

O Barco de Teseu

Um Sistema Construtivo de Componentes Substituíveis Aplicado a um Receptivo Turístico

RESUMO

O sistema nomeado "Barco de Teseu", tem como premissa proporcionar o desenvolvimento de projetos arquitetônicos flexíveis, sustentáveis, economicamente viáveis, e com vida útil ampliada através da possibilidade de substituição isolada e independente de cada um de seus componentes. Para validação do sistema propõe-se neste trabalho, o desenvolvimento de um projeto arquitetônico de um Receptivo Turístico na cidade de São Francisco de Paula - RS.

APRESENTAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é dividido em duas etapas: Primeiramente será apresentado o sistema construtivo em questão, seus componentes, particularidades e funcionamento. Em um segundo momento será apresentado o projeto da edificação na qual se tem o sistema aplicado e sua viabilidade constatada.

Com o intuito, muito usual na Arquitetura, da proposição de soluções para problemas de nossa época, foi pensado aqui um sistema construtivo significativamente menos agressivo ao planeta.

A indústria da construção civil é uma das mais maiores responsáveis pela emissão de poluentes. Seus componentes convencionais apresentam uma enorme quantidade de energia incorporada, que é a soma de toda a energia empregada nos processos necessários para se produzir e transportar qualquer coisa, desde sua extração até o emprego final no canteiro de obras.

Muitas vezes uma edificação inteira precisa ser condenada devido a uma ou outra parte comprometida ou mesmo a uma mudança em sua função. Pensando em uma estratégia para contornar esse problema, surgiu a pergunta que inspirou o desenvolvimento desse trabalho: E se pudessemos substituir de maneira isolada e independente partes específicas do edifício?

Assim surgiu a proposta deste trabalho, que é o desenvolvimento de um sistema construtivo denominado "Barco de Teseu", que tem como premissa justamente essa possibilidade.

Além da conservação da parte da edificação que não está comprometida, uma considerável redução no impacto ambiental pode ser potencializada pelo fato do sistema possibilitar projetos flexíveis, que podem ter seu uso modificado com o tempo, já que diversas vezes edificações são condenadas por não mais oferecerem uma solução viável às demandas atuais, que podem ser diferentes das da época em que foi construído.

Edificações que sejam energeticamente eficientes, produzidas com materiais de baixo impacto ambiental, que não demandem uma quantidade tão grande de energia em seu ciclo de vida e que sejam menos nocivas ao meio no seu processo de decomposição, são essenciais para equilibrarmos a relação entre o estilo de vida ao qual nos habituamos nos últimos cem anos e os limites de produção de insumos e absorção de resíduos que o planeta tem capacidade de processar, de modo a não criar uma relação descompensada entre nós e o meio que habitamos.

Na segunda parte do trabalho, para validação do sistema aqui proposto, será apresentado o desenvolvimento do projeto arquitetônico de um Receptivo Turístico na cidade de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, no qual será aplicado o sistema construtivo em questão e que teve também, no seu próprio desenvolvimento, a função de expor demandas não verificadas no primeiro momento do desenvolvimento do sistema, bem como soluções para tal.



BARCO DE TESEU. FONTE: REVISTA SUPER INTERESSANTE (2018).

O SISTEMA CONSTRUTIVO

Como dito, o sistema tem como premissa a possibilidade de substituição de qualquer um de seus componentes por componentes novos, sem que durante o processo de substituição a estrutura seja comprometida.

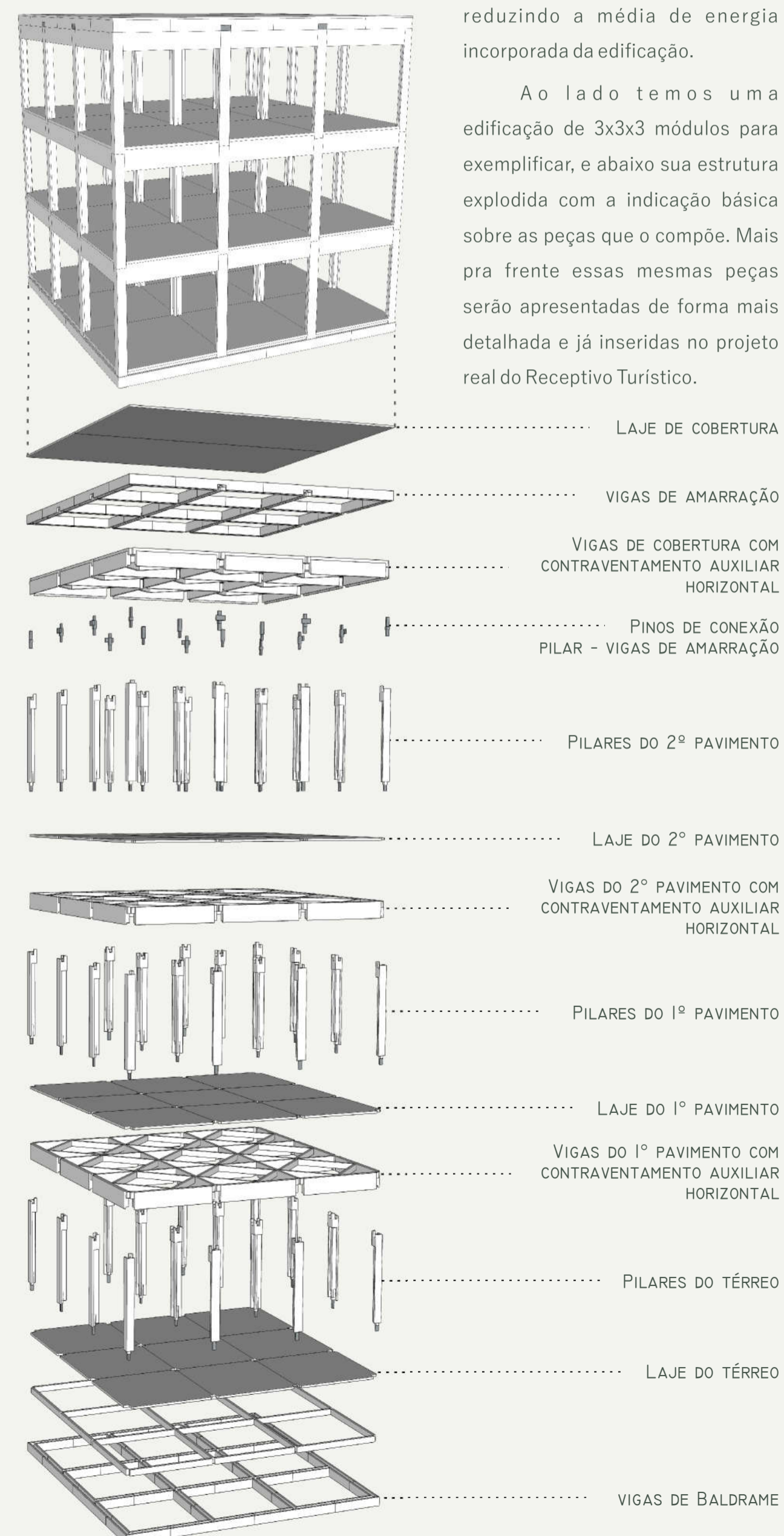
Os componentes são de Madeira Laminada Colada (CLT). Esse material foi escolhido por apresentar diversas vantagens que contribuem para o objetivo do trabalho, pois além de ser um material extremamente durável, tem resistência isotrópica aos esforços (diferente da madeira natural), é altamente resistente à chamas, tem um processo de produção bem menos oneroso ao meio ambiente, índices de eficiência térmica e acústica bastante satisfatórios, é um material maleável e flexível, esteticamente lindo, visualmente leve e possibilita a criação de ambientes modernos e aconchegantes.

Os encaixes recortados nas peças são feitos industrialmente com precisão computacional, não existindo necessidade de qualquer ajuste no canteiro de obras, reduzindo o custo com mão de obra, a quantidade de resíduos na construção e o tempo de execução ao deixar toda a parte complexa da montagem para máquinas extremamente eficientes, racionalizando o processo construtivo.

Além dos benefícios que a substituição das peças comprometidas pelo tempo já apresenta por si só, os mesmos mecanismos e estratégias usados para isso possibilitam ajustes de layout para novos usos, ampliações e subtrações, tornando seu prazo de vida

útil praticamente indefinido e reduzindo a média de energia incorporada da edificação.

Ao lado temos uma edificação de 3x3 módulos para exemplificar, e abaixo sua estrutura explodida com a indicação básica sobre as peças que o compõe. Mais pra frente essas mesmas peças serão apresentadas de forma mais detalhada e já inseridas no projeto real do Receptivo Turístico.

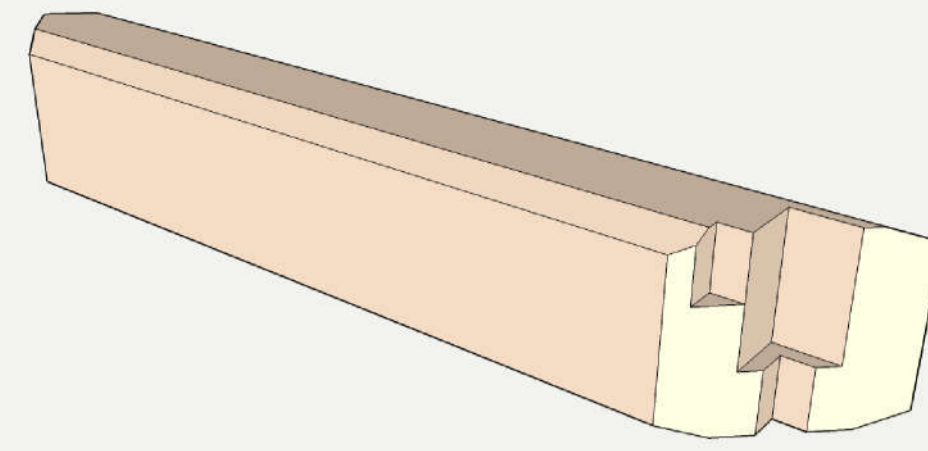


VIGAS DE BALDRAME

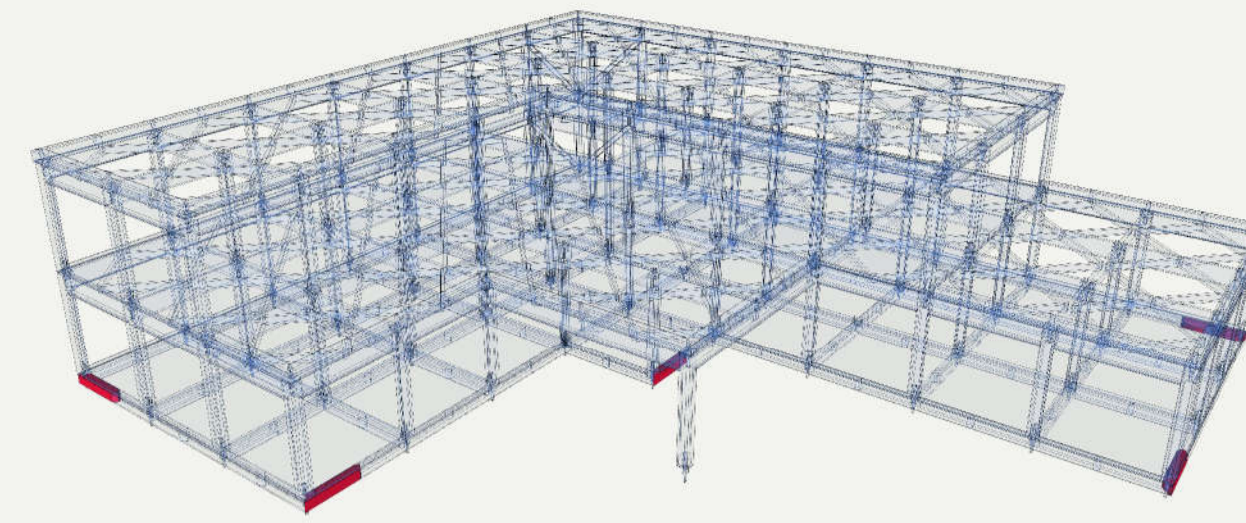
VB01 - QUINA CONVEXA DE SAÍDA

Essa peça compõe o canto da edificação partindo no sentido anti-horário para formar a base na qual todo o prédio será apoiado. Pode ser feita sobre um radier ou uma viga de concreto de modo a mantê-la afastada da umidade do solo. Na sua extremidade que compõe o canto é atravessada pelo pino metálico do pilar que pode ser engastado nessa base de concreto e durante toda a sua extensão possui chanfros diagonais (ver vistas) para dificultar o acesso de umidade ascensional para o restante do prédio.

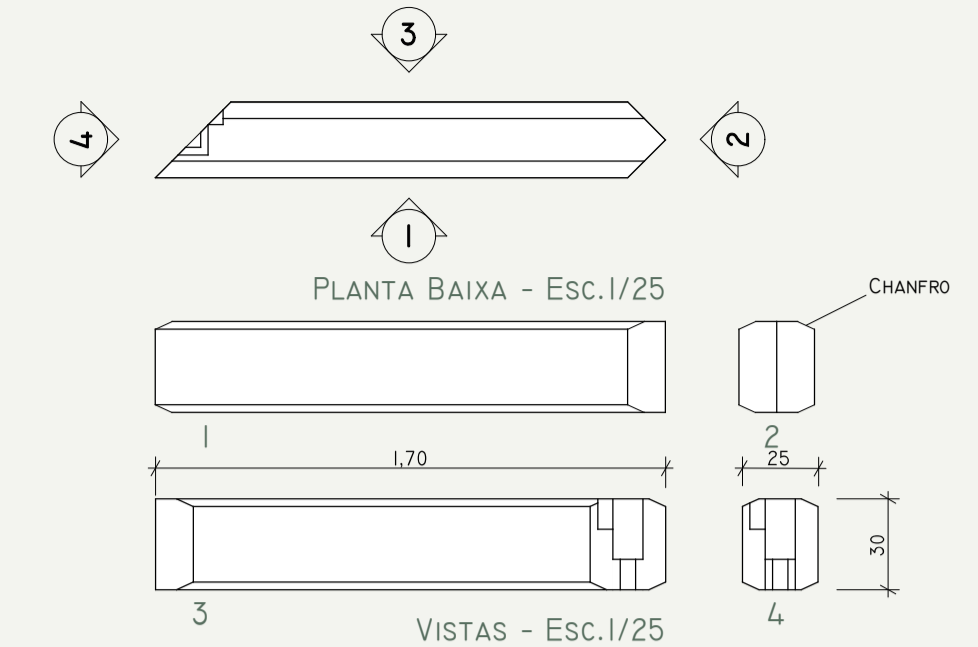
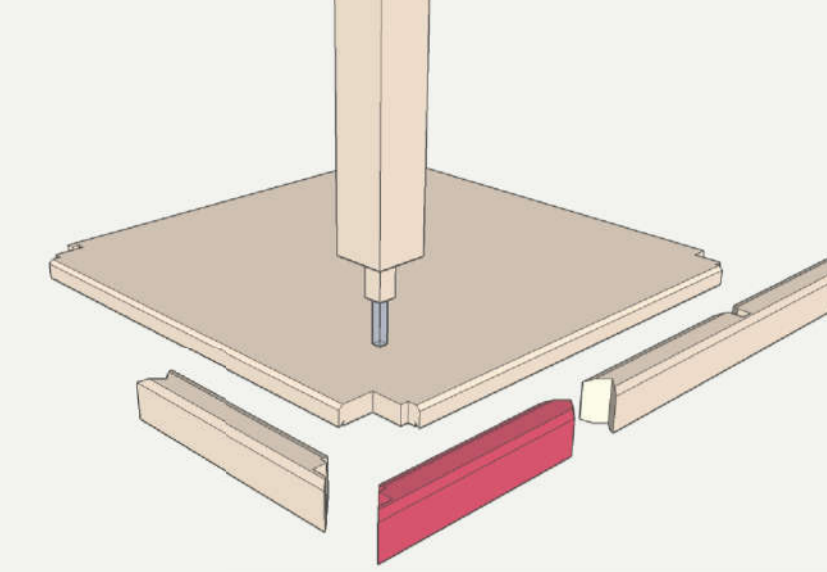
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



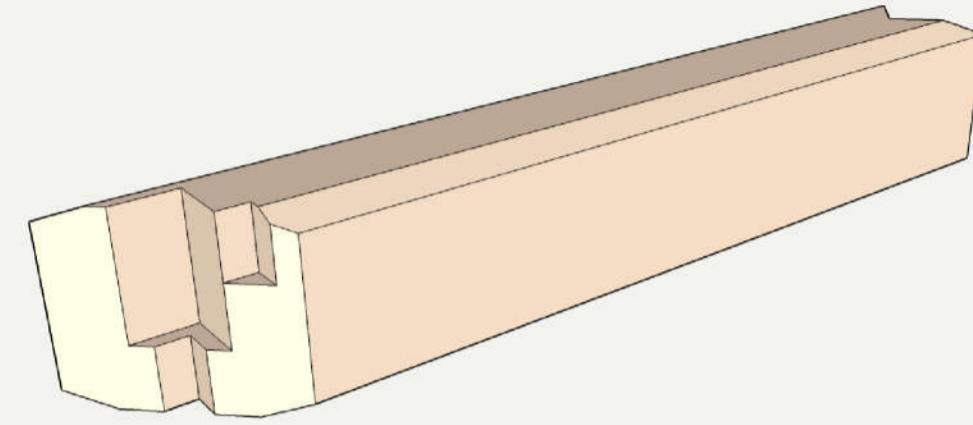
INTERAÇÕES



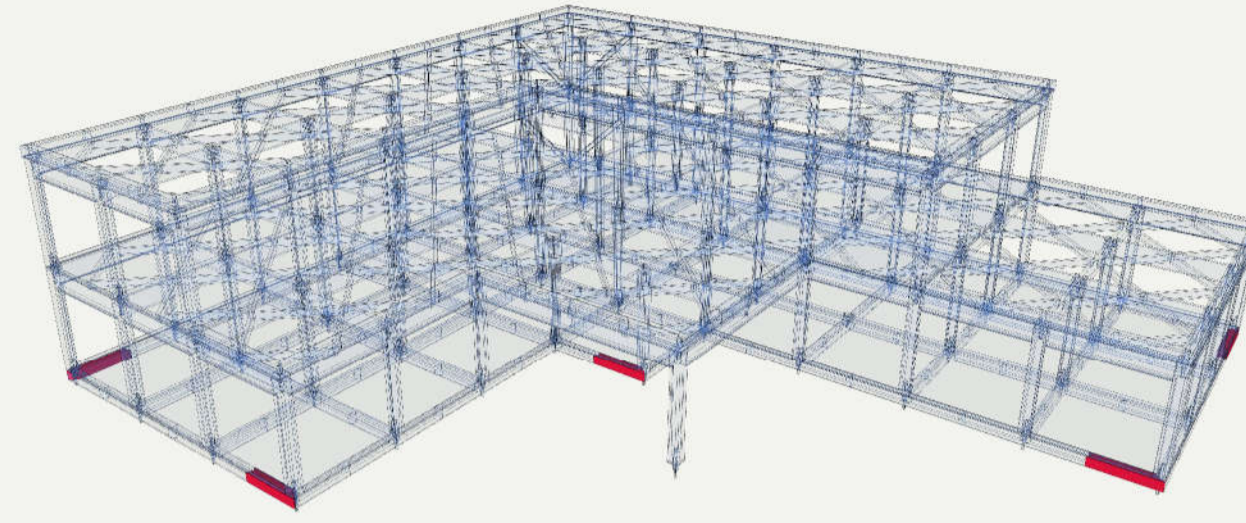
VB02 - QUINA CONVEXA DE CHEGADA

Essa peça tem poucas diferenças em relação à anterior, a mais clara é que ela possui um conector fêmea na extremidade enquanto a VB01 é o contrário. compõe o canto da edificação chegando no sentido anti-horário para formar a base na qual todo o prédio será apoiado.

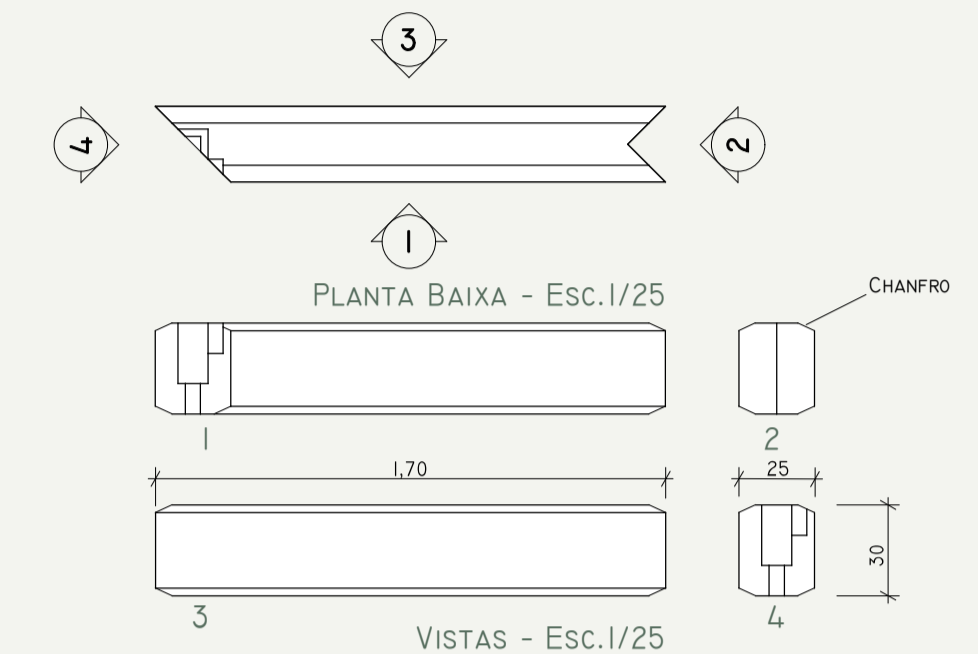
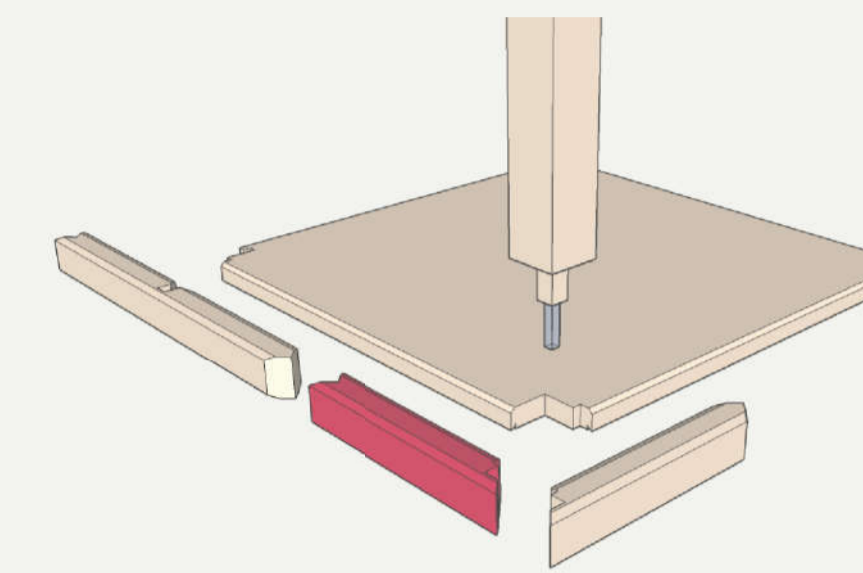
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



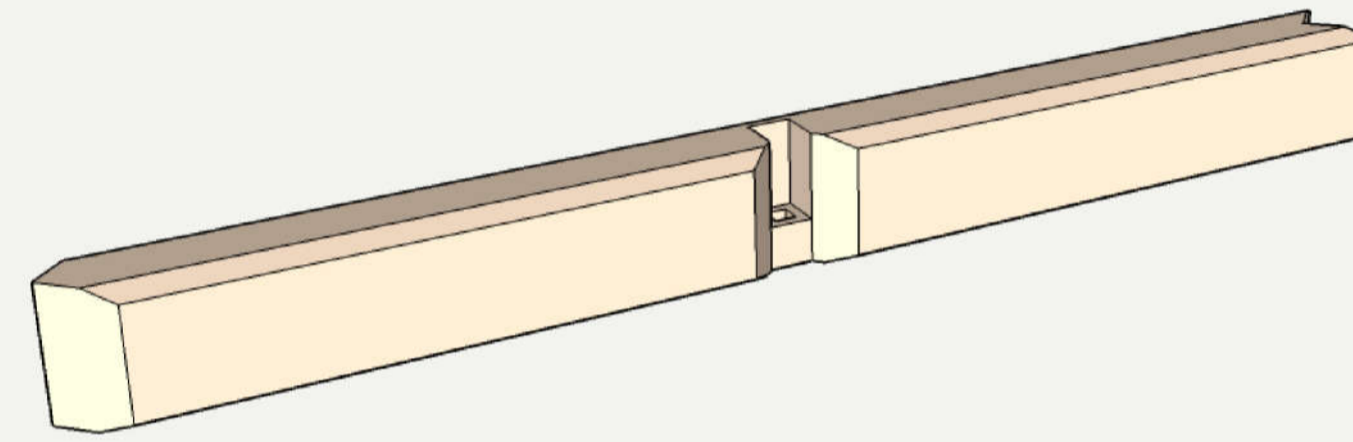
INTERAÇÕES



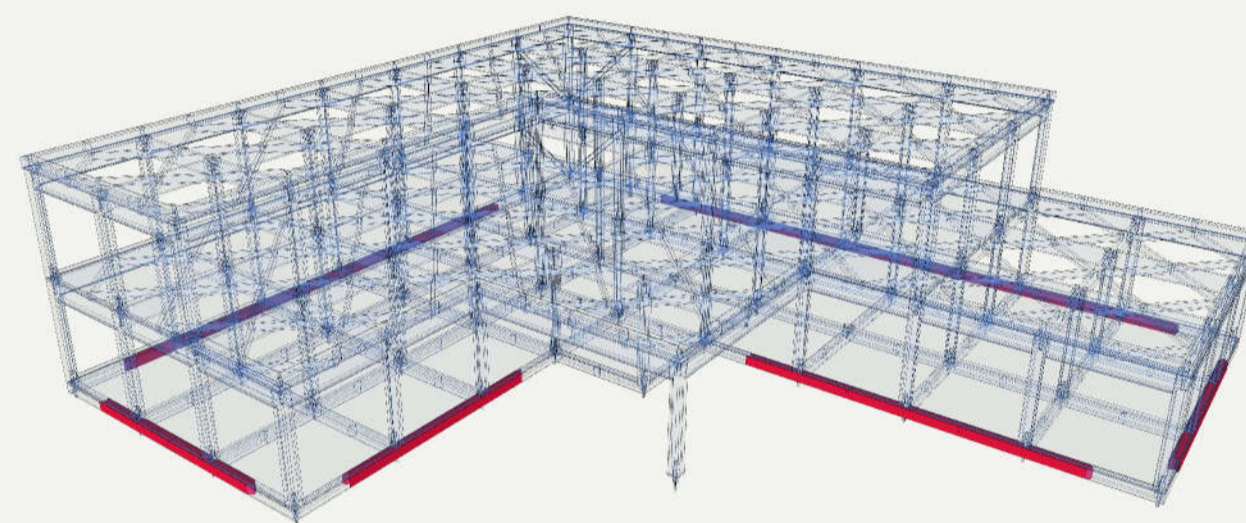
VB03 - EXTERNA DE MEIO

Essa peça tem o dobro do comprimento da anterior em concordância com a própria modulação geral do edifício. Recebe o pilar no meio para não fazê-lo nas extremidades que são menos estáveis e mais sujeitas ao movimento para receber o peso desse. Suas extremidades são em um sistema macho-fêmea em V impedindo o movimento. Também possui chanfros diagonais no sentido longitudinal para impedir que a umidade ascensional na edificação. É a peça mais numerosa dentre as vigas de baldrame.

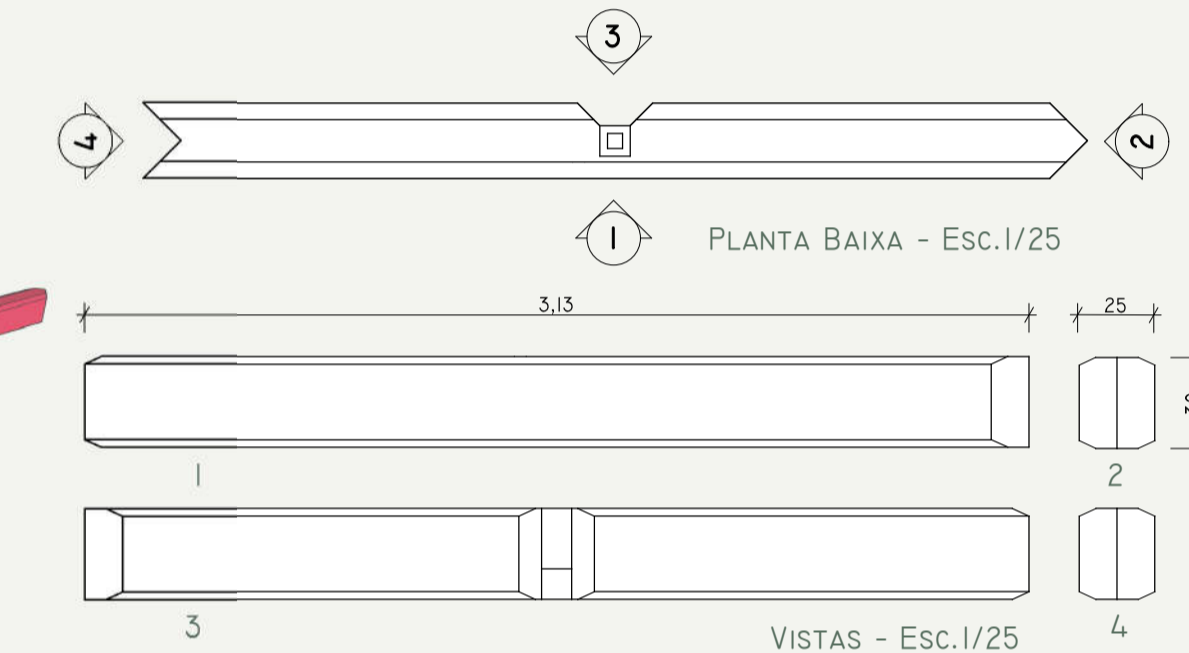
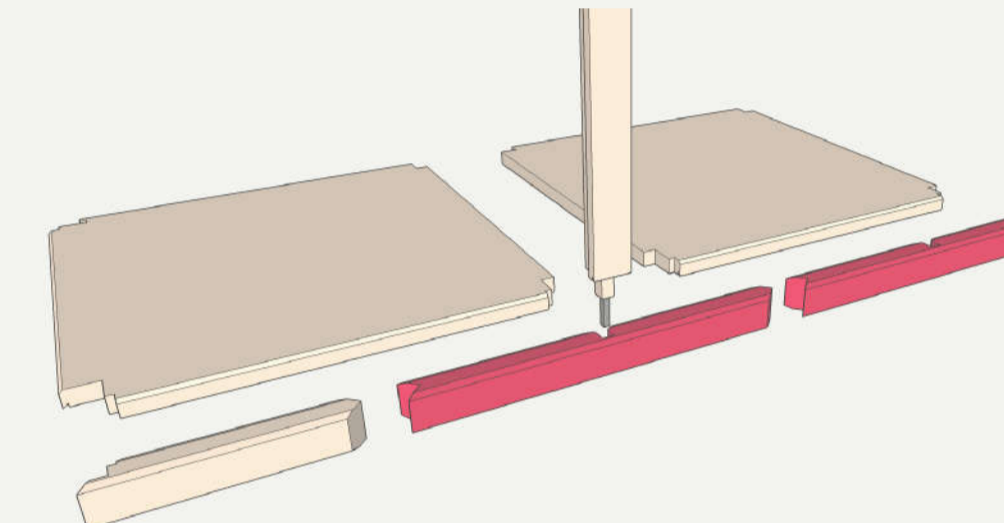
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



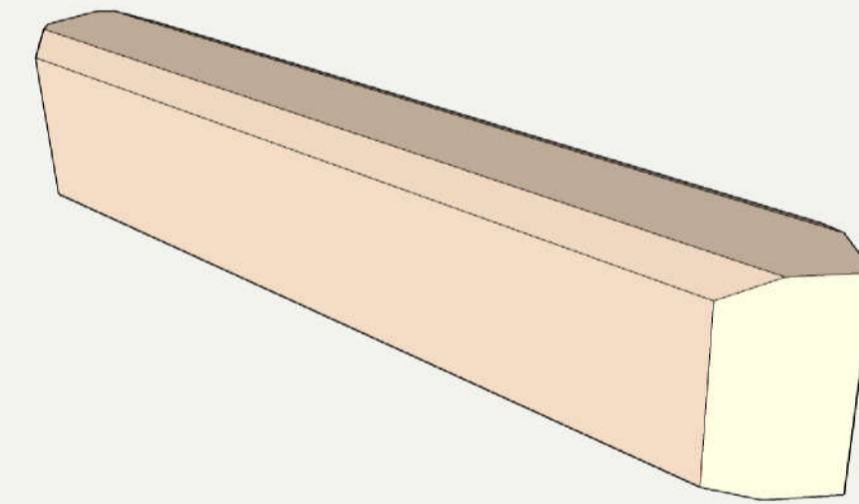
INTERAÇÕES



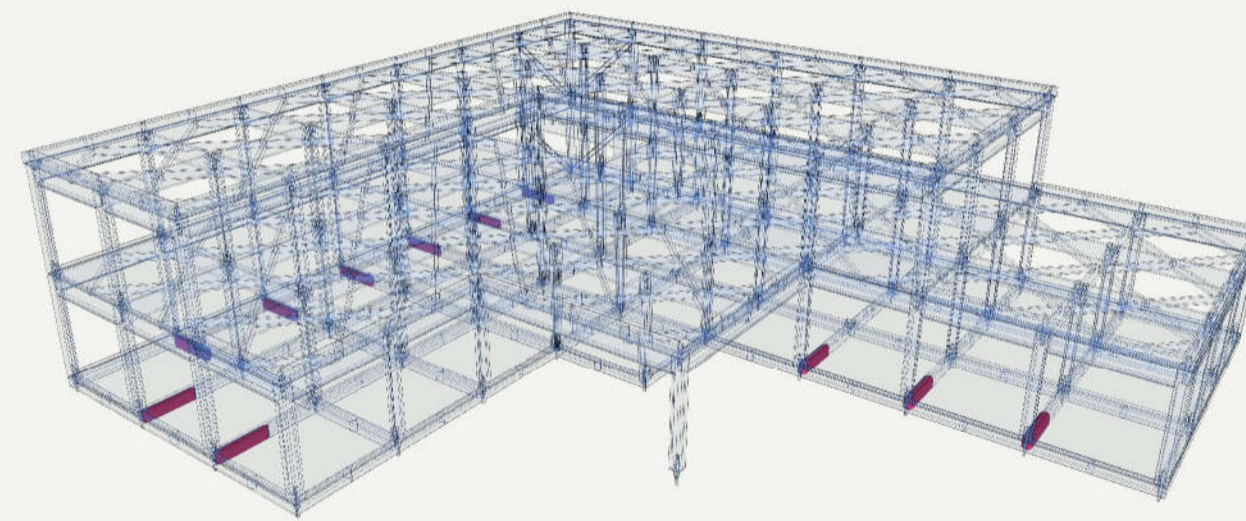
VB04 - INTERNA QUE PARTE DA EXTERNA

Essa peça faz a conexão entre as vigas de baldrame externas e as internas e também divide com a viga externa as cargas que vem do pilar. Uma de suas extremidades adapta-se a esse encontro enquanto a outra tem uma conexão macho em V impedindo o movimento no eixo Y. Também possui chanfros diagonais no sentido longitudinal para impedir que a umidade ascensional na edificação.

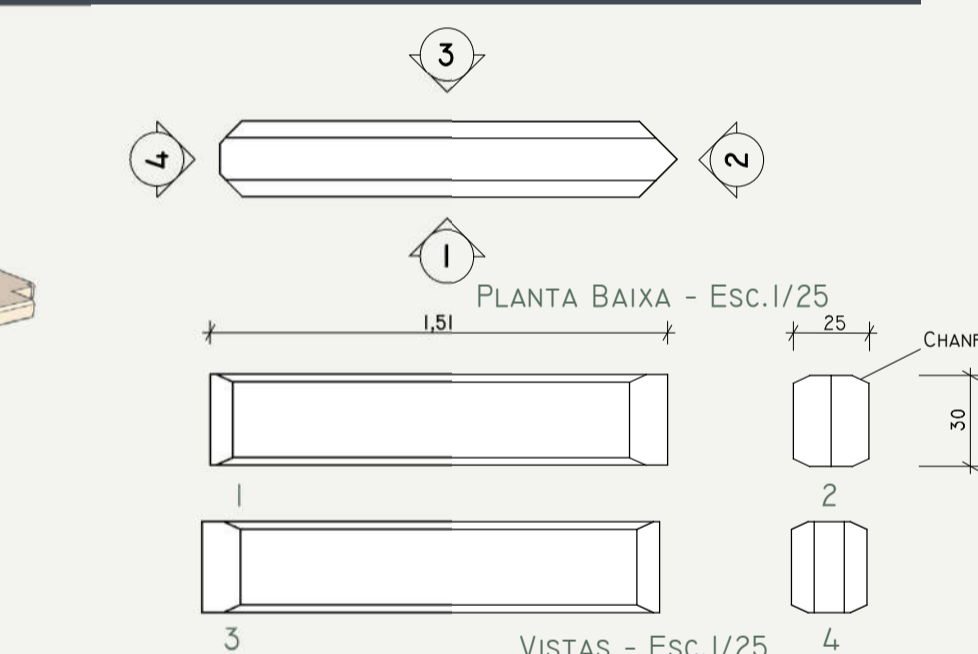
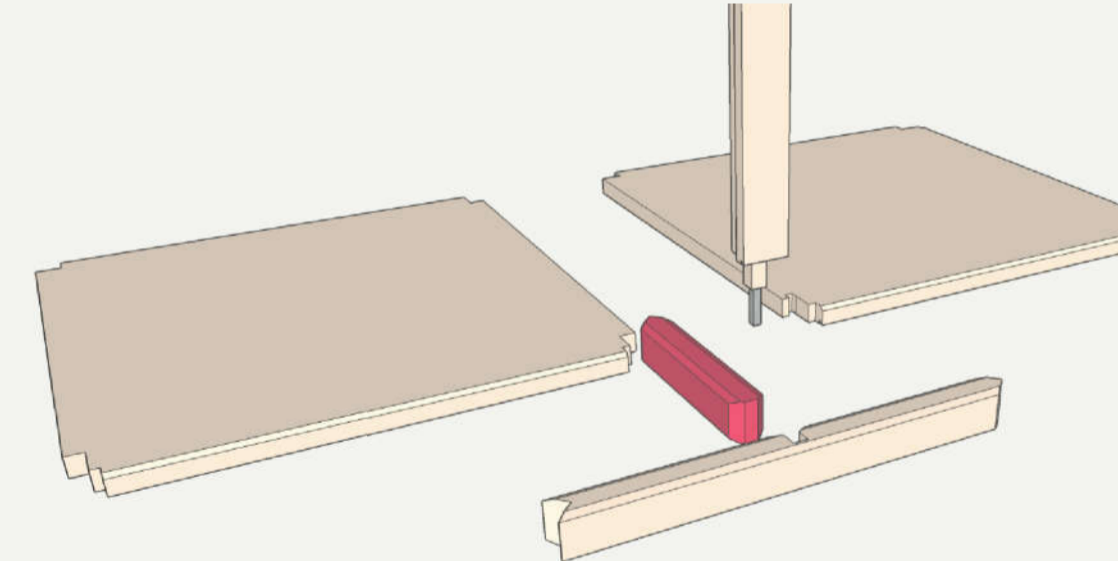
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



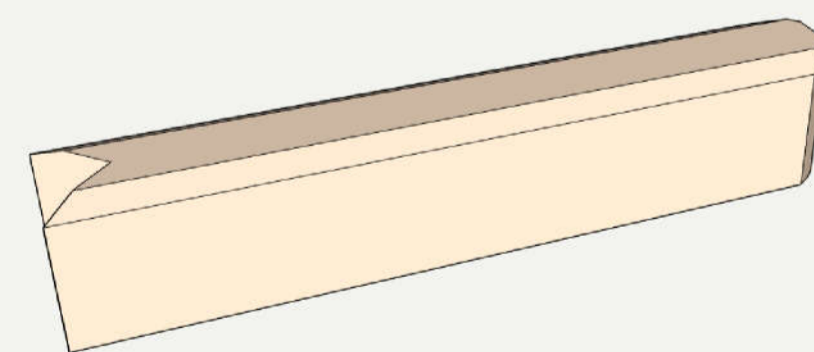
INTERAÇÕES



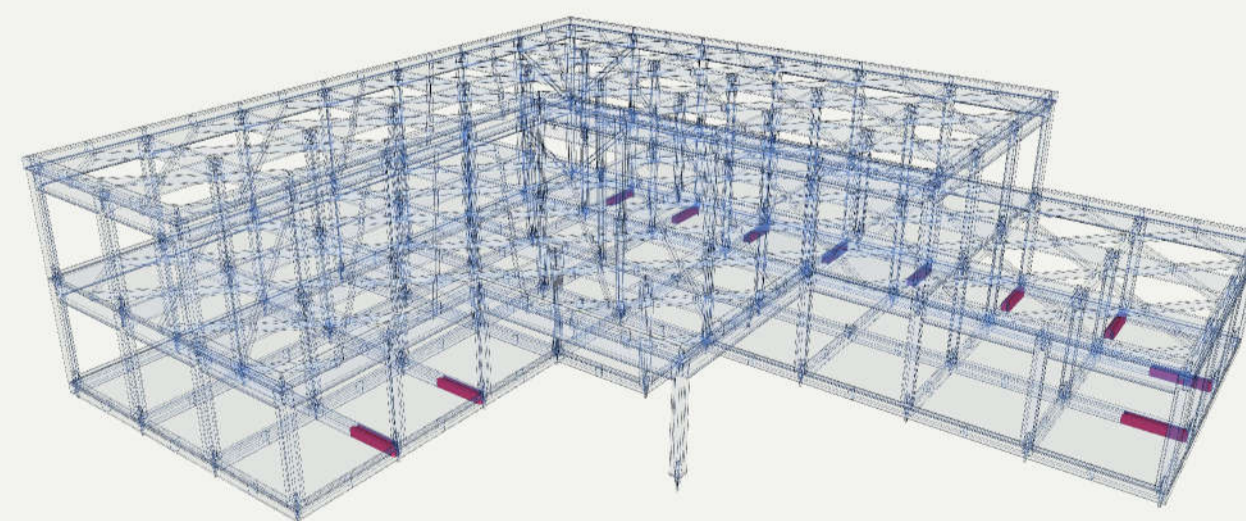
VB05 - INTERNA QUE CHEGA NA EXTERNA

Essa peça tem quase as mesmas características da VB04. A diferença está em uma de suas extremidades que apresenta conexão fêmea no lado pela qual se conecta com as outras vigas de baldrame internas.

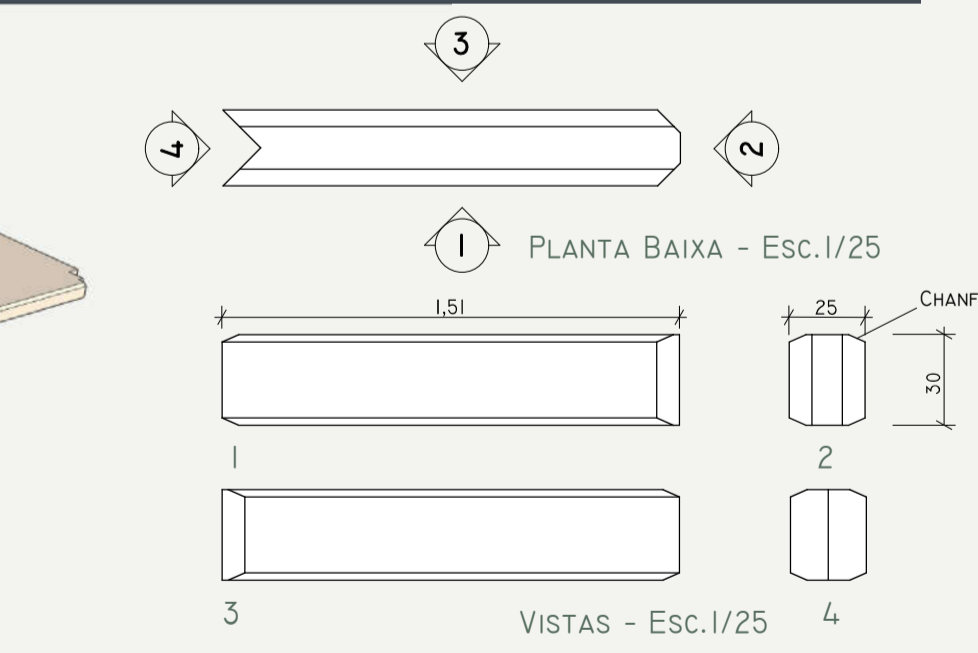
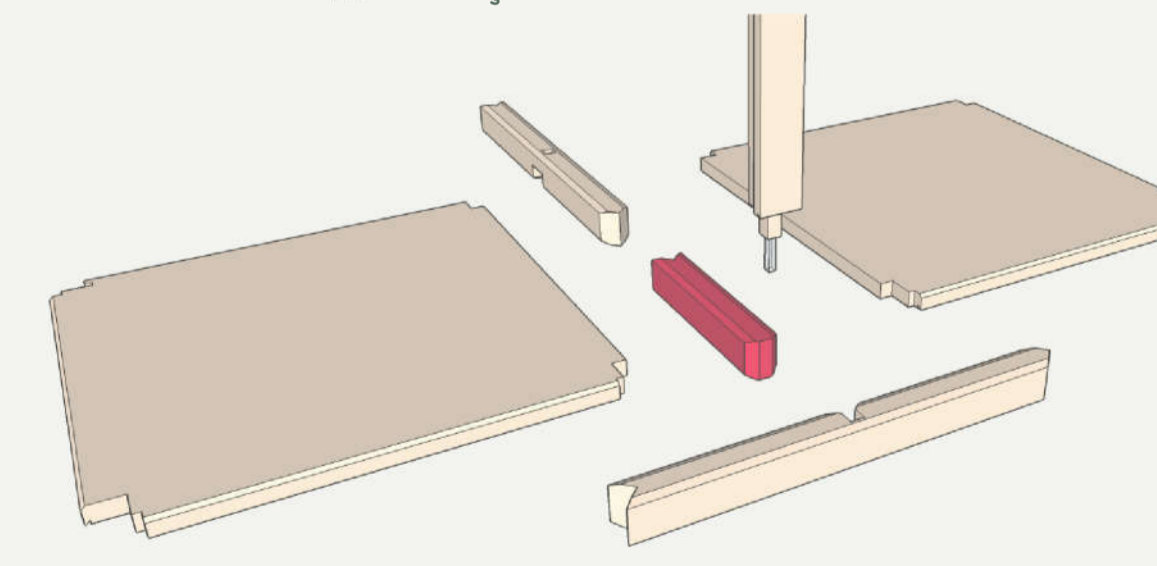
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



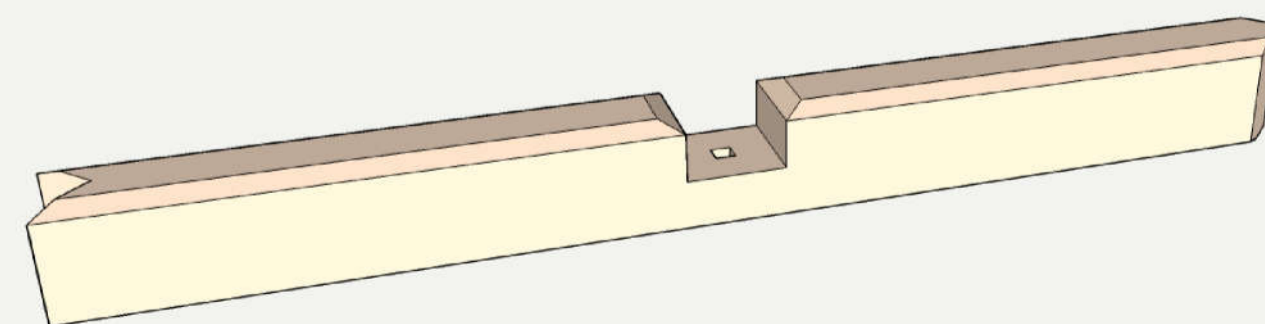
INTERAÇÕES



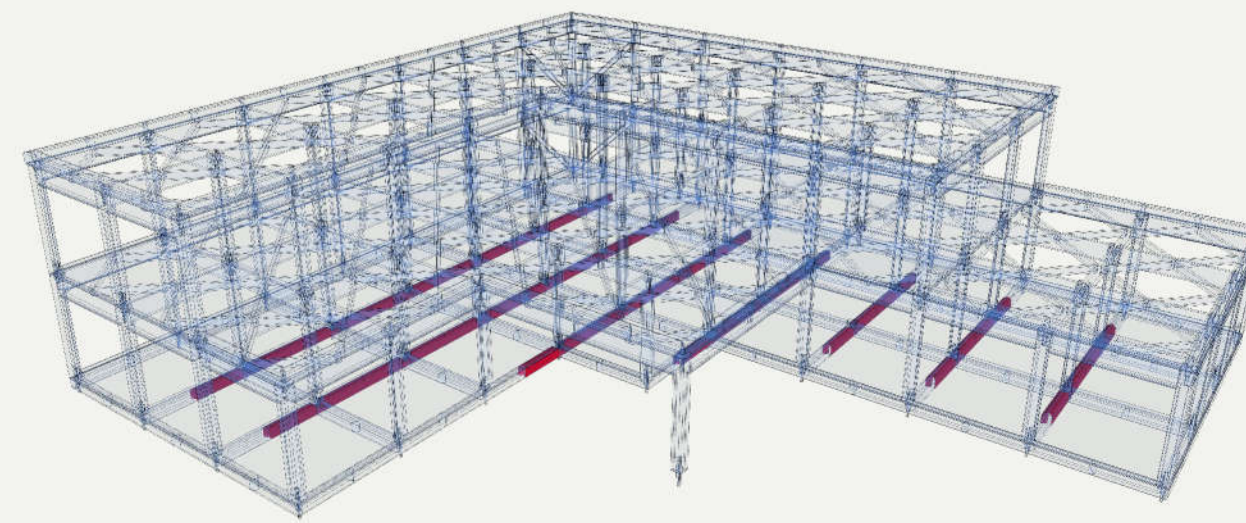
VB06 - INTERNA INFERIOR X

Essa viga encontra-se na parte interna. Tem uma subtração na parte superior central para conexão com sua peça irmã, que é a peça que veremos a seguir.

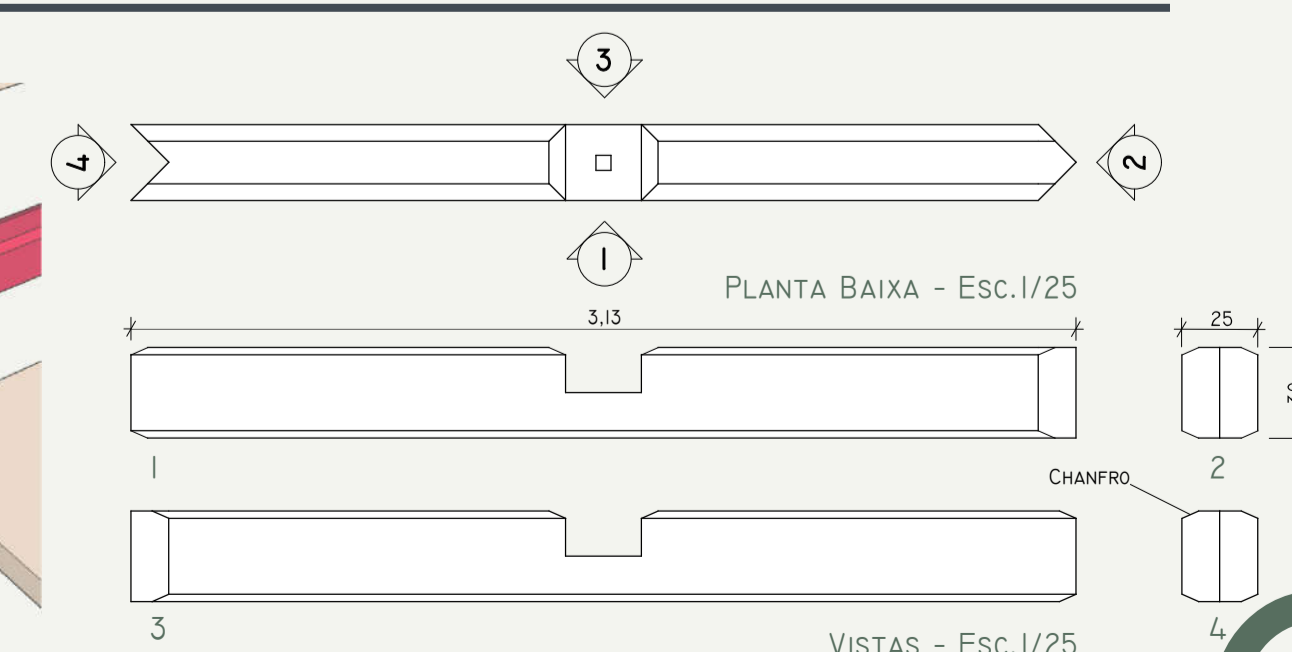
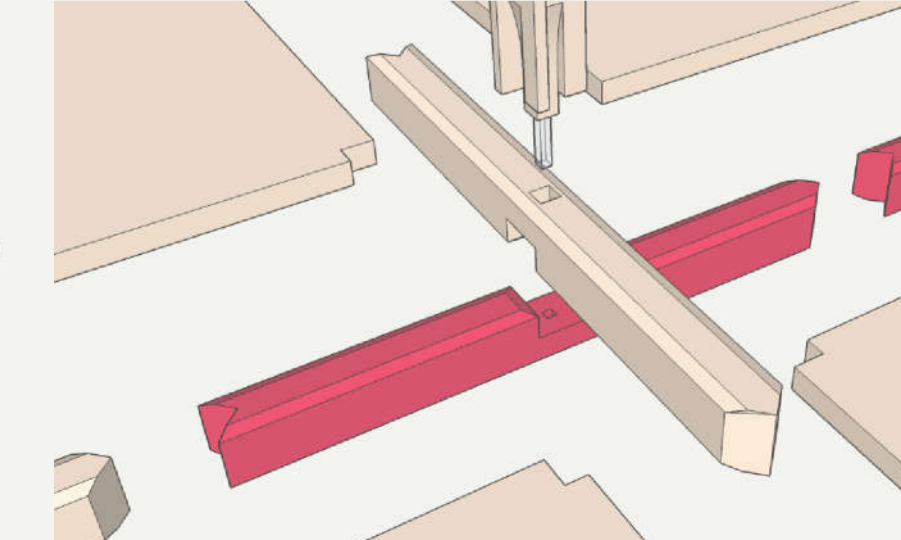
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO

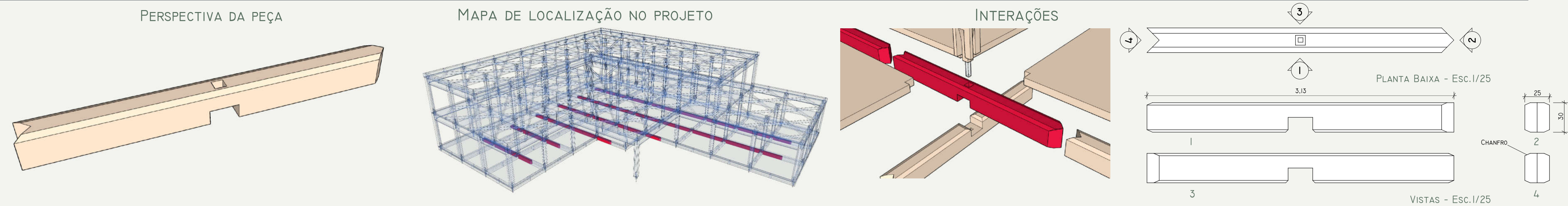


INTERAÇÕES



VB07 - INTERNA SUPERIOR Y

Peça irmã da VB06. Sua diferença é que a subtração central é na parte inferior possibilitando o encaixe entre ambas, deixando a estrutura mais coesa.

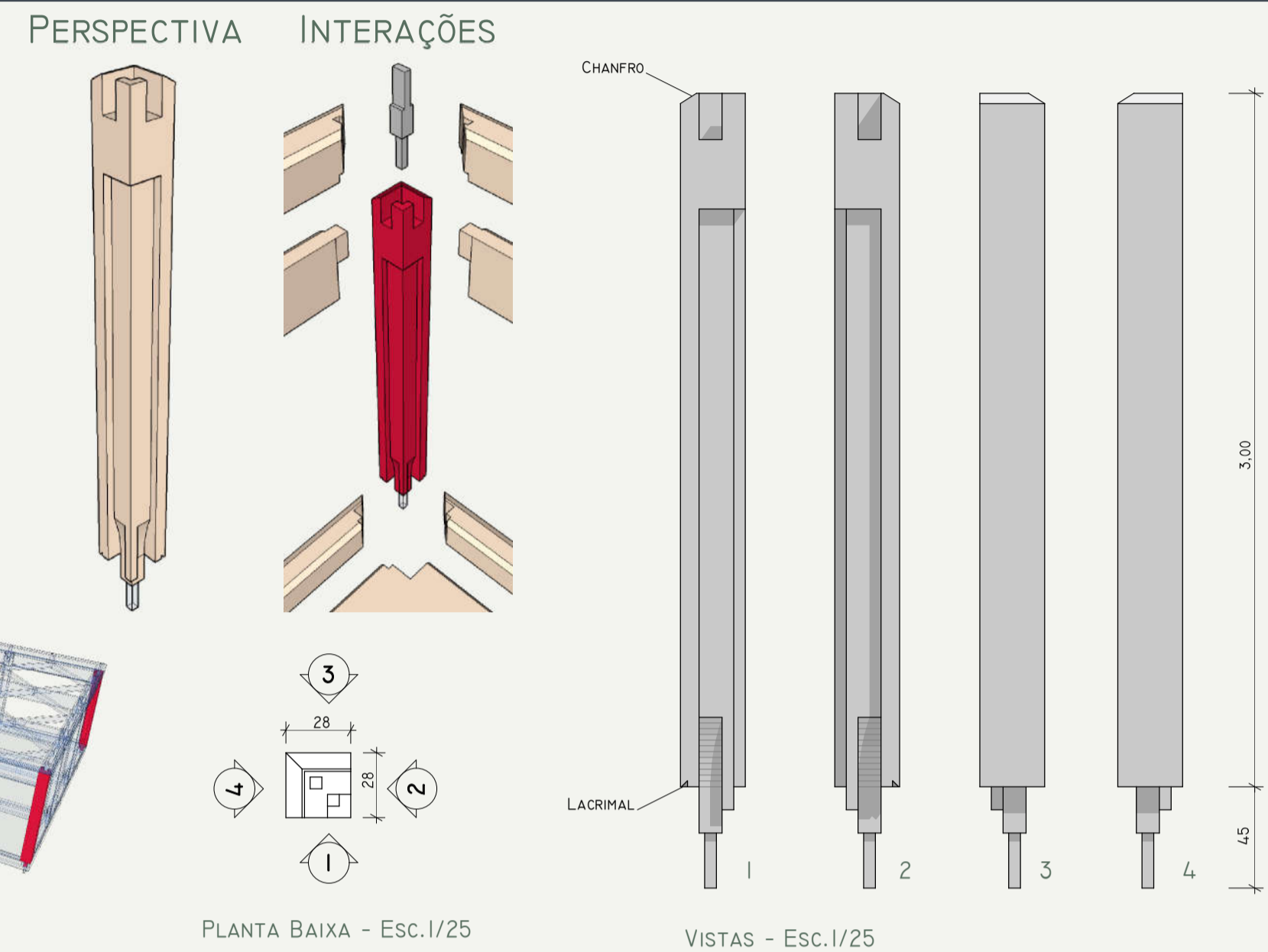
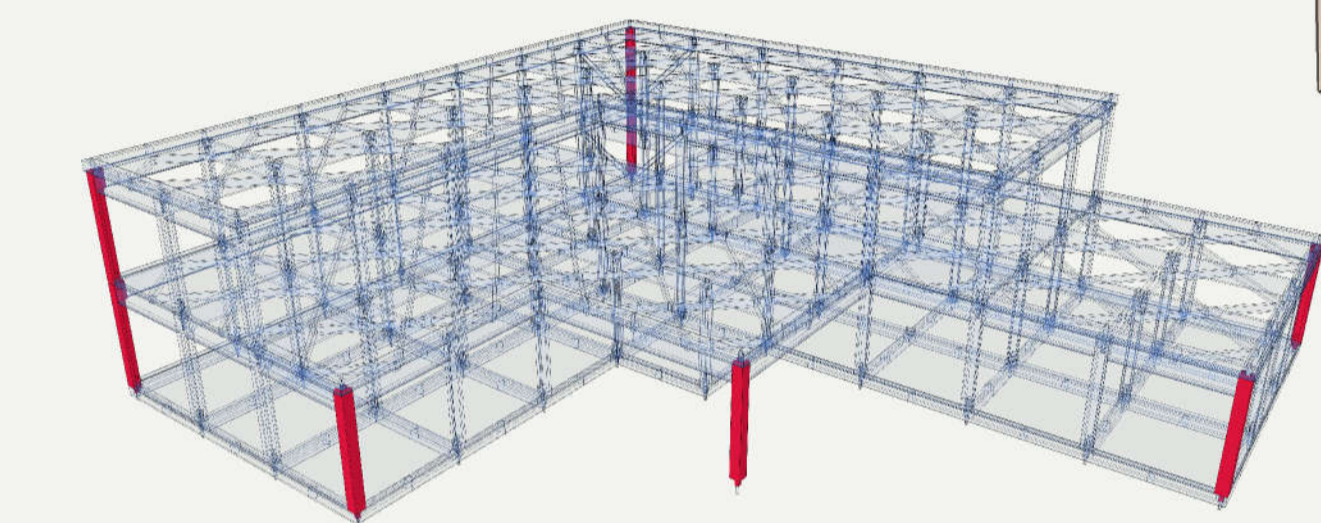


PILARES

P01 - QUINA CONVEXA

Esse é o pilar com os encaixes necessários para os cantos externos convexos do prédio. Com a constante preocupação de minimizar possíveis infiltrações por água da chuva, possui um chanfro na parte superior e um lacrimal na inferior externa que impede a entrada de água, uma vez que nesses locais encontram-se as emendas, com as outras peças.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO

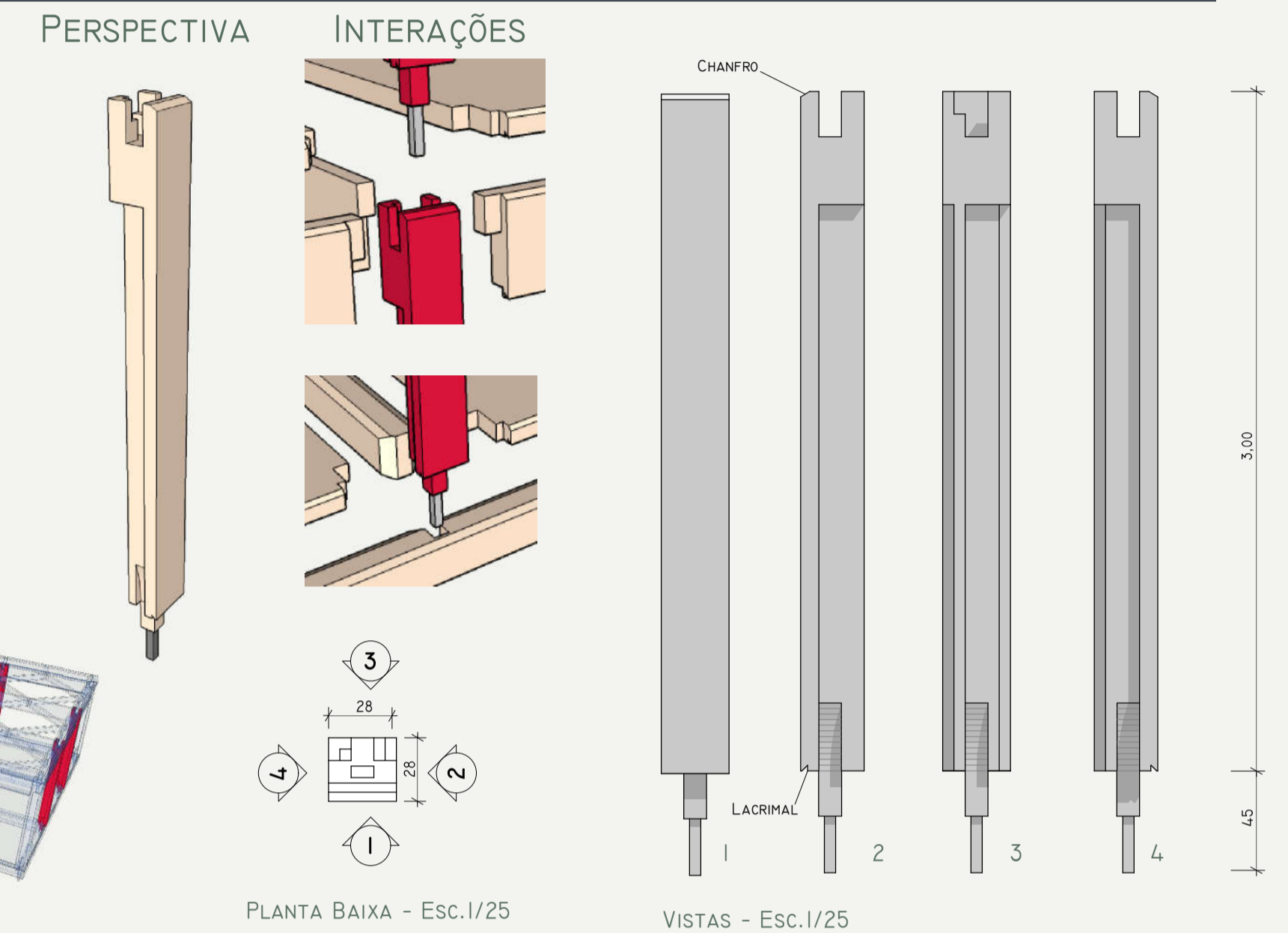
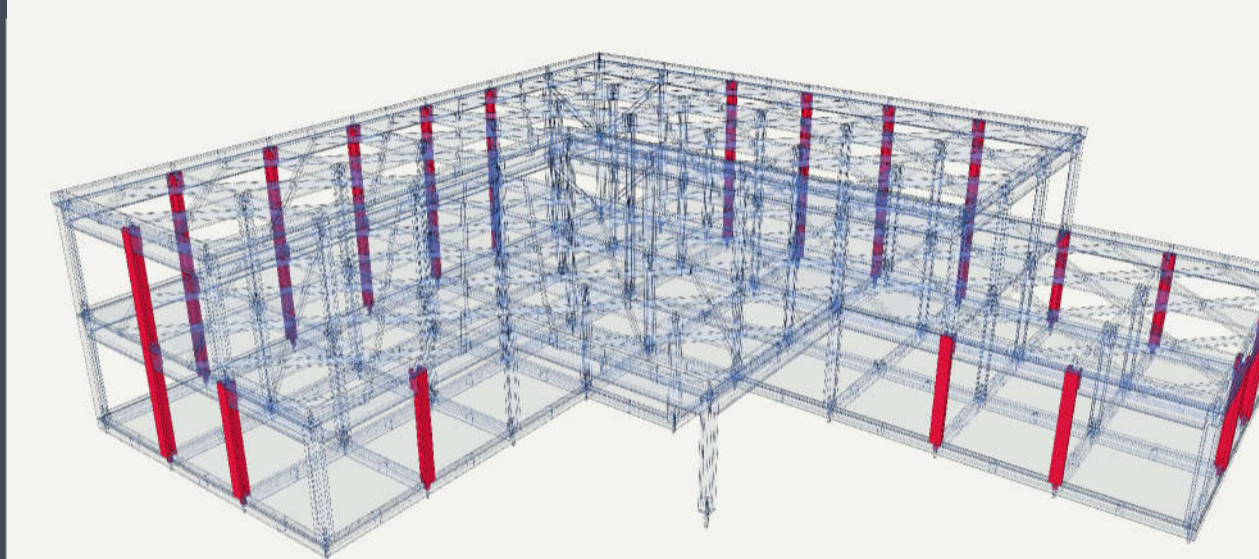


P02 - EXTERNO DE MEIO

Esse é o pilar externo para os locais em que as paredes ocorrem seguindo em linha reta. A sua conexão é feita na parte de baixo por meio de um pino metálico de encaixe. Na parte de cima o encaixe é feito recebendo o pino da peça superior.

Em sua parte externa possui uma proteção de fechamento para evitar infiltrações onde ocorre a sua junção com as paredes/esquadrias.

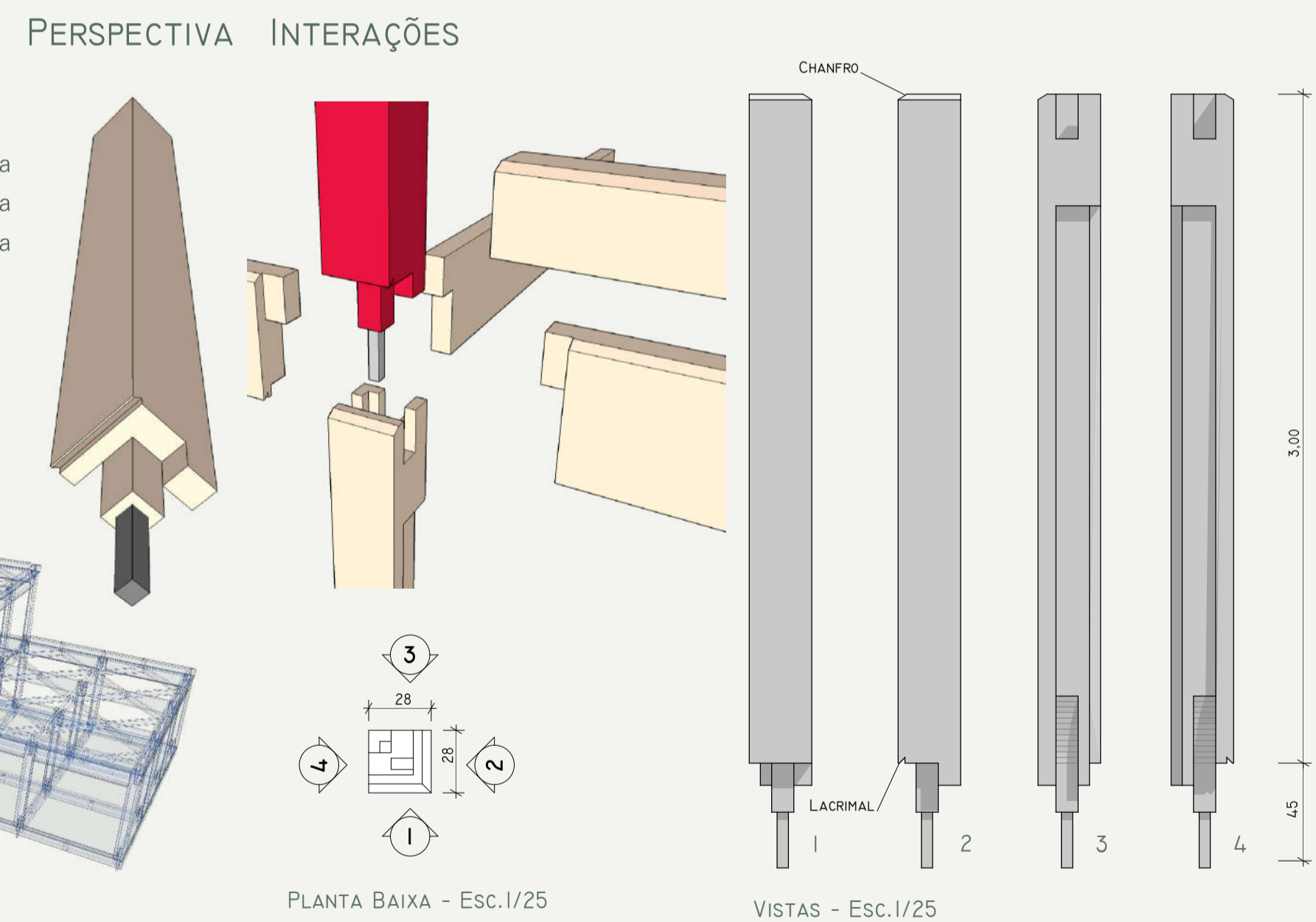
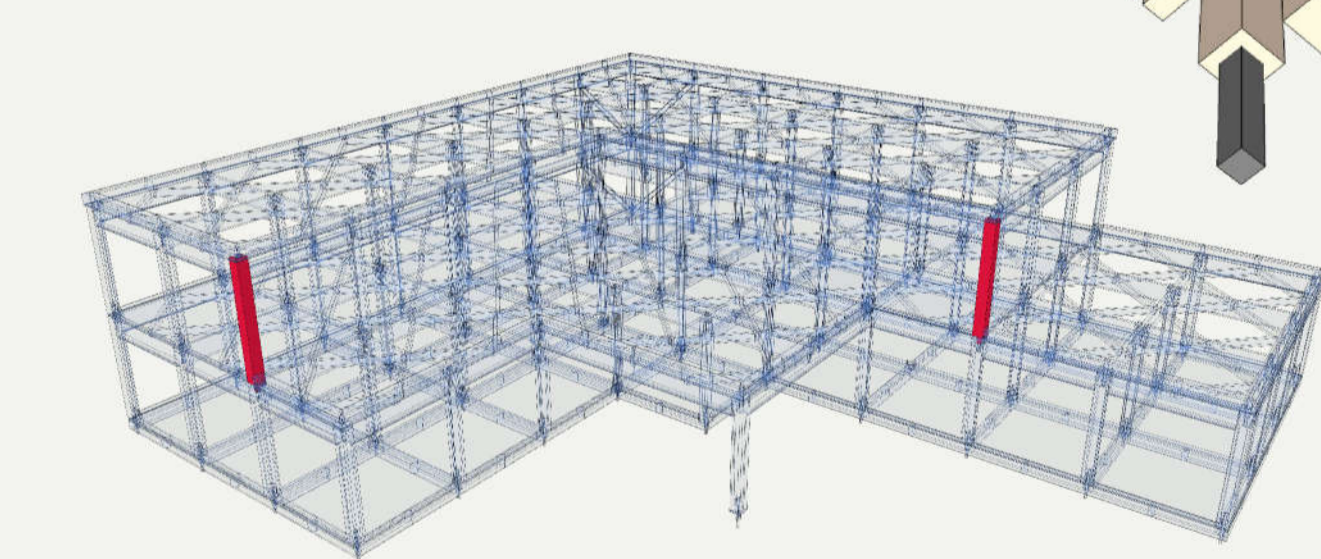
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



P03 - QUINA CONVEXA COM VIGA INFERIOR QUE PARTE

Essa peça situa-se em locais onde abaixo dela há uma continuação do edifício. A necessidade dela se dá pelas adaptações na parte inferior que possibilitam o encaixe das vigas que fazem essa continuação do prédio.

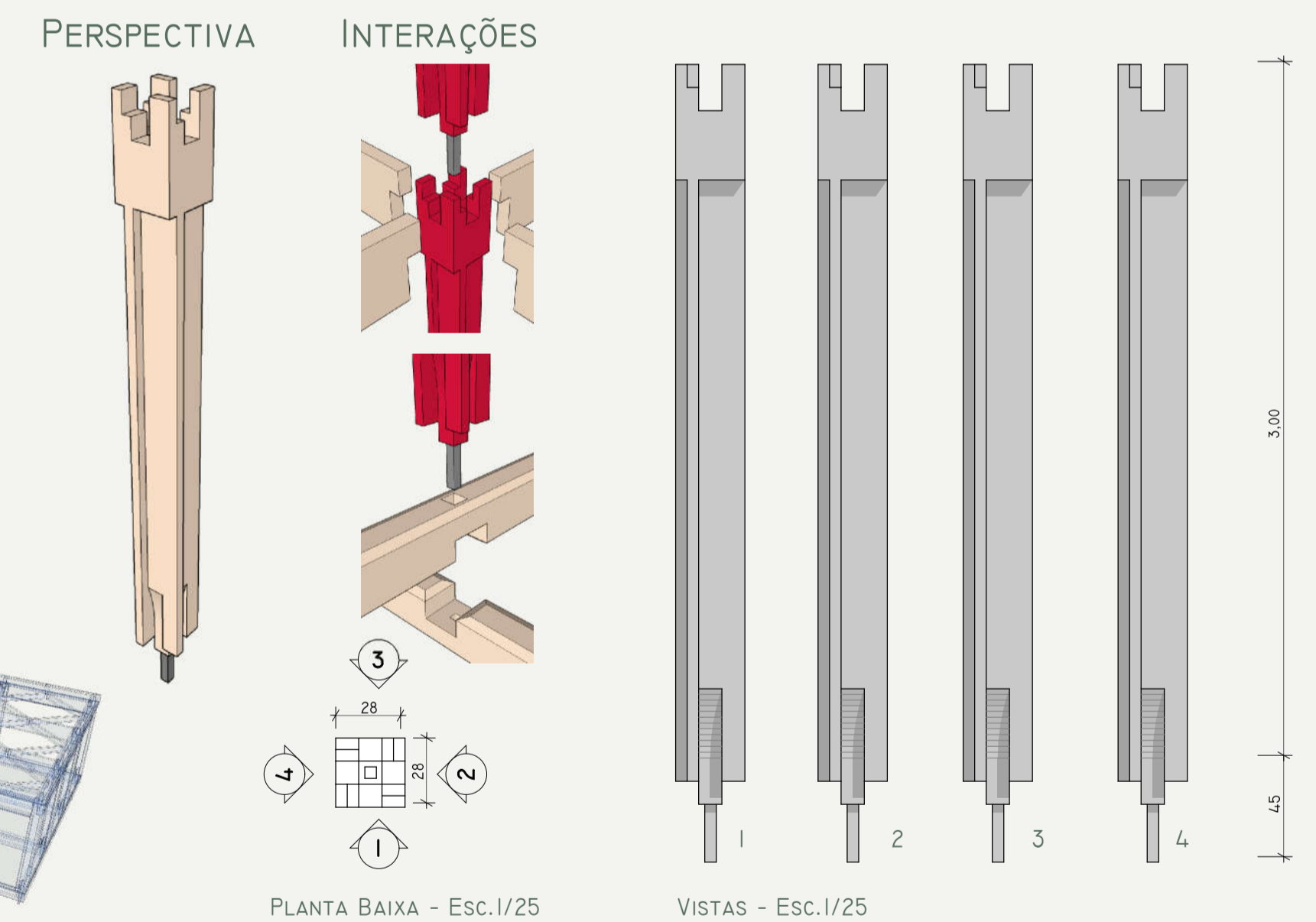
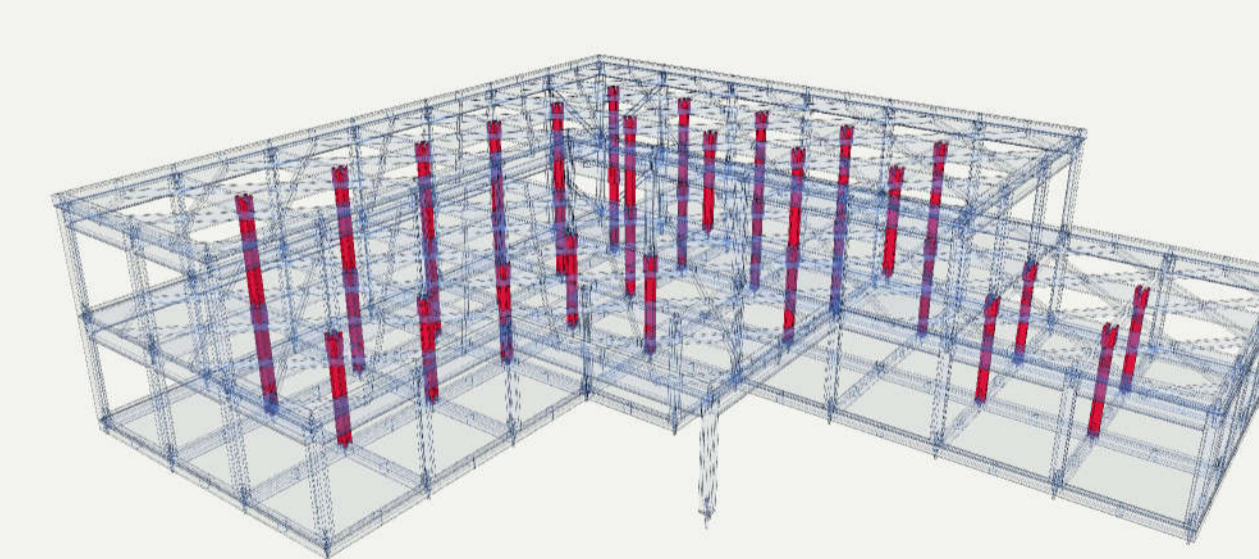
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



P04 - INTERNO DE MEIO

Essa peça é sempre usada onde não houver contato com a parte externa do prédio. Tem as quatro faces idênticas e pode receber o encaixe de até 4 paredes em todos os sentidos. Mais adiante, durante a explicação de como se dá a substituição das paredes internas, o propósito de seu formato ficará mais evidente.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



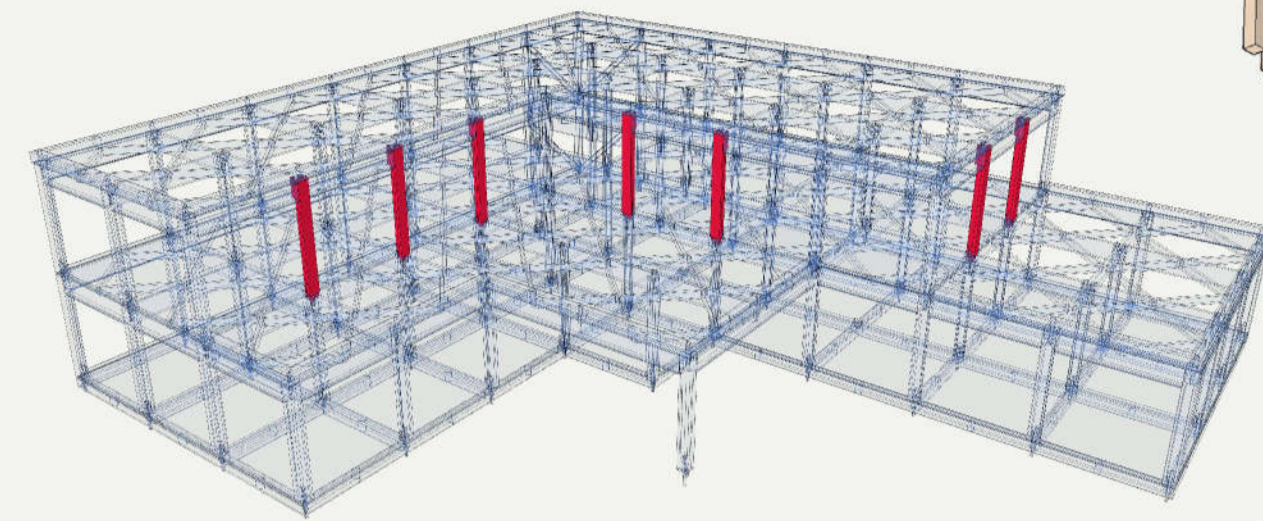
PILARES

P05 - EXTERNO COM CONTINUAÇÃO INFERIOR

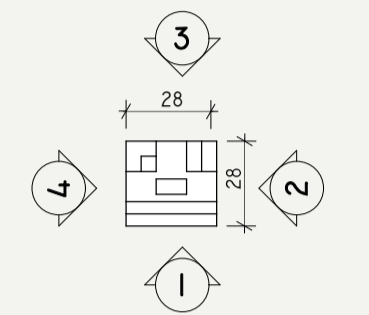
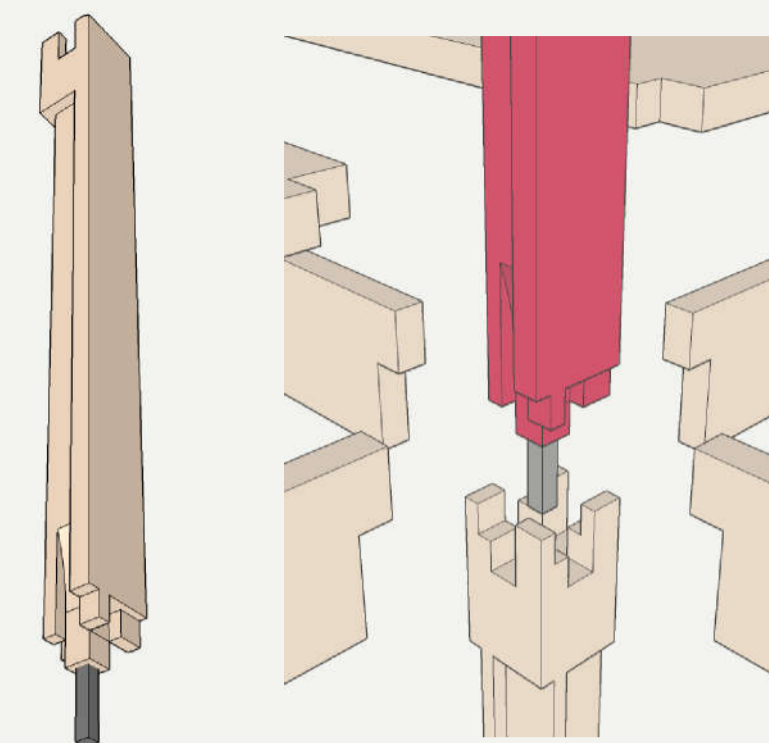
INFERIOR

Semelhante ao anterior só que não em quinas, mas para locais em que no pavimento imediatamente abaixo a edificação se estende. E da mesma forma que a peça anteriormente descrita, a necessidade de sua existência se dá pelas adaptações na parte inferior necessárias para o engate das vigas.

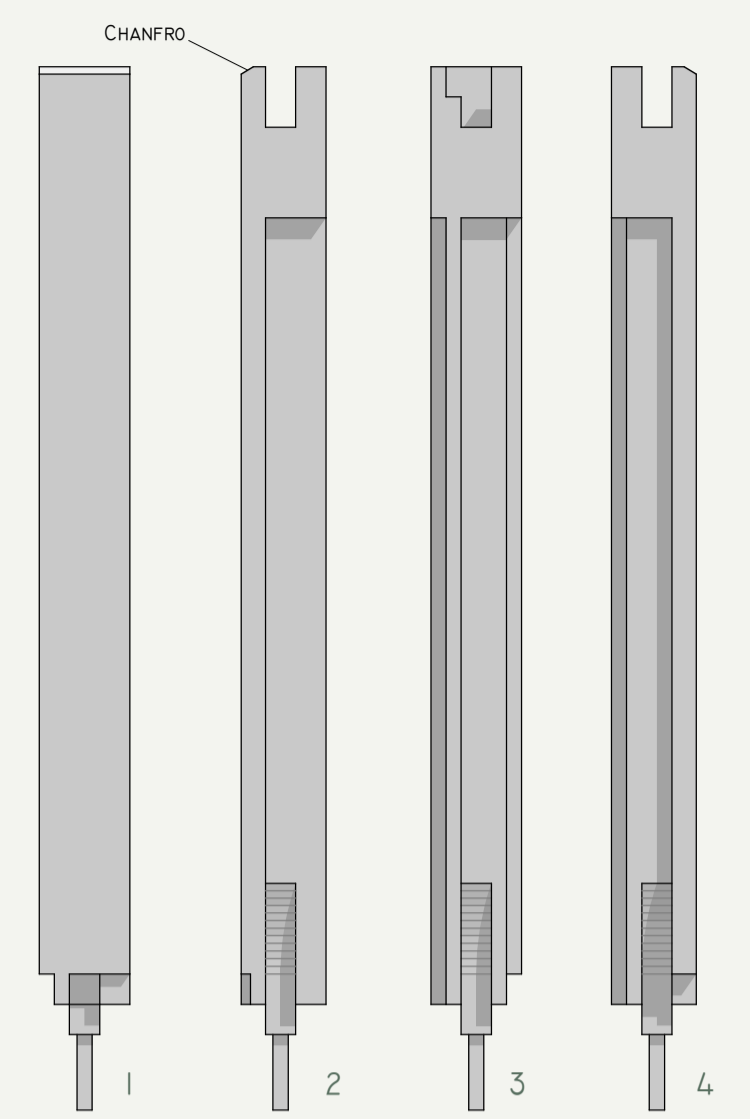
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25

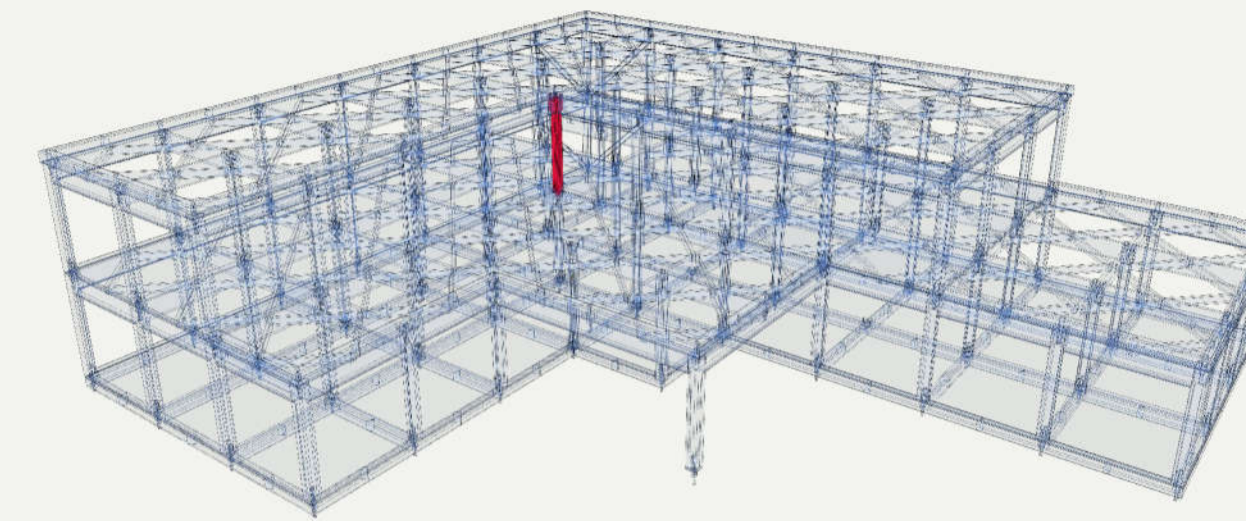


VISTAS - Esc. 1/25

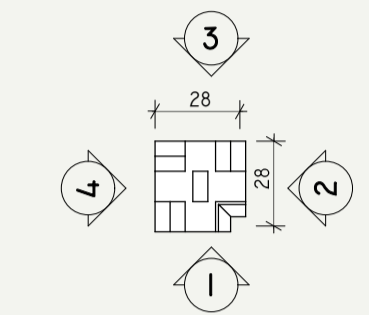
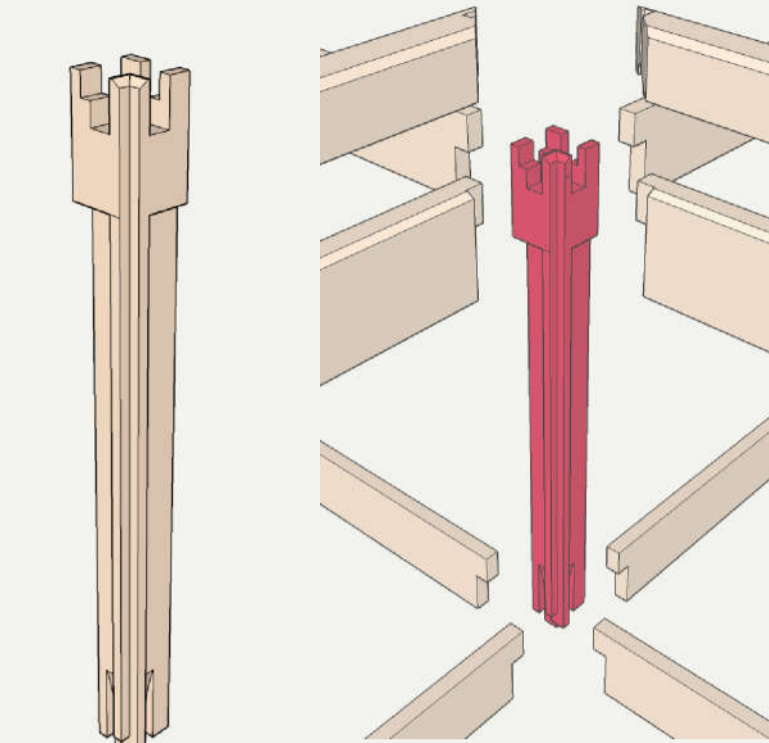
P06 - QUINA CÔNCAVA

Essa peça compõe um L fechado na edificação. Possui nesse sentido uma camada para acomodar a parede quando encaixada, que também impede a entrada de água.

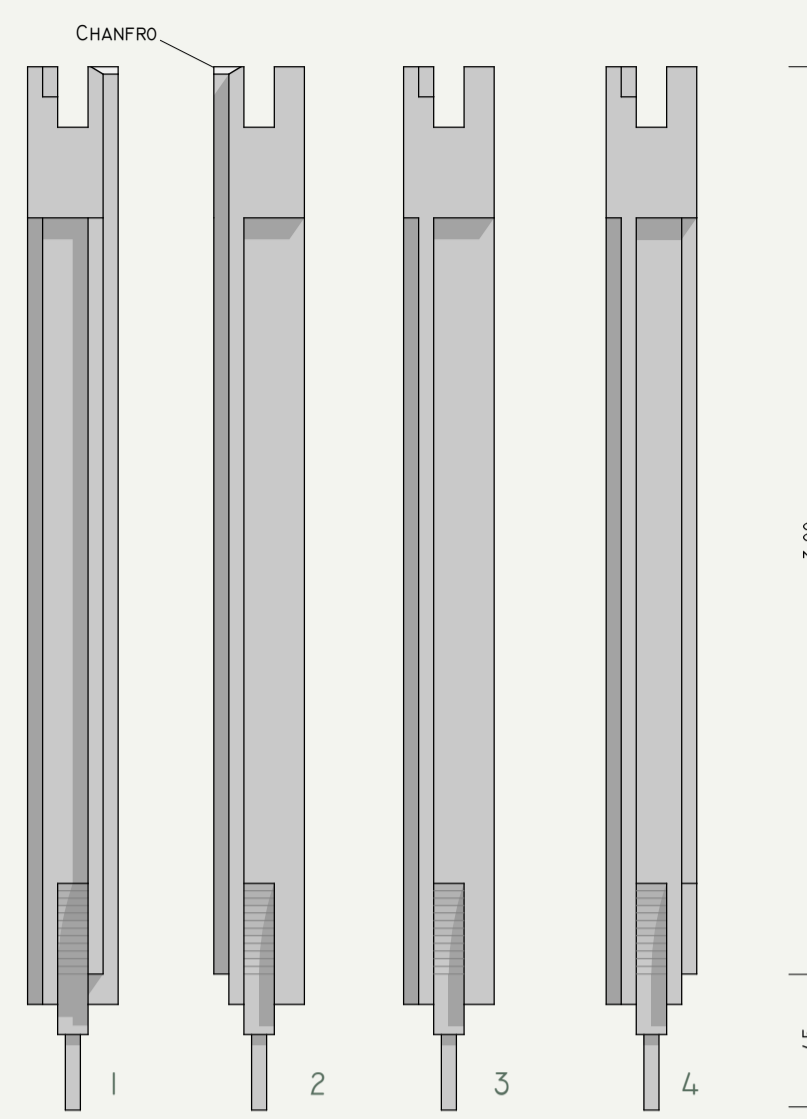
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25

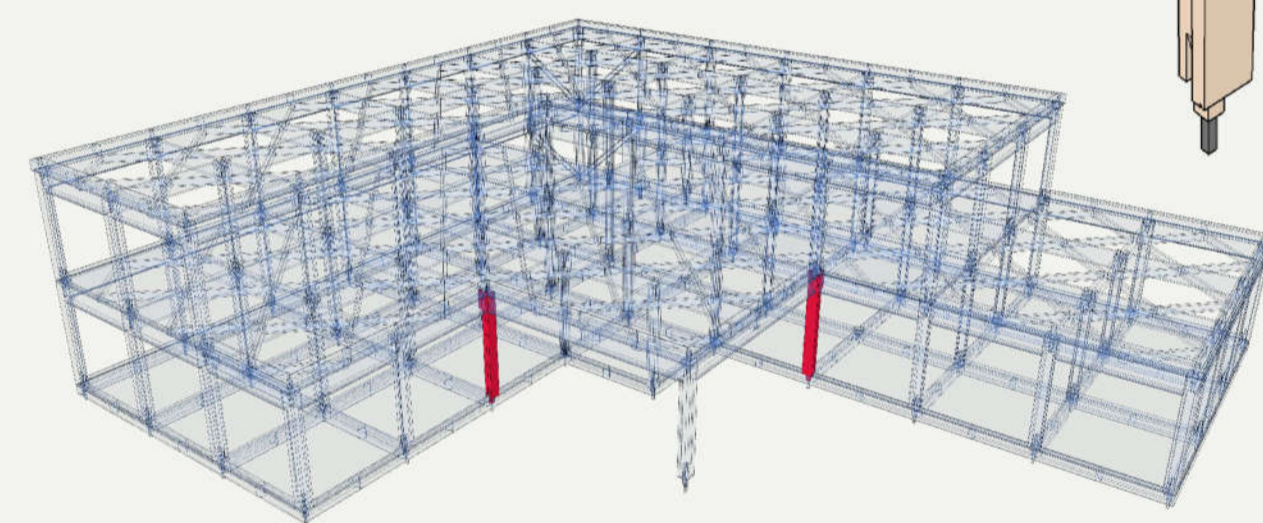


VISTAS - Esc. 1/25

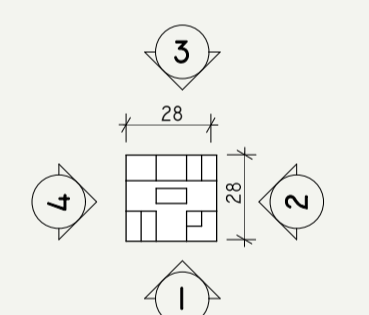
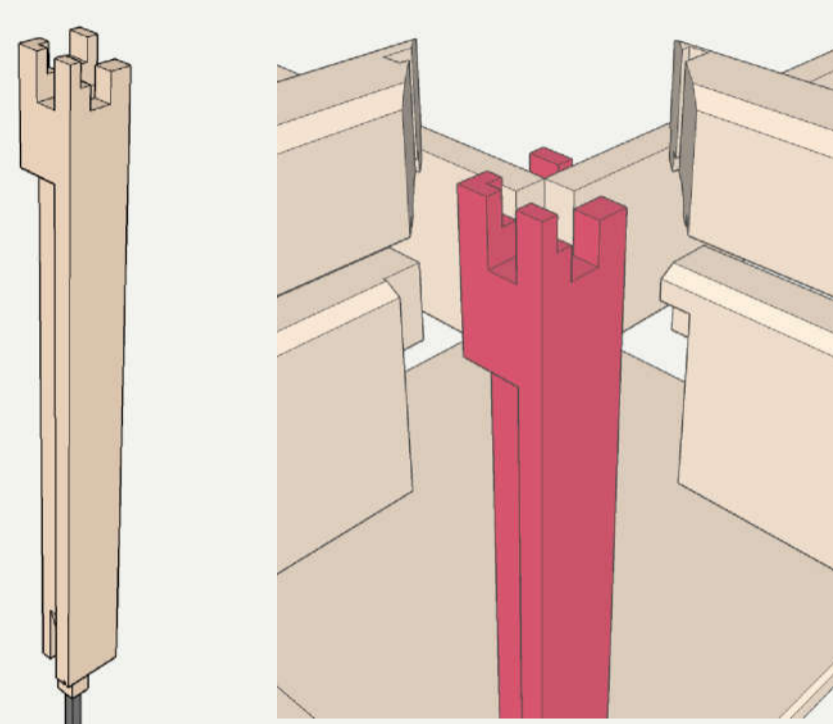
P07 - EXTERNO DE MEIO QUE RECEBE VIGA DE ÁREA ABERTA

É como um pilar externo, possuindo fechamentos para engate das vedações, só que diferente desse, precisa receber uma viga na parte superior externa de alguma eventual área aberta da edificação.

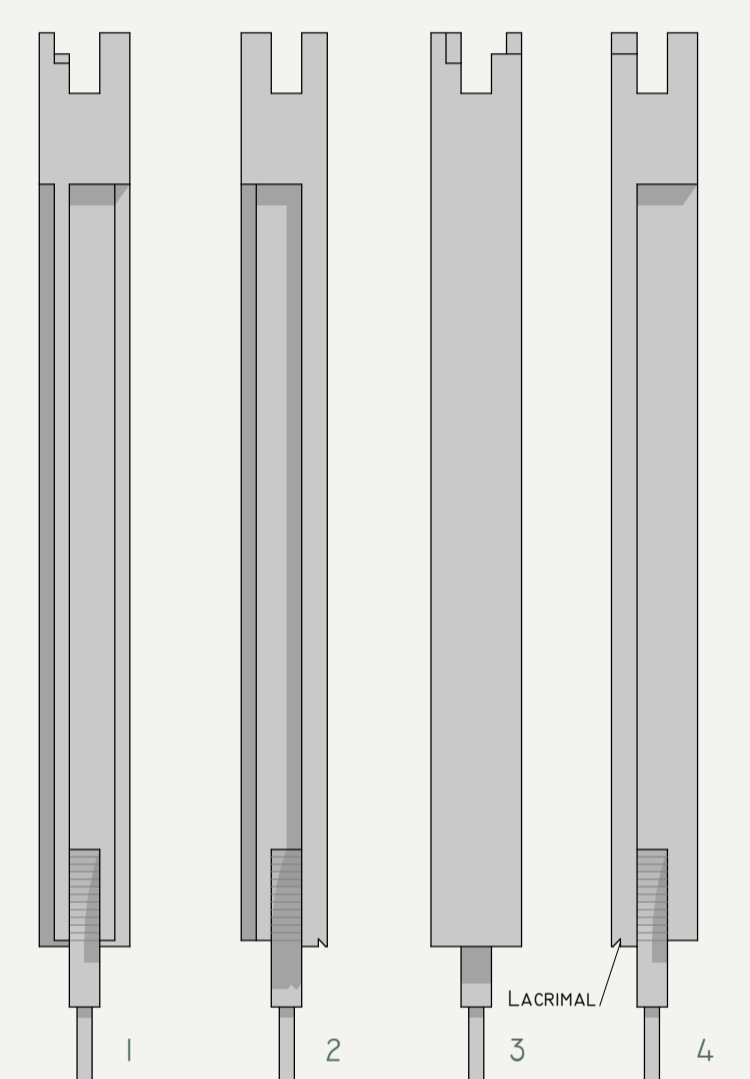
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25

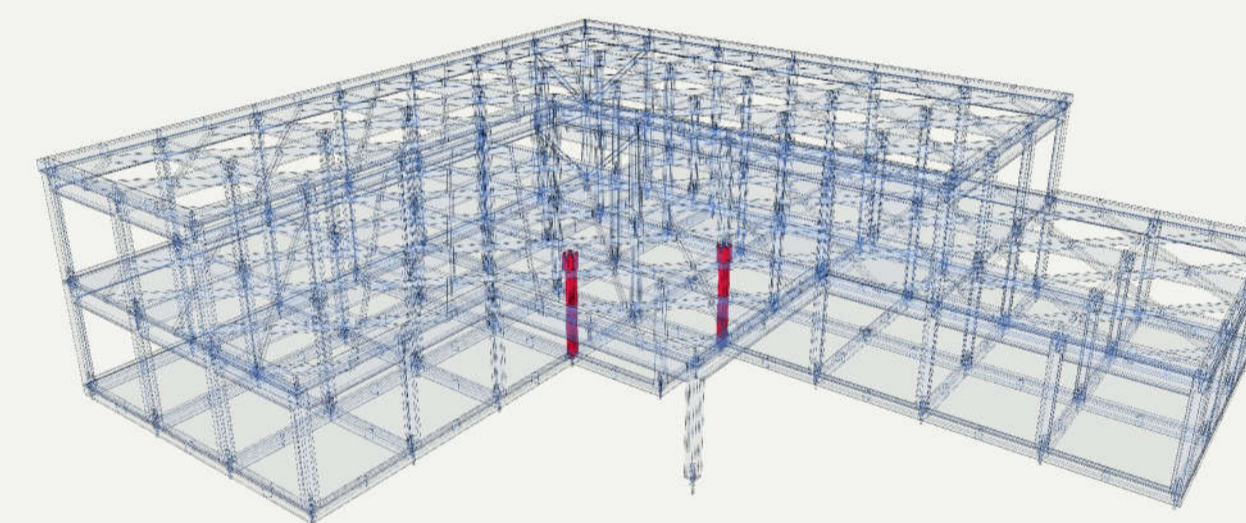


VISTAS - Esc. 1/25

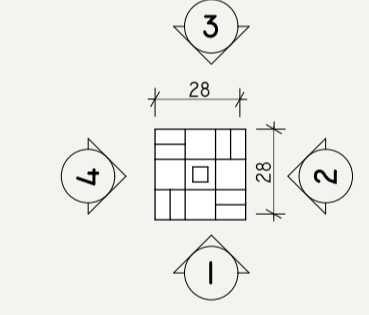
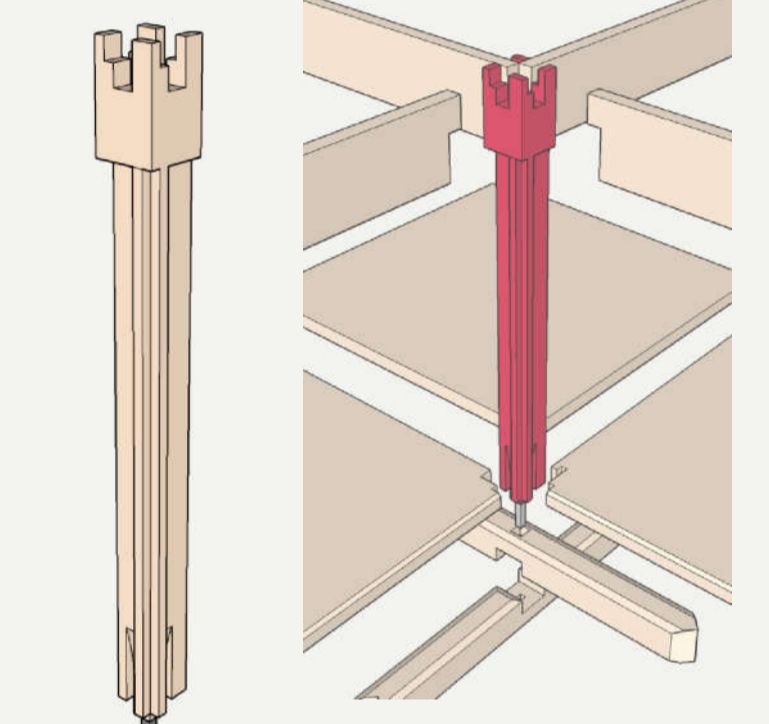
P08 - QUINA CÔNCAVA COM PARTE EXTERNA PARA ÁREA ABERTA

A única diferença dessa peça para a P06 (Quina côncava) é que essa tem uma pequena adaptação em uma das faces, na parte superior, para receber um tipo diferente de pilar. Enquanto a P06 recebe vigas apropriadas para o ambiente externo, essa aqui recebe vigas de ambiente interno, que são ligeiramente diferentes, e por isso requerem um engate diferente.

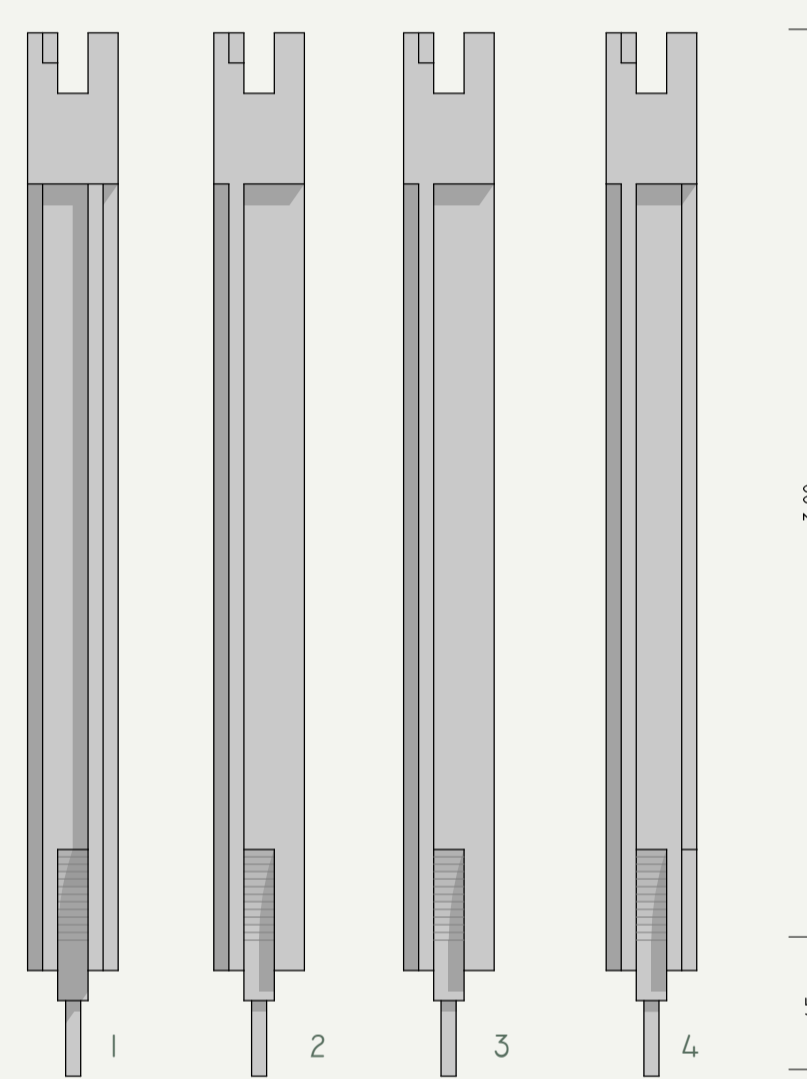
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25

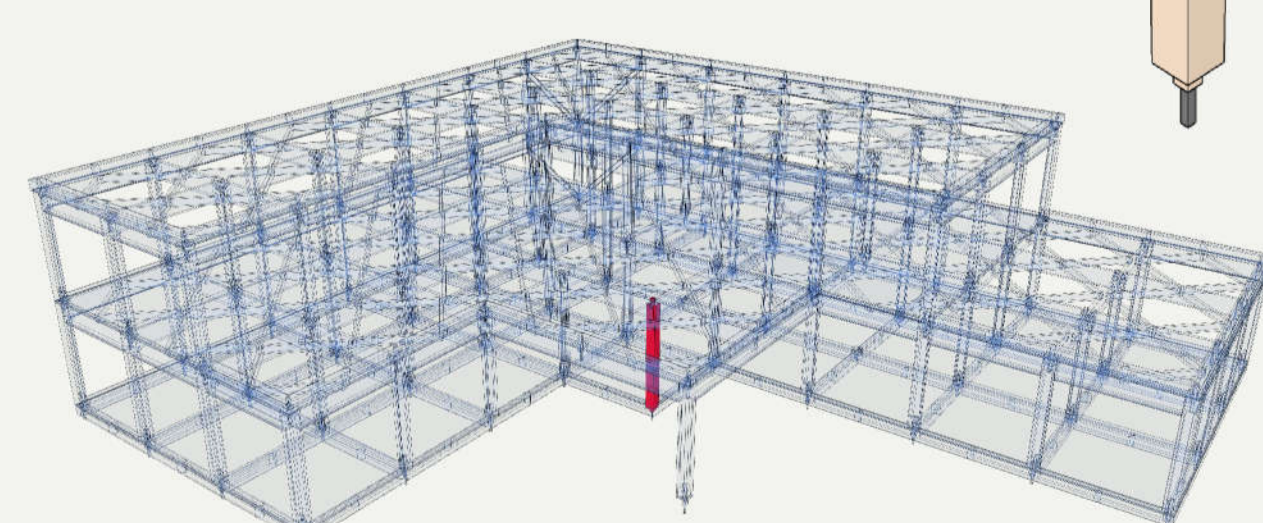


VISTAS - Esc. 1/25

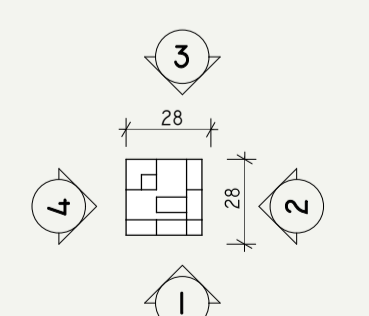
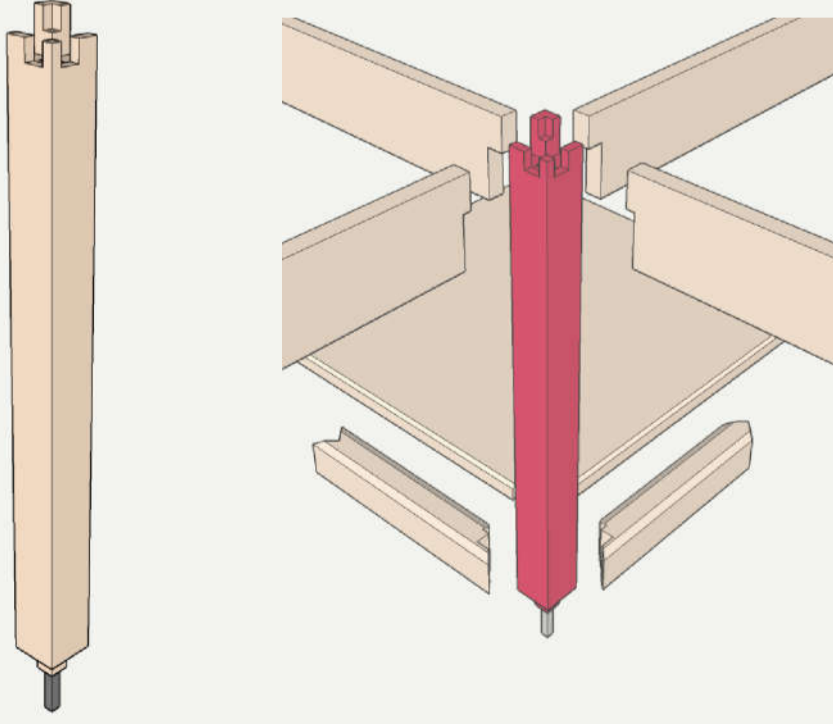
P09 - QUINA CONVEXA COM PARTE EXTERNA PARA ÁREA ABERTA

Mesma lógica usada na P08, só que essa peça é utilizada em quina convexa.

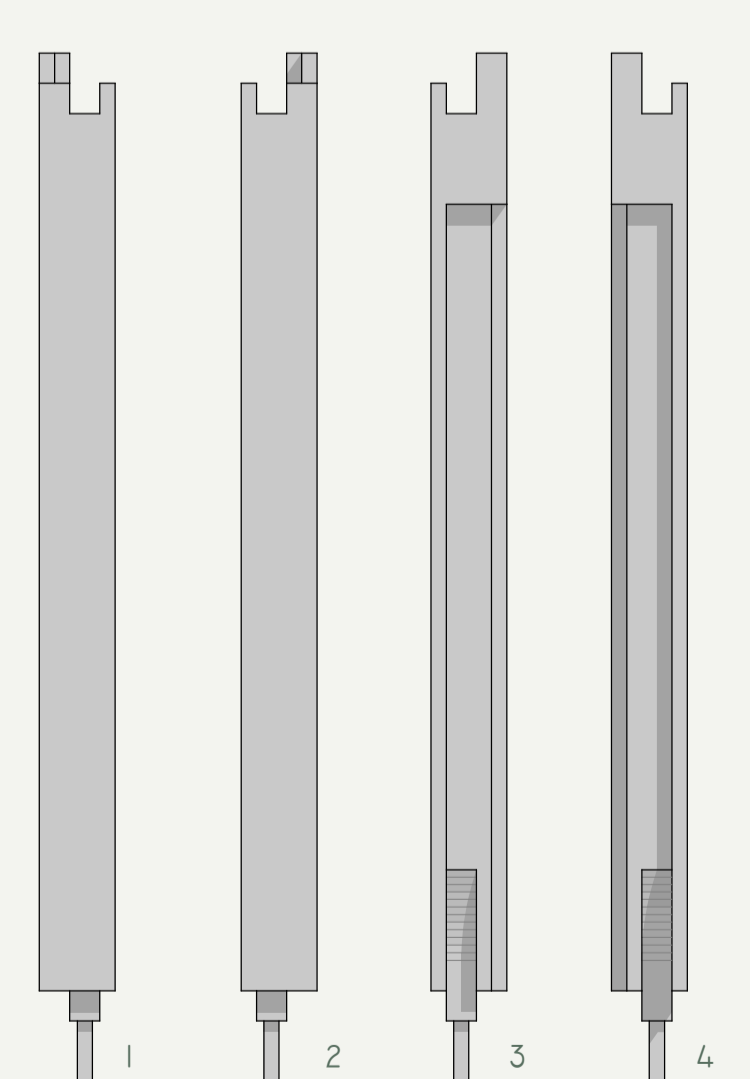
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25

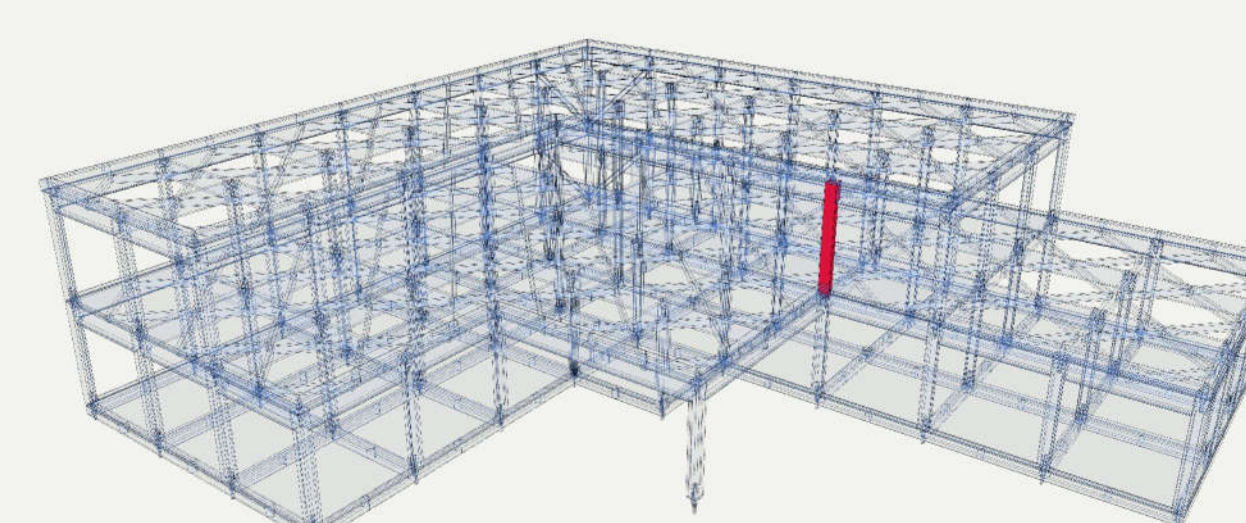


VISTAS - Esc. 1/25

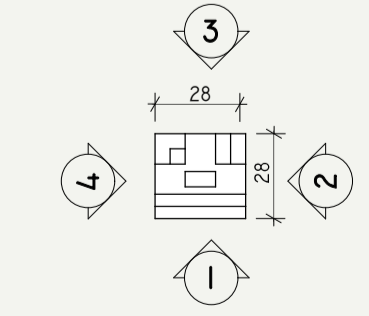
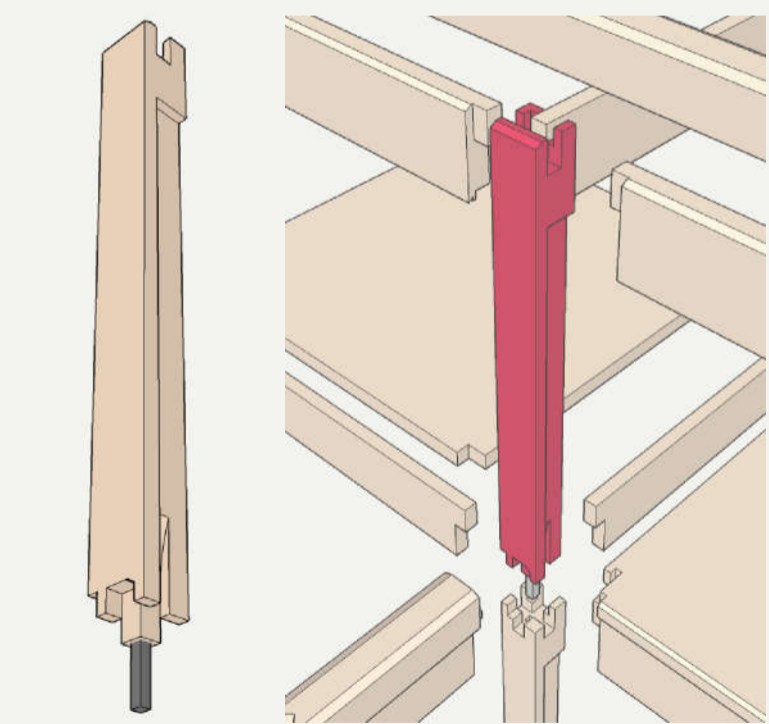
P10 - EXTERNO DE MEIO QUE RECEBE VIGA NA PARTE FRONTAL

O próprio nome já descreve sua função. É igual ao pilar de meio, mas precisa receber uma viga na parte inferior externa.

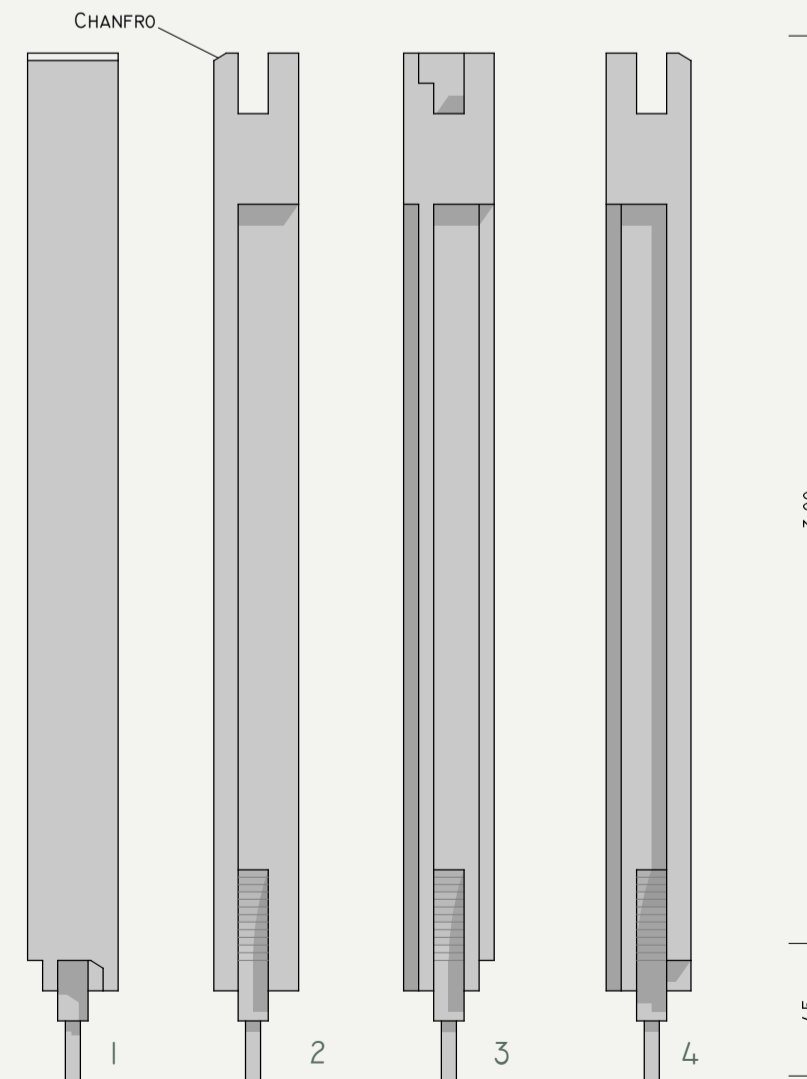
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA INTERAÇÕES



PLANTA BAIXA - Esc. 1/25



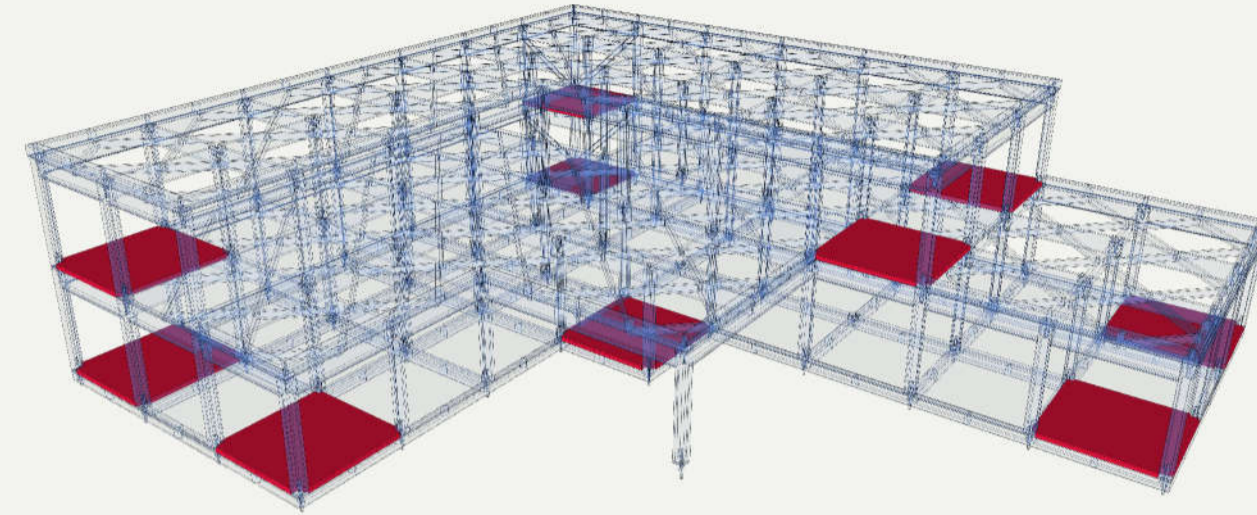
VISTAS - Esc. 1/25

LAJES

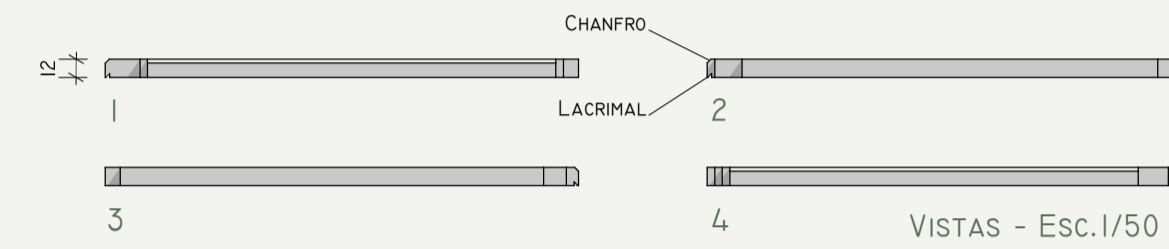
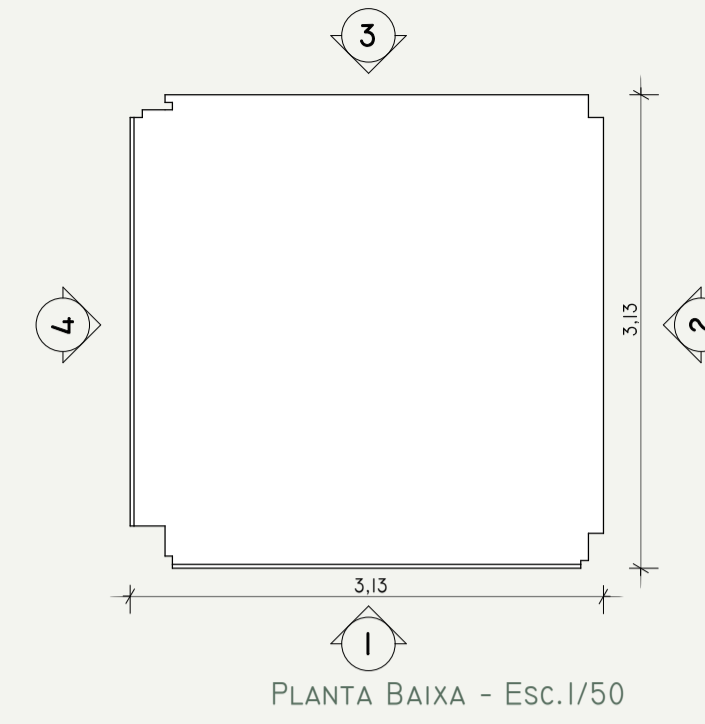
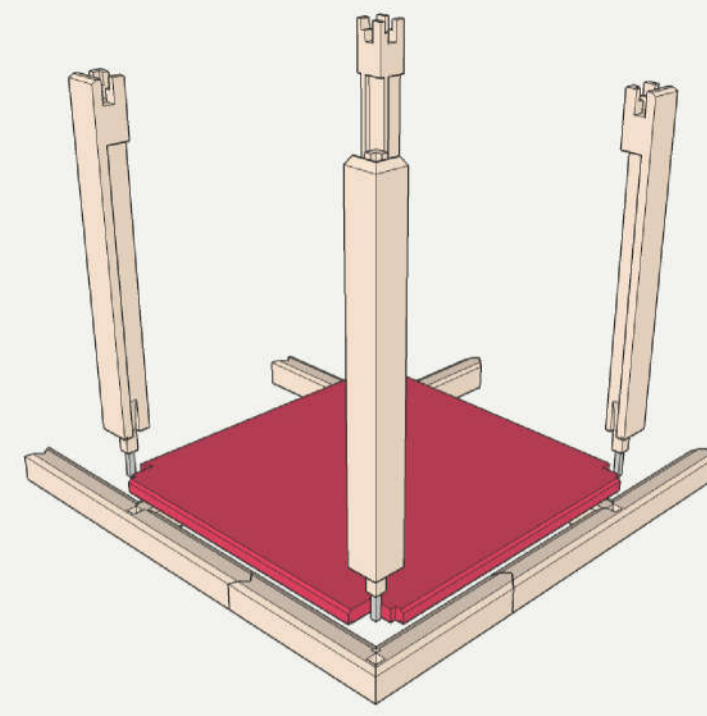
L01 - QUINA

Essa é a laje utilizada nos cantos da edificação. Nas duas faces que fazem contato externo, possui um chanfro na parte superior e um lacrimal na inferior para evitar infiltrações e promover o descolamento da água da chuva da fachada do pavimento imediatamente abaixo.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



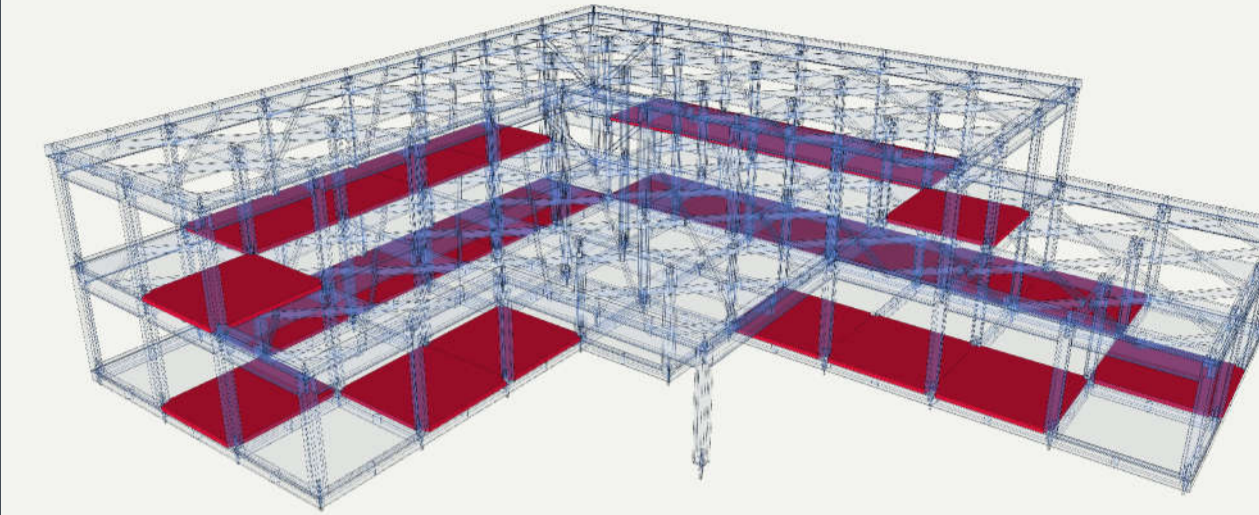
PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



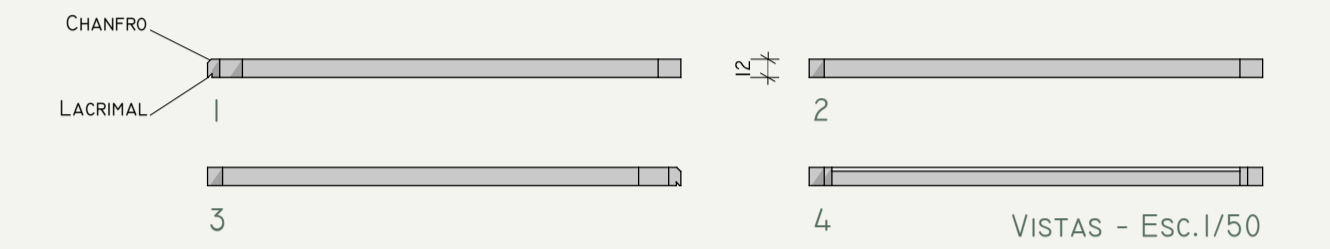
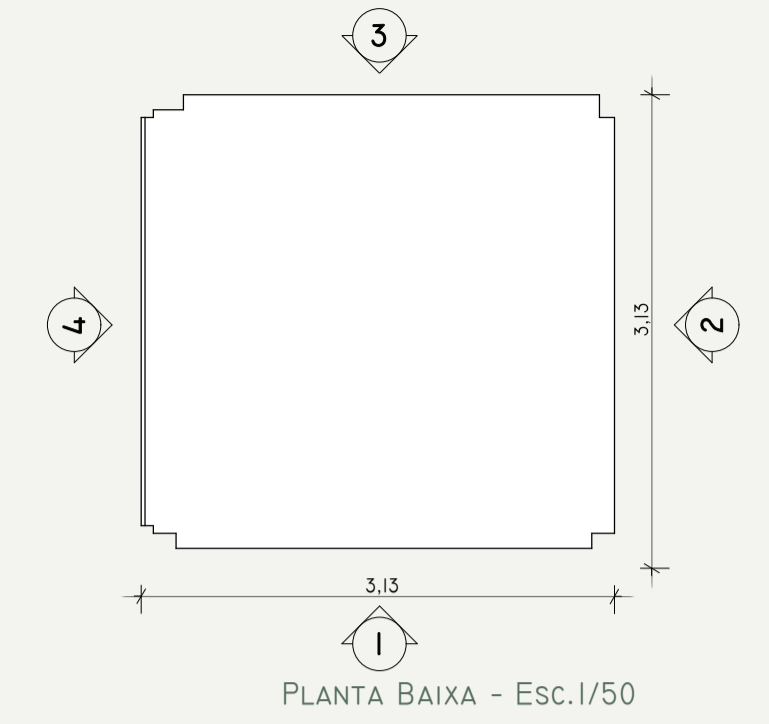
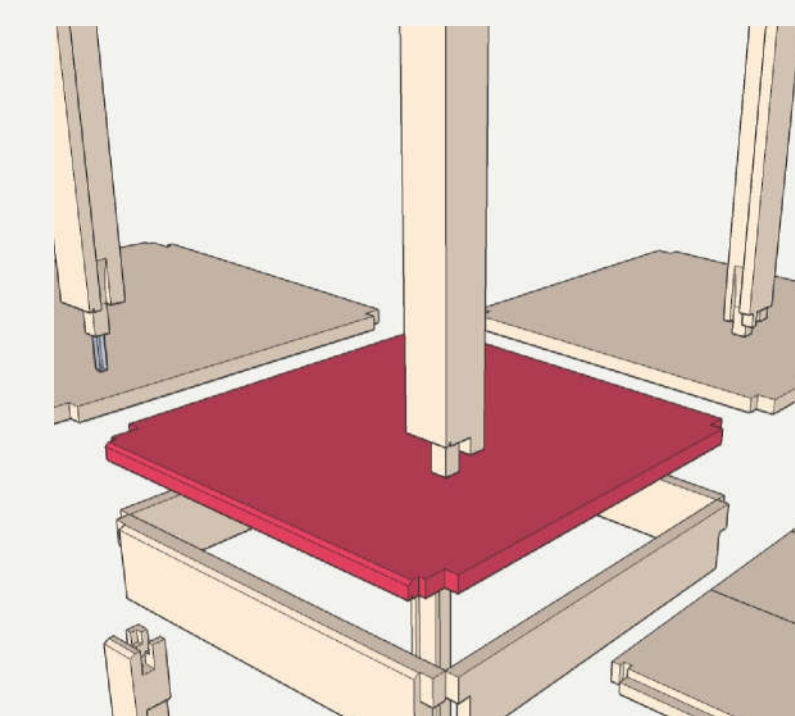
L02 - EXTERNA DE MEIO

Essa laje possui apenas uma face em contato externo, a qual é provida de um chanfro na parte superior para dificultar a infiltração da água no contato com a esquadria apoiada acima, e um lacrimal na parte inferior para promover o descolamento da água da chuva da fachada.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



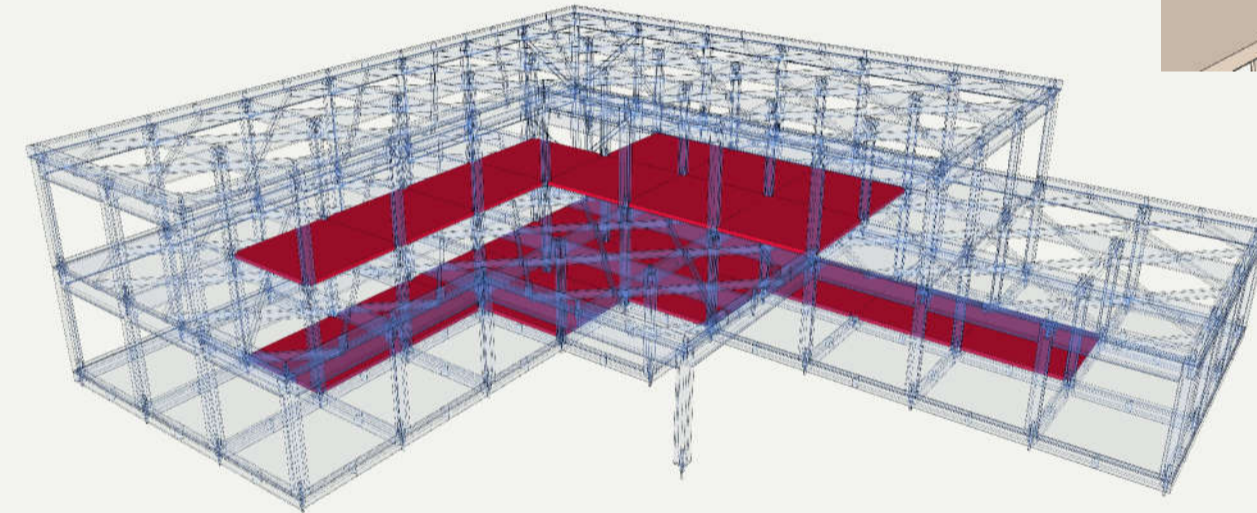
PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



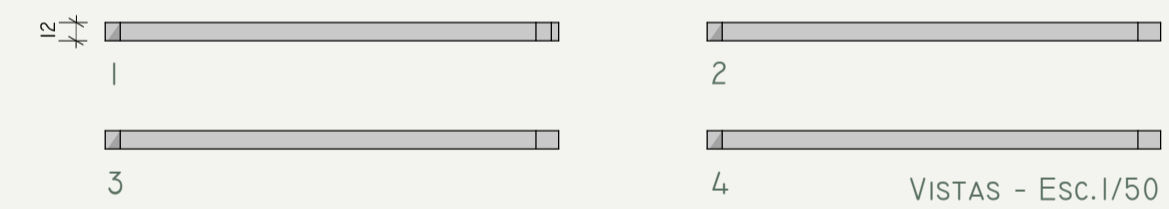
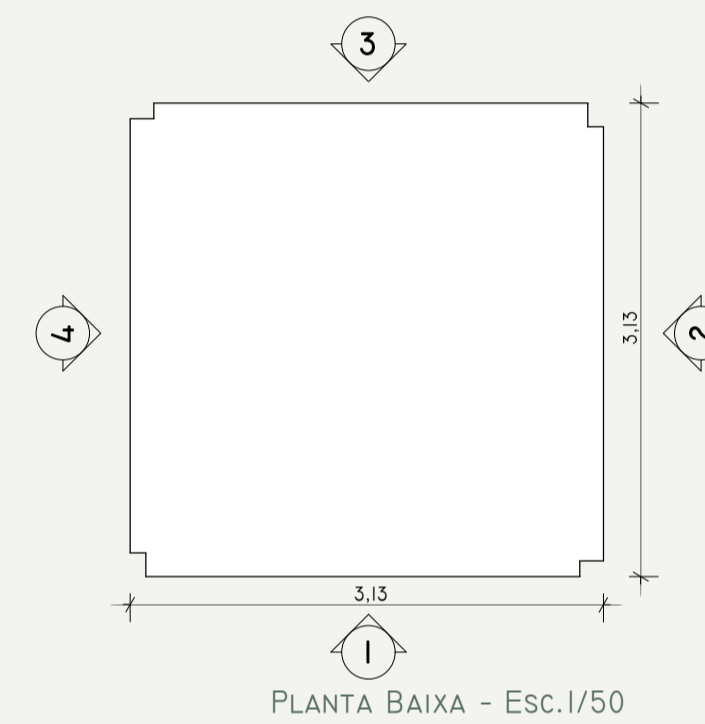
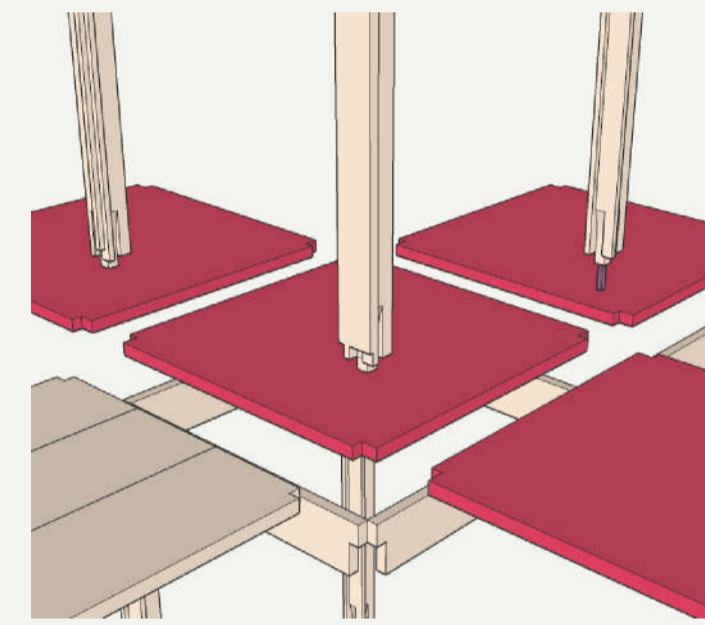
L03 - INTERNA

Essa laje é utilizada na parte interna da edificação e nenhuma de suas faces faz contato com a parte externa.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



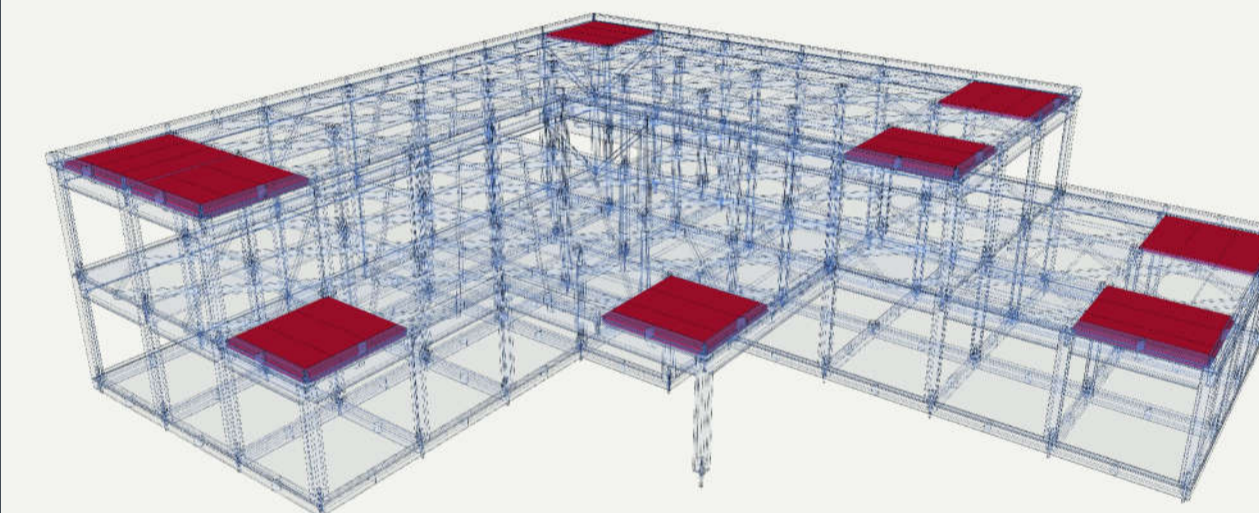
PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



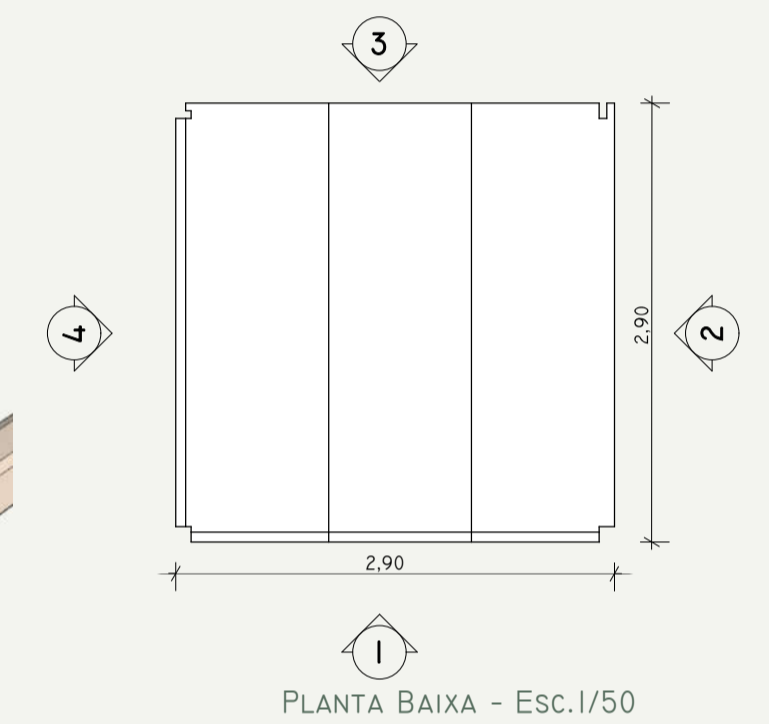
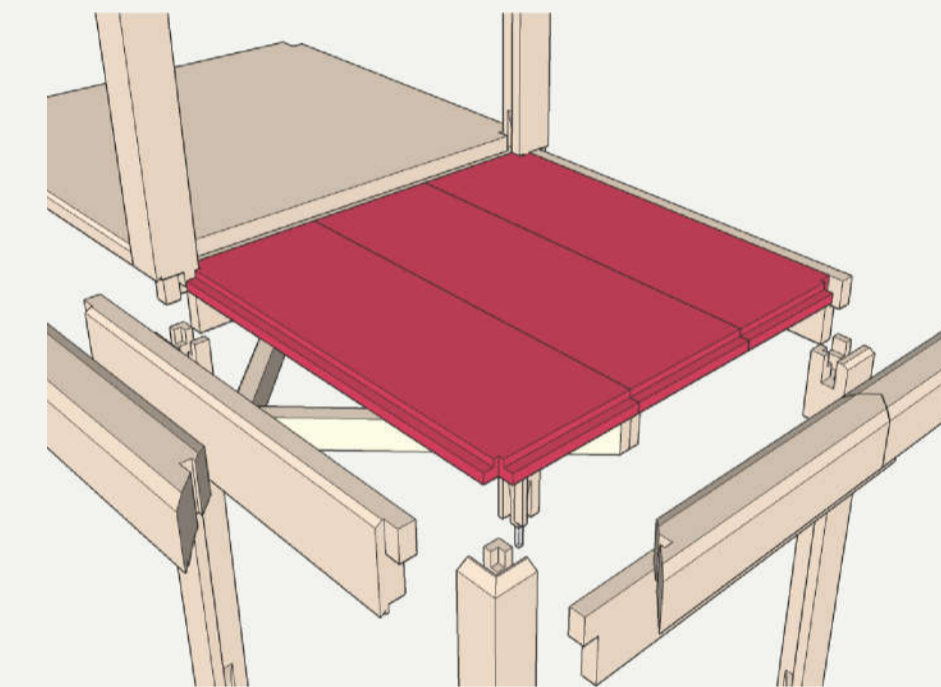
L04 - QUINA DE COBERTURA TRIPARTIDA

Essa laje é utilizada em coberturas. É apoiada diretamente sobre o conjunto auxiliar de vigas de contraventamento, ficando seu nível final abaixo do nível das lajes internas mesmo com a colocação de substrato para o telhado verde. É dividida em três partes para que possa ser substituída pelo lado de dentro da edificação, sem necessidade de mexer na impermeabilização ou no telhado verde que se encontram acima dela.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



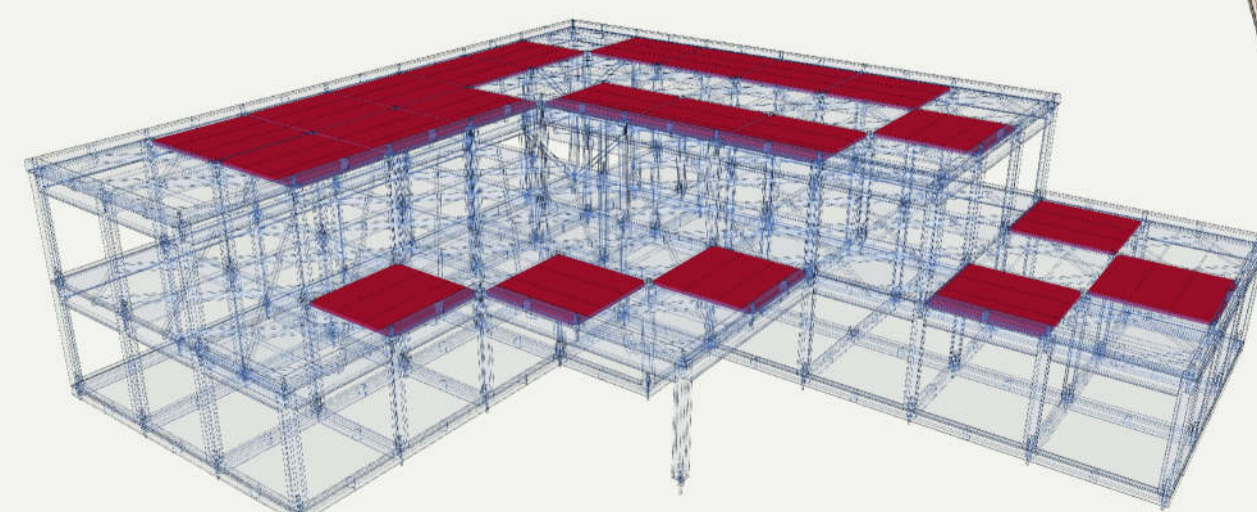
PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



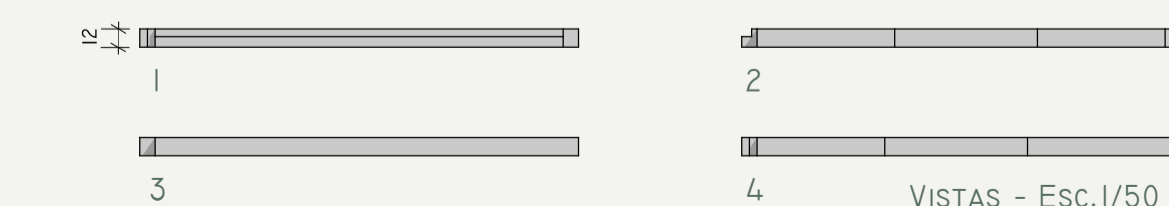
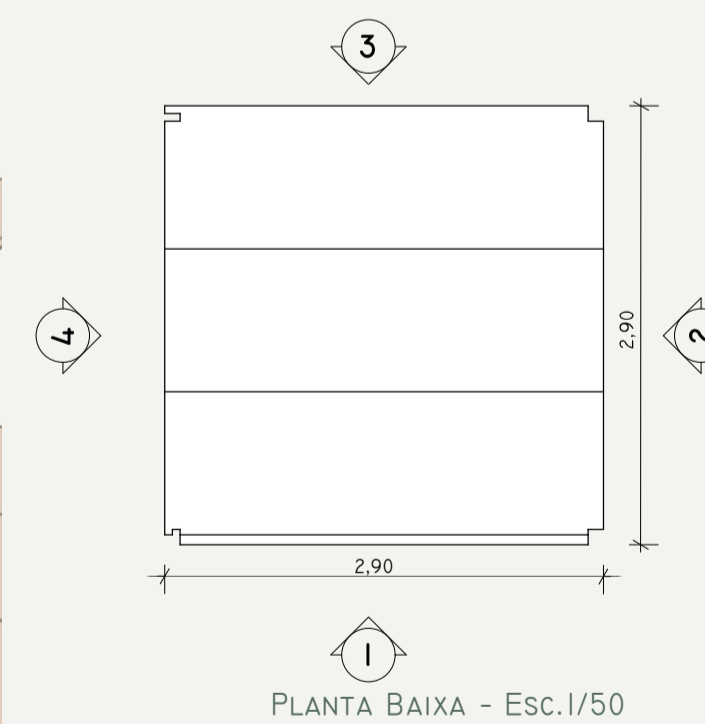
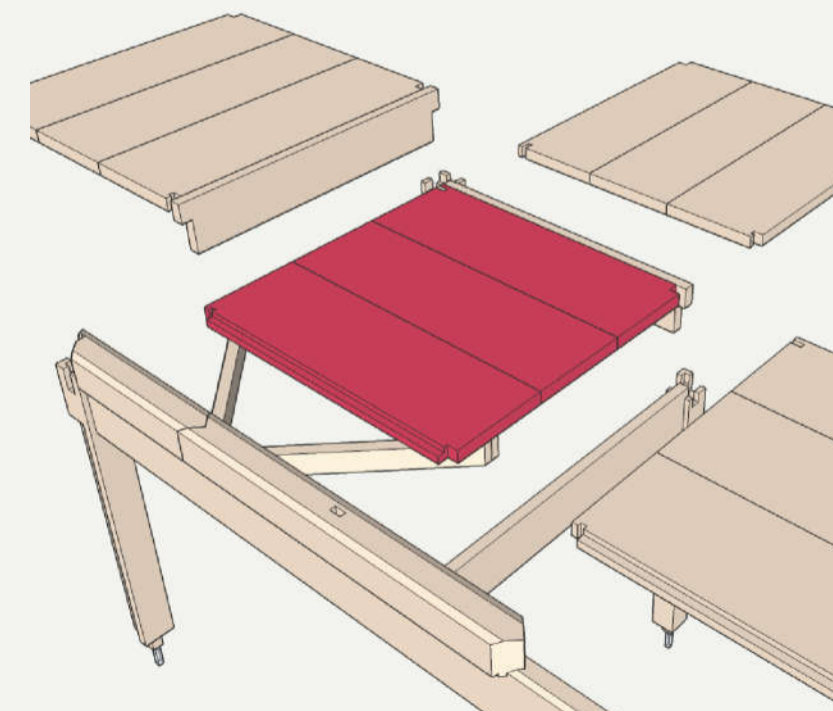
L05 - EXTERNA DE MEIO DE COBERTURA TRIPARTIDA

Da mesma forma que a anterior, mas com apenas um lado adaptado para encaixe com as vigas e vigas de amarração da parte externa do prédio.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



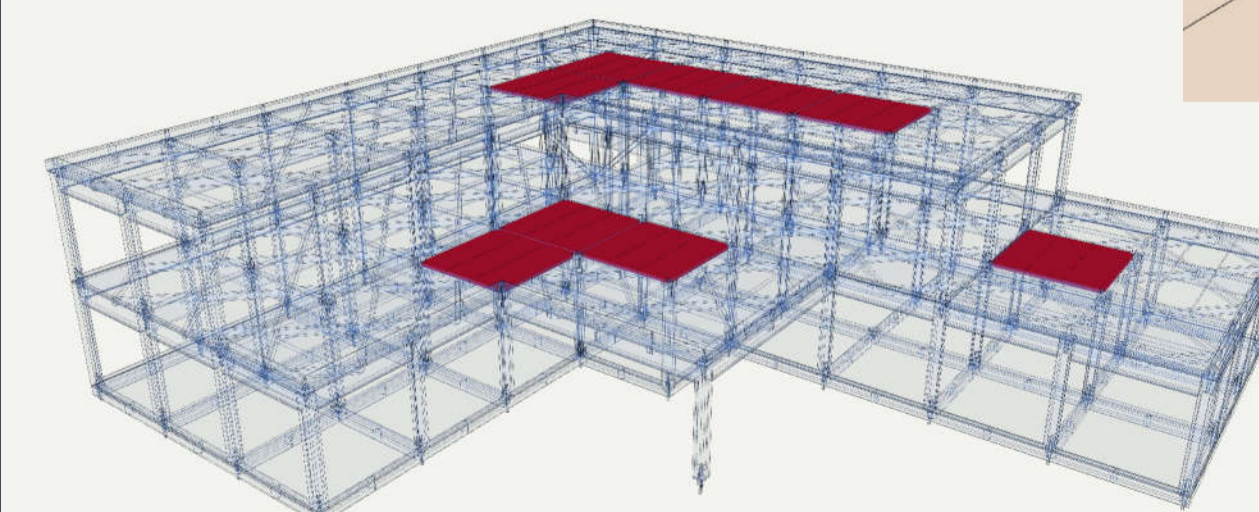
PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



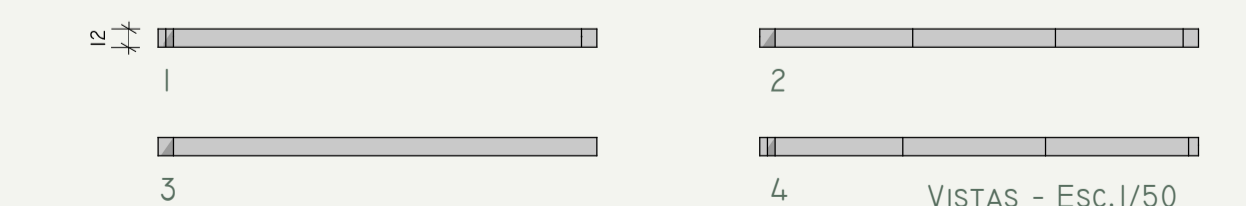
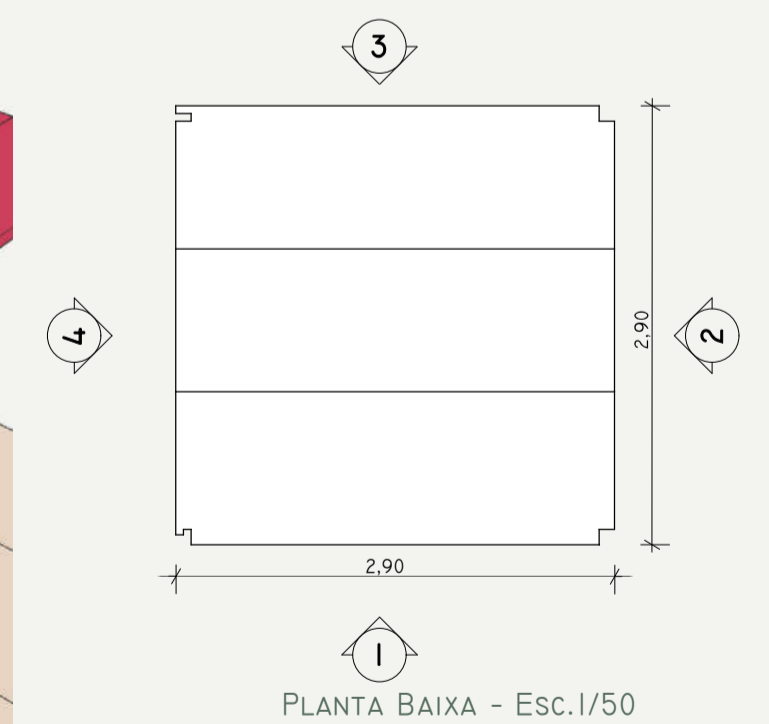
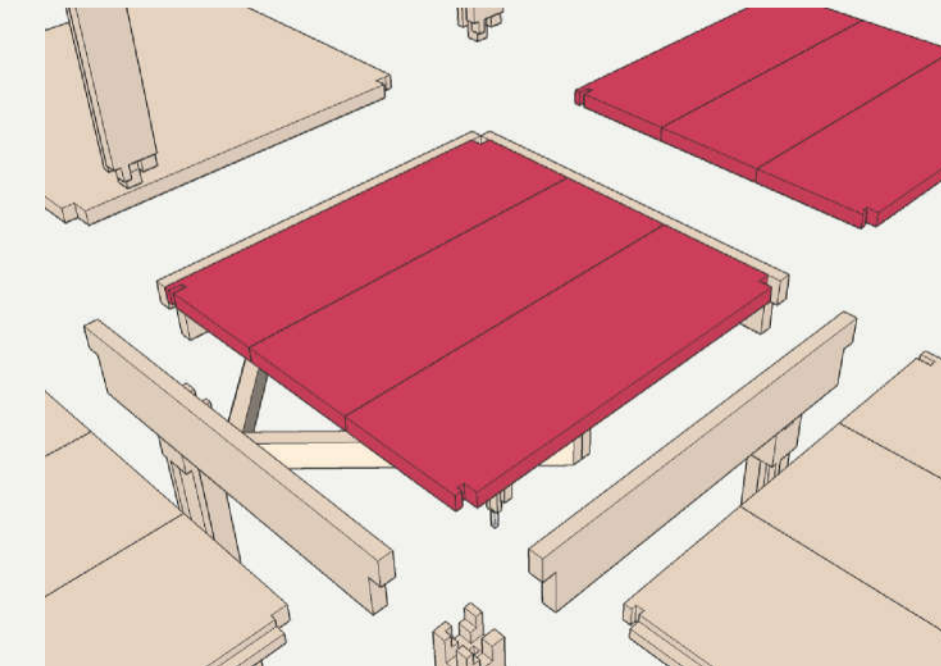
L06 - INTERNA DE COBERTURA TRIPARTIDA

Essa é a laje de cobertura utilizada em locais onde nenhuma de suas faces faz contato com vigas e vigas de amarração externas da edificação.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



PERSPECTIVA/INTERAÇÕES



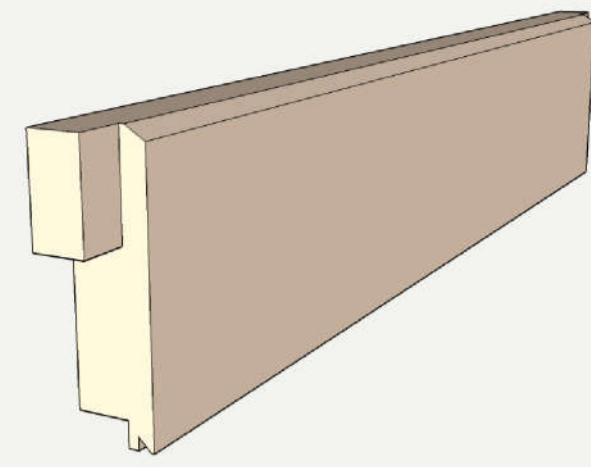
VIGAS

V01 - EXTERNA

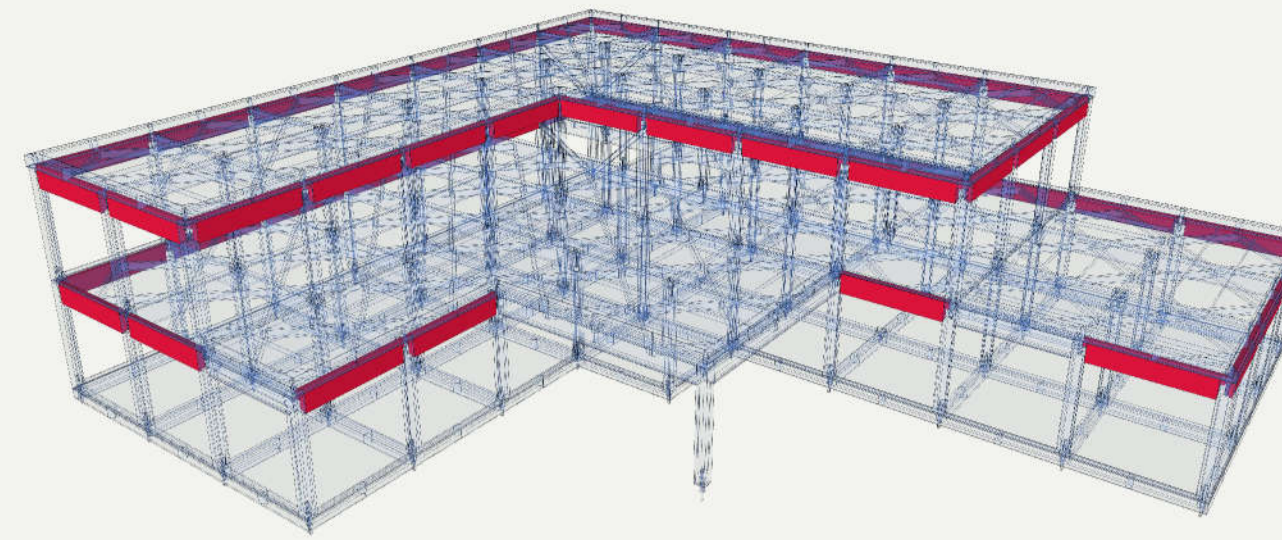
Essa é a viga externa mais numerosa do projeto. Serve para a grande maioria dessas situações, independente de estar em uma quina ou em uma parede reta.

Possui também chanfro para evitar infiltrações por baixo da esquadria/parede, bem como um lacrimal na parte de baixo para promover o descolamento da água da chuva da fachada.

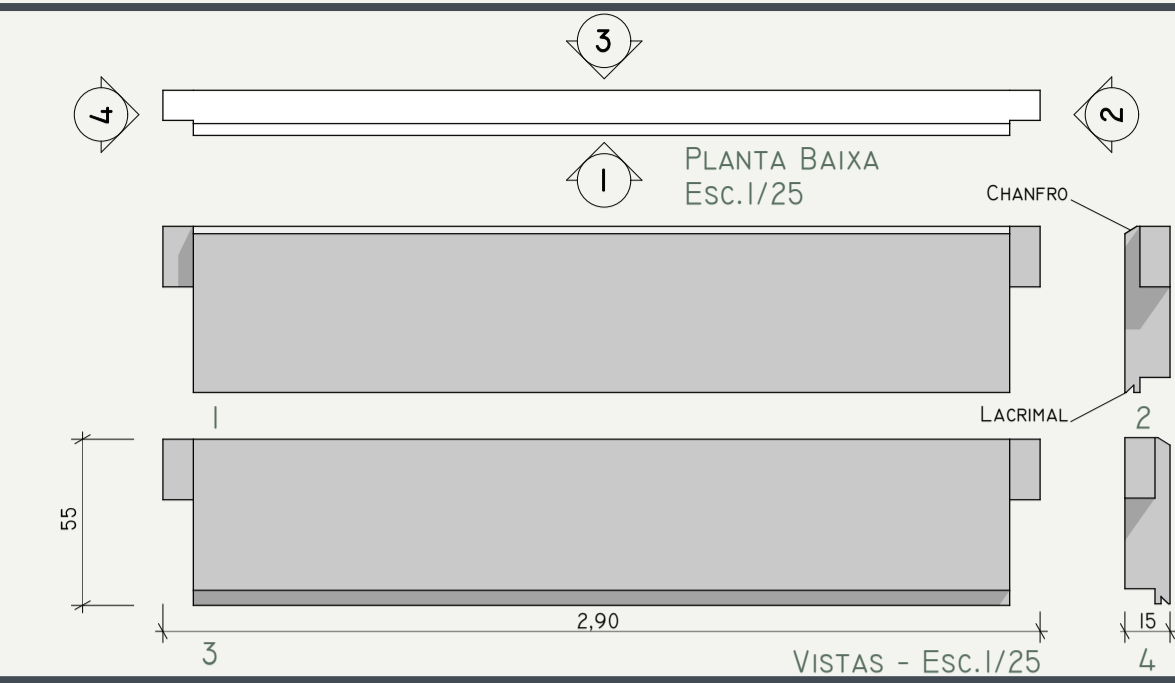
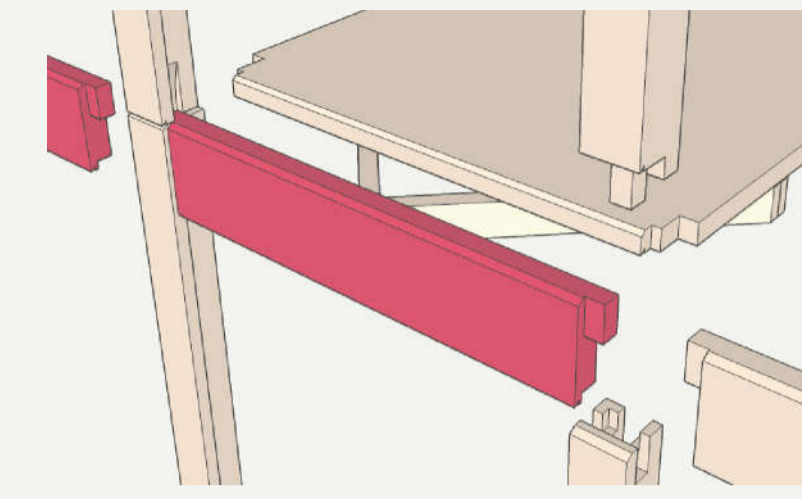
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



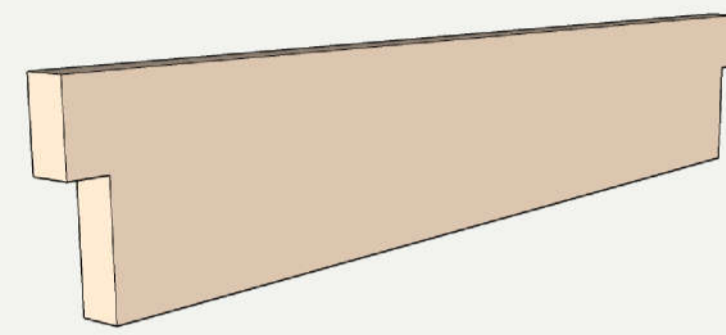
INTERAÇÕES



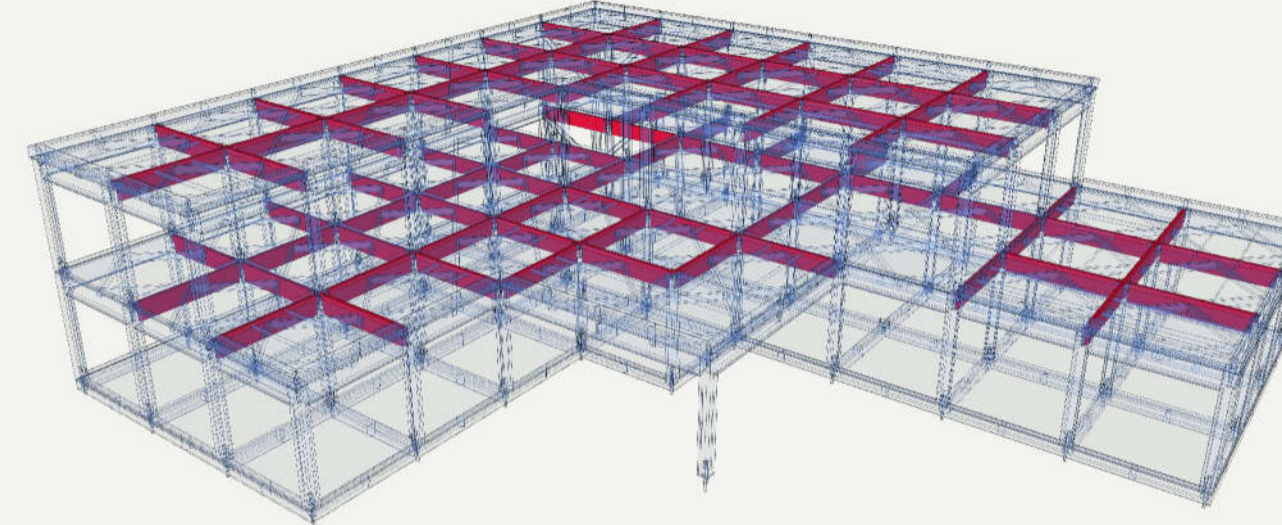
V02 - INTERNA SIMPLES

Uma peça extremamente simples. Encontra-se onde não houver contato com o meio externo à edificação.

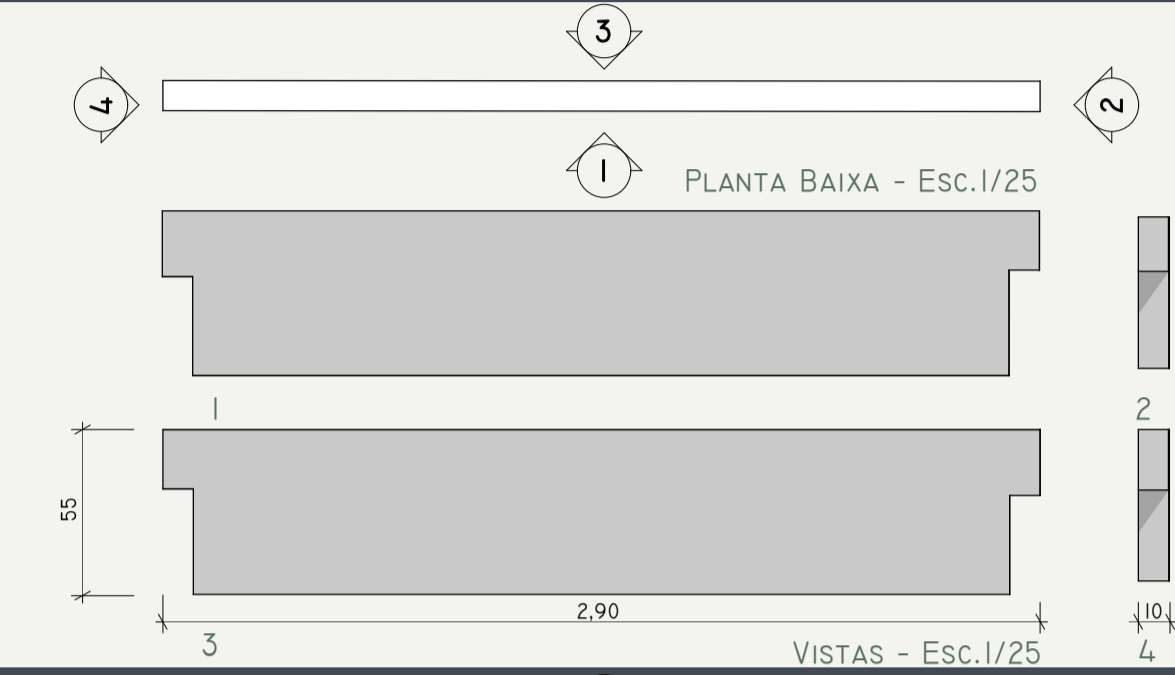
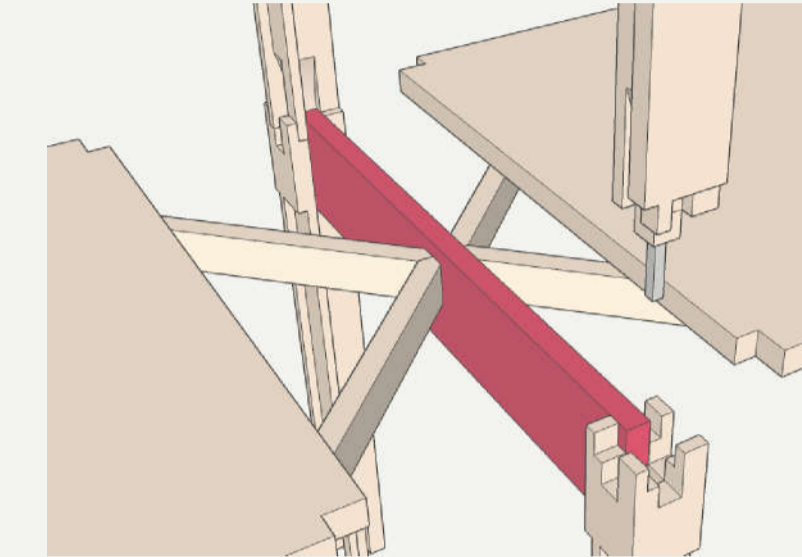
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



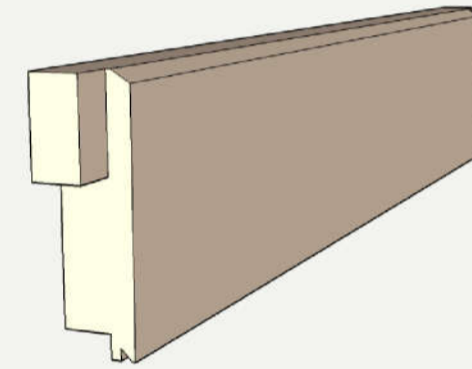
INTERAÇÕES



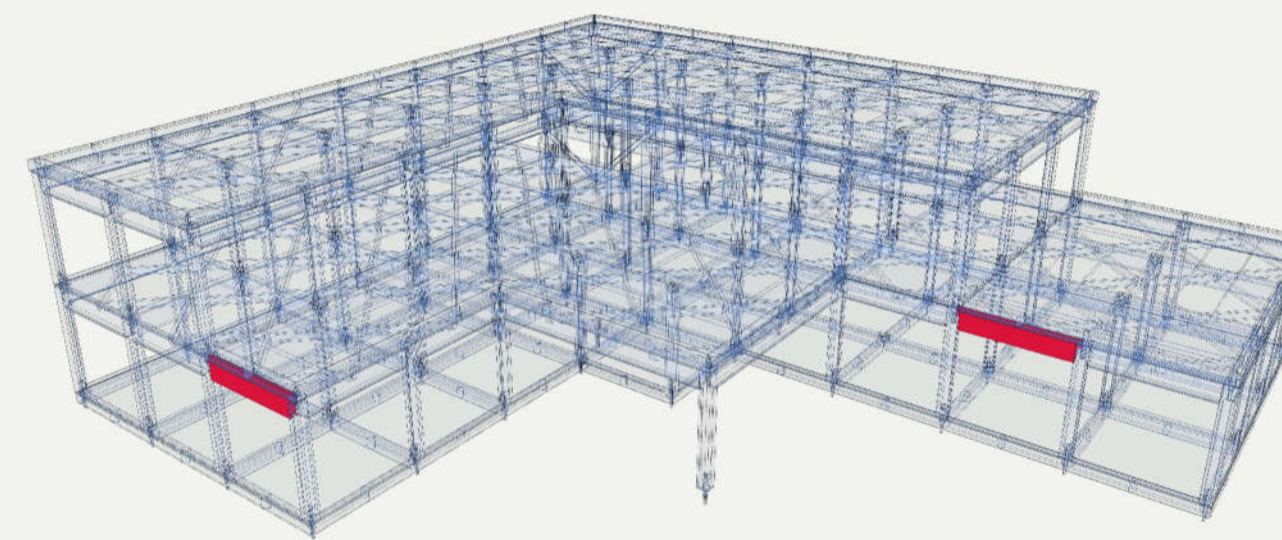
V03 - EXTERNA QUE PARTE PARA TERRAÇO

Da mesma forma que a viga externa, com a exceção de ter uma pequena adaptação para engate em um pilar anterior à ela que sobe.

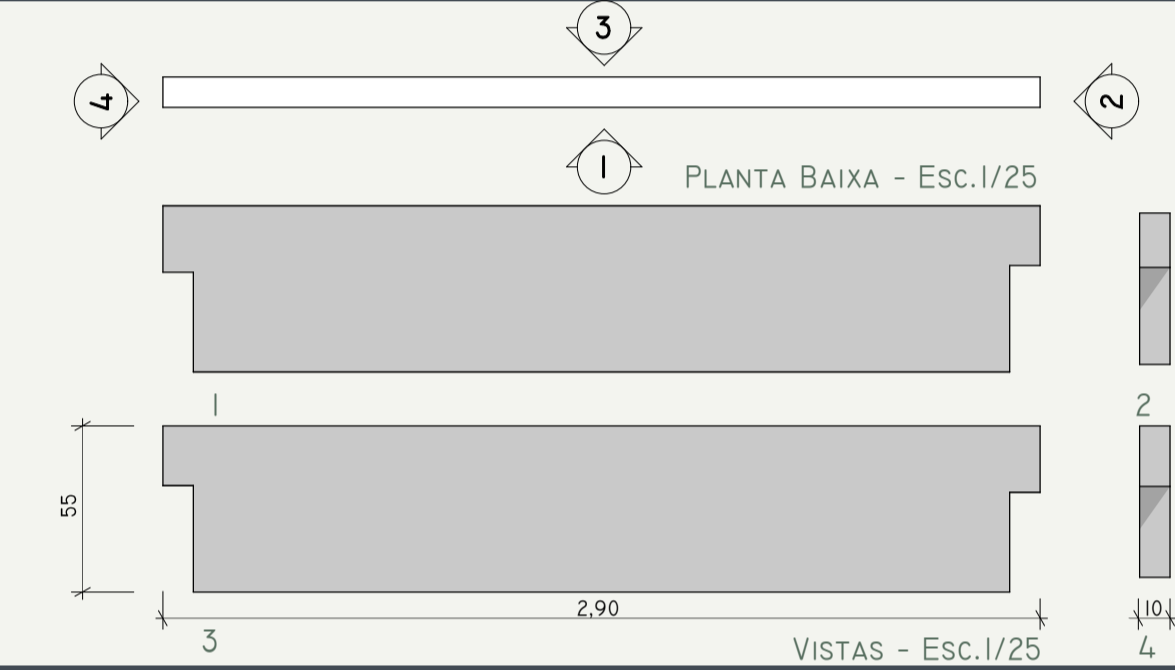
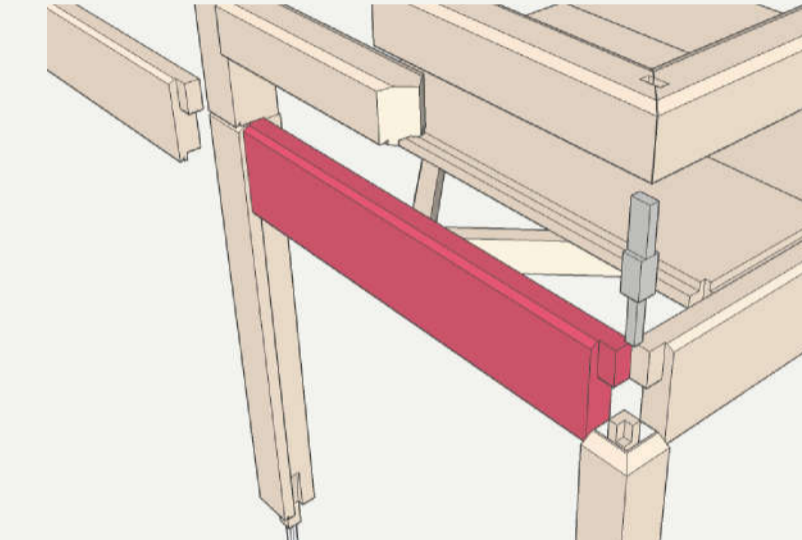
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



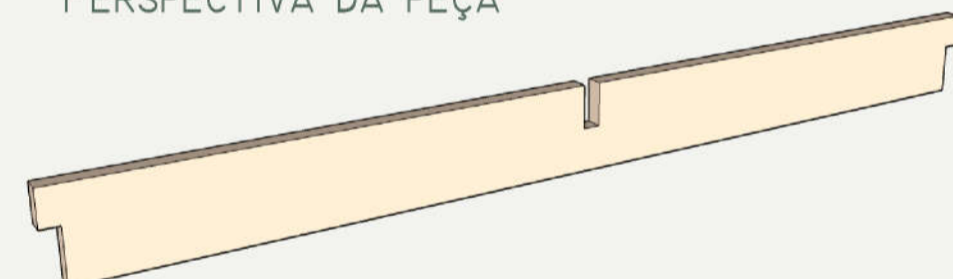
INTERAÇÕES



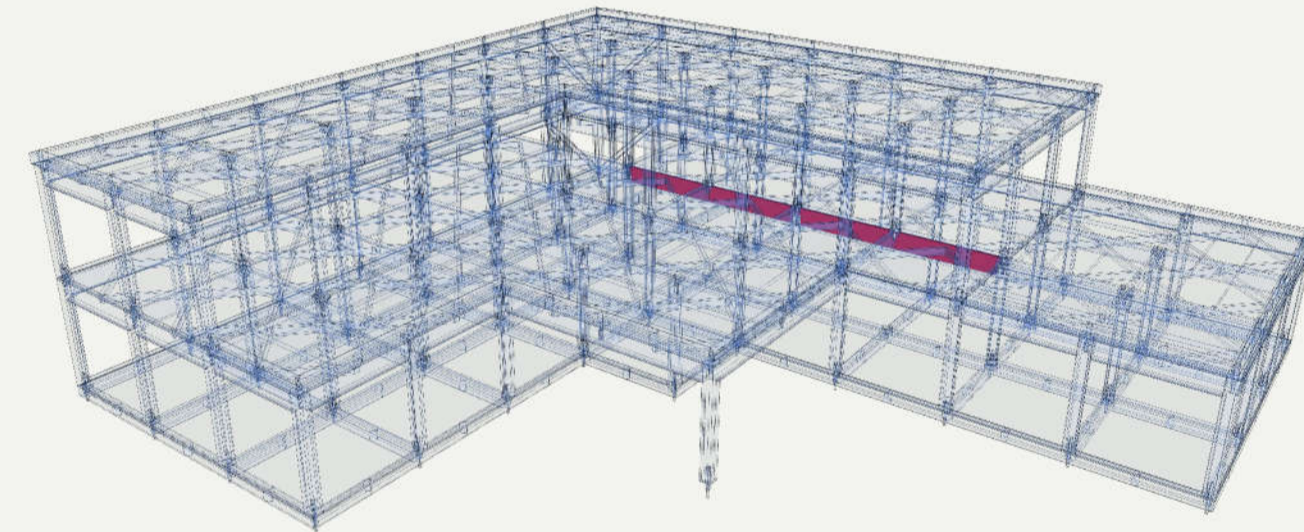
V04 - INTERNA DE VÃO DUPLO INFERIOR X

Dispensa o uso de um pilar possibilitando um vão duplo dentro da modulação.

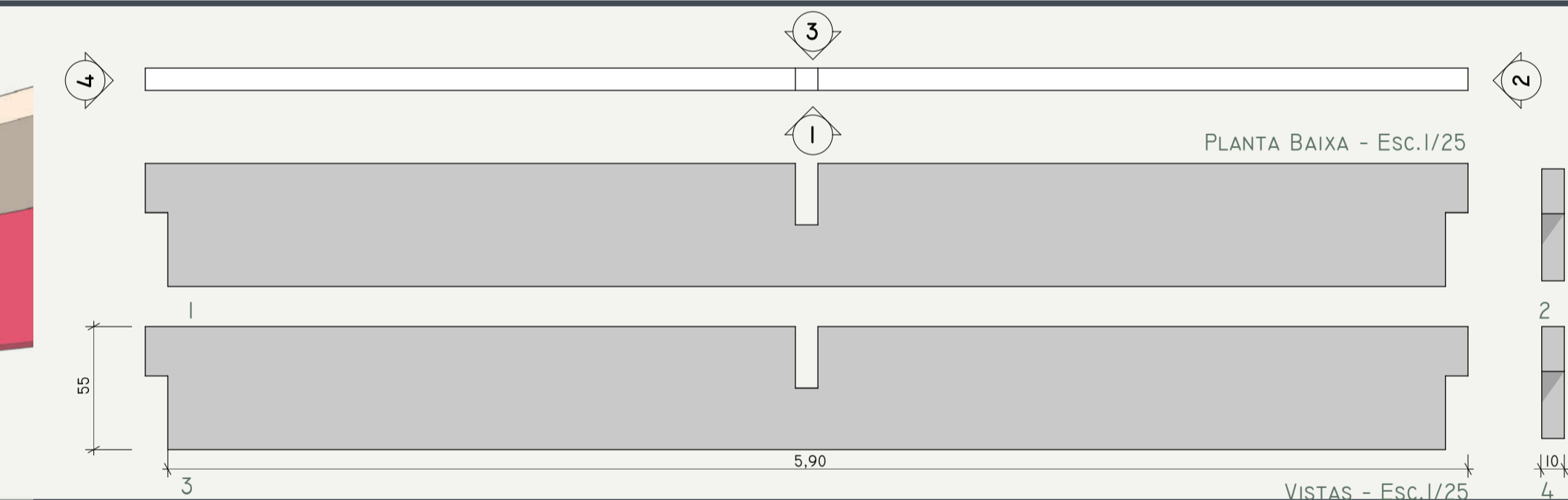
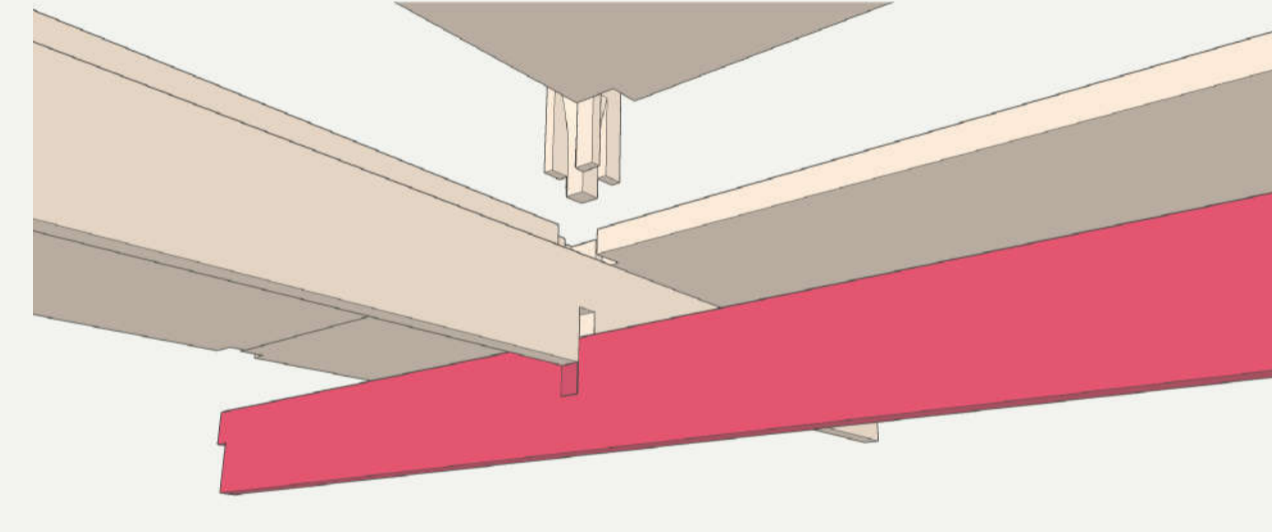
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



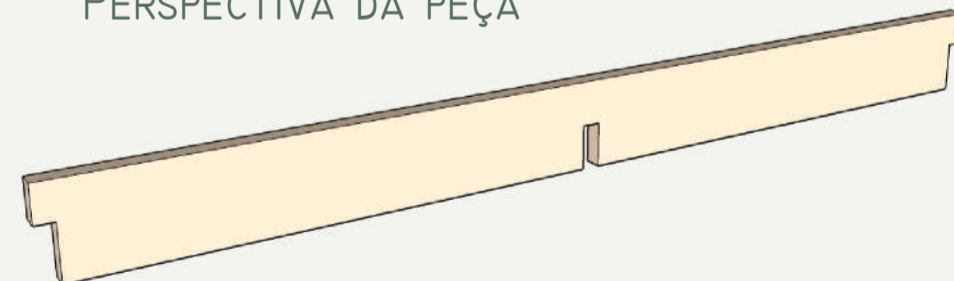
INTERAÇÕES



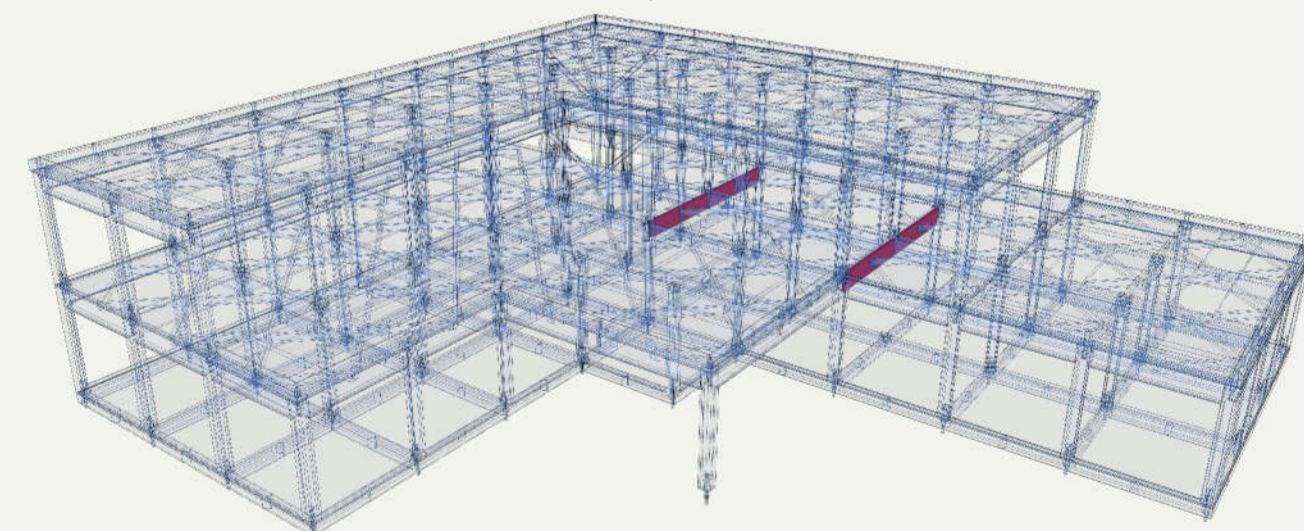
V05 - INTERNA DE VÃO DUPLO SUPERIOR Y

Peça irmã da anterior, possui um negativo na parte central inferior para encaixe nessa.

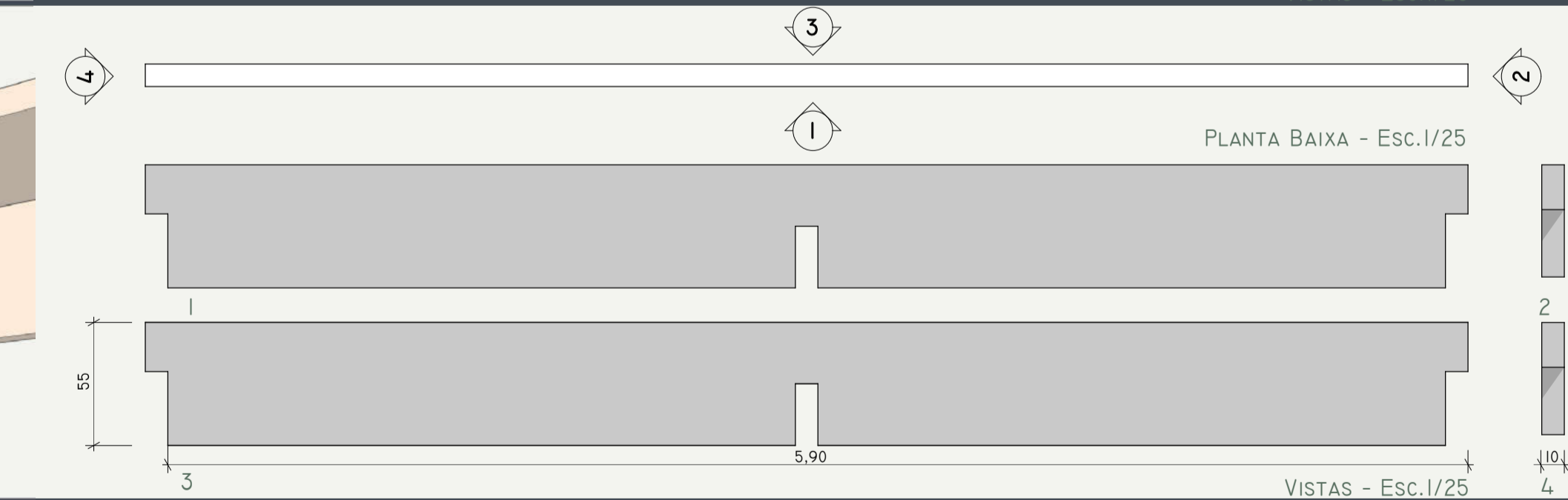
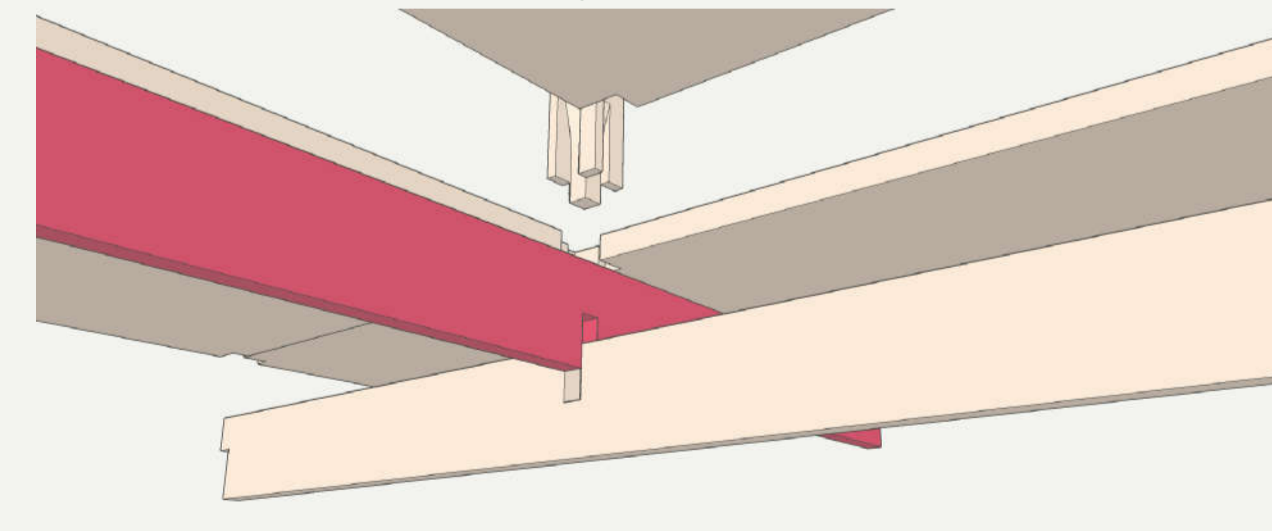
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



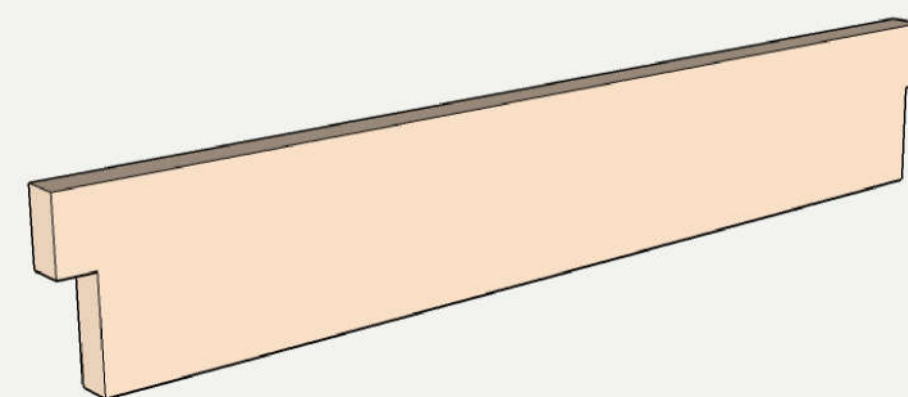
INTERAÇÕES



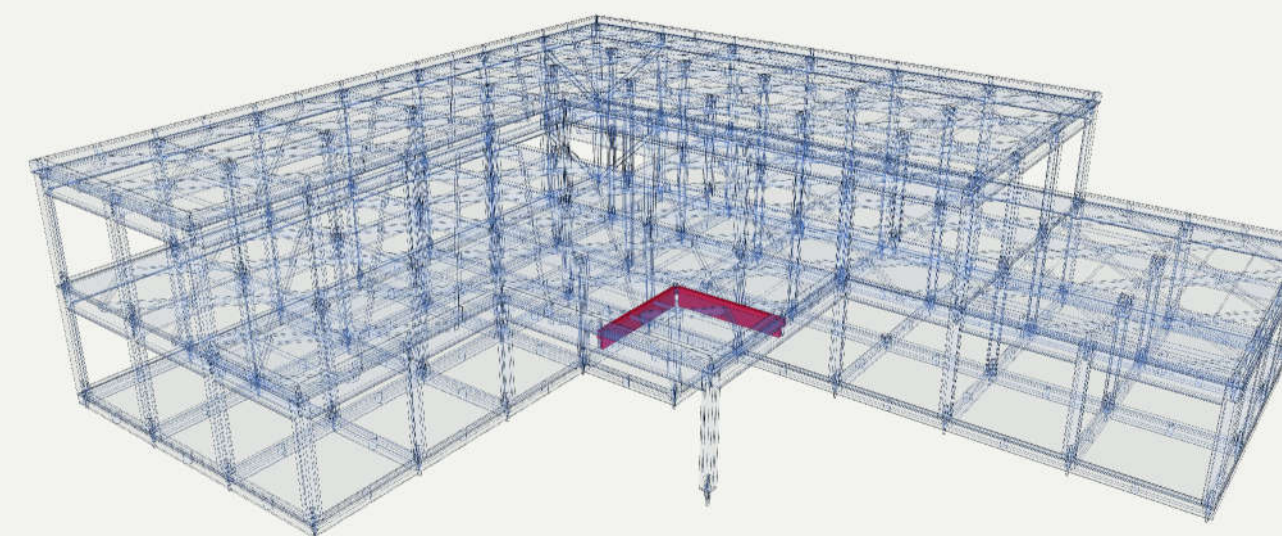
V06 - INTERNA DE ÁREA ABERTA

Uma viga com extremidades adaptadas para encaixar diretamente nas vigas externas próprias para áreas abertas.

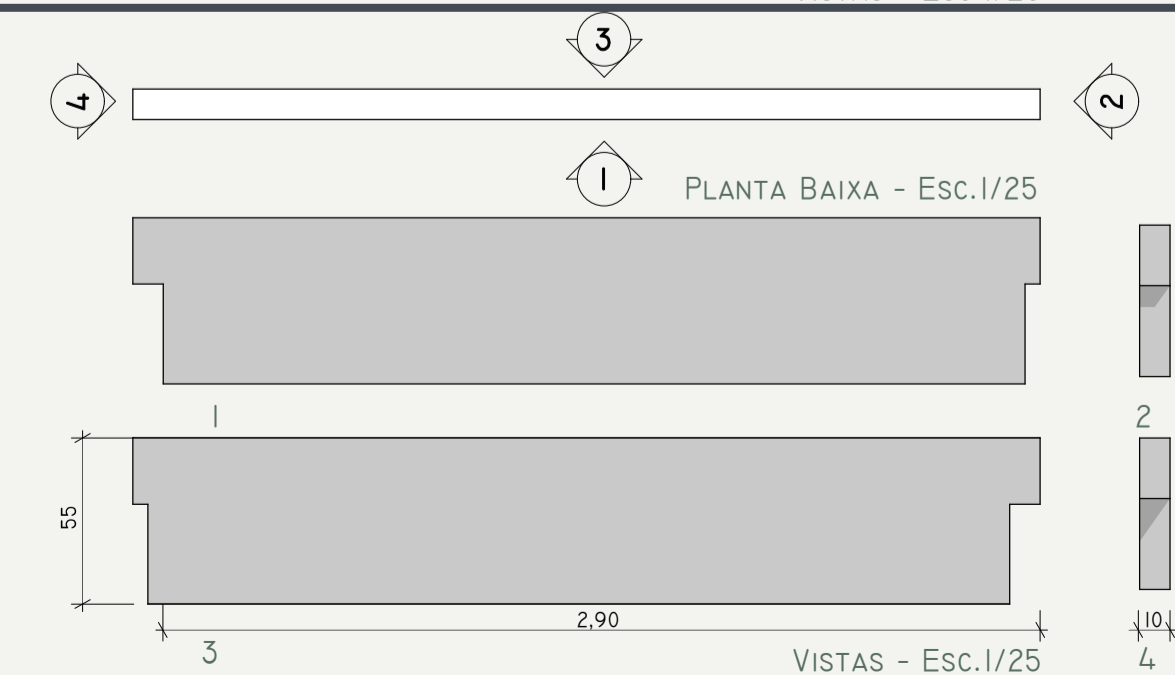
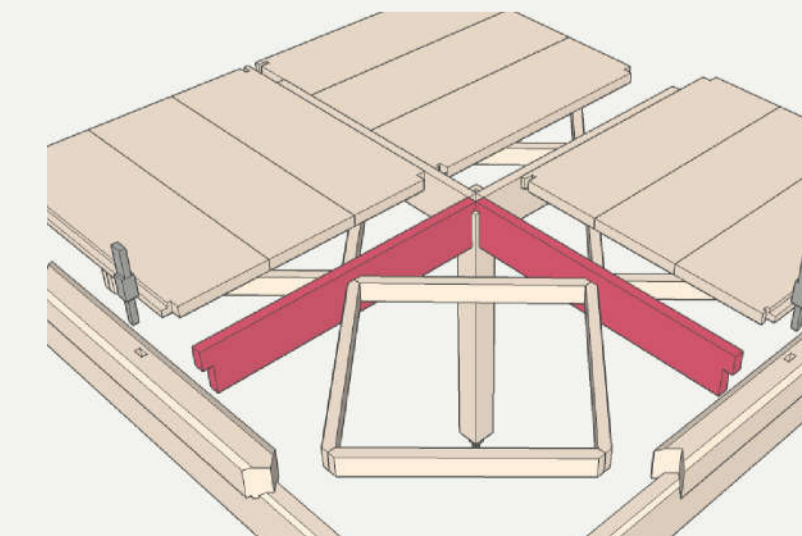
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



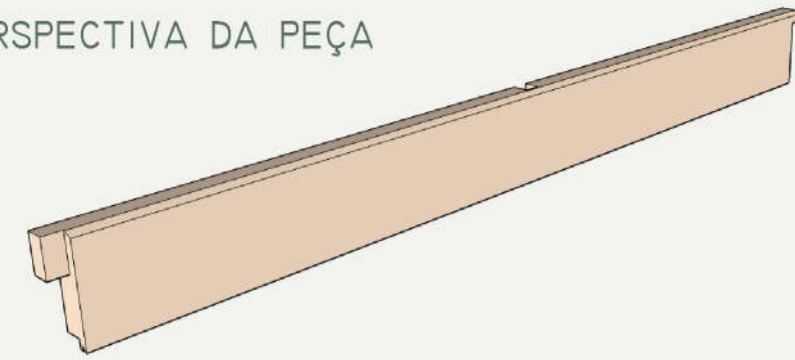
INTERAÇÕES



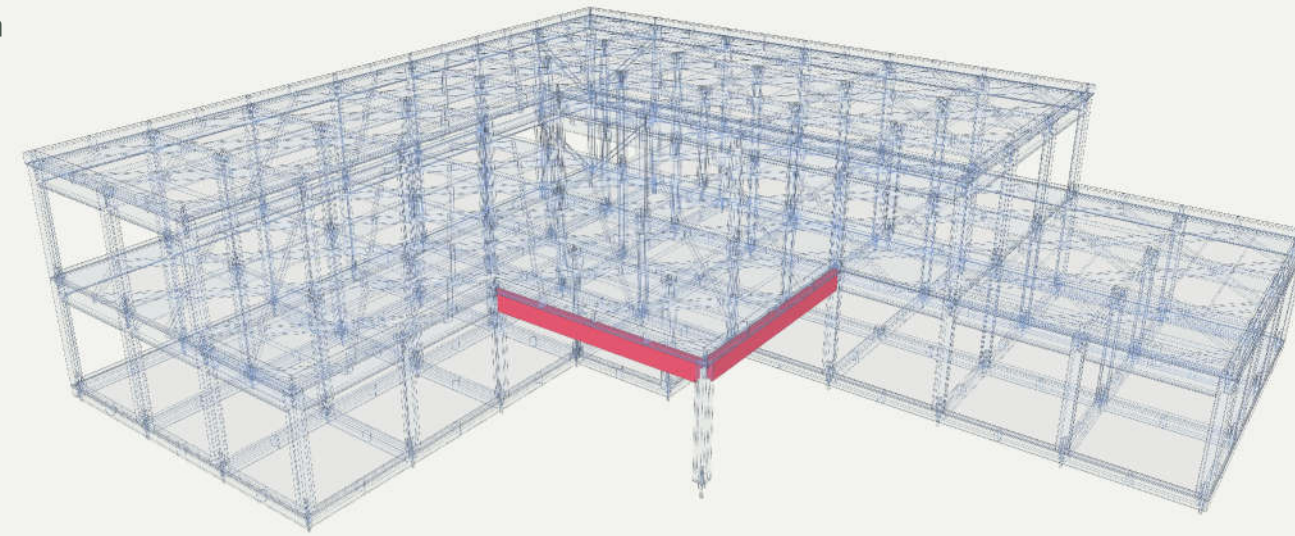
V07 - EXTERNA DE ÁREA ABERTA

Uma viga de vão duplo, só que adaptada para contato com ambientes externos.

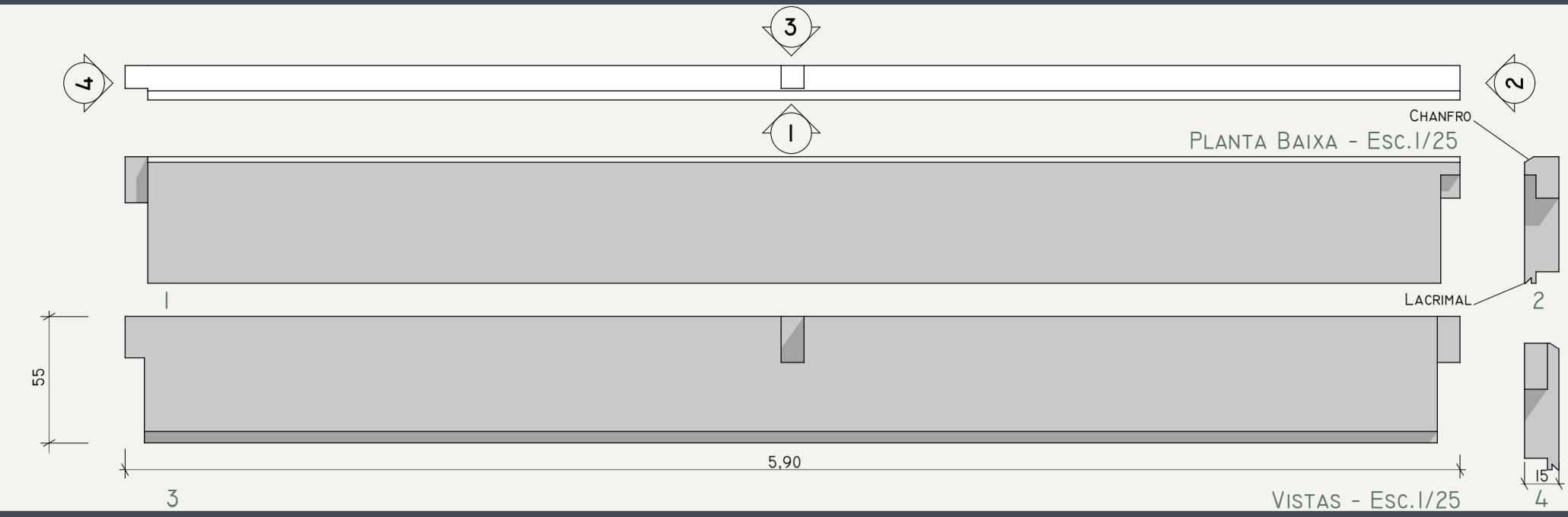
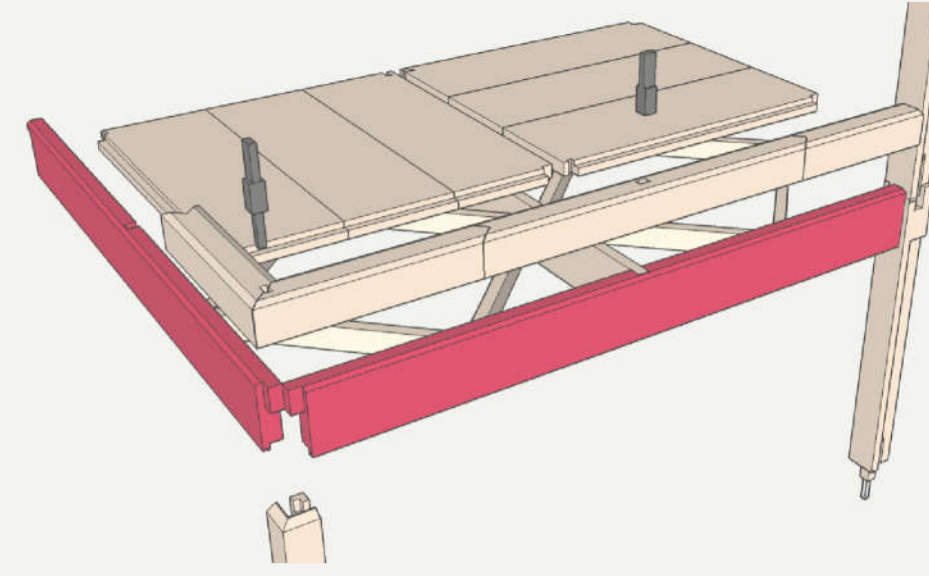
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



INTERAÇÕES

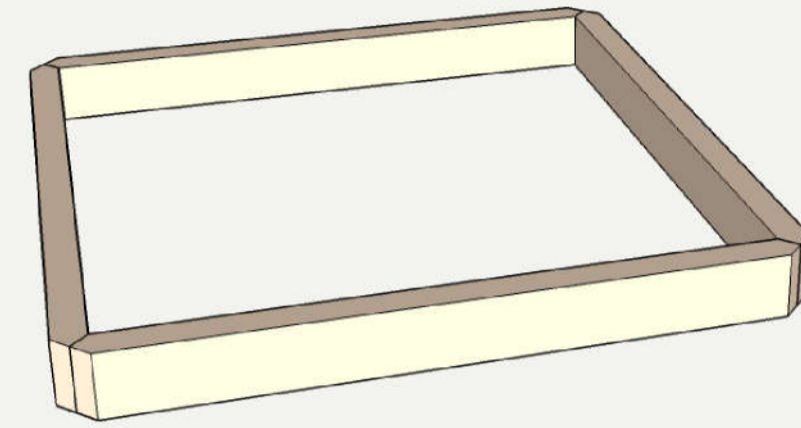


V08 - CONJUNTO DE VIGAS

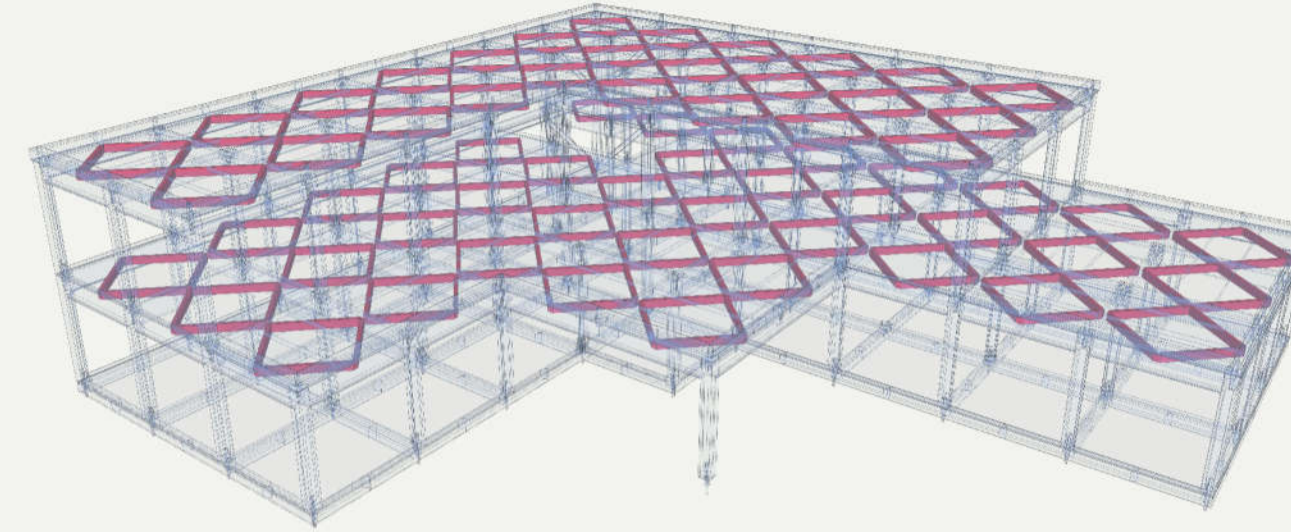
AUXILIARES DE CONTRAVENTAMENTO

Esses conjuntos de vigas são extremamente importantes tanto para receber as cargas diretamente das vigas de cobertura, quanto para auxiliar na resistência a esforços laterais da edificação. O que é fundamental uma vez que, diferente de uma edificação convencional, as peças aqui não são engastadas umas nas outras.

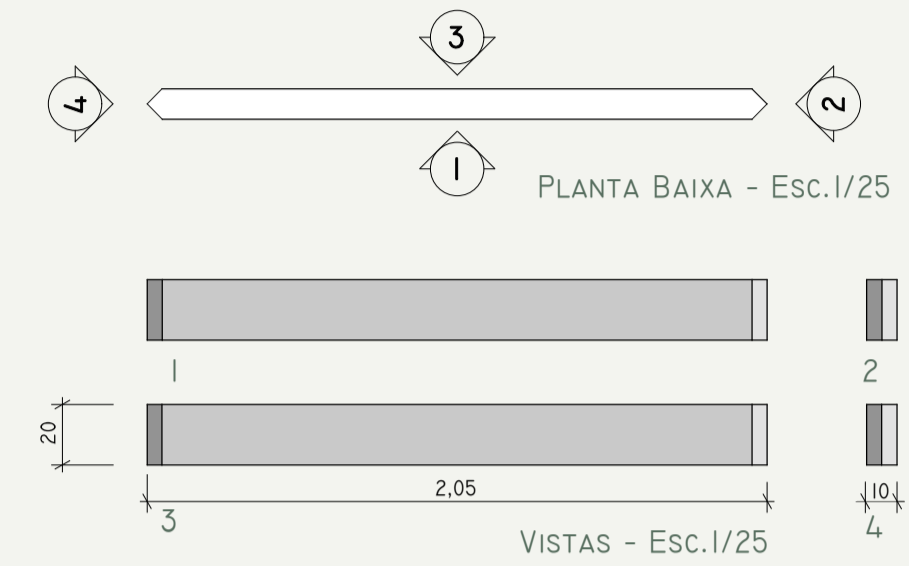
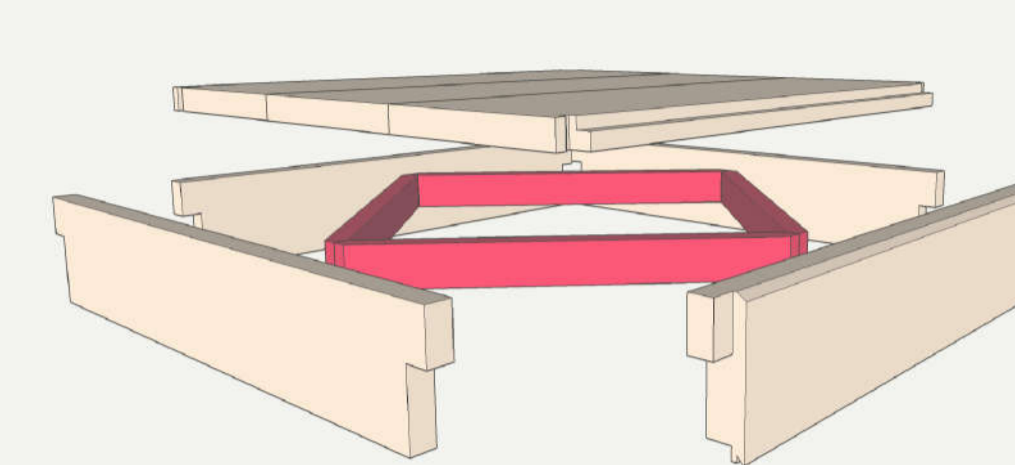
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



INTERAÇÕES

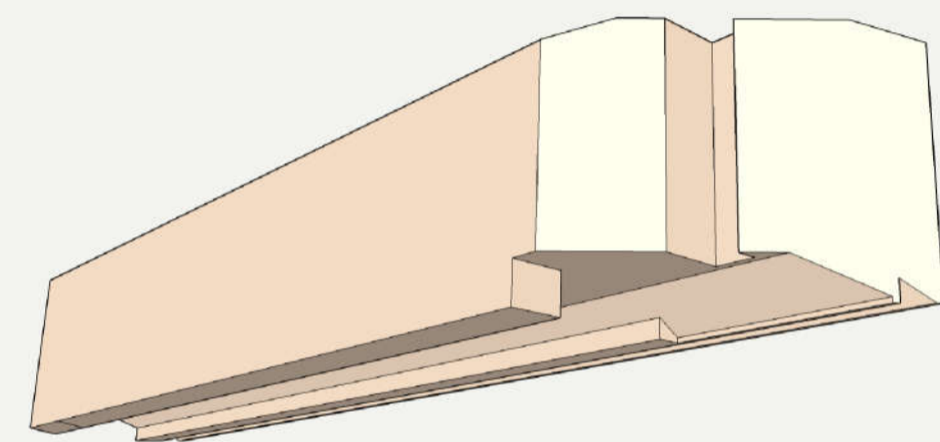


VIGAS DE AMARRAÇÃO

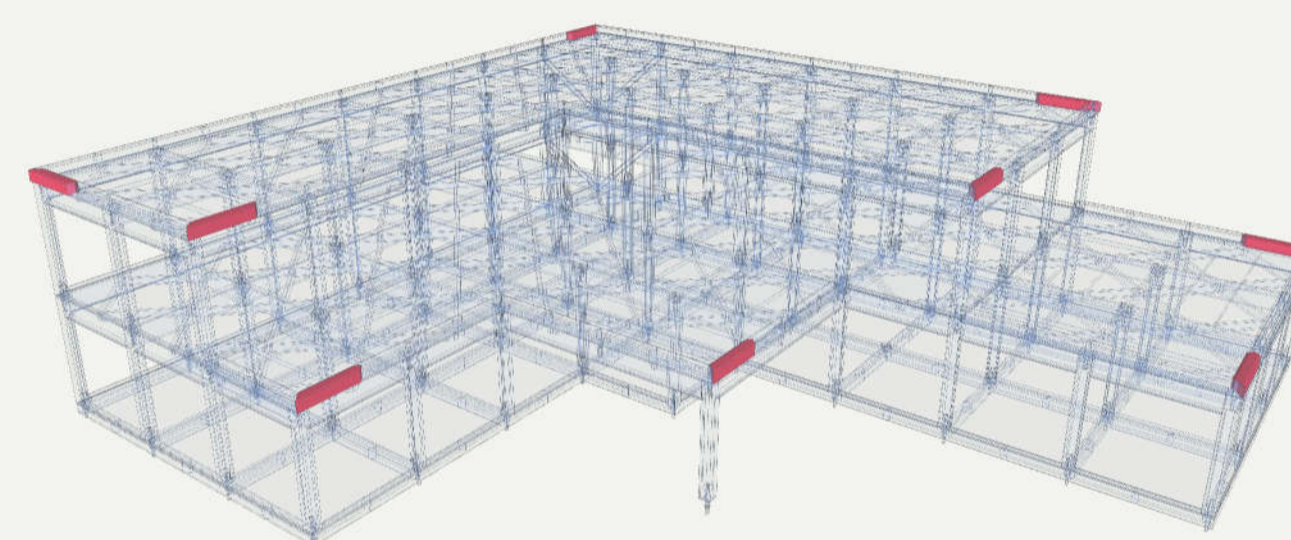
VA01 - QUINA CONVEXA QUE PARTE

Essa viga compõe o canto da edificação e parte no sentido anti-horário. Esse sentido é necessário para organizar as relações entre as conexões macho-fêmea entre as peças. As vigas de amarração dão estabilidade ao topo da edificação e auxiliam na contenção do substrato do telhado verde, bem como, por meio de pinos específicos, suportam a instalação de guarda-corpo quando for o caso.

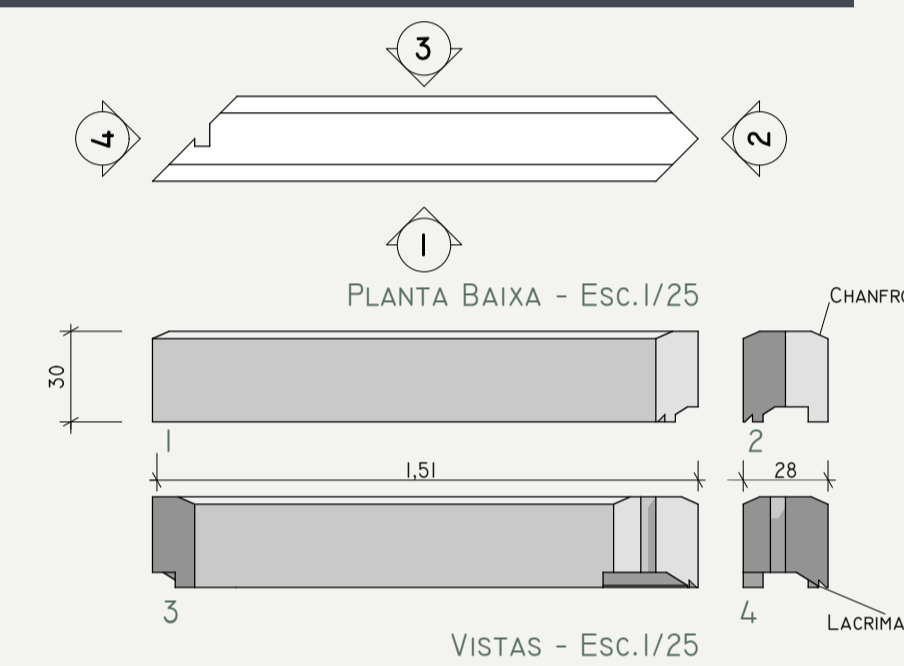
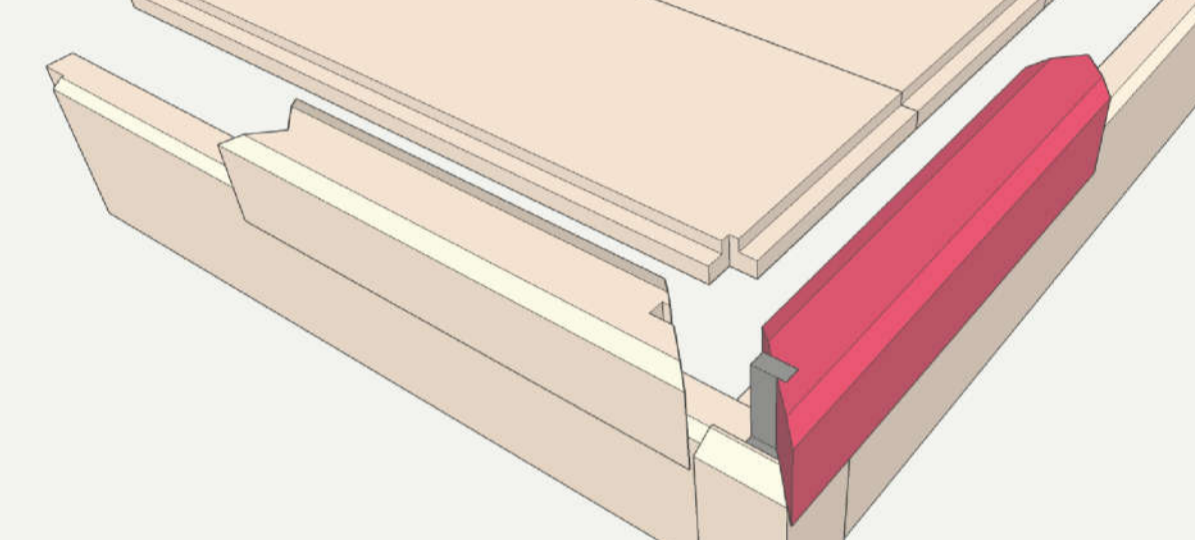
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



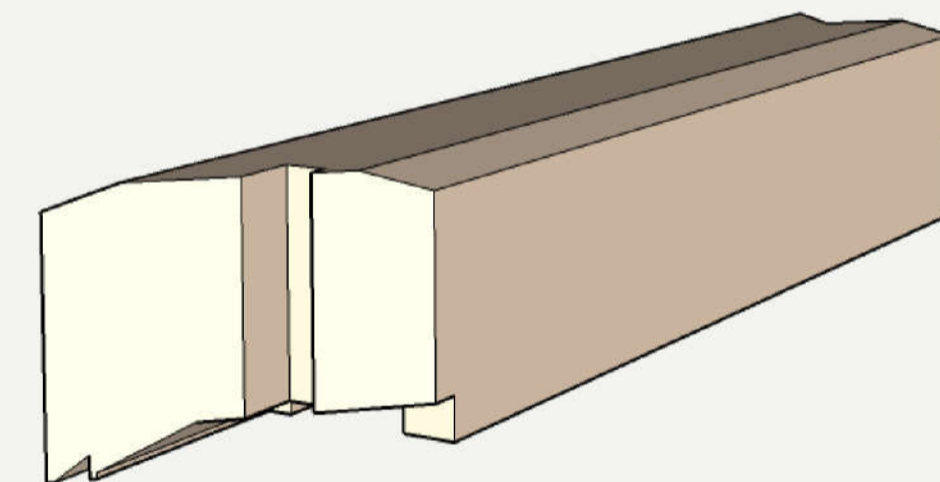
INTERAÇÕES



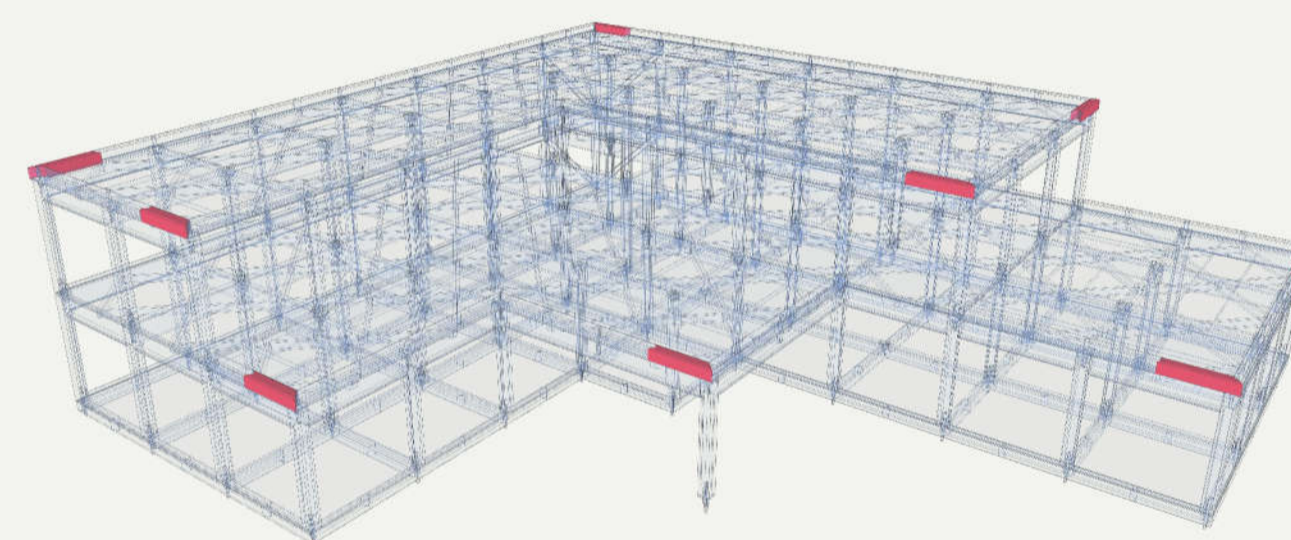
VA02 - QUINA CONVEXA QUE CHEGA

É a peça irmã da anterior e com ela compõe os cantos superiores do prédio. Assim como a primeira, possui chanfro e lacrimal para evitar danos à edificação decorrentes de infiltrações ou acúmulo de água.

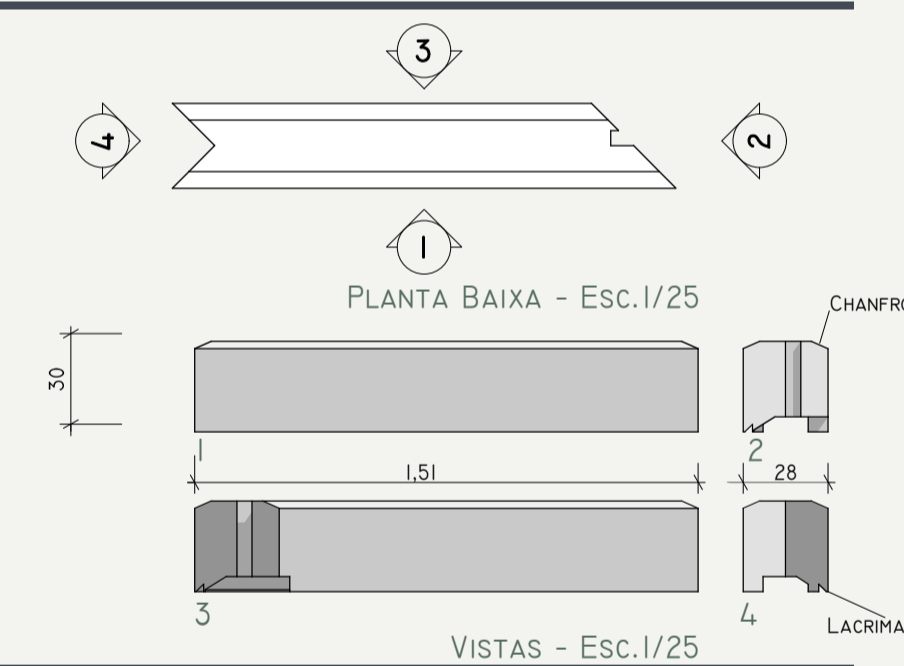
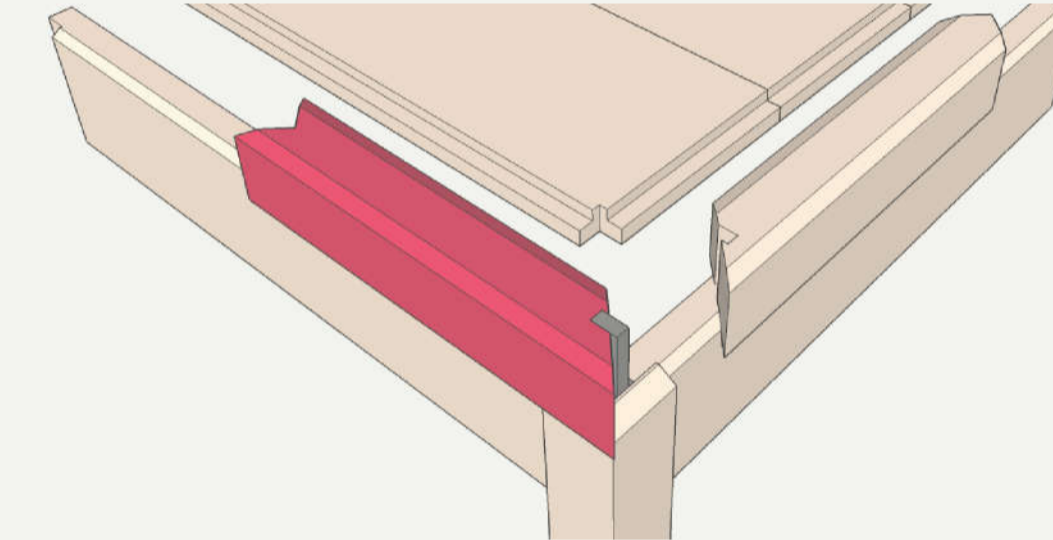
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



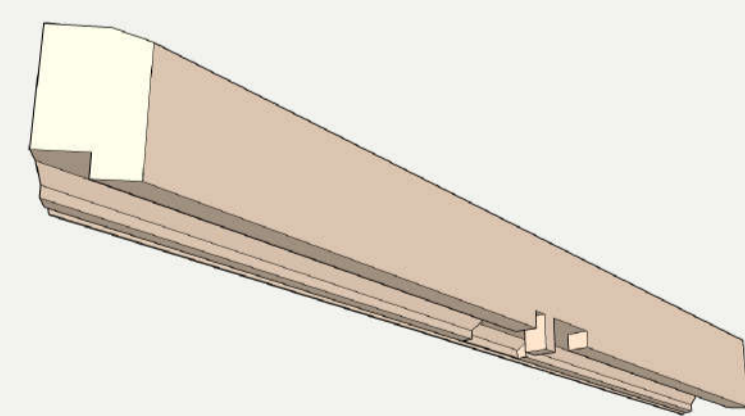
INTERAÇÕES



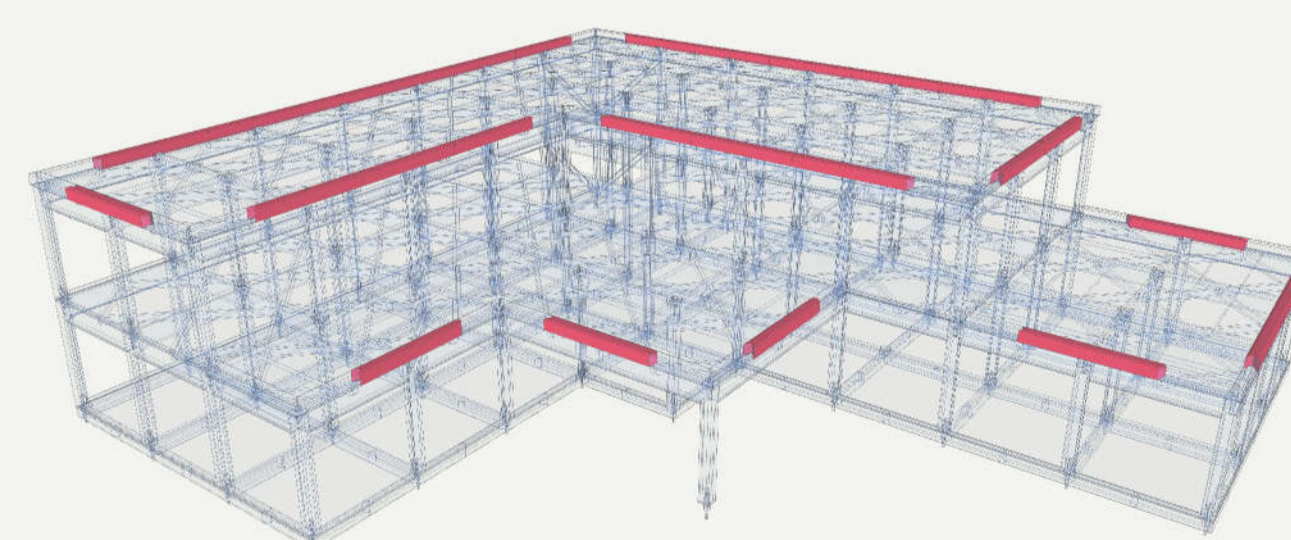
VA03 - EXTERNA

Essa peça é disposta nas coberturas onde a parede for em linha reta. Também possui chanfro e lacrimal para o propósito já mencionado.

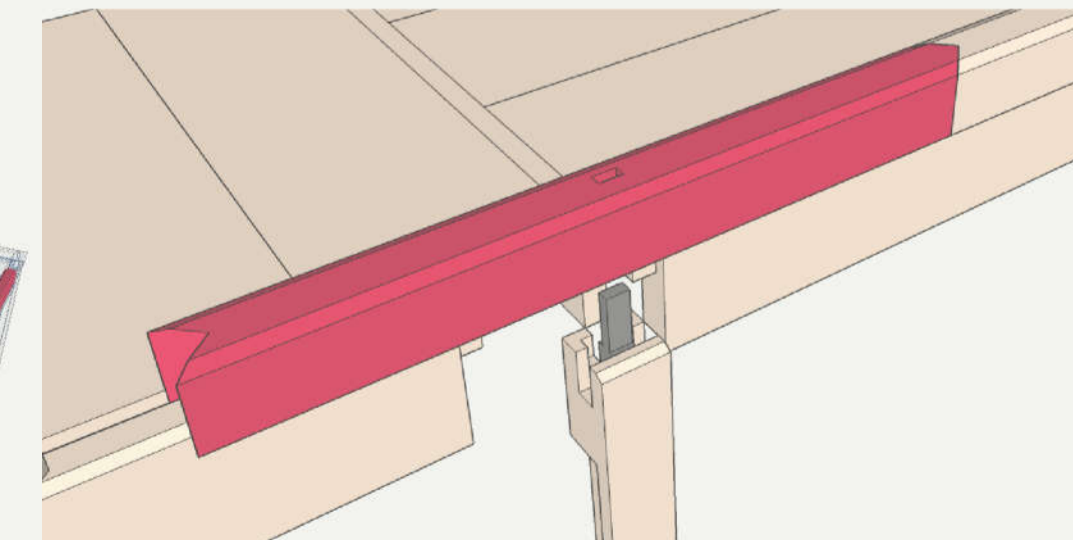
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



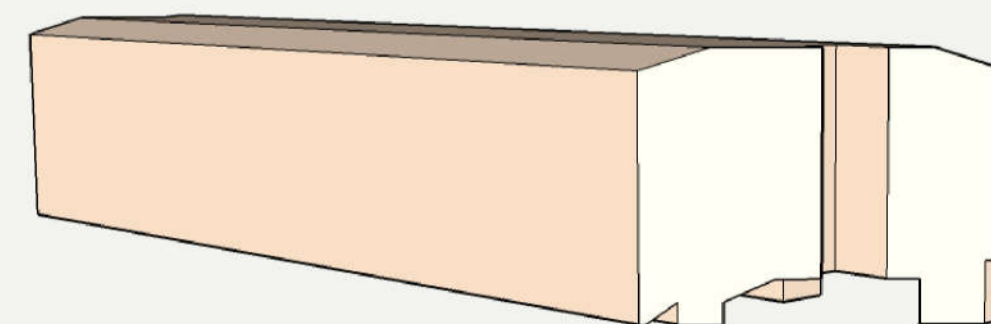
INTERAÇÕES



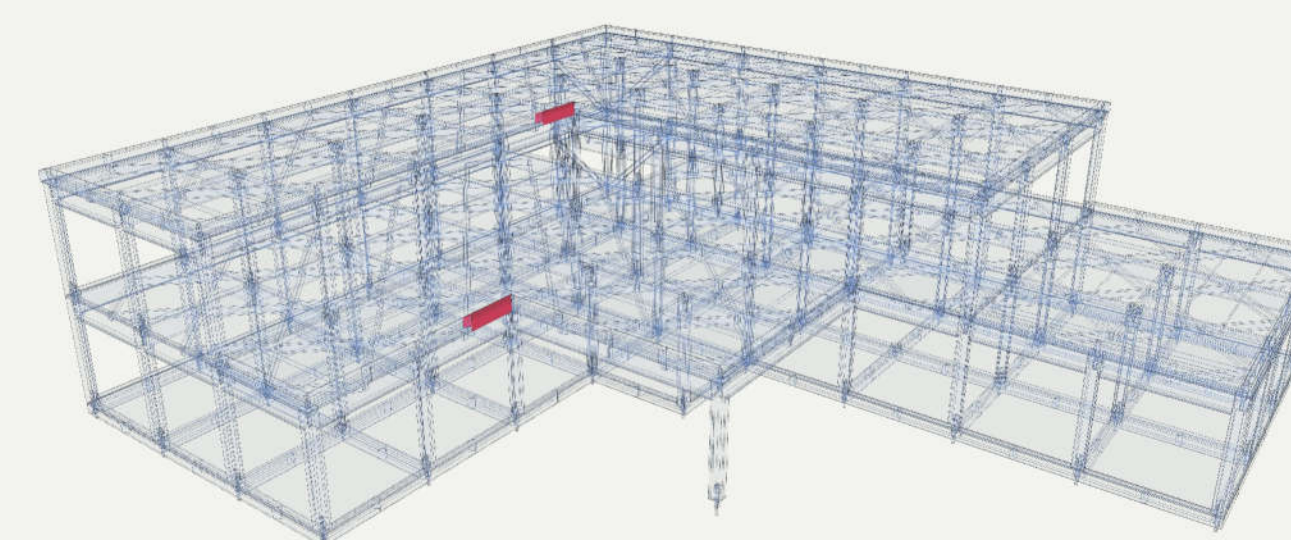
VA04 - QUINA CONCAVA QUE CHEGA

Compõe as quinas côncavas, ou fechadas, do prédio. Também possui chanfro e lacrimal.

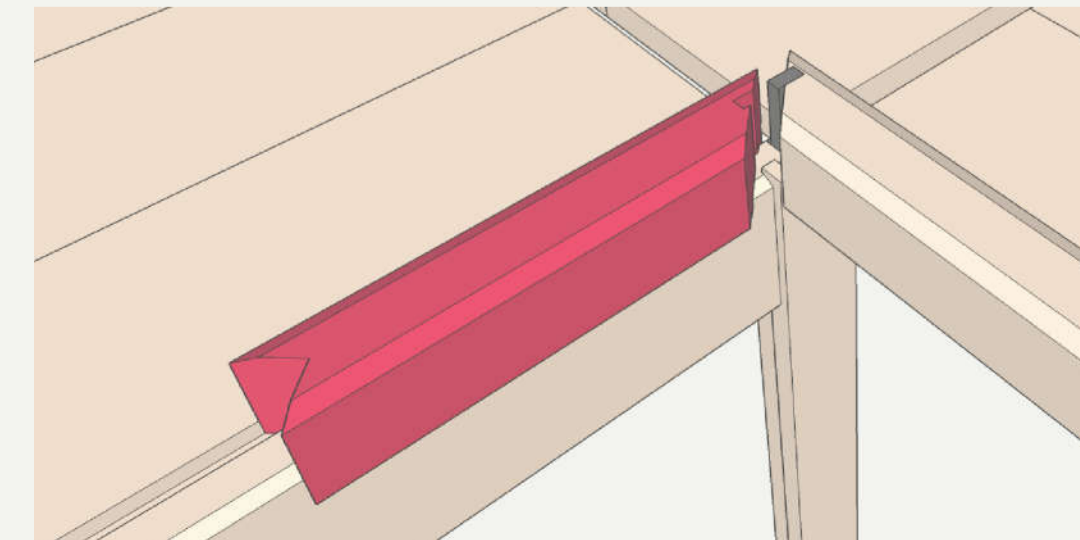
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



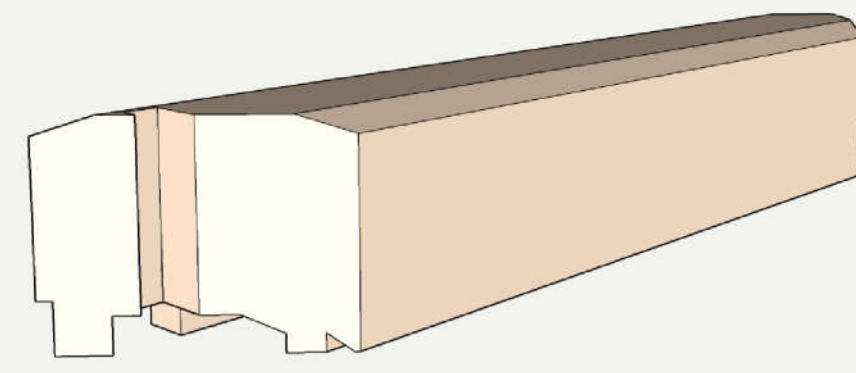
INTERAÇÕES



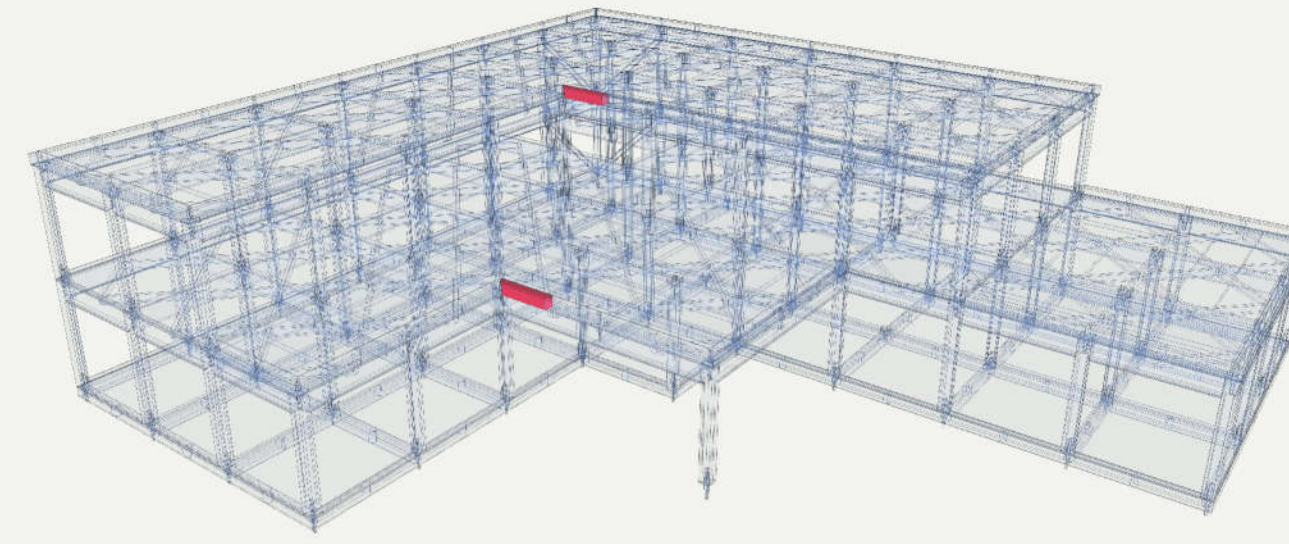
VA05 - QUINA CÔNCAVA QUE PARTE

Faz conjunto com a peça anterior, desde que não haja pilar acima destas. Possui as mesmas funções já mencionadas.

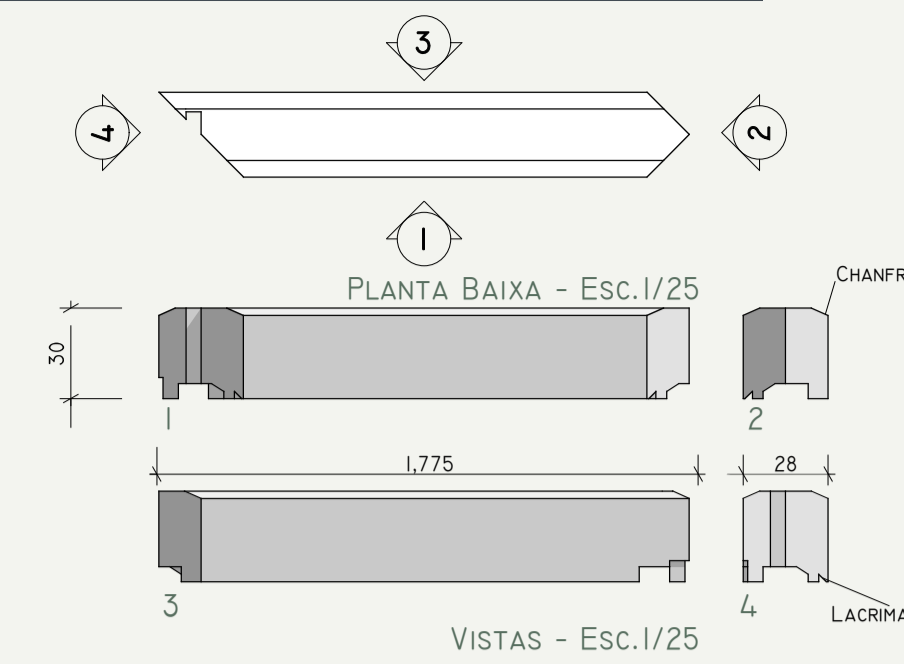
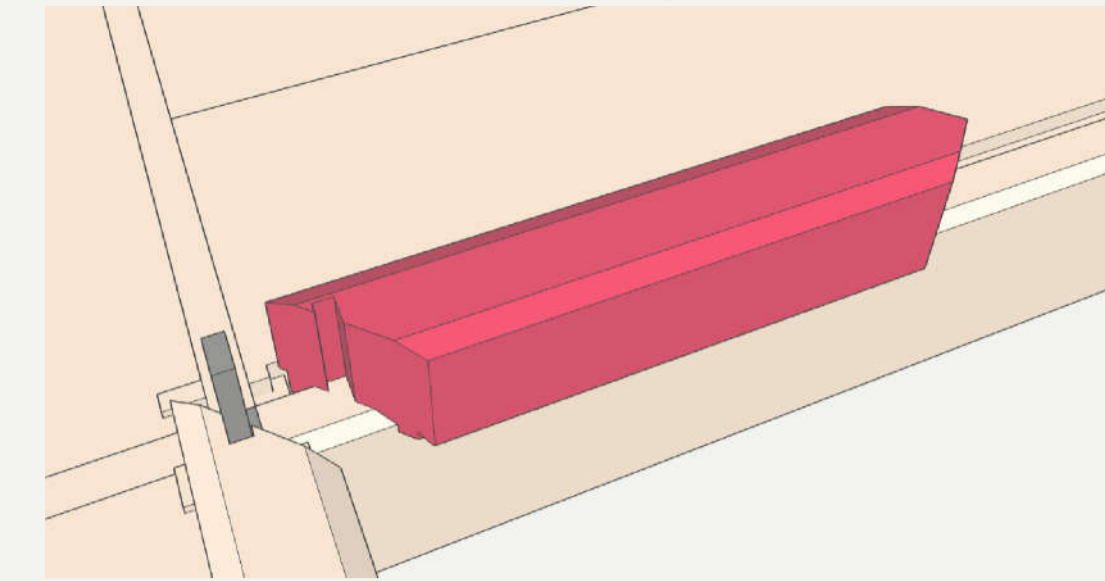
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



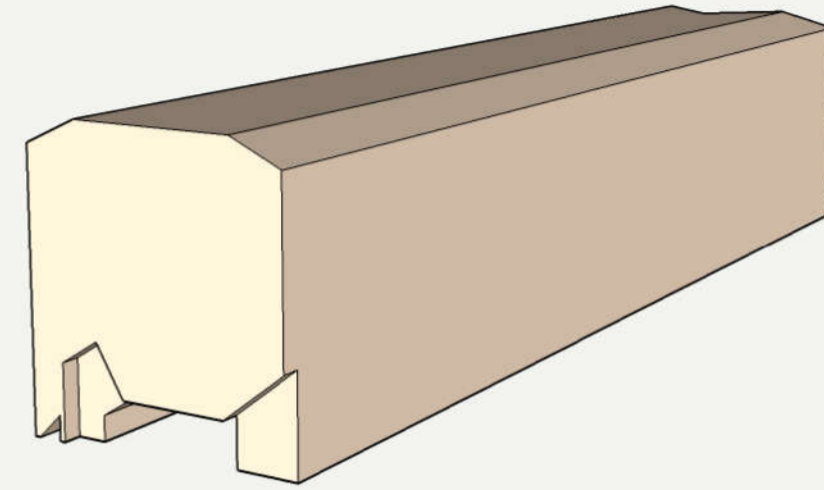
INTERAÇÕES



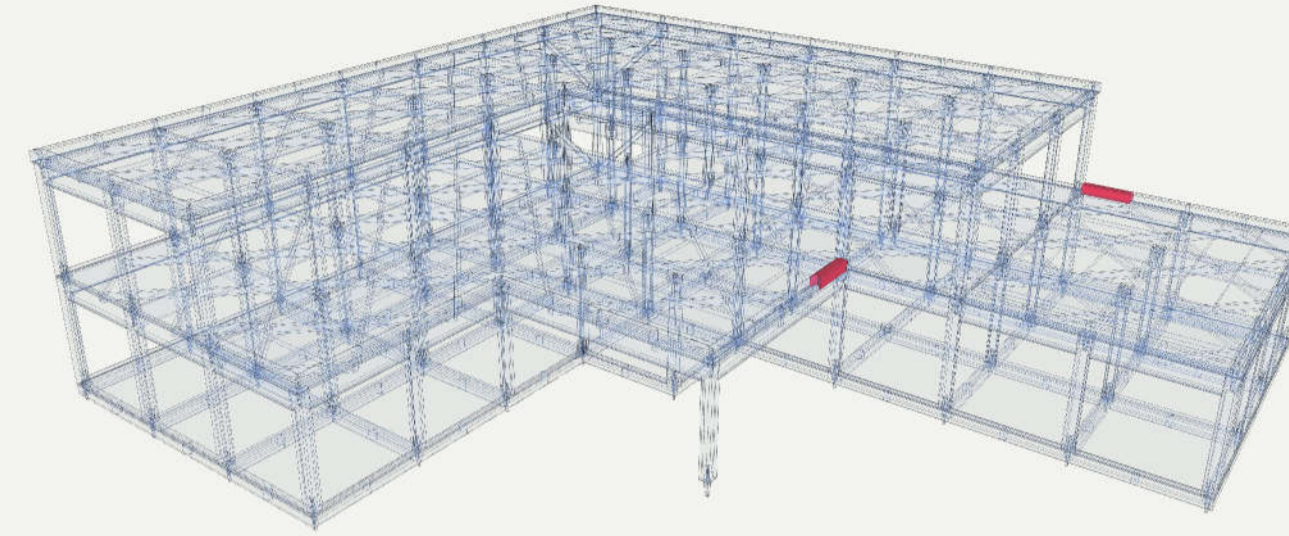
VA06 - EXTERNA QUE CHEGA EM PILAR QUE SOBE

Essa peça tem a função de fazer o fechamento da linha das vigas de amarração quando chega a um pilar por meio do qual a edificação continua subindo.

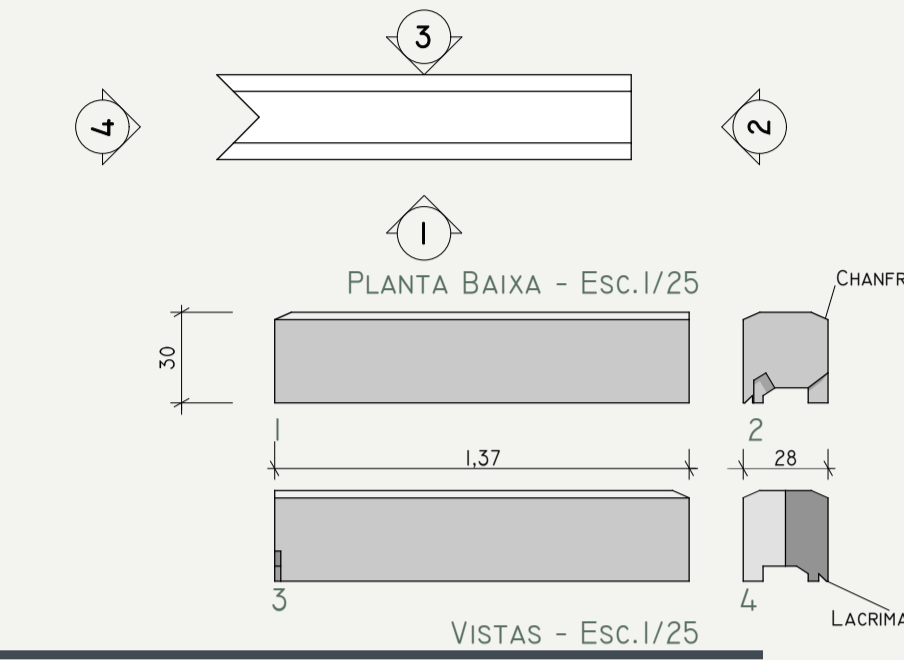
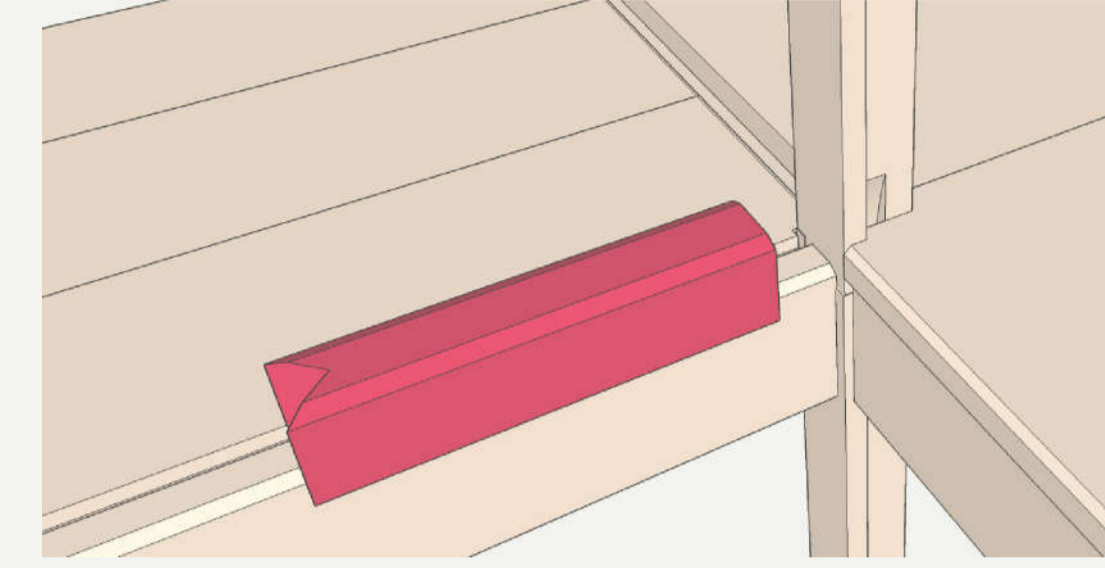
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO



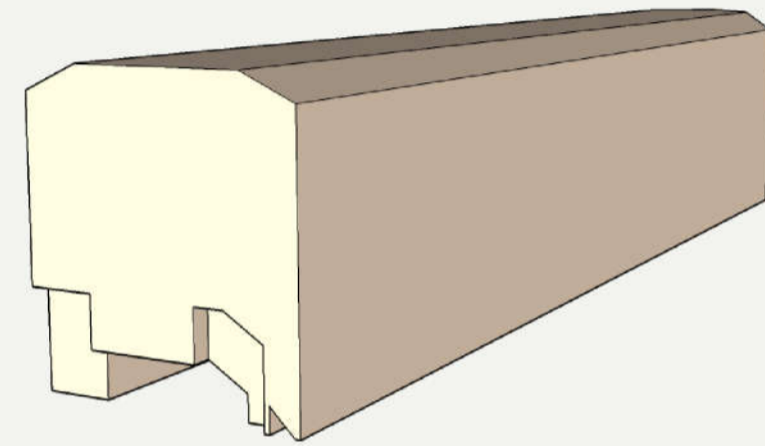
INTERAÇÕES



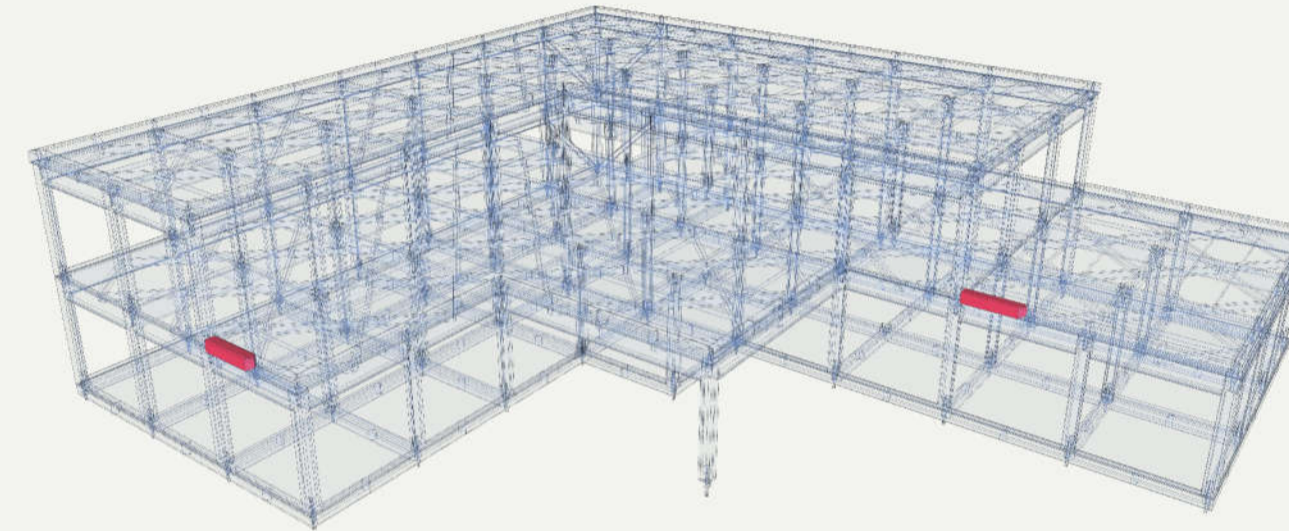
VA07 - EXTERNA QUE PARTE DE PILAR QUE SOBE

Essa peça tem exatamente a mesma função da anterior, com a diferença que ela está na outra extremidade. Podemos dizer que ela parte para chegar na anterior, lembrando que consideramos para afirmar isso o sentido anti-horário no qual os encaixes macho-fêmea das peças estão dispostos.

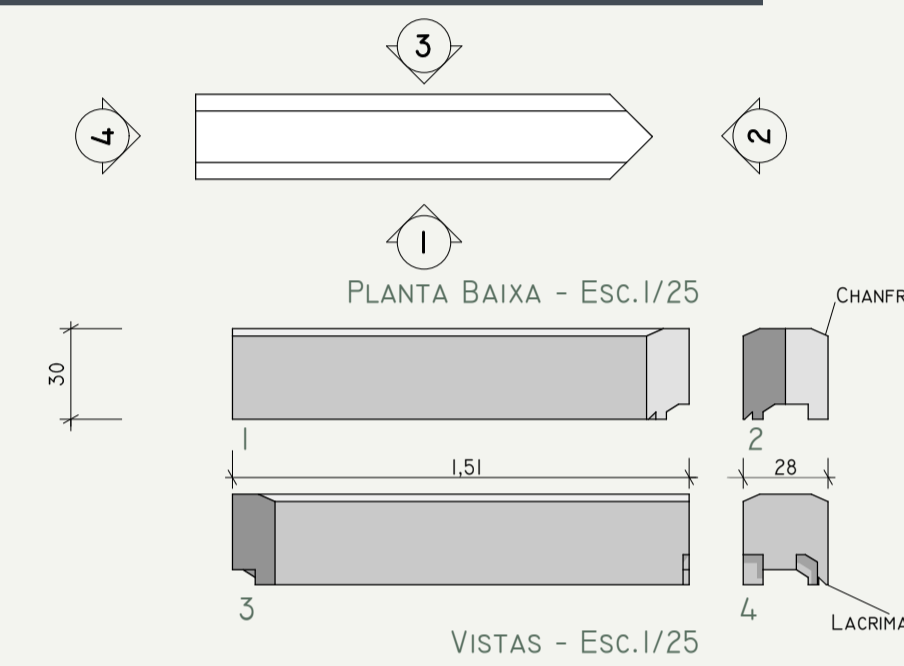
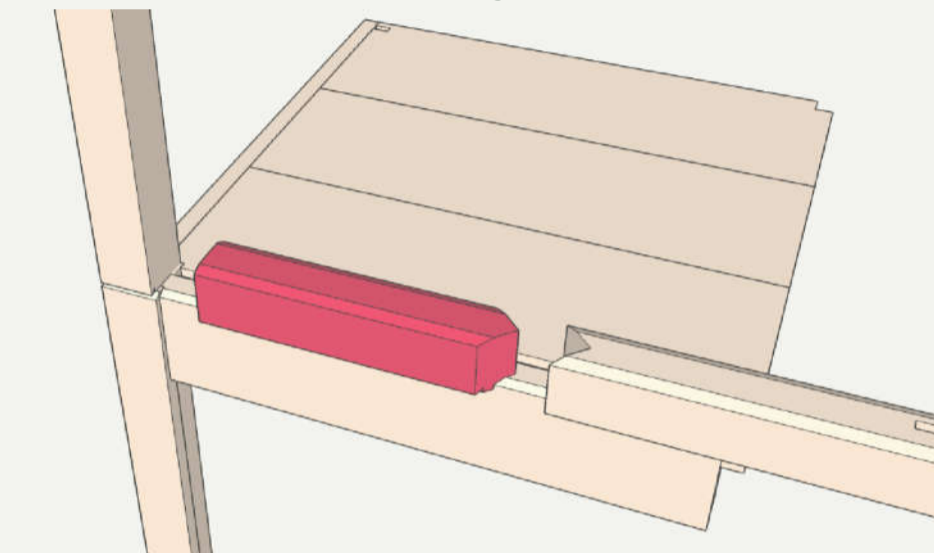
PERSPECTIVA DA PEÇA



MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO PROJETO

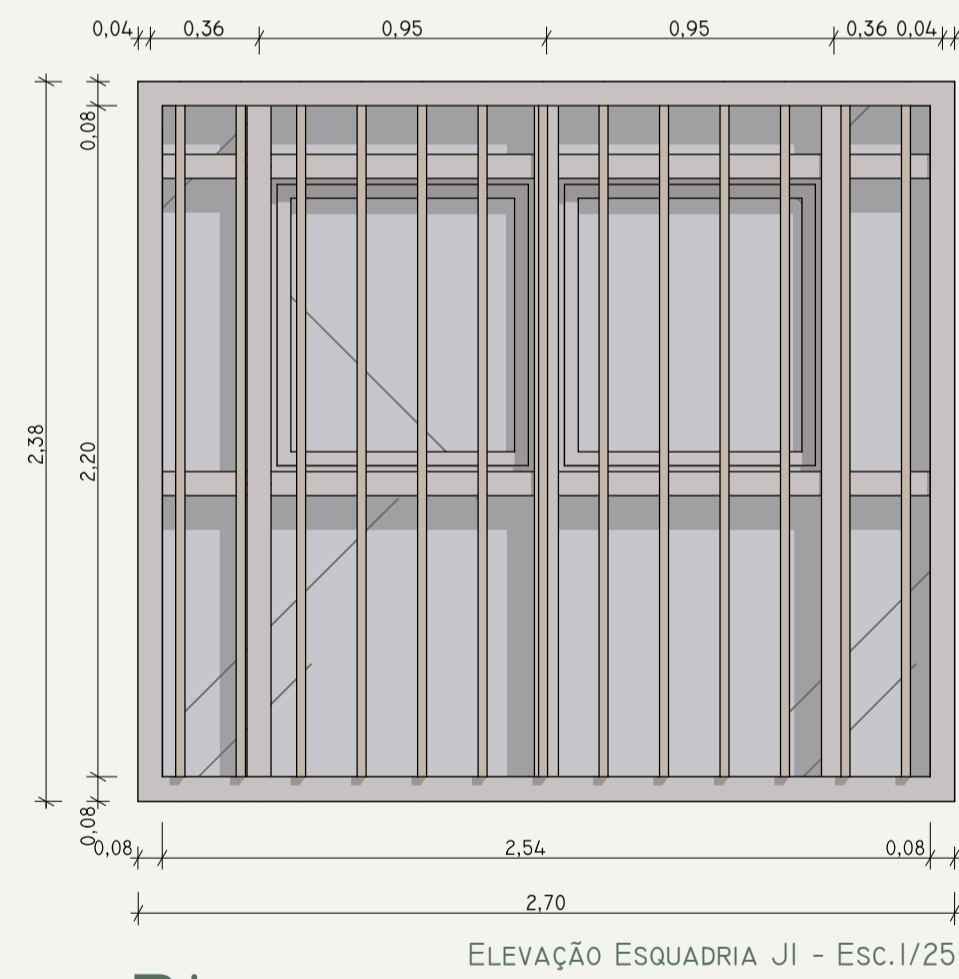


INTERAÇÕES



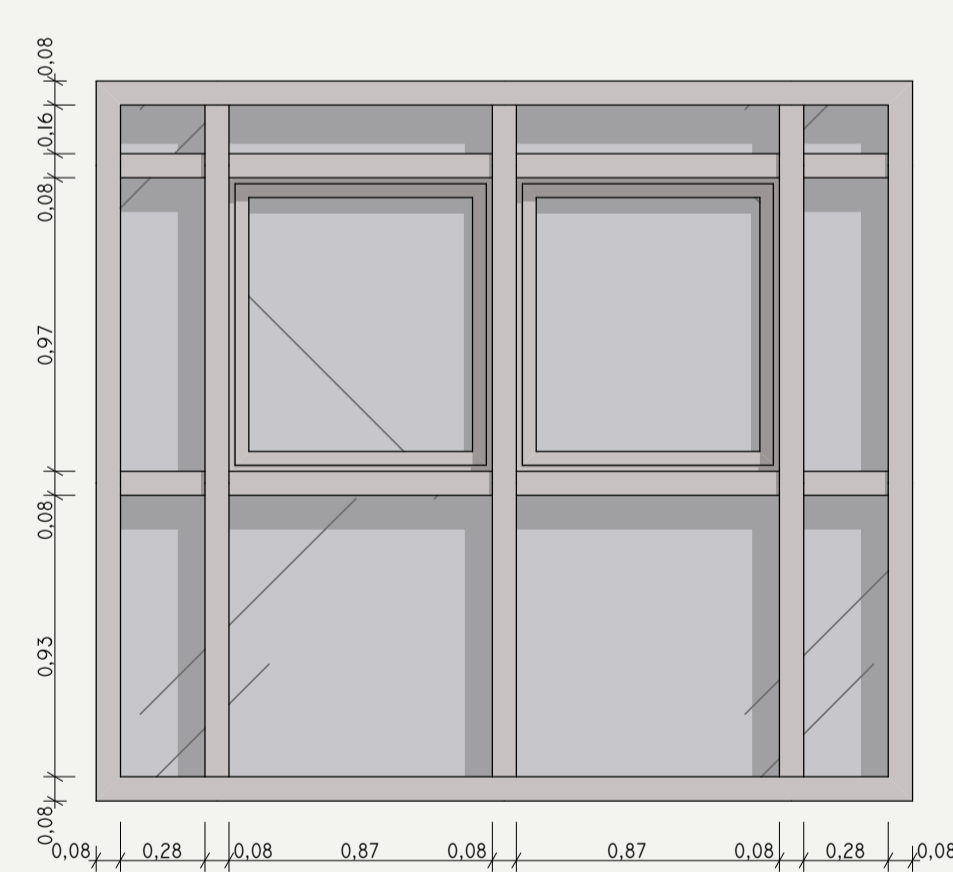
ESQUADRIAS

J1



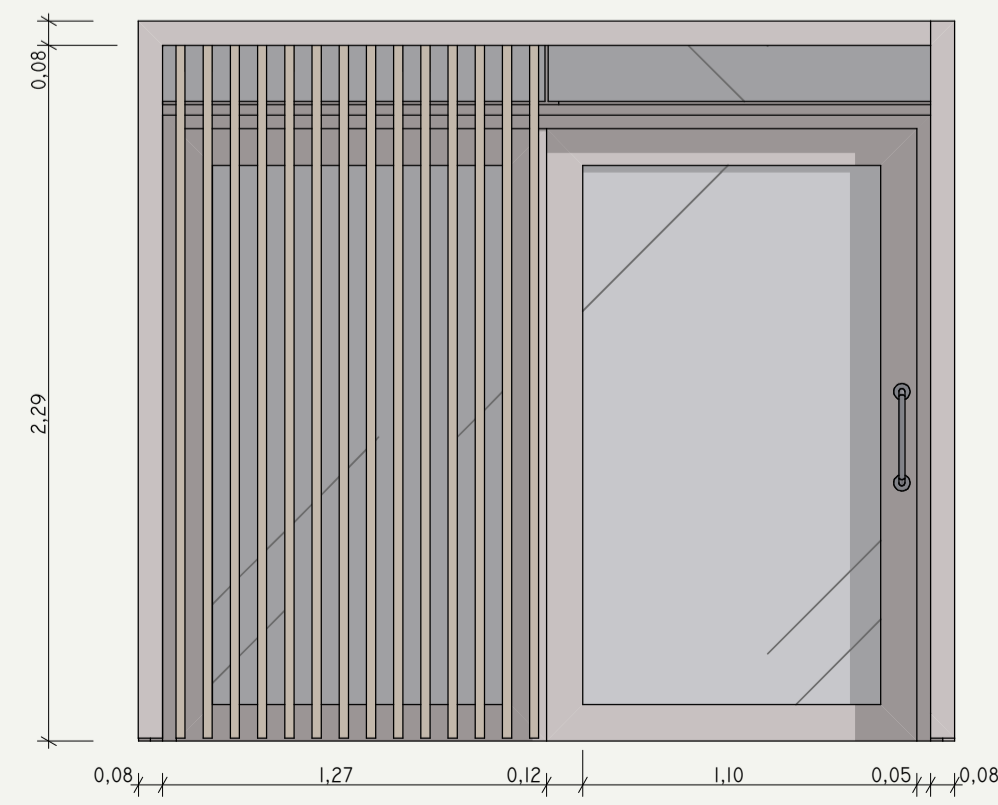
ELEVAÇÃO ESQUADRIA J1 - Esc.1/25

J2



ELEVAÇÃO ESQUADRIA J2 - Esc.1/25

PI



ELEVAÇÃO ESQUADRIA PI - Esc.1/25

APRESENTAÇÃO DAS PEÇAS



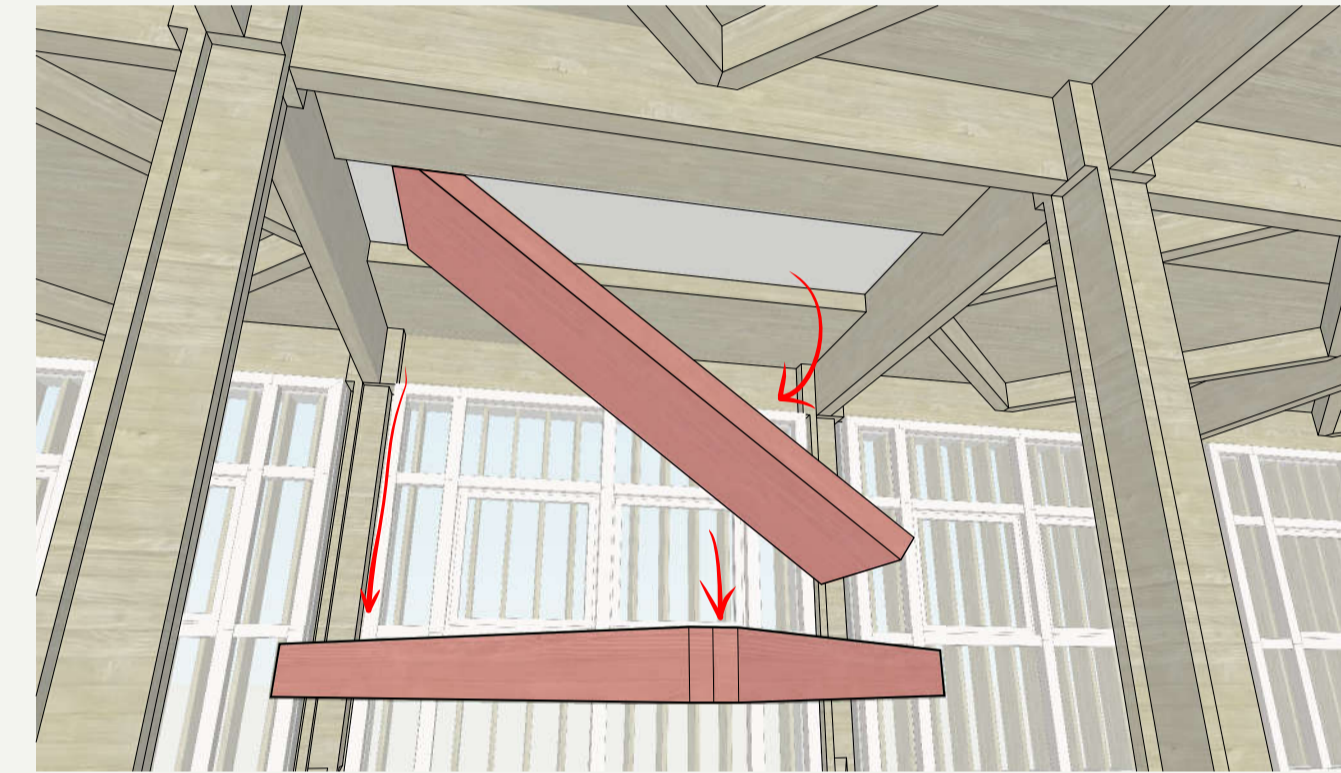
SUBSTITUIÇÃO DAS PEÇAS

Sendo que algumas peças requerem a remoção das peças imediatamente acima, para fins de melhor entendimento, a forma de substituição será apresentada primeiramente das que encontram-se mais ao topo. Assim, ficará mais fácil durante uma explicação referenciar a retirada da peça acima que já foi apresentada.

Ainda que a premissa do sistema seja a possibilidade de substituição das peças de maneira independente, em alguns casos entendeu-se que a remoção de uma peça pode implicar na remoção temporária de outra desde que isso simplificasse o sistema ao invés de desenvolver uma adaptação que possibilitasse a total independência nesse processo. As ilustrações apresentadas aqui demonstram apenas a retirada da peça uma vez que para a recolocação basta executar o processo inverso do apresentado.

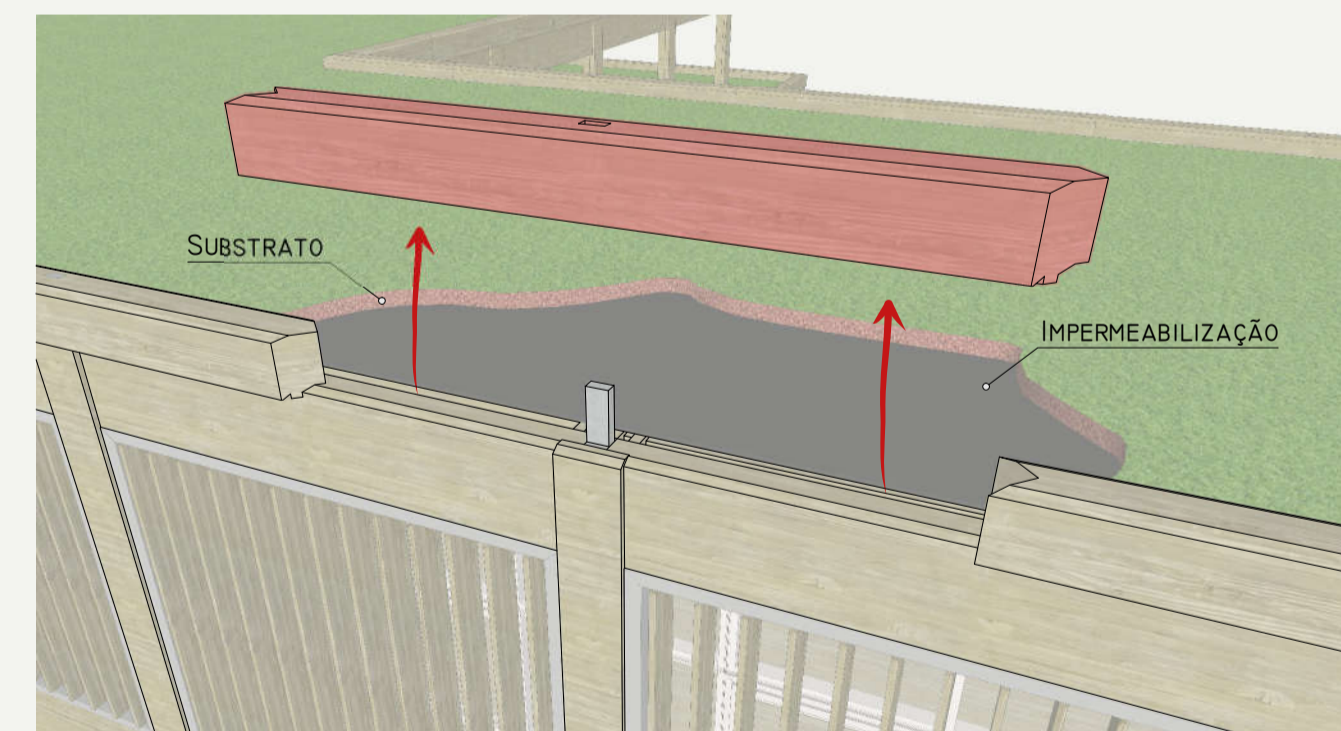
LAJES DE COBERTURA

Diferente das demais lajes, essa é retirada por baixo para evitar o manuseio e possíveis danos à camada de impermeabilização. Como ela está apoiada nas vigas auxiliares de contraventamento, basta a remoção destas por meio da retirada dos parafusos para que se possa remover a laje. Assim que as vigas de contraventamento descerem, a parte central da laje descenderá junto e as demais devem ser deslocadas para o meio e então retiradas, já que em suas extremidades estão apoiadas nos pilares. Essa divisão em três partes também evita que o substrato da cobertura force a camada de impermeabilização para baixo no momento da substituição.



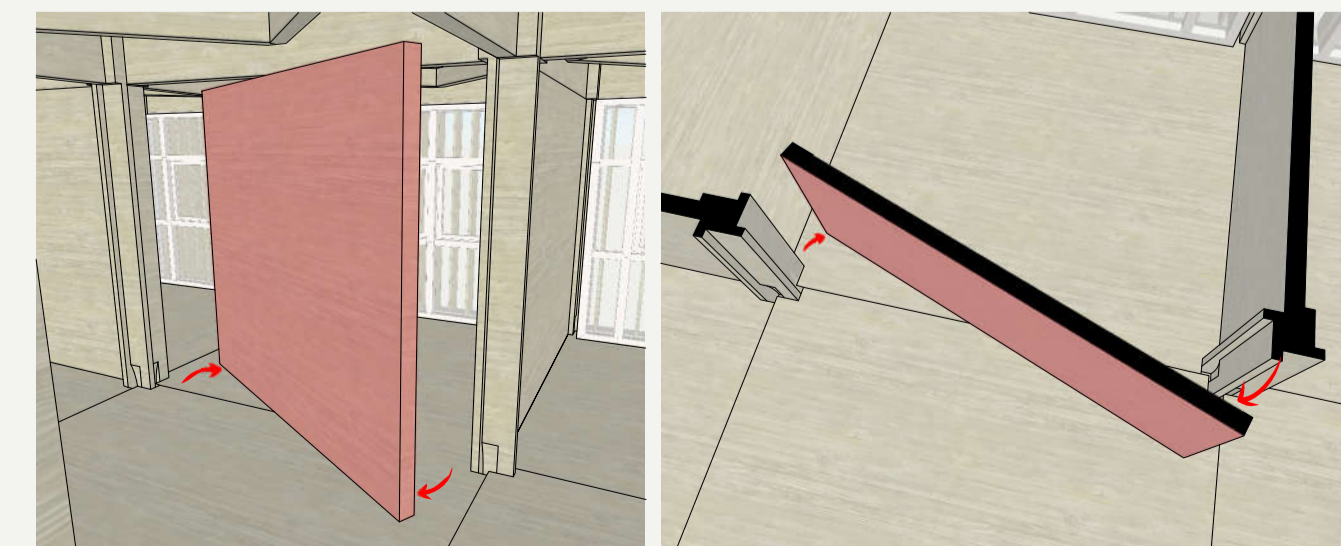
VIGAS DE AMARRAÇÃO

As vigas de amarração estão no topo então sua remoção requer apenas a retirada do guarda-corpo (se houver), afastamento do substrato do telhado verde para evitar que escorra pela lateral durante a troca e o desparafusamento das mesmas.



PAREDES INTERNAS

A substituição das paredes internas é bastante simples. Basta desparafusar, girar e retirá-la. Para facilitar o entendimento, além do 3D abaixo à esquerda, podemos visualizar à direita o mesmo com um corte à altura de 1 metro. Aqui fica mais claro o propósito do formato do pilar interno.

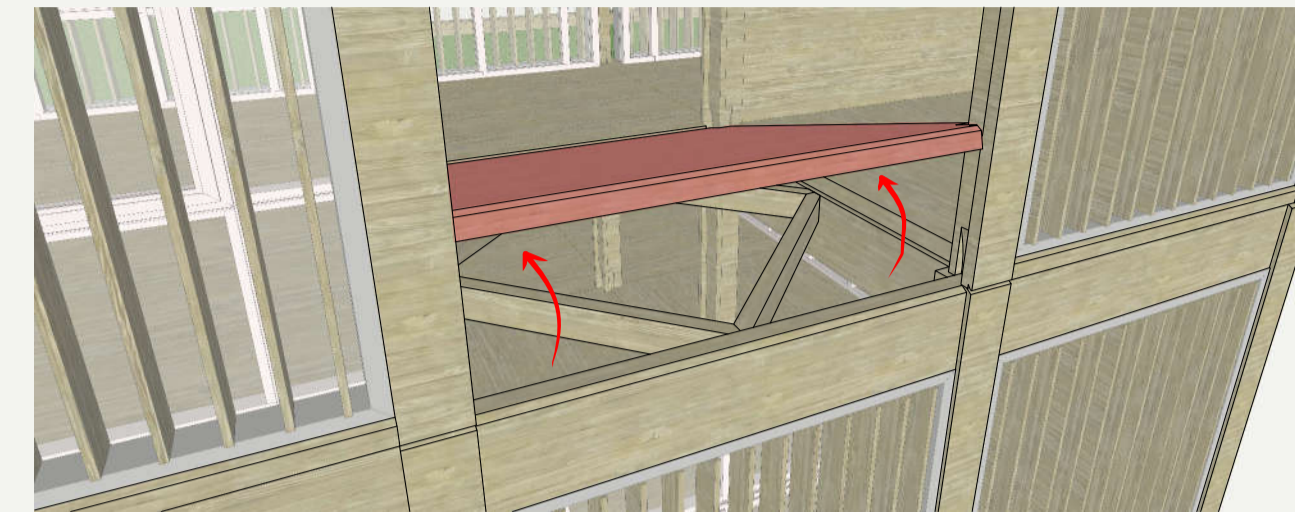


PAREDES EXTERNAS

As paredes externas apenas devem ser desparafusadas dos pilares e deslocadas para a parte de dentro da edificação. Os limitadores dos pilares impedem que ela se desloque para fora por uma questão de segurança.

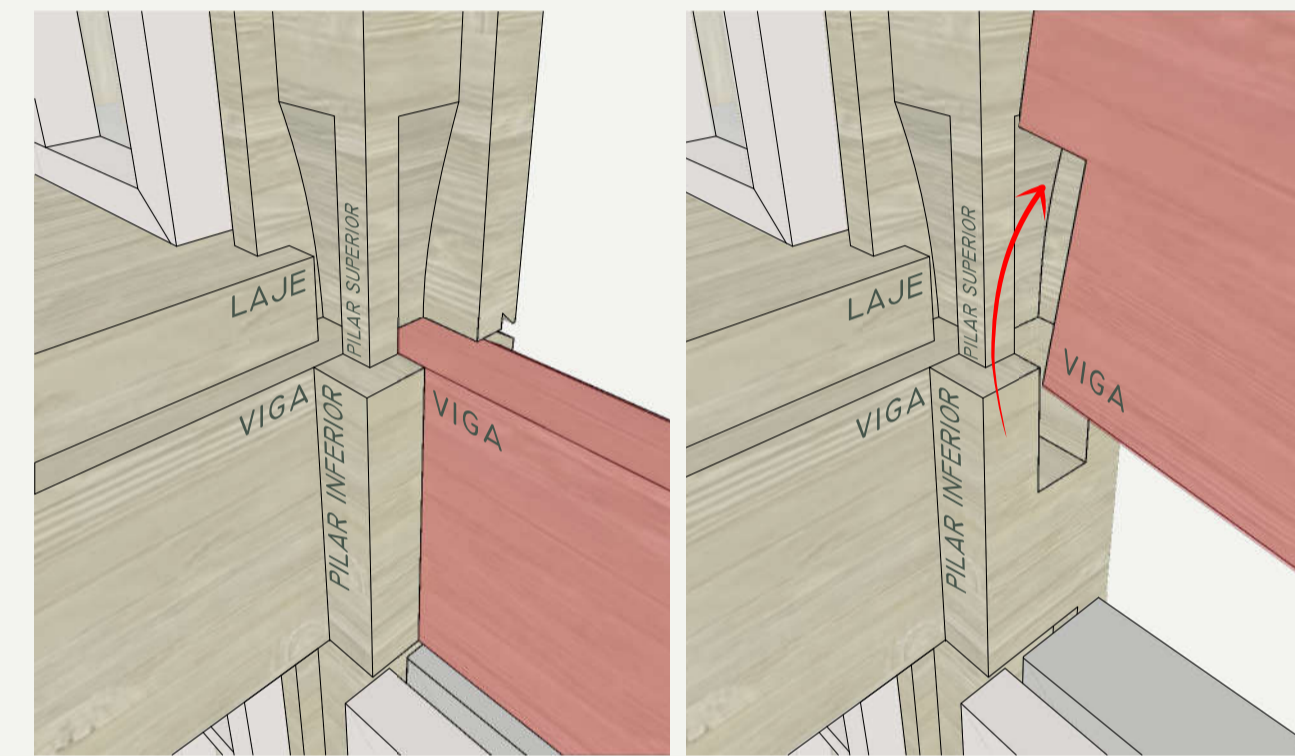
LAJES

A remoção da laje demanda que primeiramente sejam retiradas as paredes que interagem com ela dentro do sistema, após, basta desparafusá-la e deslocá-la para cima retirando-a a seguir.



VIGAS

A remoção das vigas é possível graças a uma cava arredondada no pilar. Assim que demovidas as paredes e a laje acima dela a viga pode ser simplesmente erguida e desencaixada.

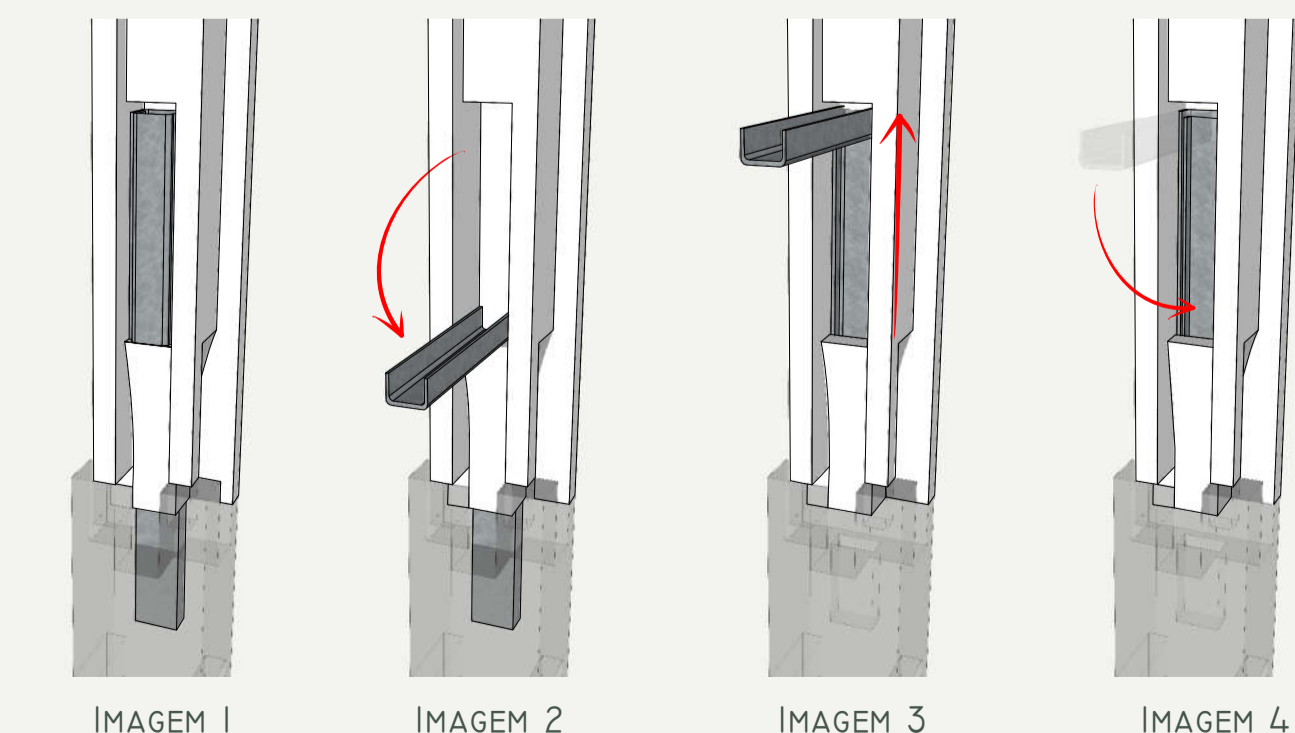


PILARES

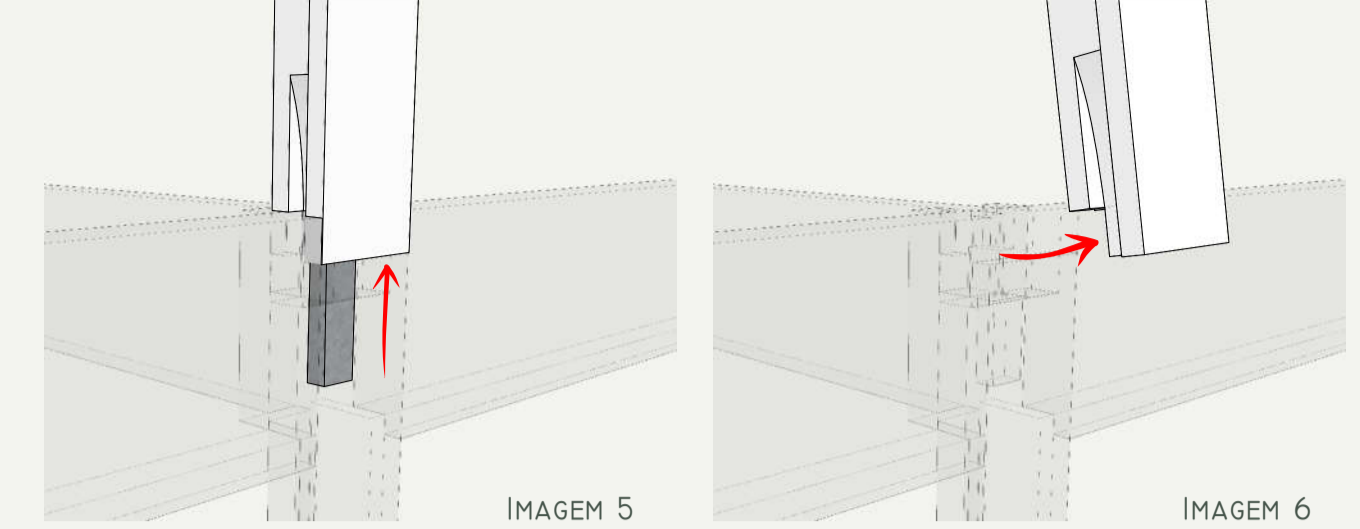
Para a remoção dos pilares existe a necessidade de retraindo uma peça metálica que serve para reforçar o encaixe entre o pilar superior e o inferior. Após isso o pilar pode ser deslocado para fora e retirado. Evidentemente, a substituição dos pilares também irá requerer o auxílio de escoras metálicas projetadas para esse fim.

Abaixo podemos ver a sequência do mecanismo de retração do pino metálico. Para entendimento.

- 1_ A forma do pilar com o pino estendido encaixando no pilar de baixo. Note que o mecanismo não aparecerá pois encontra-se onde será colocada a parede, ficando assim oculto quando a colocação dessa.
- 2_ A alavanca é puxada para fora;
- 3_ A alavanca exposta é puxada para cima, retraindo o pino, desencaixando os pilares um do outro;
- 4_ A alavanca é encaixada novamente dentro da cava no pilar.

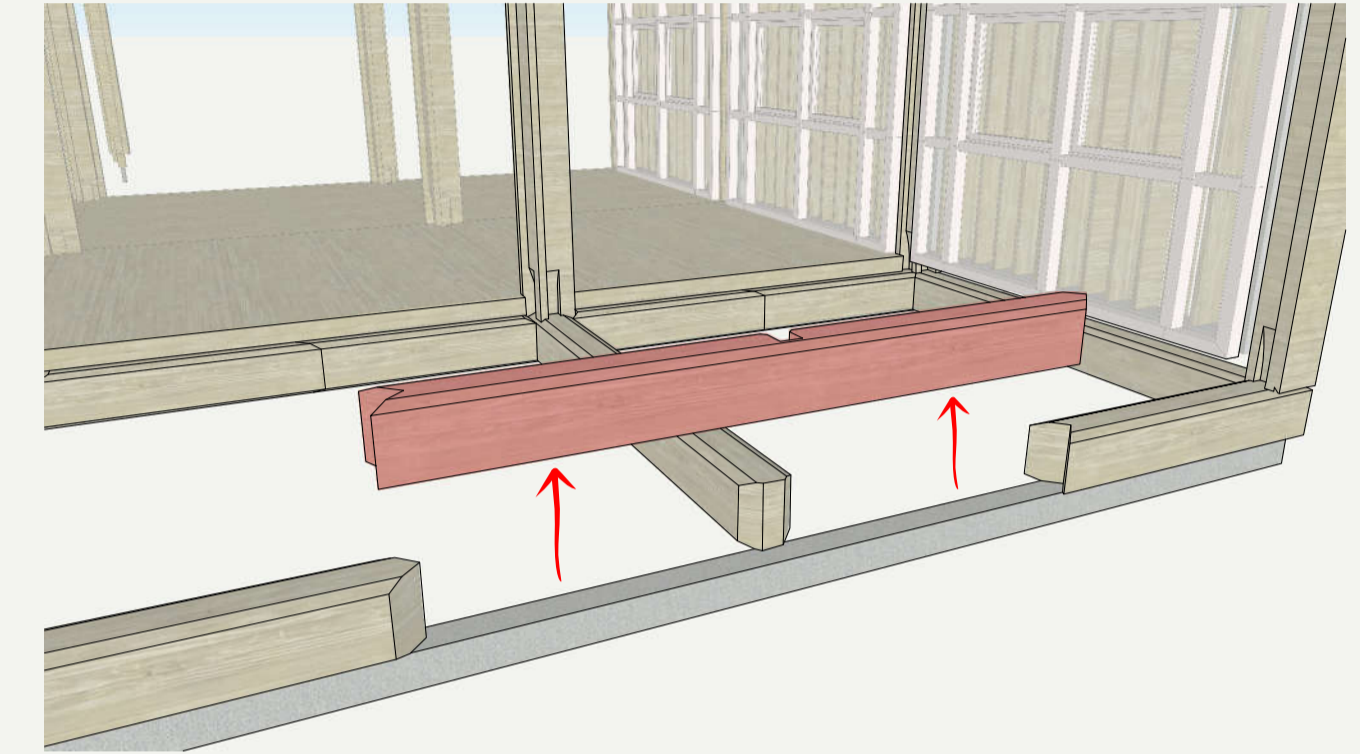


Após destravado o pino (imagem 5), o pilar é deslocado para fora para que então um novo o substitua (imagem 6).



VIGAS DE BALDRAME

As vigas de baldrame requerem a retirada de um considerável número de peças para que possam ser substituídas, por isso mesmo possuem recortes estratégicos que evitam o apodrecimento e devem ser apoiadas sobre uma estrutura de concreto (viga ou radier) que as mantenha afastadas da umidade do solo e criarão um colchão de ar sob a estrutura de madeira.

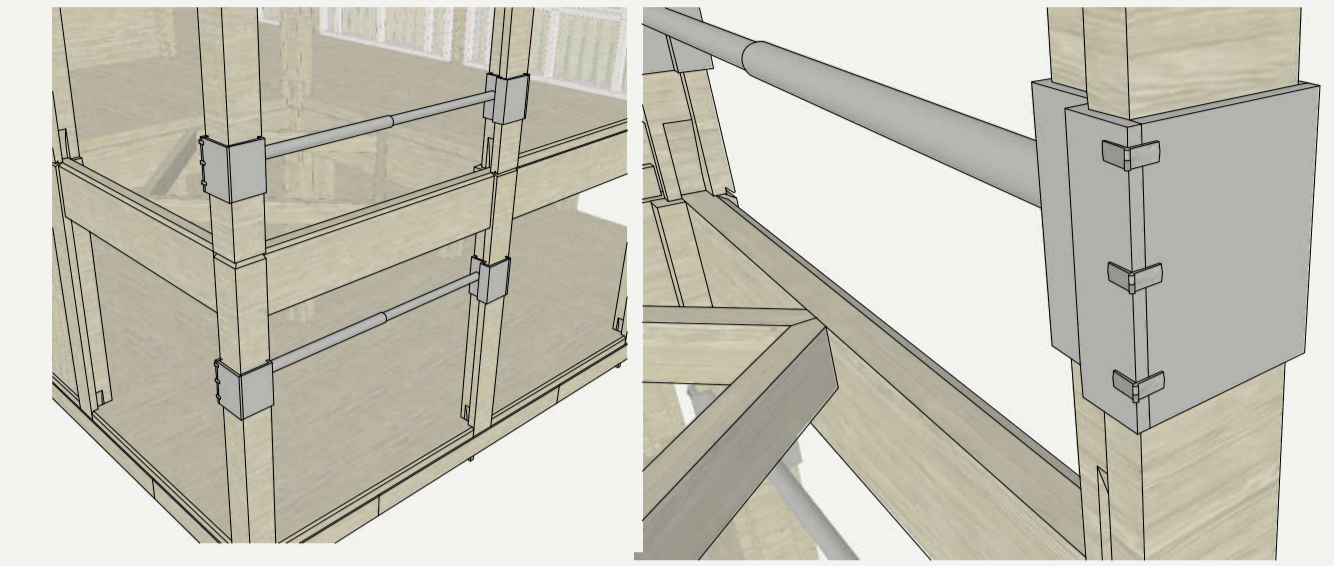


ESCORAS ADAPTÁVEIS

Os processos de substituição das vigas e pilares requerem apoios temporários que os substituirão durante o processo.

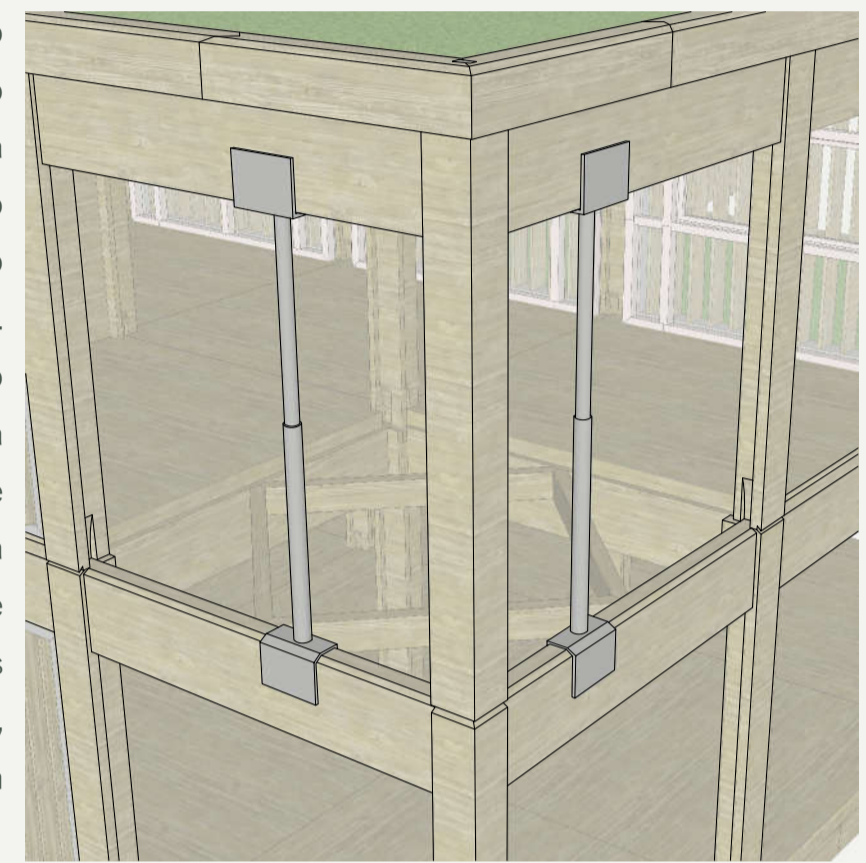
ESCORAS PARA VIGAS

As escoras específicas para a substituição das vigas são dispostas horizontal e paralelamente à viga a ser substituída, uma acima e uma abaixo, contemplando os quatro pilares com que a viga interage, conforme imagem abaixo à esquerda. As mesmas possuem em suas extremidades um tipo de luva que abraça o pilar de maneira firme e devem ser fechadas por meio de dobradiças e travadas de modo a também impedir o movimento do pilar para fora.



ESCORAS PARA PILARES

Semelhante ao processo de escoramento das vigas, as escoras para pilares também são dispostas uma de cada lado do pilar que será substituído. A imagem de exemplo ao lado representa a substituição de um pilar de quina, mas serve para qualquer pilar. Claro que requer a remoção prévia das esquadrias, paredes e lajes, aqui já demonstrados, com os quais o mesmo interaja.



APRESENTAÇÃO DO LUGAR

O MUNICÍPIO

São Francisco de Paula encontra-se na serra gaúcha e dista 112 km da capital do estado, Porto Alegre. É um dos maiores municípios em extensão territorial do estado com 3.265.004 km² (IBGE, 2019) e tem uma população estimada em 21.801 pessoas (IBGE, 2020).

Faz divisa com Rolante, Riozinho, Maquiné, Itati, Três Forquilhas, Estado de Santa Catarina, Cambará do Sul, Jaquirana, Bom Jesus, Monte Alegre dos Campos, Caxias do Sul, Canela, Três Coroas e Taquara (IBGE, 2020).

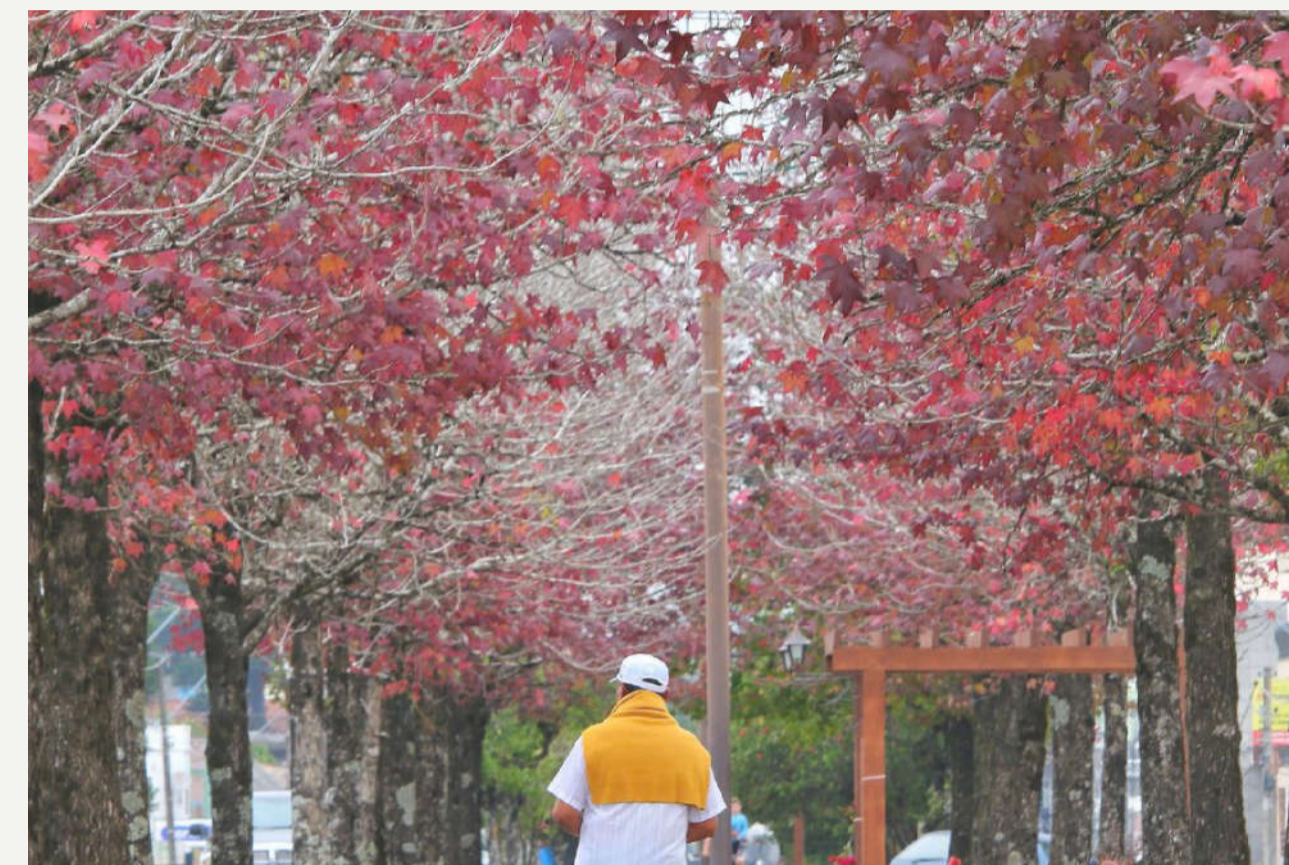
Surgiu do trânsito dos tropeiros que levavam animais para atividade mineradora em outros estados e foi elevada à categoria de município em 1903 (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2020).

A melhor forma de captar a atmosfera do lugar, é dar uma olhada no mais belo cartão postal da cidade: O Lago São Bernardo, em uma linda imagem aérea no canto inferior direito dessa página.

ÁREA DE INTERVENÇÃO

O lote situa-se na simpática Av. Júlio de Castilhos, esquina com a rua Coronel Serrano na parte mais periférica do centro da cidade. Seu largo canteiro central recentemente reformado arborizado com plátanos dos dois lados (figura à direita) é frequentemente visto nas redes sociais como plano de fundo de fotos de visitantes e moradores locais que tiram proveito da inigualável atmosfera, especialmente no outono quando a folha do plátano fica vermelha e cai, criando um lindo efeito na calçada.

A infraestrutura do entorno é bem servida tanto quanto se espera de uma pequena cidade turística do interior, possibilitando a não dependência de veículos.



OUTONO NA AV. JÚLIO DE CASTILHOS. FONTE: FERNANDO OLIVEIRA, 2018.

CONDICIONANTES LEGAIS

ZONA: CORREDOR DE CIDADANIA E TURISMO - CCT	ÍNDICE	PERMITIDO	UTILIZADO
ÁREA DO TERRENO: 1.184,40M²	TO 80%	918,72M²	346,59M²
RECUOS: ISENTOS DE RECUOS	IA 4,0	4.593,60M²	592,40M²

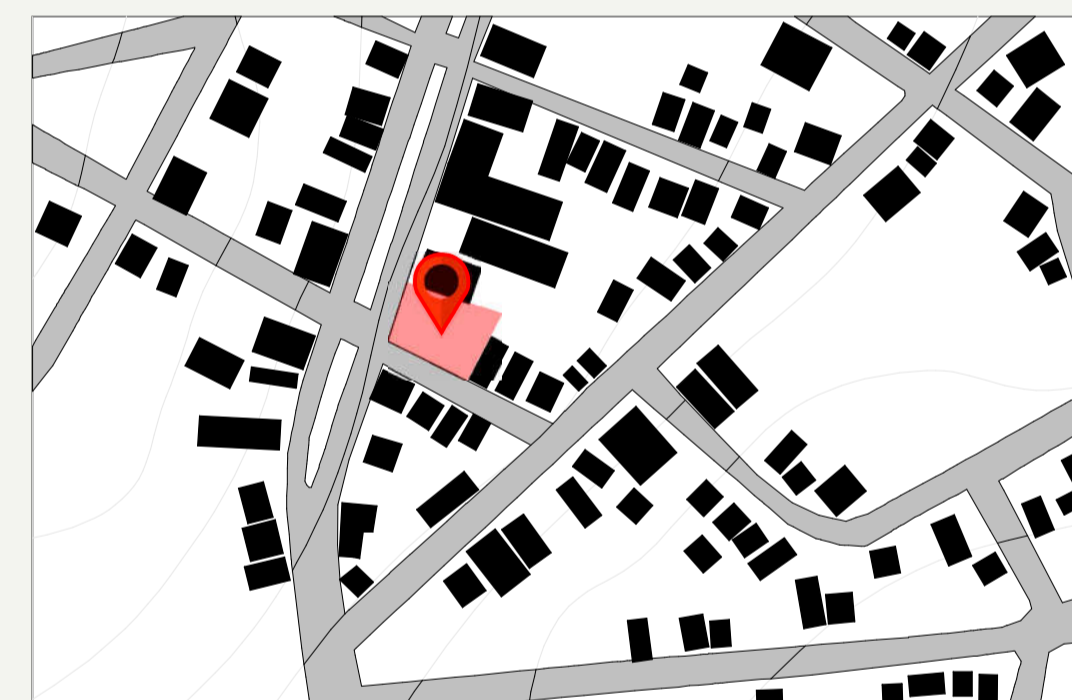
MORFOLOGIA URBANA

Tanto o mapa figura fundo quanto o esquema de análise das alturas apresentados abaixo evidenciam a baixa densidade do entorno, tanto sobre a ocupação do solo quanto em relação às alturas das edificações, que em sua grande maioria são de apenas um pavimento, ainda que se trate da região central da cidade. Também fica claro a ausência de relevo no lote.

A imagem do satélite evidencia a existência de massas vegetativas que conferem ao entorno o caráter natural e interiorano que boa parte das pessoas procuram em refúgios na serra.

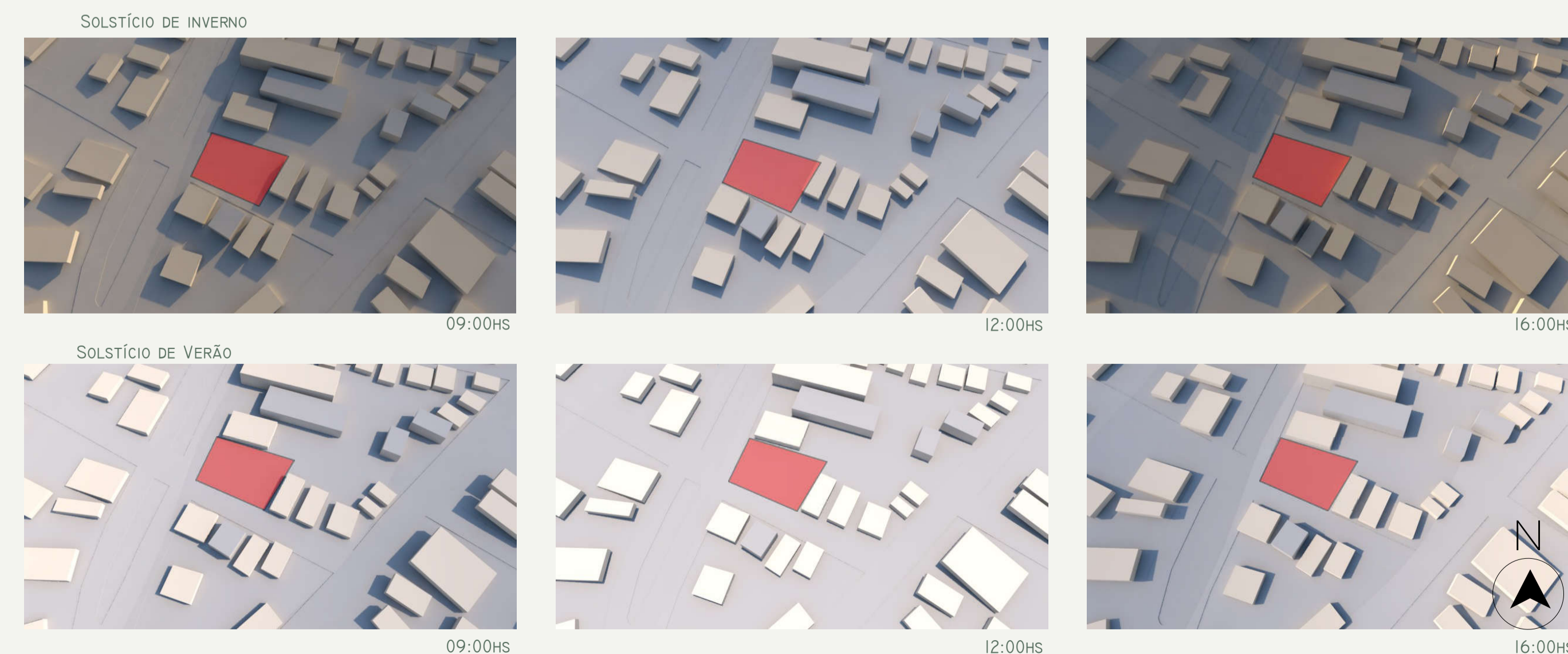


ANÁLISE DE ALTURAS, ESCALA INDETERMINADA.

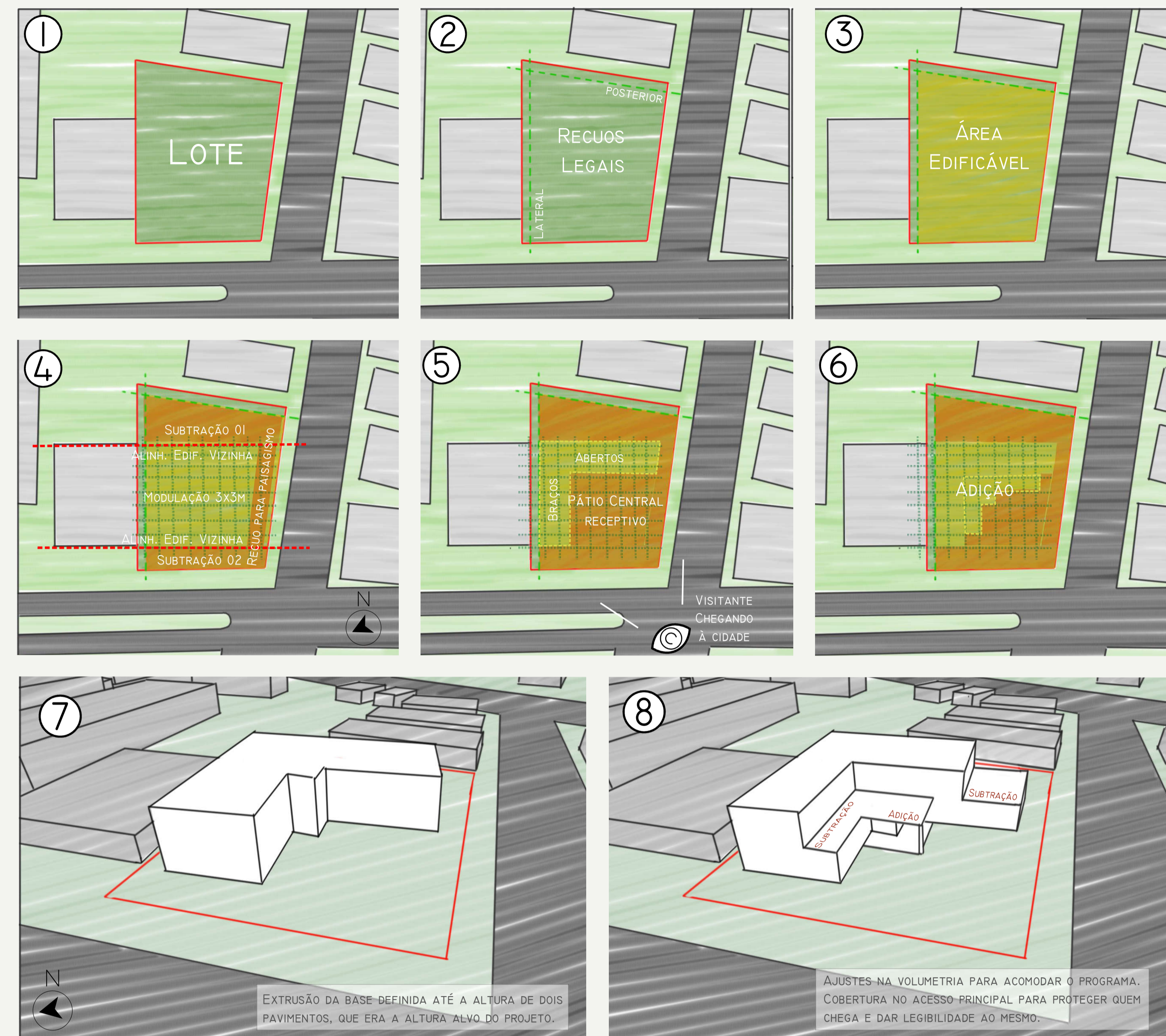


MAPA FIGURA FUNDO, ESCALA INDETERMINADA.

INCIDÊNCIA SOLAR



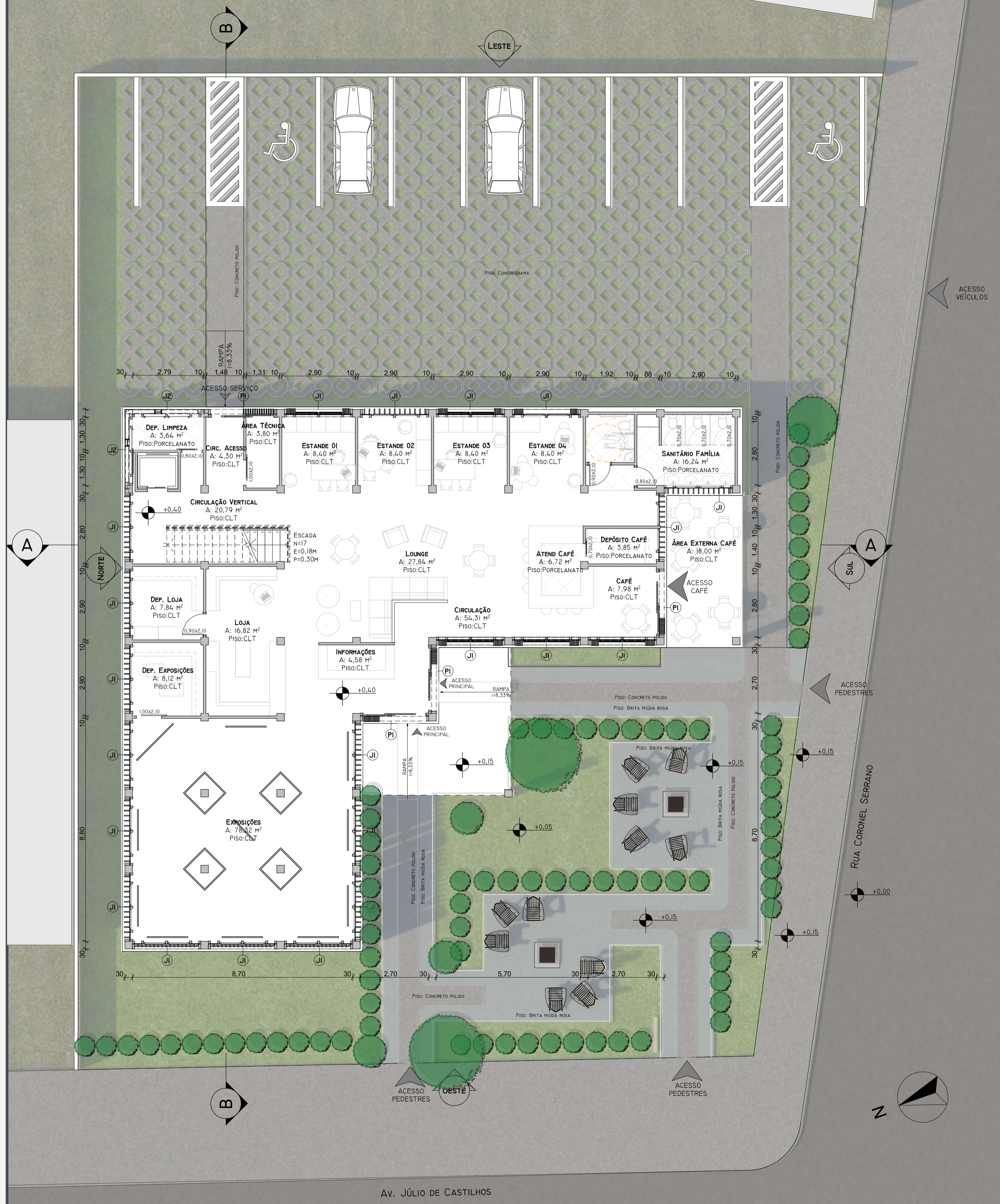
DIAGRAMAS DE PARTIDO

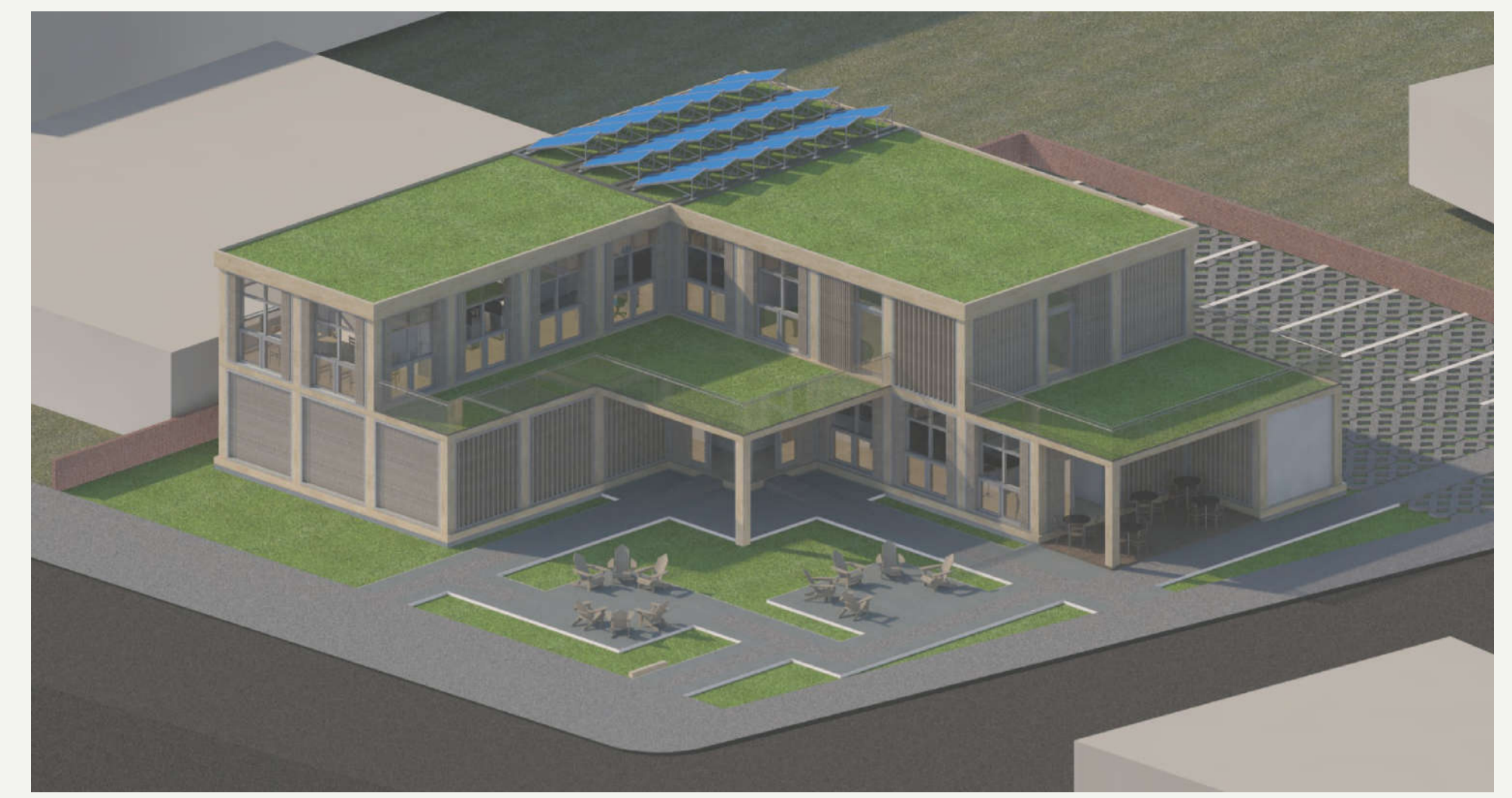


APRESENTAÇÃO DO LUGAR

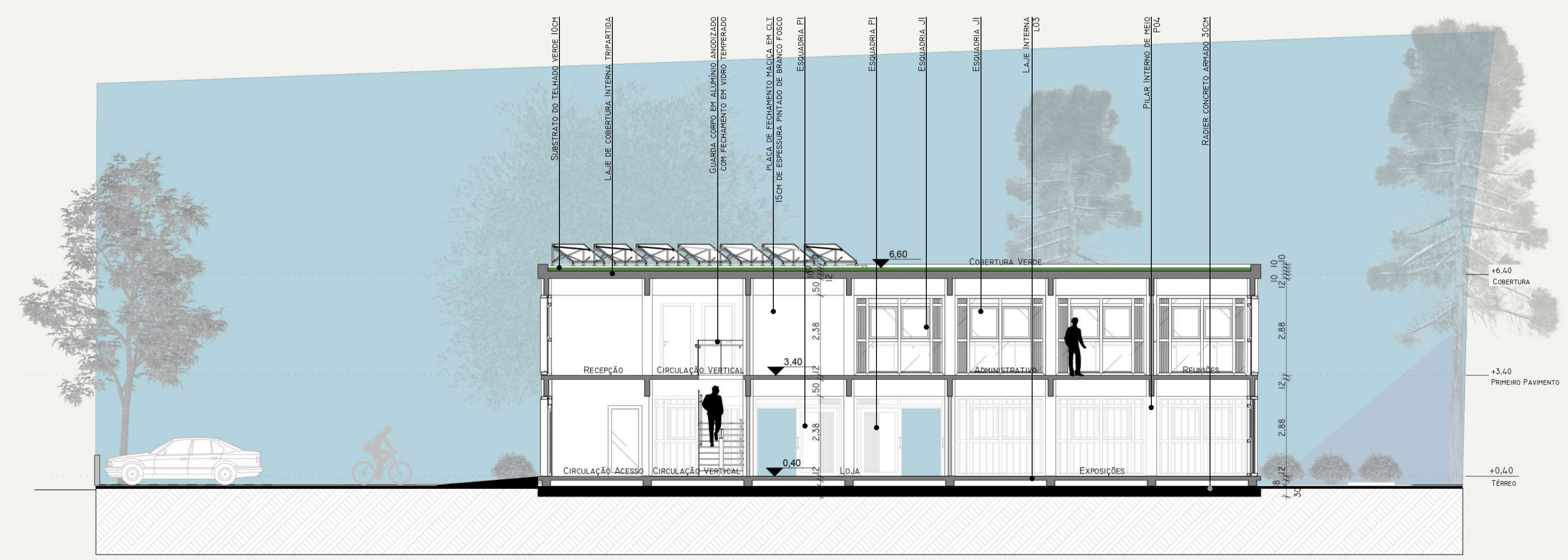
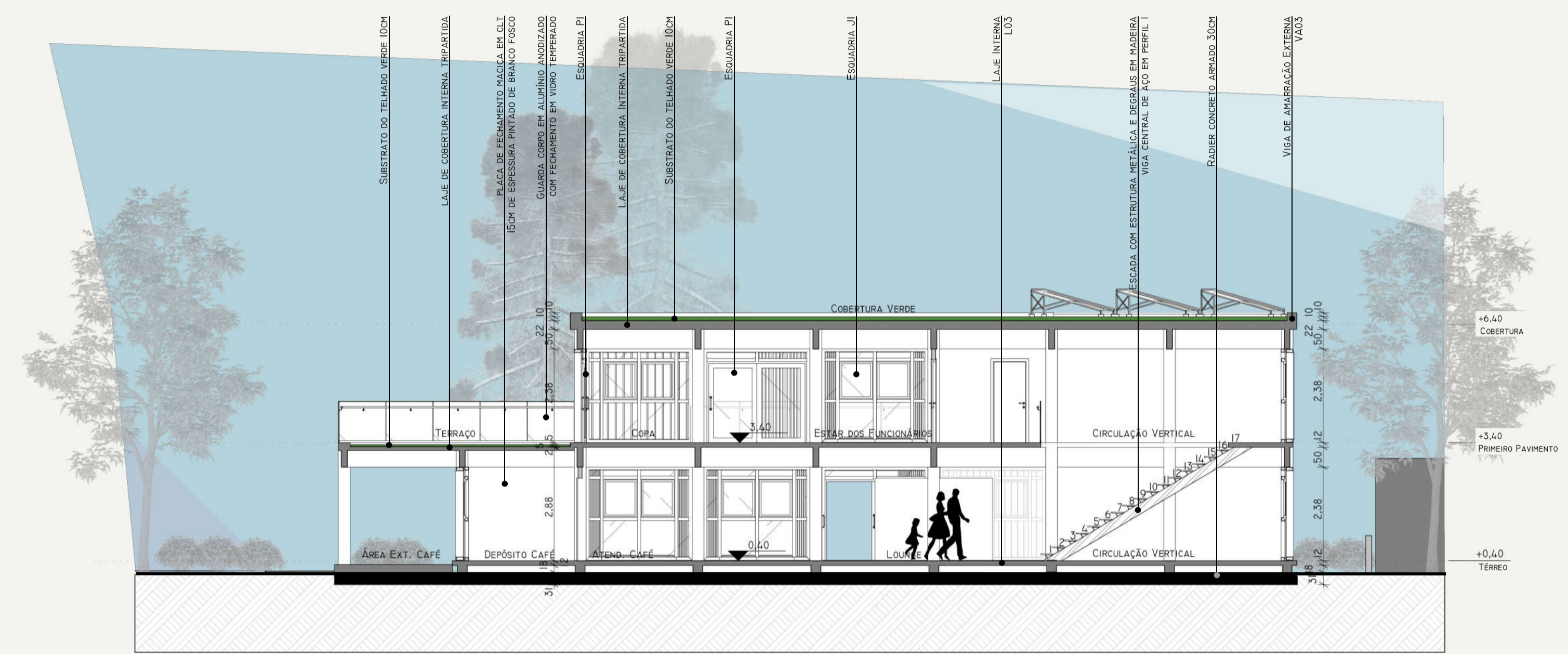
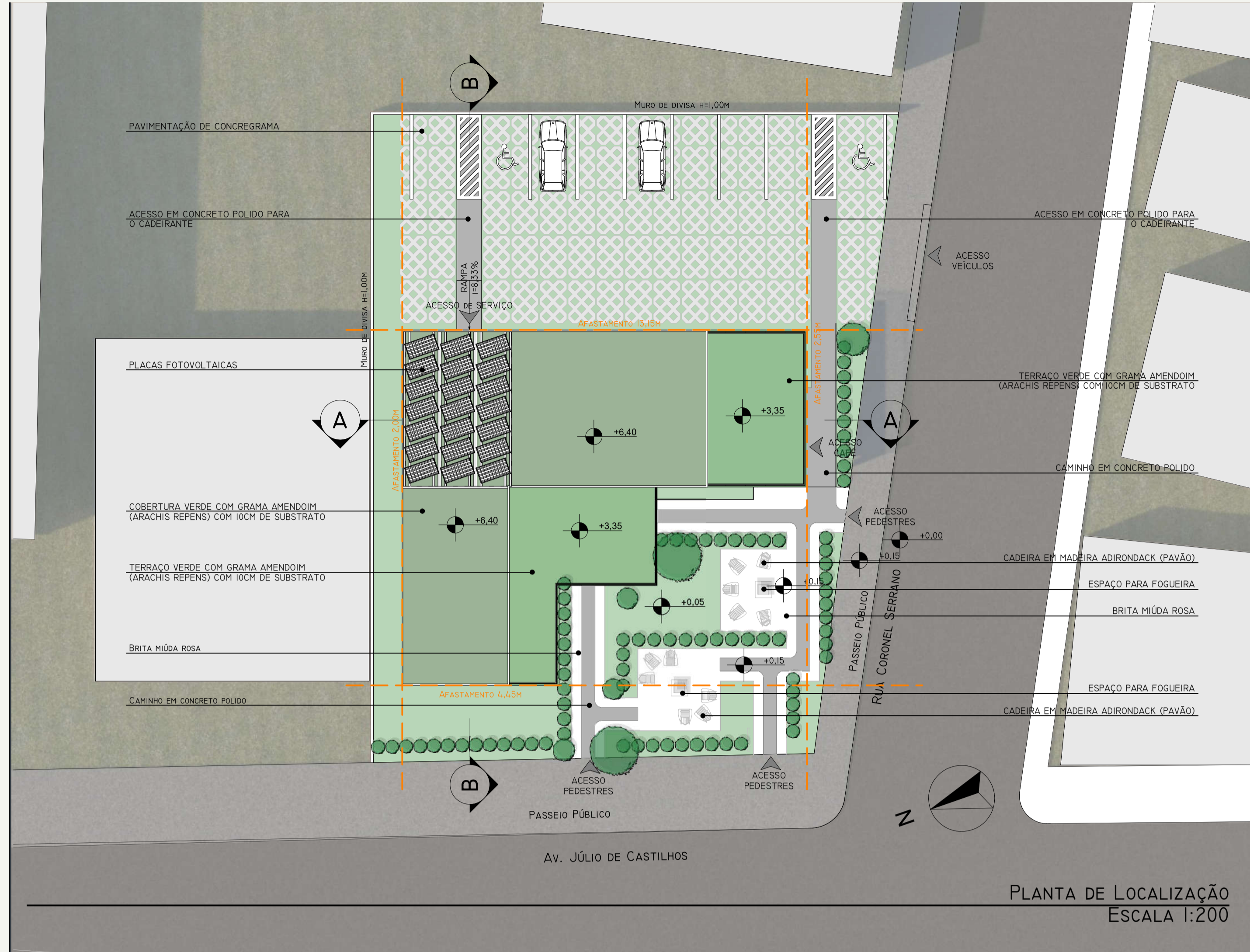


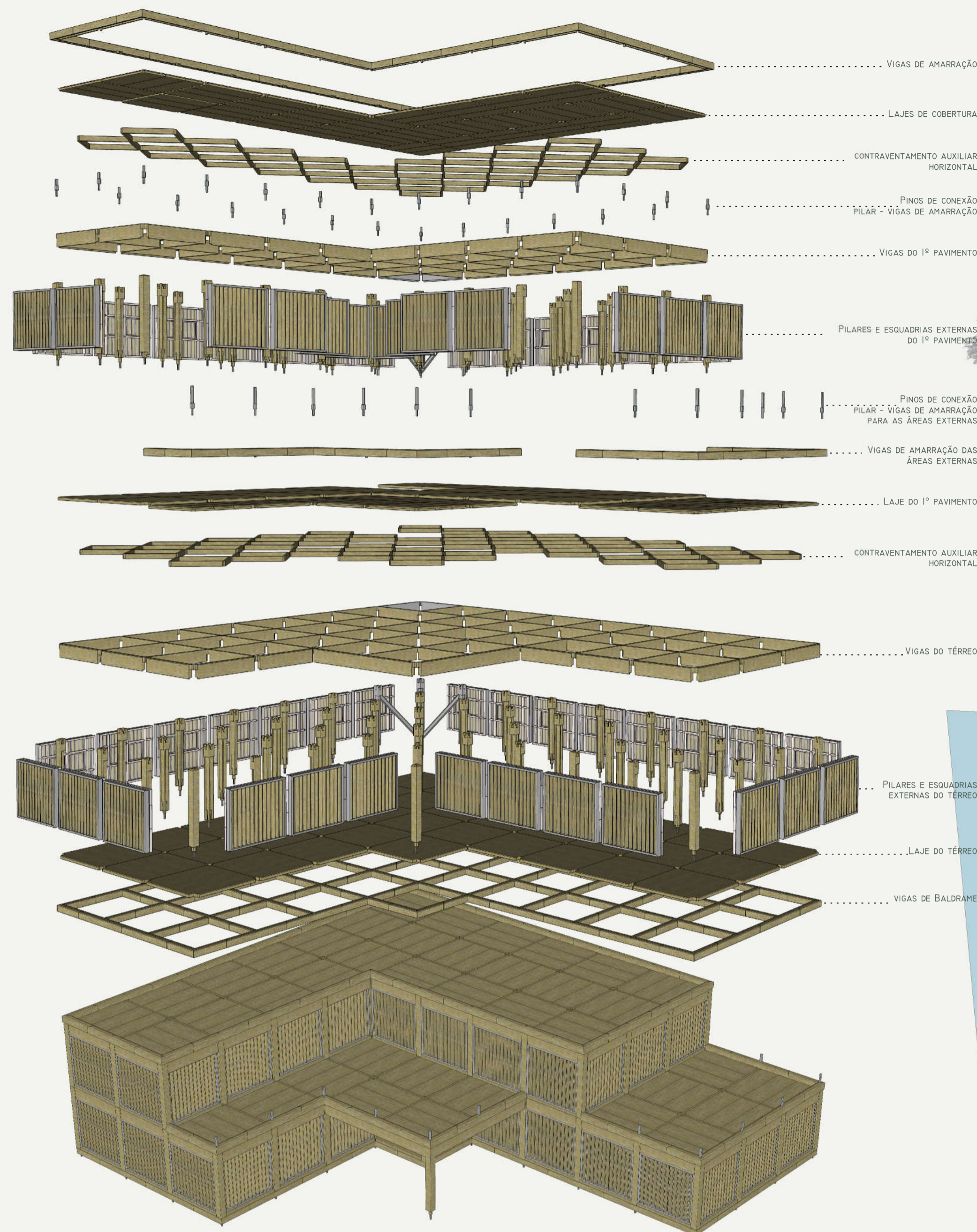
VISTA AÉREA LAGO SÃO BERNARDO. FONTE: JAIR PRANDI, 2020.



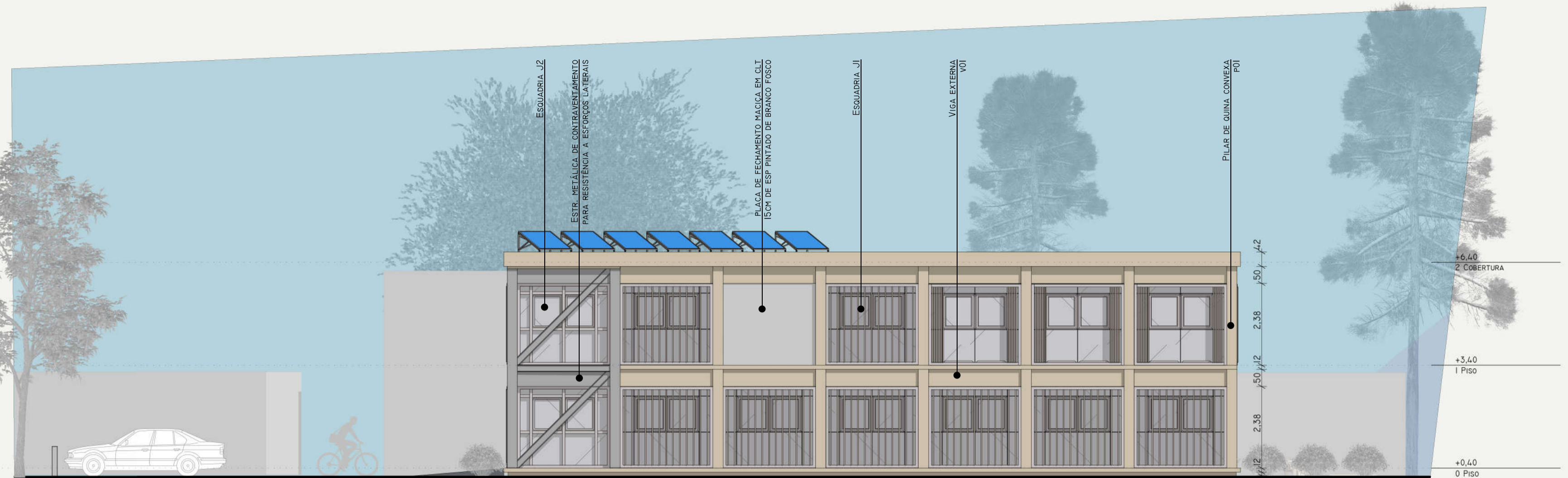


PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA
ESCALA 1:200

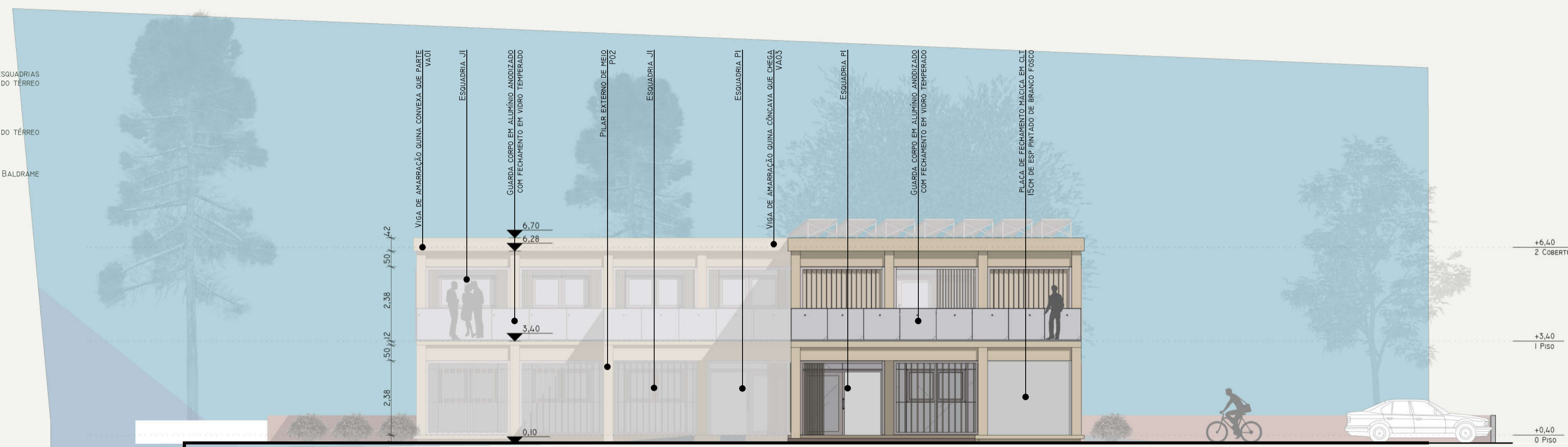




ESTRUTURA E ESTRUTURA EXPLODIDA
ESCALA INDETERMINADA

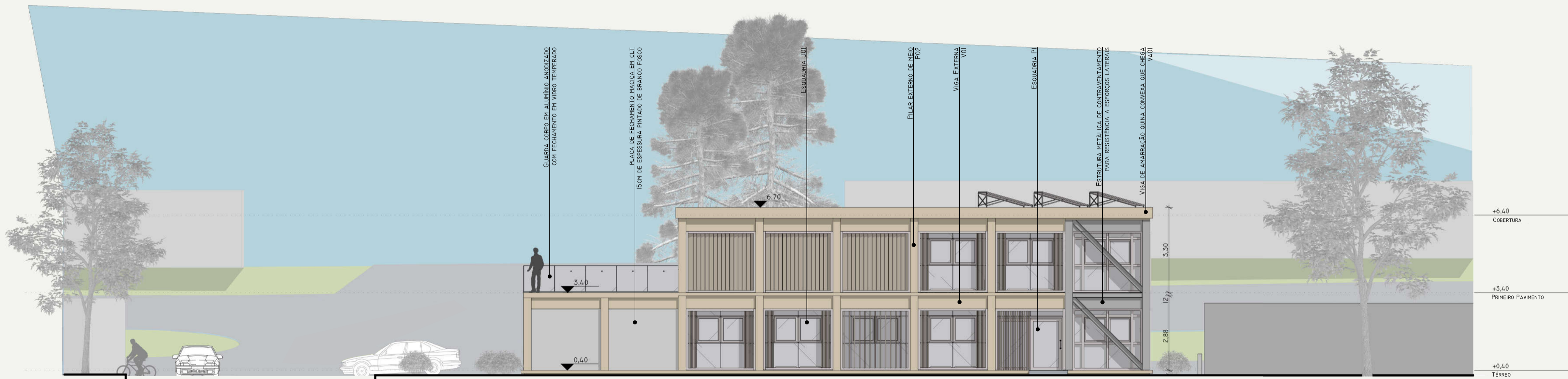
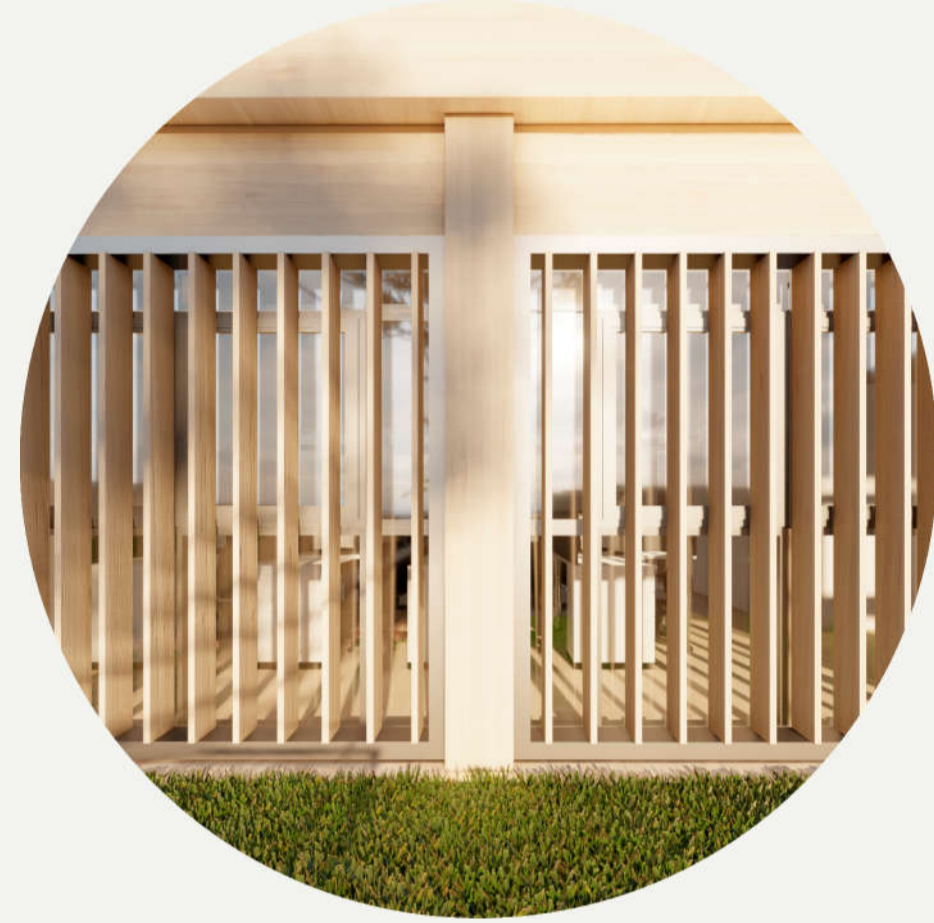
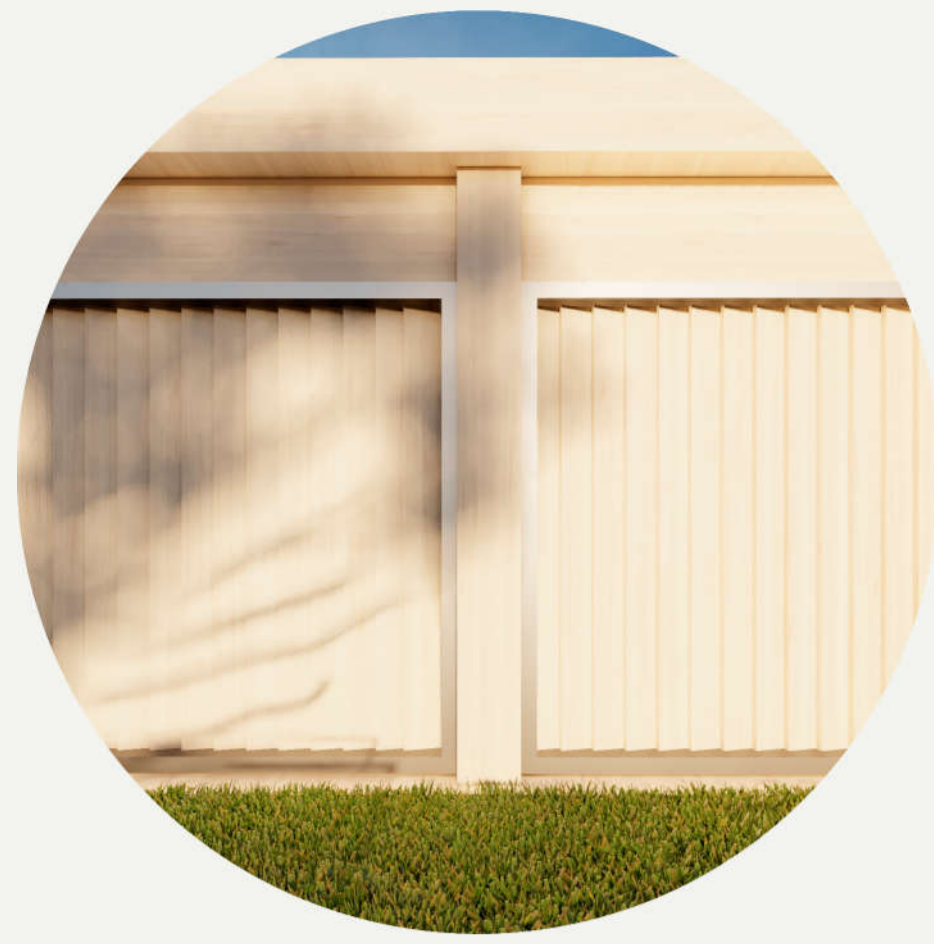


FACHADA NORTE
ESCALA 1:100

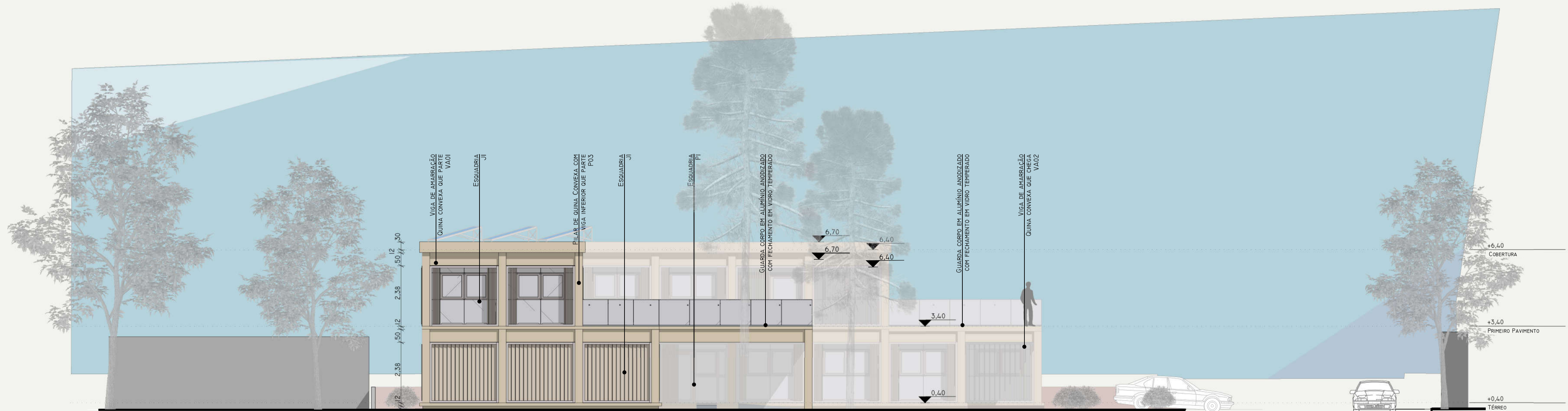


FACHADA SUL
ESCALA 1:100





FACHADA LESTE
ESCALA 1:100



FACHADA OESTE
ESCALA 1:100

SUBSISTEMAS SUSTENTÁVEIS DO PROJETO

O projeto aqui apresentado dispõe de áreas técnicas com espaço suficiente para abrigar sistemas que racionalizam o consumo de energia e aumentam o conforto das pessoas no interior da edificação.

Aqui os trataremos como **subsistemas** para evidenciar que são complementares, compatíveis e funcionam de maneira integrada com sistema construtivo Barco de Teseu, mas que não são necessariamente parte integrante do mesmo.

COLETA DE ÁGUA DA CHUVA

A água da chuva é armazenada em uma cisterna, passa por um processo de ultra-filtragem onde mesmo vírus são removidos, depois um processo de luz ultra violeta e filtragem em carvão ativado, a água está adequada ao consumo (BULLITT FOUNDATION, 2020).



CISTERNA. FONTE: BULLITT FOUNDATION, 2020

COMPOSTAGEM DE DEJETOS



COMPOSTEIRAS. FONTE: BULLITT FOUNDATION, 2020

O projeto conta com o uso de composteiras que tratam os dejetos, que por sua vez podem ser utilizados por empresas especializadas para a produção de adubo.

Por se tratar de um sistema de esgoto com pressão negativa, não é necessário o uso de descarga de água, sendo necessária apenas a quantidade de água que fica dentro do próprio bacia da privada para facilitar o deslocamento dos dejetos pelo sistema. Também não requer que seja no pavimento inferior porque não depende da gravidade. Adicionalmente, a água utilizada é de reaproveitamento da chuva.

PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

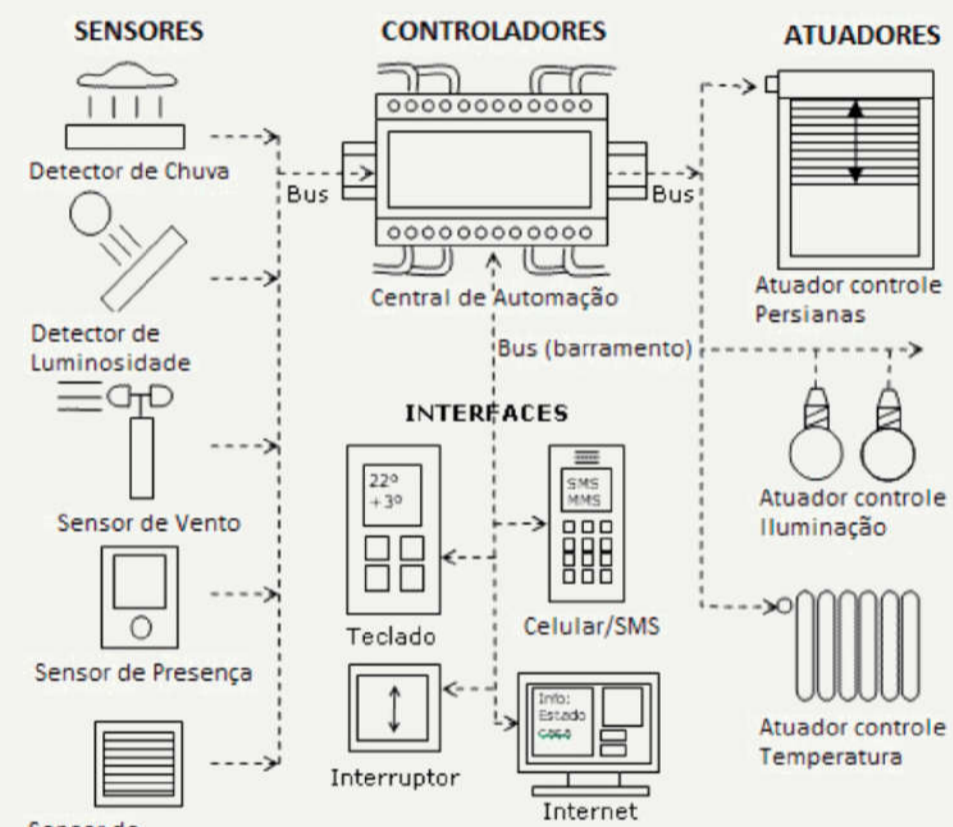
A tecnologia que mais tem se popularizado nos últimos tempos não poderia ser ignorada. E sua rápida difusão não é sem motivo, pois apresenta diversos benefícios, tanto relacionados à economia em si, quanto pelo fato de que, por tratar-se de diversas pequenas fontes locais de energia, demandam menos da rede de distribuição elétrica, essa que tem altos custos de manutenção e instalação.

AUTOMAÇÃO PREDIAL

Um bom sistema de automação predial pode reduzir significativamente o consumo de energia elétrica sem no entanto prejudicar o conforto térmico e luminoso, dando à edificação a capacidade de autonomamente conectar-se ou desconectar-se do meio externo conforme for conveniente de modo a atingir níveis de temperatura e iluminação pré-configurados.

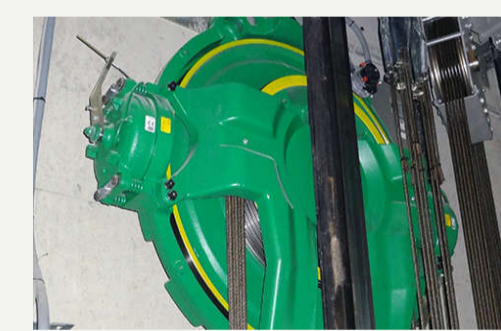
O sistema pode detectar, por exemplo, a direção, a temperatura e a velocidade do vento e abrir estrategicamente as fenestrações que favoreçam a circulação cruzada, bem como bloquear a entrada de luz solar direta por meio dos brises móveis das fenestrações, mas ao mesmo tempo permitir a entrada de claridade indireta e vento.

Também pode, por meio de sensores de luminosidade no interior e exterior da edificação, cruzando com a posição solar, regular a intensidade das lâmpadas por meio de dimmerizadores para apenas complementar a iluminação que vem de fora.



EXEMPLO DA COMUNICAÇÃO DOS ELEMENTOS BÁSICOS NA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL. FONTE: CASADOMO, APUD ACCARDI; DODONOV, 2012

ELEVADOR GERADOR



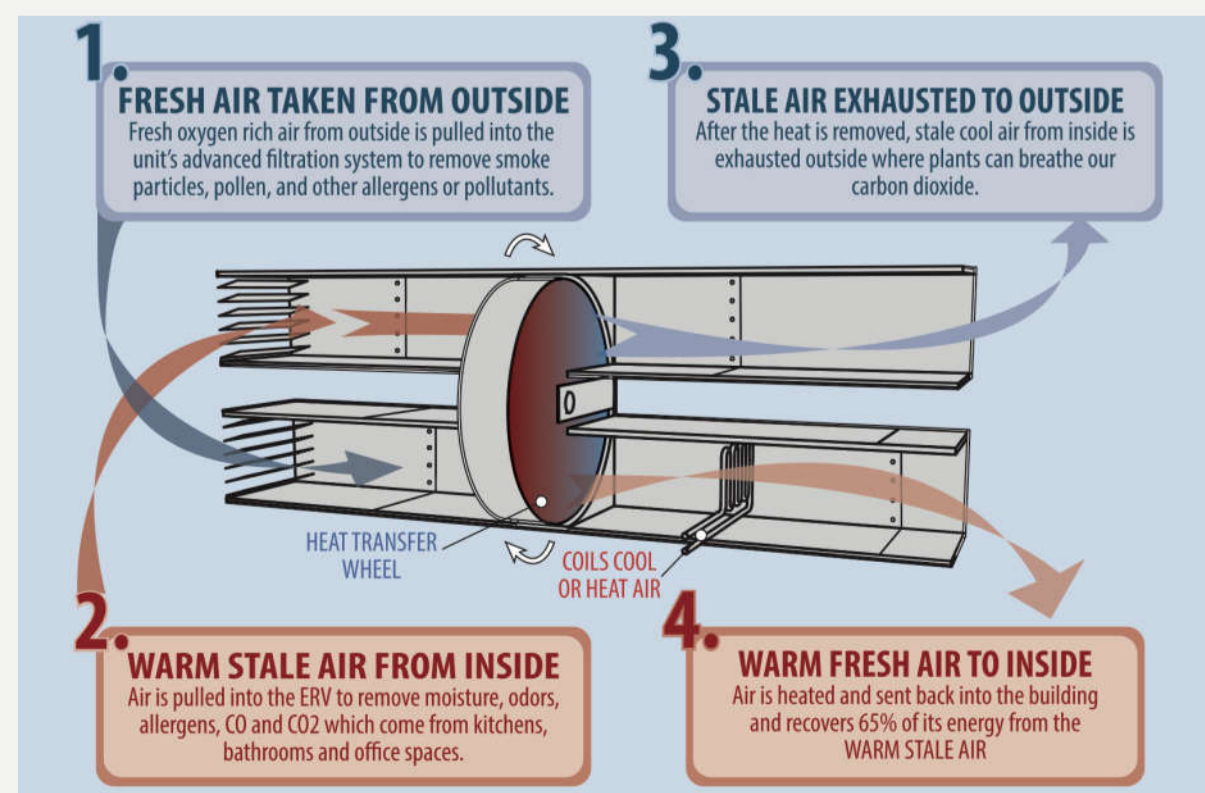
REGENERADOR DE ENERGIA. FONTE: BULLITT FOUNDATION, 2020

Um dos muitos sistemas que contribuem na economia de energia é o modelo do elevador que converte a energia cinética de sua frenagem em energia elétrica, tornando-o cerca de 60% mais eficiente que elevadores que não dispõem desse sistema (BULLITT FOUNDATION, 2020).

SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE CALOR DO AR

Esse inteligente sistema é uma excelente alternativa para manter a qualidade do ar dentro do edifício sem que para isso se sobrecarregue os sistemas de aquecimento ou resfriamento.

Ele retira o ar interno carregado de CO2 e odores e transfere o calor deste para o ar fresco que está entrando carregado de oxigênio. O ar fresco aquecido é transferido então para o interior da edificação concluindo a troca. Cerca de 65% do calor que seria exalado no sistema de ventilação é retido na edificação e no verão o processo é invertido (BULLITT FOUNDATION, 2020).



SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE CALOR. FONTE: BULLITT FOUNDATION, 2020

ABERTURAS INTELIGENTES

01. BRISES FECHADOS

O Sistema de Aberturas Inteligentes é dividido em duas partes, sendo uma opaca e uma translúcida que são combinadas conforme a necessidade. A primeira é o brise móvel automatizado que tem seu funcionamento muito semelhante ao de uma persiana vertical e a principal diferença é que ele bloqueia o calor antes que adentre o ambiente.



02. GIRO DAS ALETAS

As aletas giram em seu próprio eixo regulando a entrada de luz, bloqueando a irradiação direta e o calor e permitindo apenas a entrada da luz rebatida que tem sua intensidade regulada pelo sistema de automação predial.



04. DESTRAVAMENTO DO VIDRO

A Segunda parte do sistema é a vedação translúcida. Sua abertura se dá pelo deslocamento vertical para baixo das folhas da janela. Diferente de janelas que correm lateralmente, esse modelo dobra a área de troca de ar do ambiente. Na imagem acima vemos o primeiro passo da abertura, em que essa desloca sua parte inferior para a frente.



05. DESLOCAMENTO DO VIDRO

Assim que a parte inferior da folha da janela se desloca para frente, essa corre para fora e para baixo. Nesse momento, essa pode ser estacionada em um nível intermediário de abertura para regular a troca de calor, vento e ruídos entre o interior e o exterior da edificação.



03. ABERTURA DAS ALETAS

O terceiro momento da parte opaca do sistema é o deslocamento das aletas, permitindo a abertura total. A ausência de um peitoril opaco convencional, amplifica a relação interior/exterior convertendo o ambiente inteiro em uma grande sacada.



06. ABERTURA TOTAL

Por fim, a folha da janela acomoda-se paralela ao peitoril. O sistema todo amplifica as relações de troca e cria uma atmosfera contemporânea e interessante no interior. Seu desempenho térmico e luminoso contribuem com o conforto e com a eficiência energética do prédio.

