TRATAMENTO DE RESÍDUOS

- Utilização de plantas na forma de Jardins Filtrantes para tratamento de águas cinzas. (reúso em vasos sanitários e irrigação de jardins);
- Tratamento de águas negras com utilização de sistema de esgoto biológico (Vermifiltro - Ecotelhado);
- Espaço de triagem de lixo;
- Geração de biogás a partir de biodigestor (resíduos orgânicos);

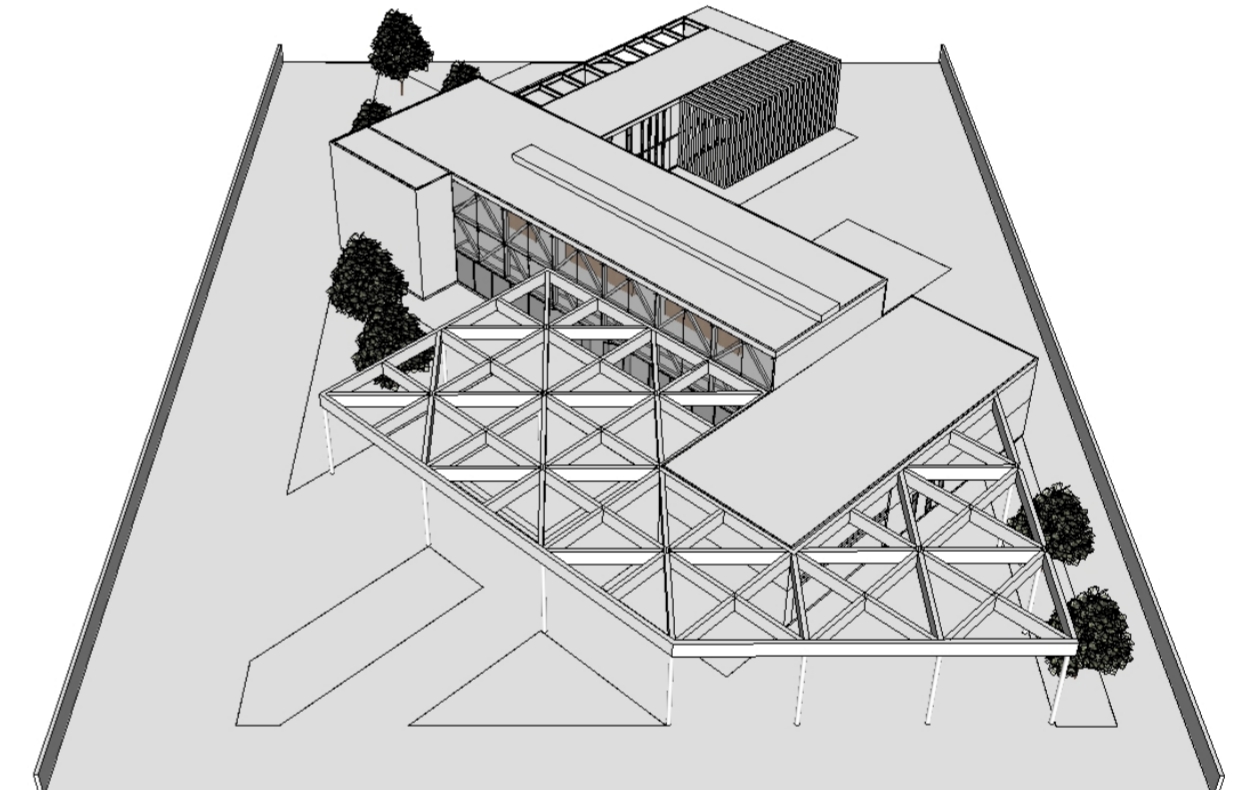
02



CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

Cobertura verde ao longo de toda a edificação, e consequente captação da água provida de precipitação. Esta água poderá ser reutilizada nos vasos sanitários e para rega de jardins;

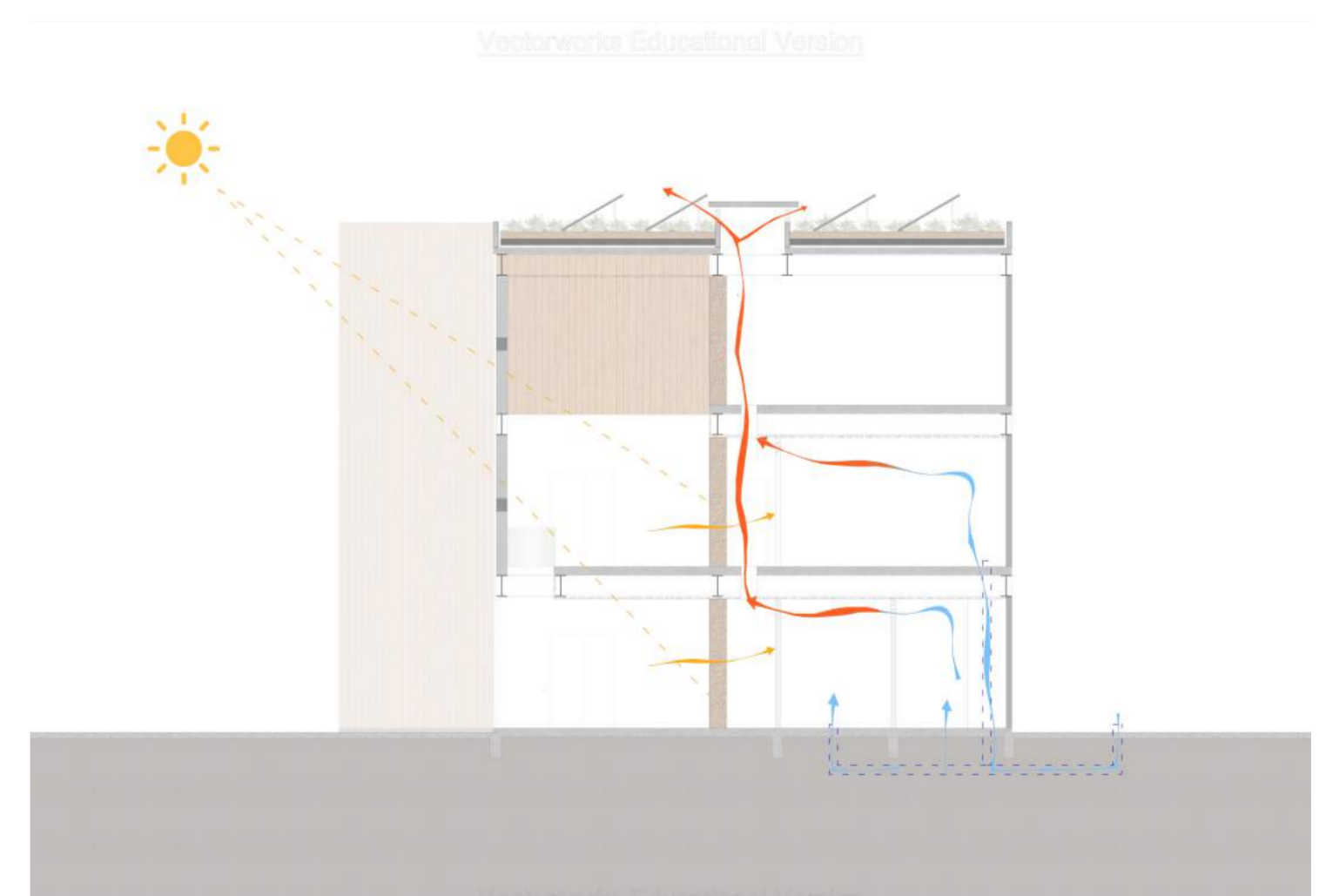
04



PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

- Árvores frutíferas ao longo do projeto paisagístico;

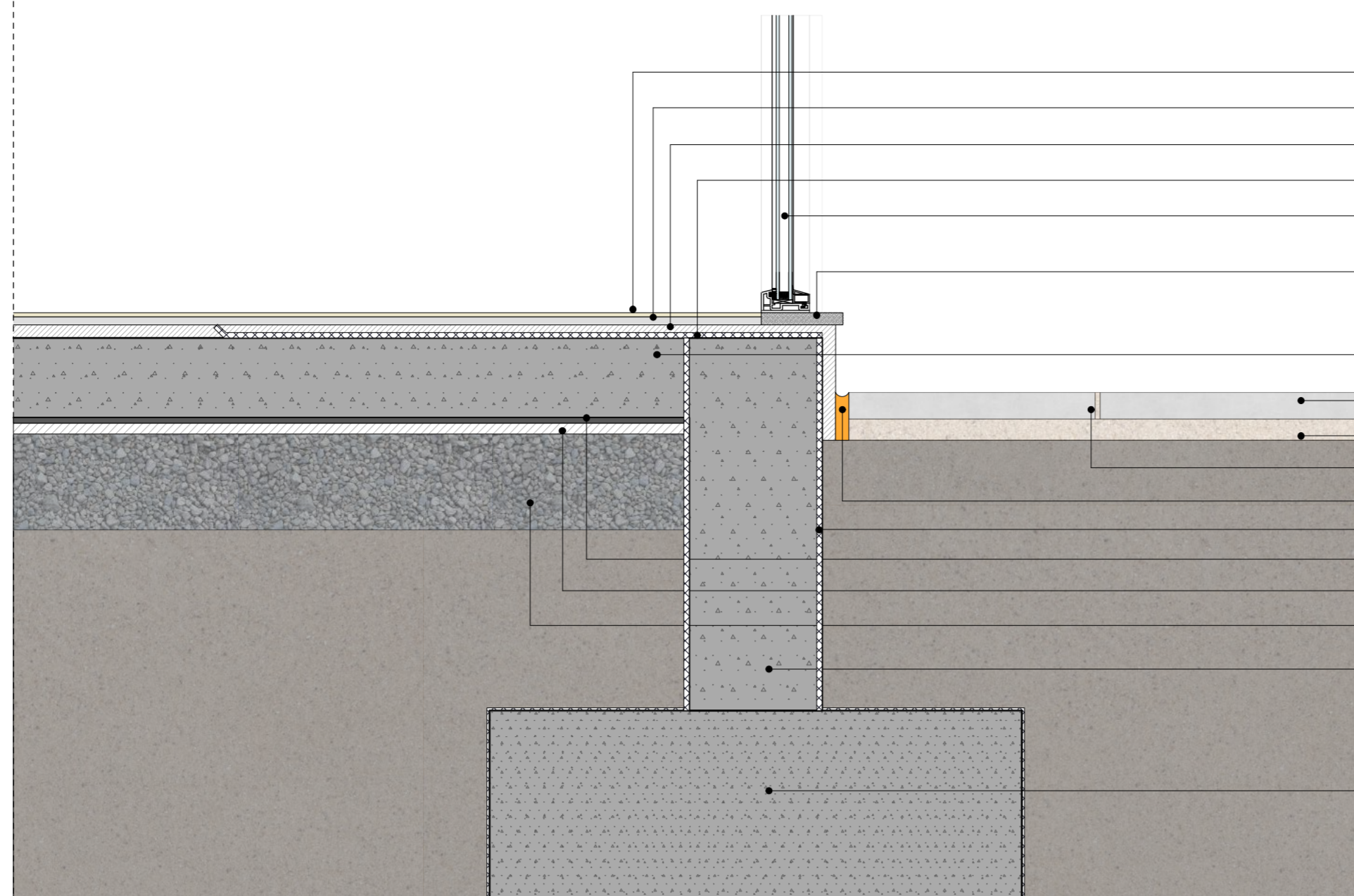
06



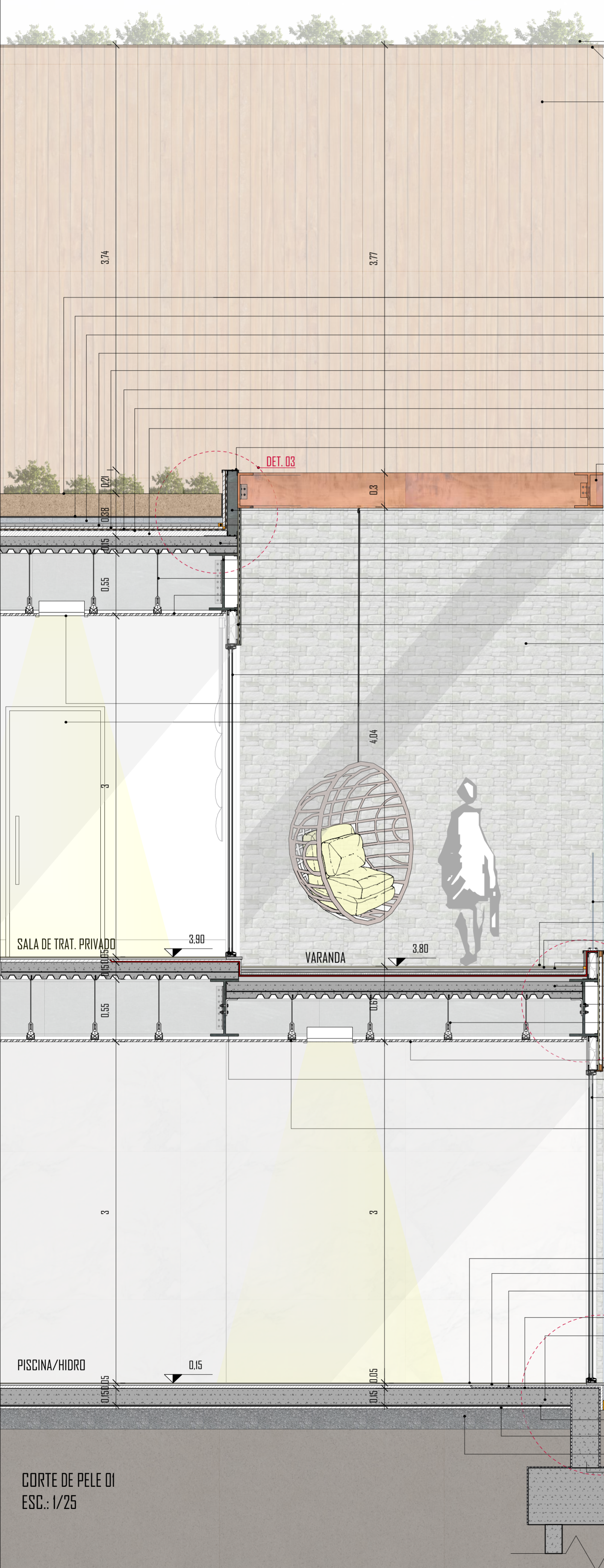
AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO PASSIVO

- Cobertura verde que auxilia no isolamento térmico da edificação;
- Amplas esquadrias que permitem a ventilação e iluminação natural;
- Utilização de vidros insulados que contribuem para um melhor isolamento térmico da edificação;
- A principal fachada da edificação voltada à norte permite a captação de calor que fica armazenado internamente em parede de taipa. Esta, distribui o calor armazenado para os demais ambientes, voltados à sul;
- Paredes externas em Steel Frame, preenchido com lâ de vidro que funciona como um importante isolante térmico;
- Ventilação subterrânea para resfriamento dos ambientes internos em períodos de calor. Entrada de ar fresco, circulação interna, saída de ar quente por veneziana localizada na parte superior das paredes, direcionado à chaminé

DETALHE 01
ESC.: 1/10



- Piso porcelanato Singular OH WH 80x80 ACET RET - Portinari
- Argamassa de assentamento AC-III
- Argamassa de regularização 1% (traço 1:8 - cimento + areia média úmida)
- Impermeabilização c/ argamassa polimérica
- Esquadria pivotante em alumínio pintada na cor grafite c/ fechamento em vidro incolor insulado
- Soleira em basalto polido
- Laje de contrapiso H=15cm
- Revestimento cimentício drenante Drenaggio 50x50 - Solarium
- Areia de assentamento
- Areia de rejuntamento
- Mastique
- Impermeabilização c/ argamassa polimérica
- Camada de separação com lona preta
- Manta de polietileno
- Camada drenante (10cm de brita)
- Viga de baldrame
- Bloco de transição impermeabilizado c/ 3 demãos de argamassa polimérica aplicadas em sentido cruzado



- Cobertura verde em vista
- Rufo galvanizado p/ a platibanda em vista
- Vedação em steel frame revestido com tábuas de madeira de Eucalipto certificado



- Terra para plantio de mudas
- Manta geotêxtil
- Brita nº 2
- Piso de concreto
- Proteção mecânica (argamassa de traço 1:3)
- Papel Kraft
- Manta asfáltica 4mm
- Regularização i = 1%
- Rufo galvanizado para a platibanda
- Beiral em vigas metálicas pintadas c/ tinta efeito corten

Beiral em vigas metálicas pintadas c/ tinta efeito corten

- Viga metálica treliçada
- Mastique
- Laje Steel Deck H = 15cm
- Viga metálica perfil
- Tirantes para fixação de gesso acartonado
- Ferro de gesso acartonado
- Placas Standard pintadas com tinta Ecosolúca Branda - Krotten
- Placa DSB para fixação das ripas de madeira
- Vedação em Steel Frame revestido com Pedra Ecológica Cobble Cinza - Eccostone
- Esquadria pivotante em alumínio na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm
- Luminária LED embutida em ferro de gesso
- Esquadrias internas em madeira de cedro pintada na cor branca

Fechamento em Steel Frame revestido com Pedra Ecológica Cobble Cinza - Eccostone

Esquadria pivotante em alumínio anodizado pintado na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm

Esquadria fixa em alumínio anodizado pintado na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm

Esquadria mista (duas folhas fixas e uma maximar) em alumínio anodizado pintado na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm

Guarda-corpo em vidro laminado H = 100cm

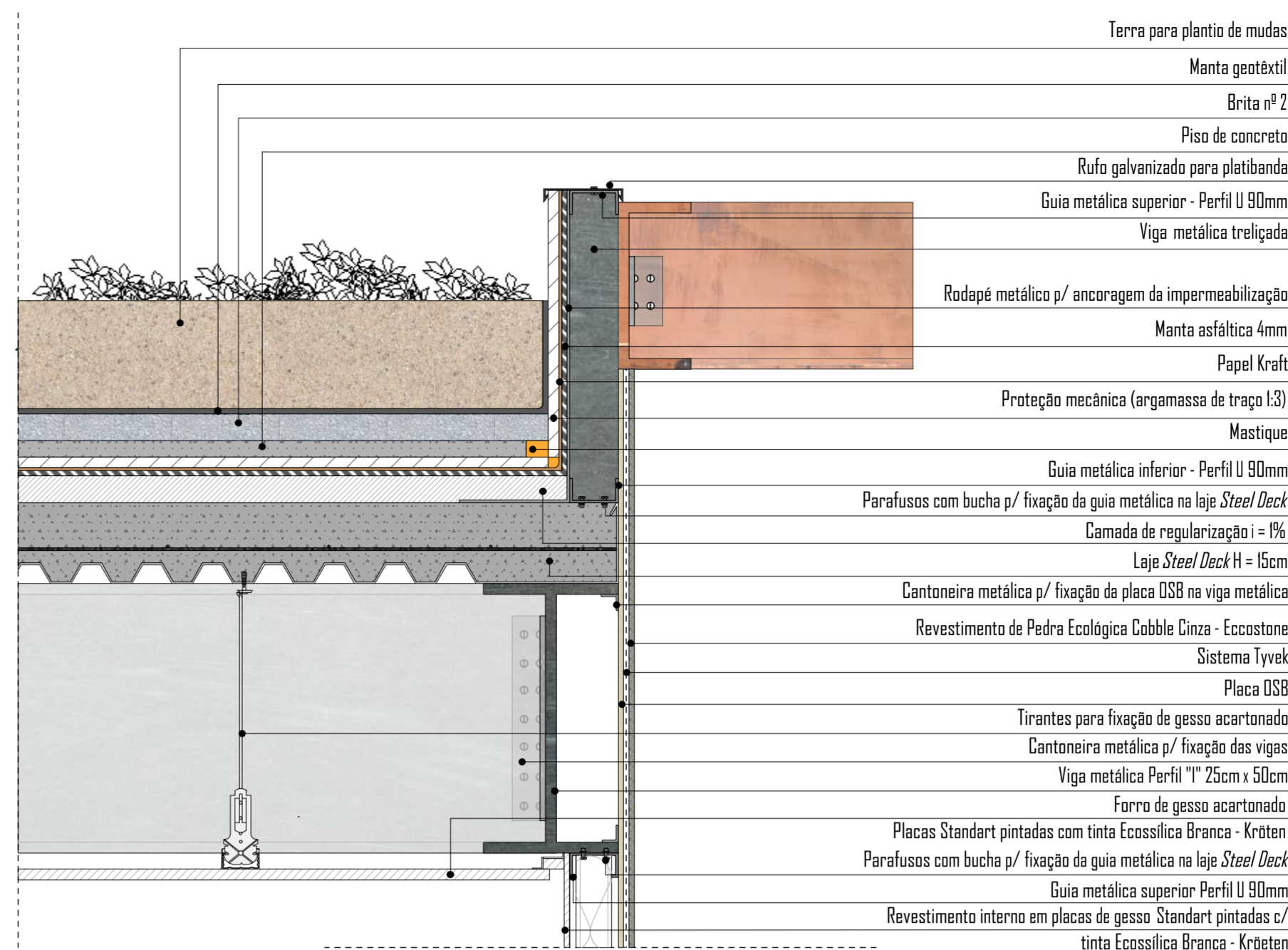
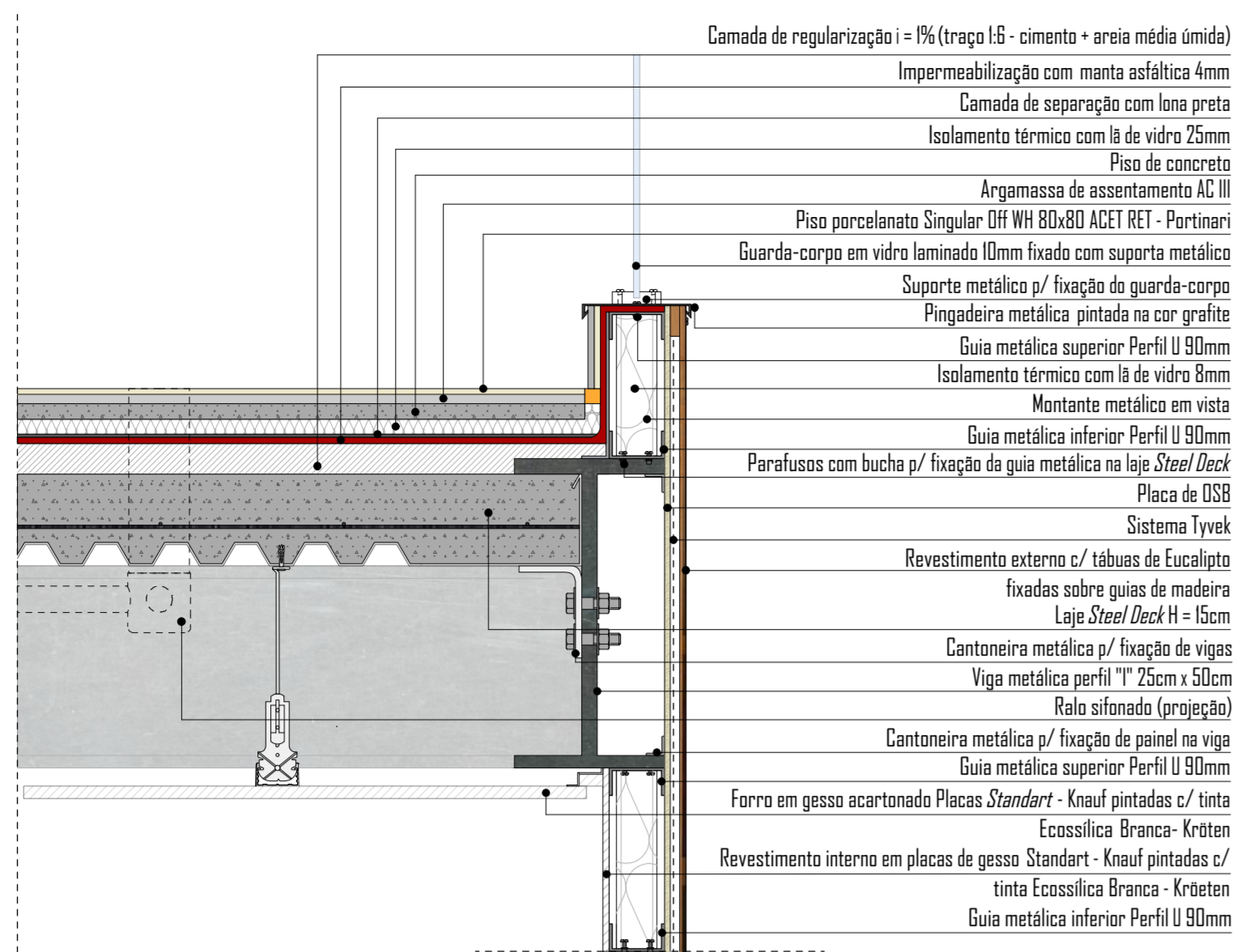
- Guarda-corpo em vidro laminado H = 100cm
- Piso porcelanato Singular OH WH 80x80 ACET RET - Portinari
- Argamassa de assentamento AC-III
- Camada de regularização i = 1% (traço 1:8 - cimento + areia média úmida)
- Laje Steel Deck H = 15cm
- Viga metálica perfil 11" 25cm x 50cm
- Tirantes para fixação de gesso acartonado
- Ferro de gesso acartonado
- Placas A.U. pintadas com tinta Ecosolúca Branca - Krotten
- Viga metálica perfil 11" 25cm x 50cm
- Esquadria pivotante em alumínio na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm
- Luminária LED embutida em ferro de gesso

Fechamento em Steel Frame revestido com tábuas de madeira de Eucalipto fixadas sobre guias de madeira

Esquadria pivotante em alumínio anodizado pintado na cor grafite com fechamento em vidro incolor insulado 6mm

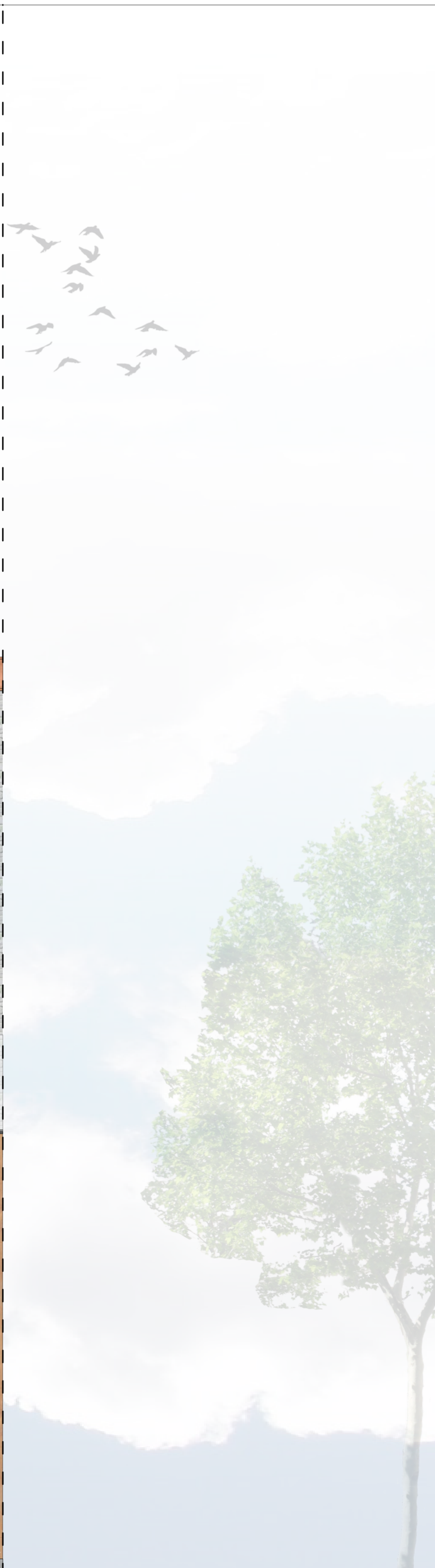
- Piso porcelanato Singular OH WH 80x80 ACET RET - Portinari
- Argamassa de assentamento AC-III
- Argamassa de regularização i = 1% (traço 1:8 - cimento + areia média úmida)
- Impermeabilização c/ argamassa polimérica
- Laje de contrapiso H=15cm
- Revestimento cimentício drenante Drenaggio 50x50 - Solarium
- Areia de assentamento
- Areia de rejuntamento
- Camada de separação com lona preta
- Manta de polietileno
- Camada drenante (10cm de brita)
- Viga de baldrame impermeabilizada c/ argamassa polimérica
- Bloco de transição impermeabilizado c/ 3 demãos de argamassa polimérica aplicadas em sentido cruzado
- Fundação: micro estacas

CORTE DE PELE 01
ESC.: 1/25



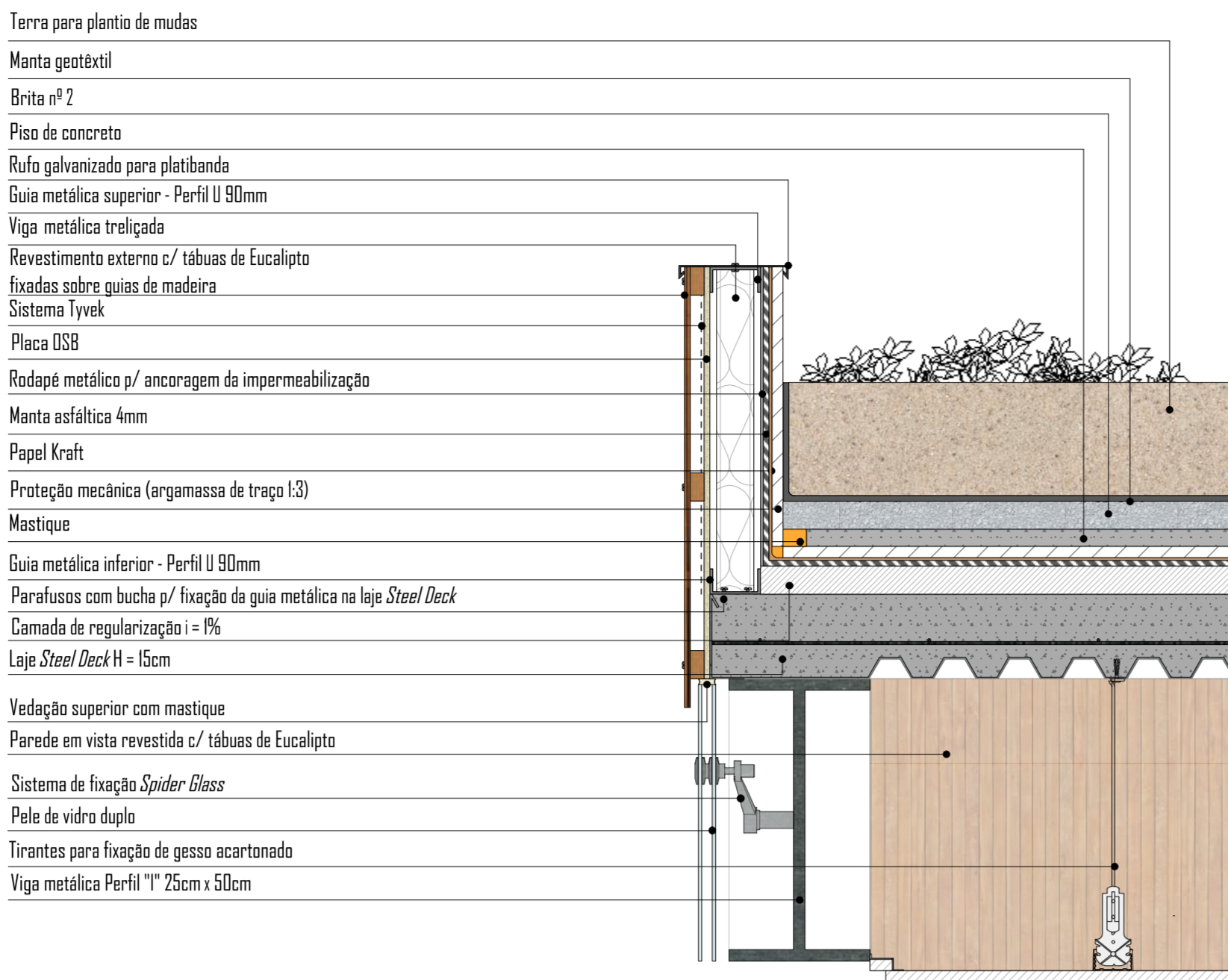
DETALHE D2
ESC.: 1/10

DETALHE D3
ESC.: 1/10

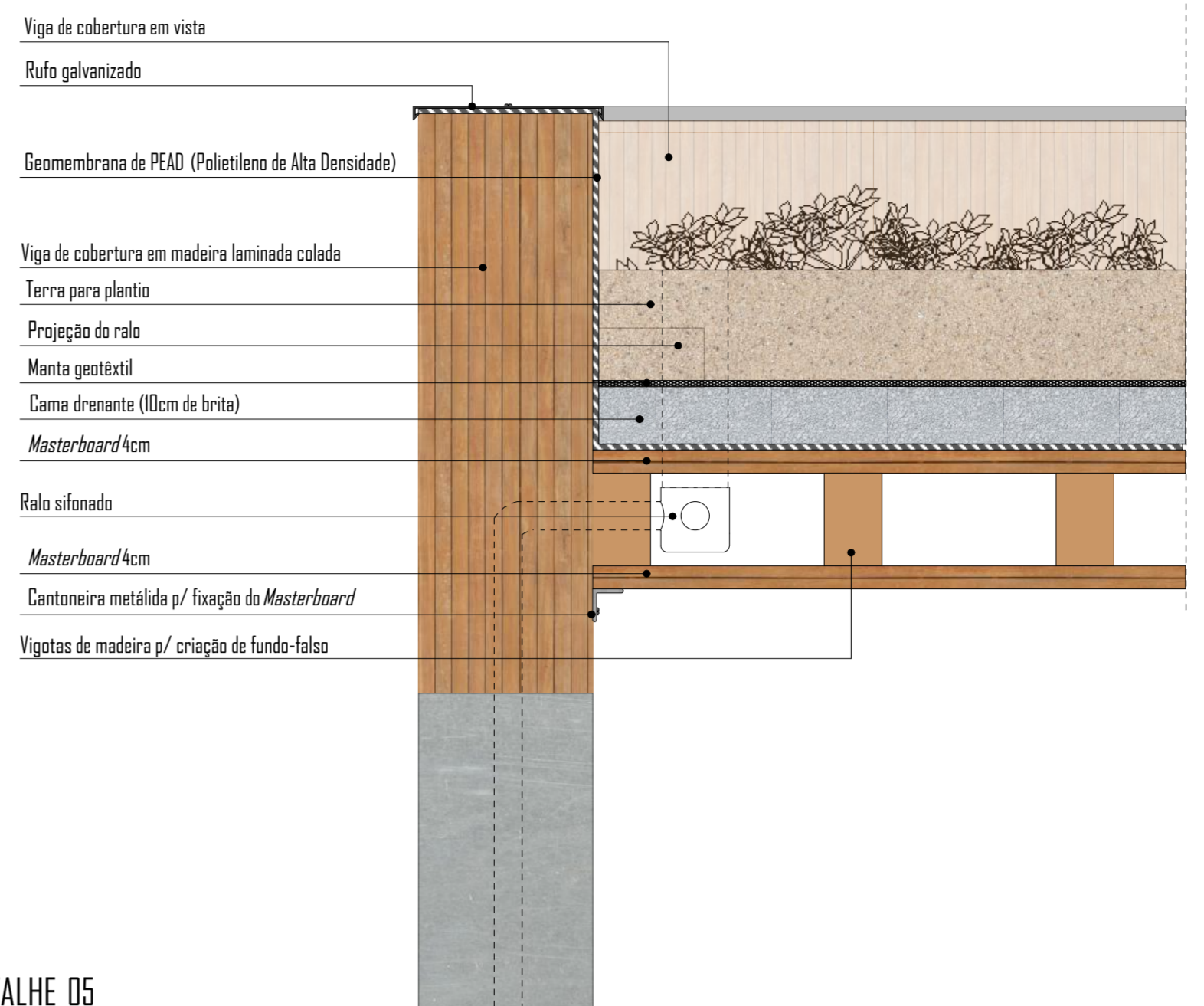


SEGMENTO DE FACHADA 01
ESC.: 1/25

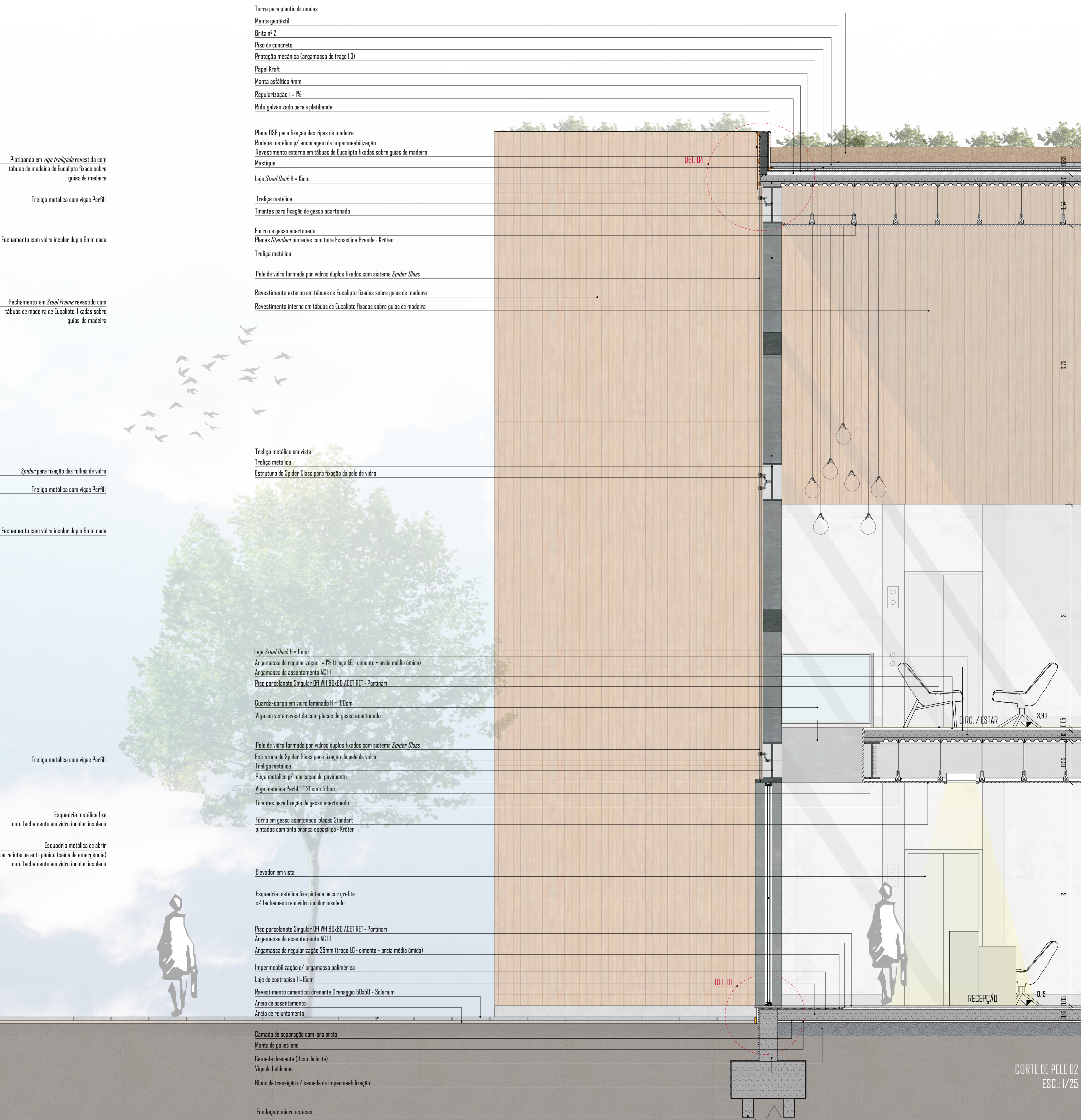
SEGMENTO DE FACHADA 02
ESC.: 1/25



DETALHE 04
ESC.: 1/10



DETALHE 05
ESC.: 1/10

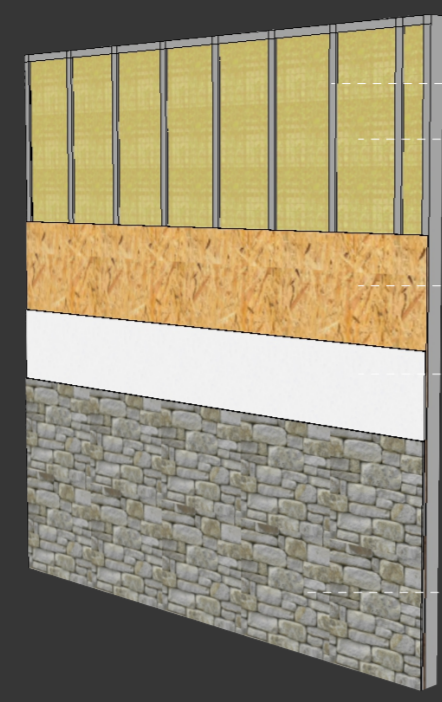


CORTE DE PELE 02
ESC.: 1/25

SISTEMA CONSTRUTIVO



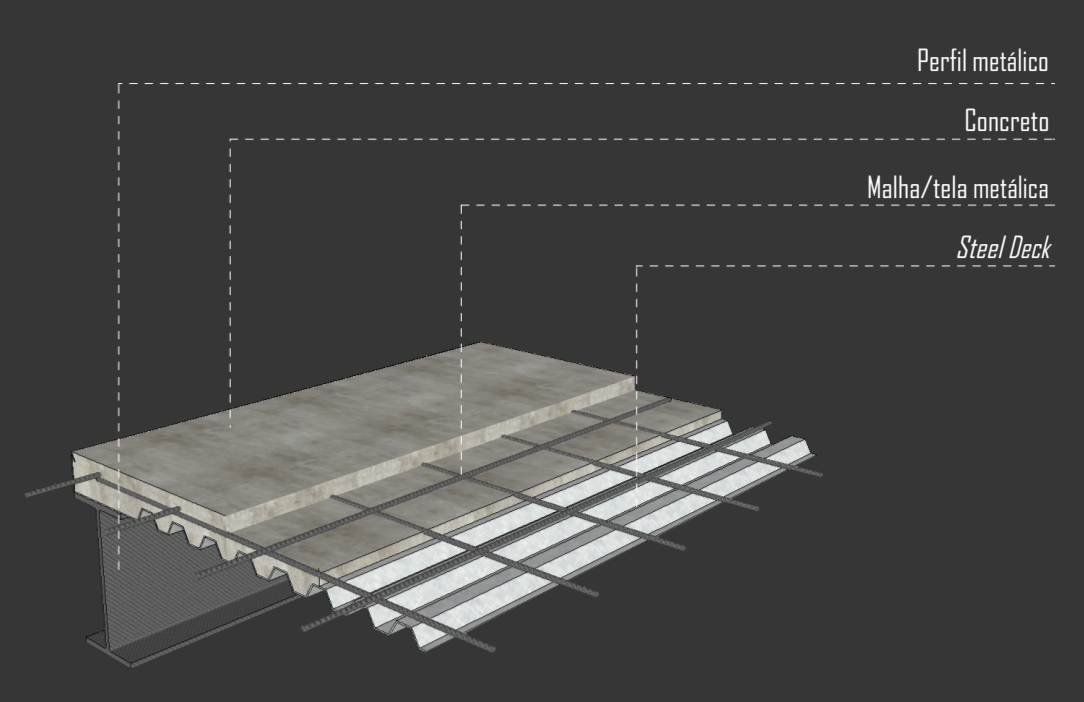
Vedação Externa - Tipo 01



Vedação Externa - Tipo 02

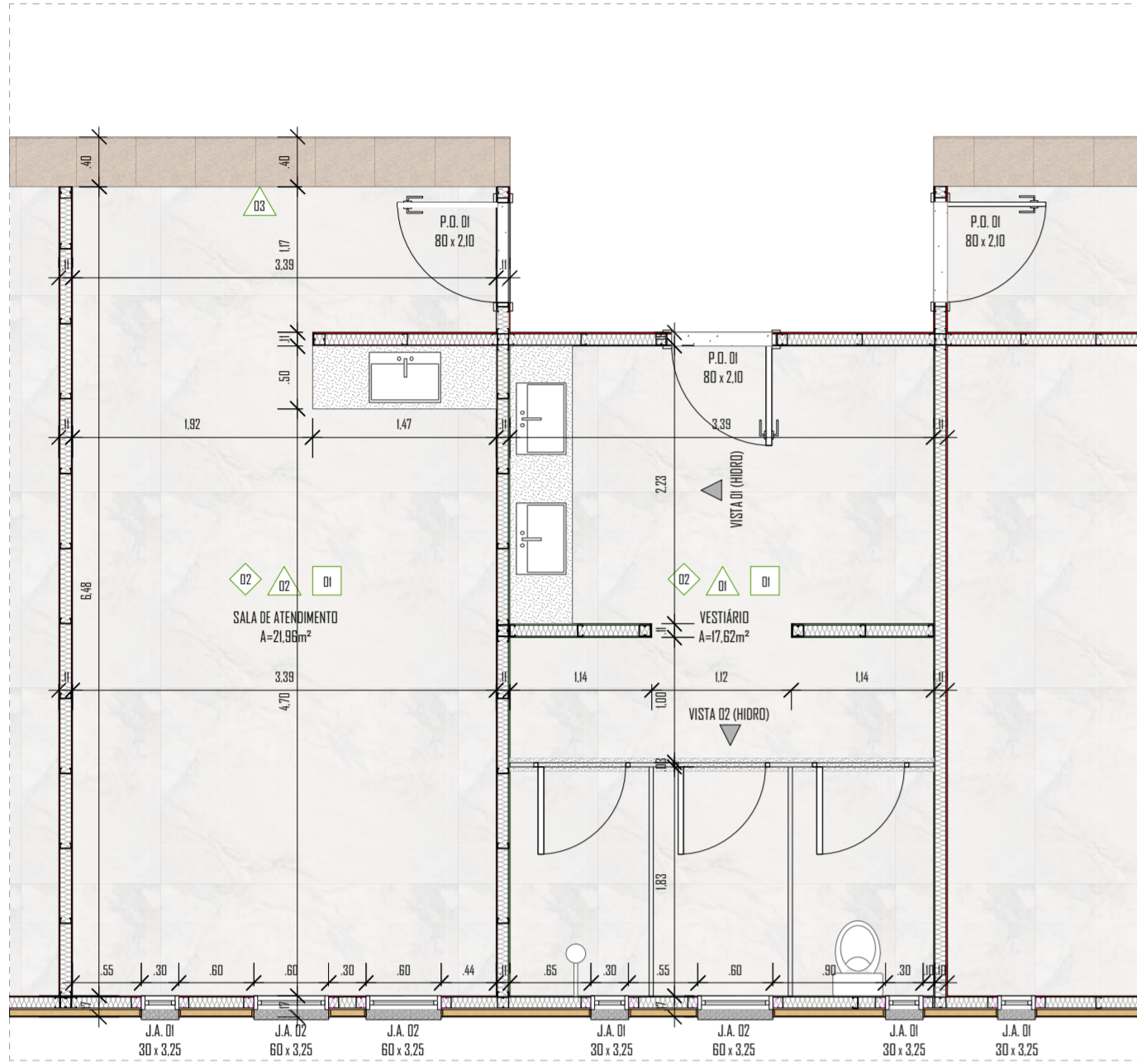


Divisórias Internas



Laje Steel Deck

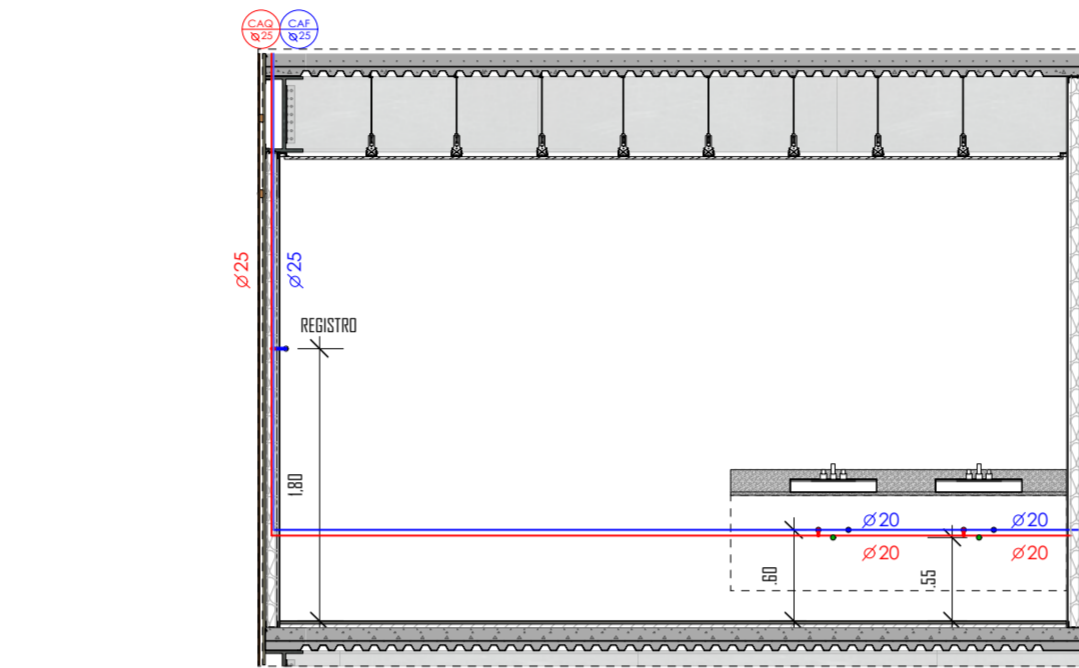
AMPLIAÇÃO - SALA DE ATENDIMENTO / VESTIÁRIO



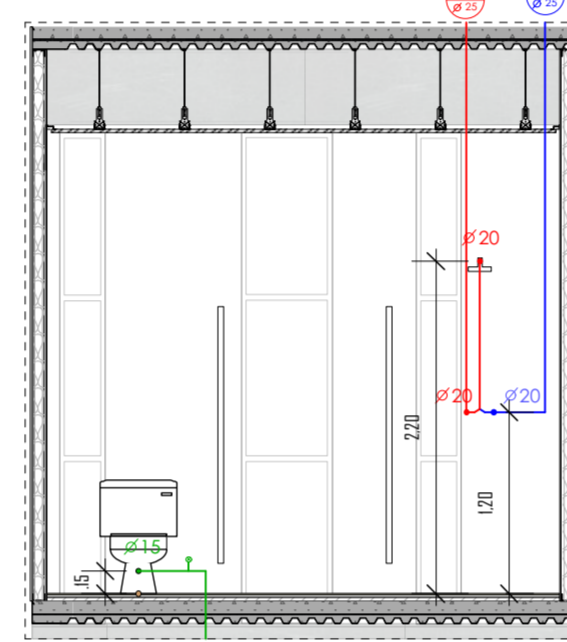
PLANTA BAIXA EXECUTIVA
ESCALA: 1/50

PAREDES	DESCRIÇÃO
	PAREDE EM GESSO ACARTONADO RESISTENTE À UMIDADE (PLACAS VERDES) + PORCELANATO PORTINARI LUMINA WH. POL. RET 60 x 120 - REJUNTE QUARTZOLIT PORCELANATO CDR BRANCO - espessura da junta 2mm
	PAREDE EM GESSO ACARTONADO CONVENCIONAL (PLACAS STANDART) + PINTURA EM TINTA PVA NA CDR BRANCA
	PAREDE EM TAIPA
PISO	DESCRIÇÃO
	LAJE E CAMADA DE REGULARIZAÇÃO NIVELADOS + PORCELANATO PORTINARI LUMINA WH. POL. RET 60 x 120 - REJUNTE QUARTZOLIT PORCELANATO CDR BRANCO - espessura da junta 2mm
FDRRO	DESCRIÇÃO
	FDRRO DE GESSO ACARTONADO RESISTENTE À UMIDADE (PLACAS VERDES) COM PINTURA EM TINTA ECOSILICA NA CDR BRANCA E NEGATIVO DE 2cm EM TODO SEU PERIMETRO

OBS 01: TODAS AS ESQUADRIAS EXTERNAS SERÃO EM ALUMÍNIO ANODIZADO PINTADO NA CDR GRAFITE C/ FECHAMENTO EM VIDRO INCOLOR INSULADO;
OBS 02: TODAS AS ESQUADRIAS INTERNAS SERÃO EM MADEIRA CEDRO PINTADA NA CDR BRANCA;
OBS 03: TODAS AS SOLEIRAS E PINGADEIRAS SERÃO EM BASALTO POLIDO;

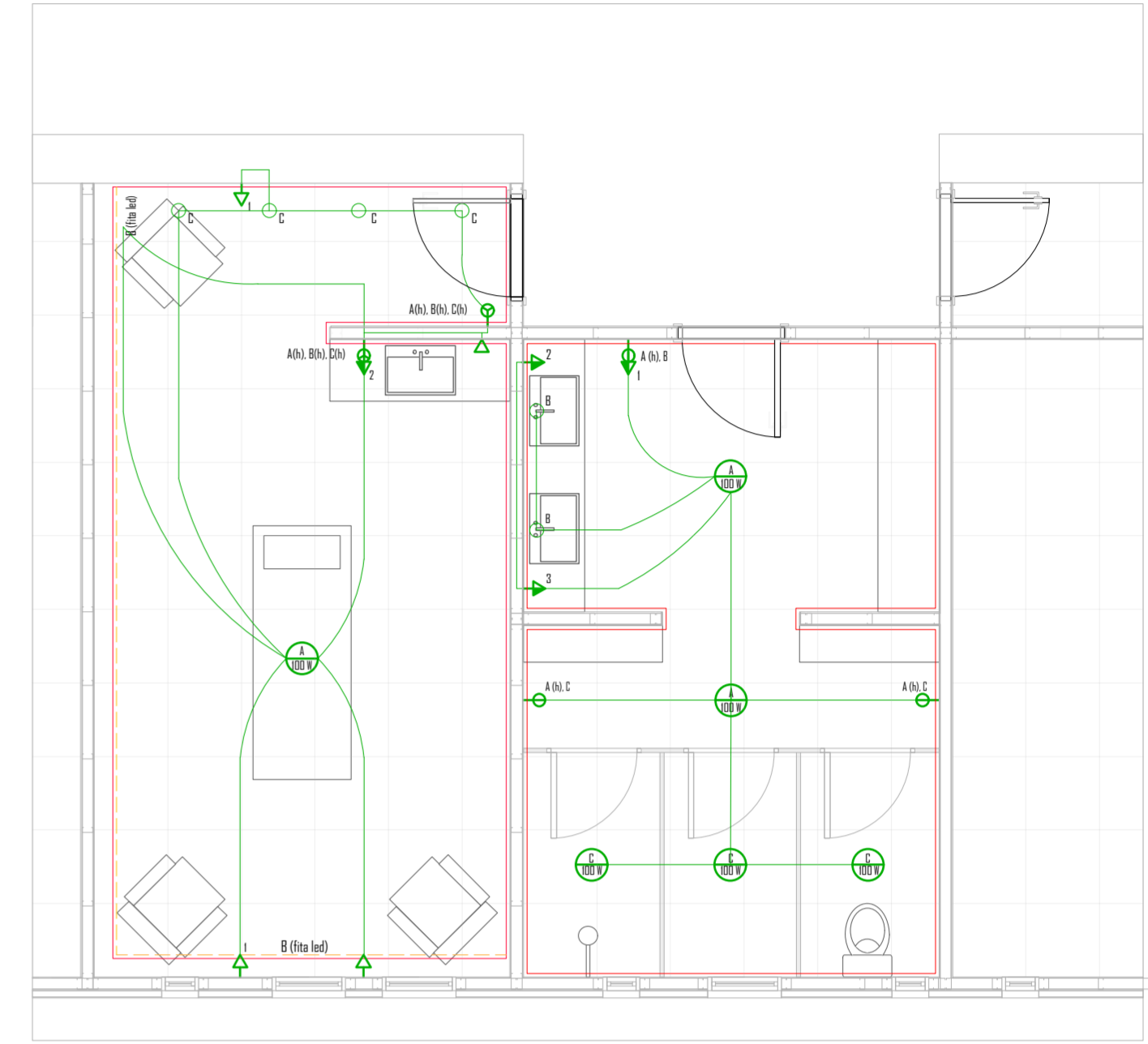


HIDRÁULICA - VISTA 01
ESCALA: 1/50



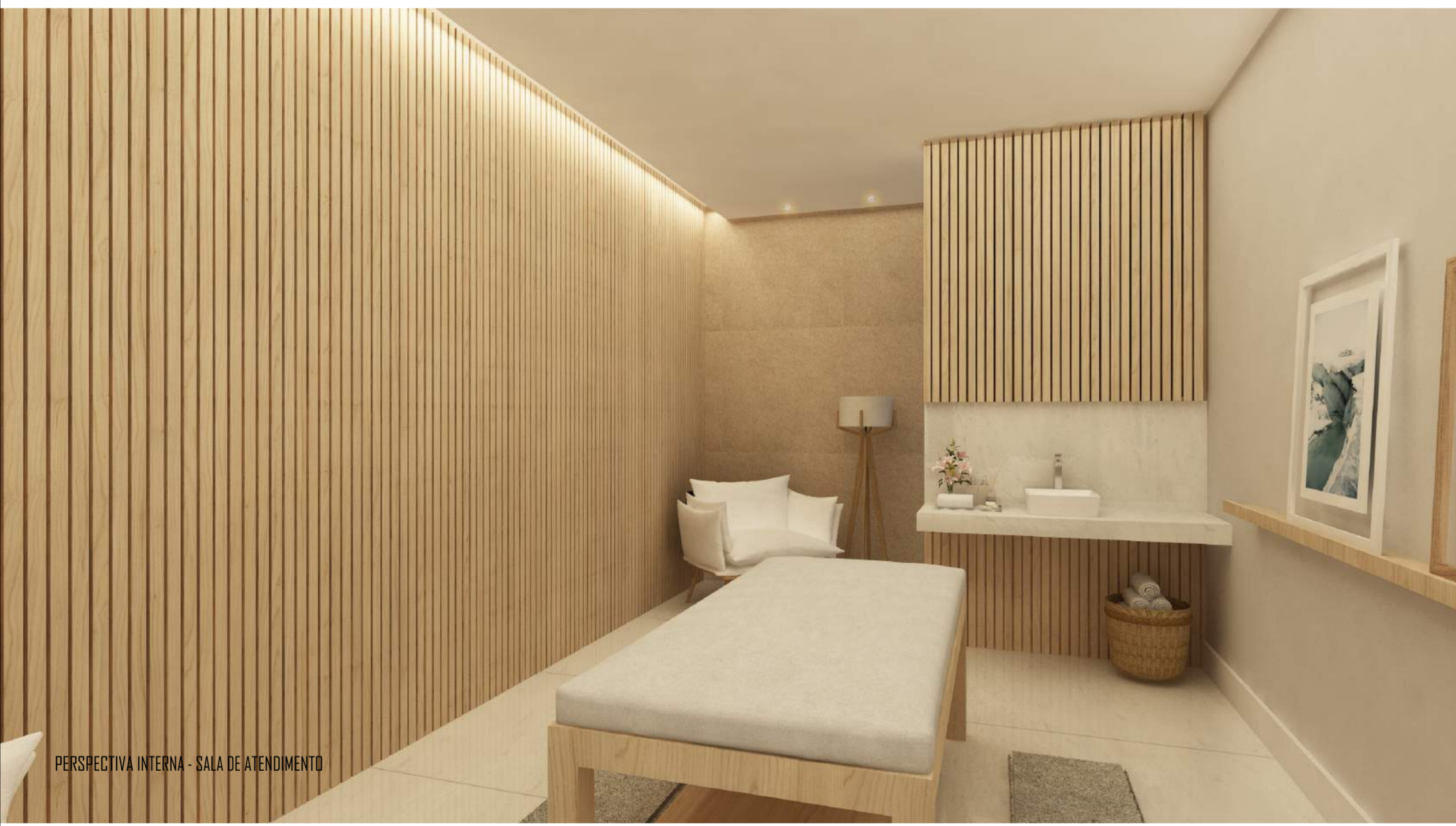
HIDRÁULICA - VISTA 02
ESCALA: 1/50

LEGENDA	DESCRIÇÃO
	PONTO DE ÁGUA QUENTE
	PONTO DE ÁGUA FRIA
	PONTO DE ÁGUA DE RÉSIDO (VEM DA CISTERNA DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL E DOS JARDINS FILTRANTES)
	PONTO DE SAÍDA DE ESGOTO
	REGISTROS



PROJETO ELÉTRICO
ESCALA: 1/50

LEGENDA	DESCRIÇÃO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	TOMADA BAIXA - H = 0.40m
	TOMADA MÉDIA - H = 1.20m
	TOMADA ALTA - H = 2.20m
	INTERRUPTOR DUPLD
	INTERRUPTOR TRIPLD

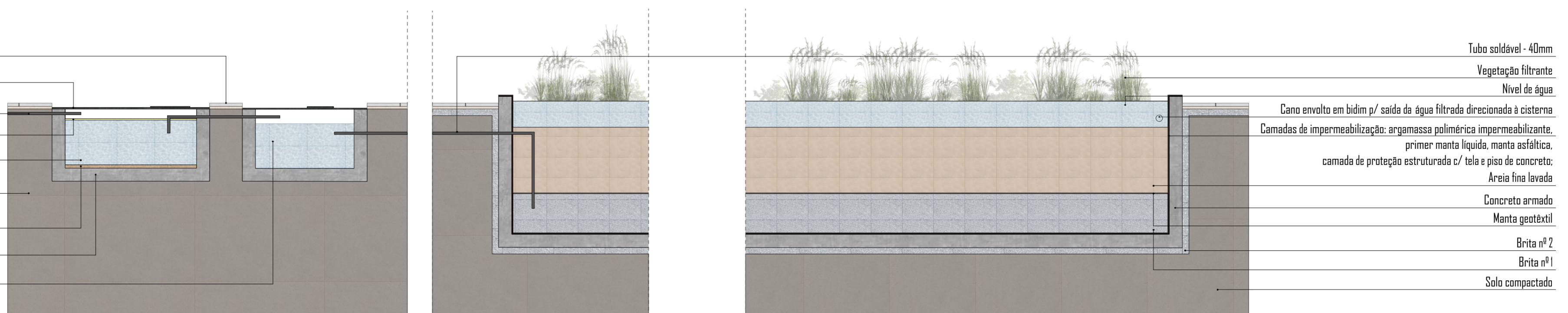


PERSPECTIVA INTERNA - SALA DE ATENDIMENTO



PERSPECTIVA INTERNA - SALA DE ATENDIMENTO

Revestimento cimentício drenante Drenaggio 50x50 - Solarium
Tampa de concreto que permite limpeza da caixa de gordura
Tubo soldável - 40mm - Entrada das águas cinzas
Camada de gordura
Caixa de gordura e retenção de resíduos em concreto moldado in loco 2,00m x 2,00m x 0,90m
Terra compactada
Resíduos sólidos
Concreto armado
Caixa de filtragem em concreto moldado in loco 2,00m x 1,50m x 0,90m



DETALHAMENTO JARDIM FILTRANTE
ESCALA: 1/50

Tubo soldável - 40mm
Vegetação filtrante
Nível de água
Cano envolto em bidim p/ saída da água filtrada direcionada à cisterna
Camadas de impermeabilização: argamassa polimérica impermeabilizante, primer, manta líquida, manta asfáltica, camada de proteção estruturada c/ tela e piso de concreto;
Areia fina lavada
Concreto armado
Manta geotêxtil
Brita nº 2
Brita nº 1
Solo compactado