

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JULLY ANNE DOS SANTOS MACHADO
ORIENTADOR: PROF. DR. EDUARDO WESTPHAL

RECOMEÇOS

Proposta de abrigos temporários para fase de reestruturação
urbana em cenários de desastres socionaturais

SUMÁRIO

3 INTRODUÇÃO

4 CONTEXTO DOS DESASTRES

Conceitos relacionados aos desastres
Pré-desastre
Desastre
Pós-desastre
Panorama nacional
Panorama regional

13 ABRIGAR NO PÓS-DESASTRE

Reabitar após o desastre
Abrigos temporários
Tipos de abrigos
Diretrizes dos abrigos
Análise de referências

20 PROPOSTA DE MÓDULOS DE ABRIGOS TEMPORÁRIOS

Condicionantes de projeto
Escolha de materiais
Características qualitativas do projeto
Solução estrutural
Detalhamentos
Variações de layout

38 PROPOSTA DE ACAMPAMENTO

Parâmetros de projeto
Fluxograma
Estudo de implantação

44 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUÇÃO

Tem se tornado comum acompanhar nos noticiários cidades ao redor do país serem atingidas por diversos tipos de fenômenos naturais, que resultam em uma significativa interrupção no cotidiano de sua comunidade, causando múltiplos danos à população. De fato, segundo o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD, houve um aumento expressivo no registro de casos de desastres naturais no Brasil nos últimos anos e com isso um número cada vez maior de pessoas necessitadas de amparo físico, material e psicológico. Somente em 2020, foram registrados mais de 500 mil desalojados e desabrigados, em que as pessoas tiveram que deixar suas casas, por estarem danificadas ou completamente destruídas por tais eventos.

De acordo com Castro (2009), um desastre é categorizado por um fator ameaçador somado à uma condição de vulnerabilidade, com isso, é possível descrever esse cenário como um evento natural de grande magnitude que encontra uma sociedade vulnerável e exposta a diversos fatores agravantes, se tornando incapaz de se recuperar dos danos com seus próprios recursos.

Ainda assim, em um contexto de múltiplos danos, é possível notar comunidades que têm seu cenário pós-desastre agravado pela falta de assistência e recursos que auxiliem na sua reestruturação. Os atuais mecanismos de respostas a esses acontecimentos nem sempre são completamente efetivos, pois dificilmente dispõem de recursos prévios para amparo dessa população, sendo comum que permaneçam desamparadas e em estado de fragilidade.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é compreender os cenários dos desastres naturais e suprimir as demandas que surgem a partir deles, principalmente relacionadas às perdas habitacionais. Com isso, trazer uma proposta arquitetônica que sirva como um dos instrumentos de assistência a essa população, atuando como abrigos temporários que venham acolher, trazer conforto e dignidade aos atingidos em fase de recuperação, com soluções construtivas rápidas e eficientes.

JUSTIFICATIVA

Infelizmente, por mais que haja um plano de atendimento a essa população por parte dos órgãos competentes, pouco se vê a respeito de soluções estruturais, que atendam por todo o período necessário de reconstrução dessa comunidade e trabalhem para a minimização dos danos causados por eventos futuros. A importância de trazer soluções efetivas para essa questão tem se tornado cada dia mais evidente, visto que se trata de uma problemática crescente no país, que afeta um alto número de pessoas a cada ocorrência.

A proposta deste trabalho vem para atuar em conjunto à essas questões, dando assistência às comunidades que se veem sem alternativas após perderem tudo o que conquistaram. Os abrigos temporários auxiliam na minimização dos efeitos catastróficos que se seguem aos desastres, dando segurança às famílias enquanto se preparam para recomeçar e reconstruir suas vidas.

**CONTEXTO DE
DESASTRES**

CONCEITOS RELACIONADOS AOS DESASTRES

Para esclarecer alguns termos que estão relacionados à temática dos desastres, será apresentada uma breve narrativa que aborda alguns dos principais conceitos, de compreensão global, presentes nesse contexto. Assim, espera-se que haja uma maior familiaridade nas abordagens que se seguirão ao longo desse estudo. (UNIFESP, 2016; CASTRO, xxxx).

Os **desastres** não se limitam apenas à ocorrência de um fenômeno físico, mas se apresentam como resultado de um conjunto de fatores manifestados nesse cenário. Em sua definição, está relacionado a existência de uma **ameaça**, seja ela de origem natural ou tecnológica, expressa por um evento adverso e quantificada em termos de magnitude, que atinge uma comunidade com potencial de perdas e danos, seja de ordem física, psicológica, material, ambiental e/ou outra, além de poder provocar prejuízos econômicos e sociais, onde muitas vezes, tal sociedade se mostra incapaz de reduzir as consequências de tais riscos por conta própria. A relação entre a magnitude dos eventos adversos e a expectativa de seus danos determinam o grau de **vulnerabilidade** de determinada região, desse modo, essa exposição está fortemente relacionada com as condições sociais, econômicas, ambientais e políticas que tal sociedade se encontra.

Com isso, a compreensão dos **riscos** de um desastre se mostra fundamental para a indicação dos lugares mais suscetíveis a esses tipos de ocorrências, facilitando a elaboração de estratégias e soluções de mitigação de tais eventos e seus efeitos. Se trata do potencial de perdas e danos de uma comunidade, obtido através da relação entre a probabilidade de ocorrência de uma ameaça e o grau de vulnerabilidade da região, e pode ser classificado como extensivo ou intensivo. O **risco extensivo** está associado a uma população que sofre com ameaças recorrentes, de baixa à moderada intensidade, com efeitos cumulativos e que debilitam a comunidade a longo prazo. O **risco intensivo** é referente às grandes ameaças que possam atingir regiões densamente povoadas, causando efeitos catastróficos em cada ocorrência.

Em relação aos efeitos causados pelos desastres, os **danos** representam a intensidade de suas perdas, podendo ser classificados em danos humanos, materiais e ambientais. Os **danos humanos** são relativos ao número de pessoas afetadas, onde se contabilizam mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos e outros. Os **danos materiais** se referem ao número de edificações, instalações e outros

bens, de origem pública e privada, que foram atingidos pelo evento adverso de forma danosa ou destrutiva, e na sua relação com o valor estimado para recuperação ou reconstrução. Os **danos ambientais** são todos aqueles que afetam o meio ambiente, e por isto, apresentam alta dificuldade de reversão e contribuem no agravamento de eventos futuros, dentre os principais estão a contaminação e poluição da água, ar e solo, o desmatamento, as queimadas e a redução da biodiversidade.

Dentro do grupo de danos humanos, cabe destacar a diferença entre desabrigados e desalojados. Os **desabrigados** incluem as pessoas que tiveram sua habitação danificada ou destruída e necessitam de abrigo do governo. Os **desalojados** são aqueles que também tiveram sua habitação danificada ou destruída, porém possuem condições próprias de se restabelecer e não necessitam de auxílio do governo.

O número de **afetados**, usualmente utilizado em gráficos e relatórios de desastres, representa o total de pessoas que foram atingidas, de alguma forma, pelo desastre, e se difere do número total de danos humanos, em razão de que uma mesma pessoa pode sofrer múltiplos danos, com isso pode representar um valor igual ou inferior à este.

Da mesma forma que os danos, também são estimados os **prejuízos** em função das circunstâncias dos desastres, que representam os fatores econômicos e sociais. Os **prejuízos econômicos** são somados e comparados com a capacidade econômica da região, em função do PIB (Produto Interno Bruto), para tal são consideradas as perdas no setor agrícola, pecuário, industrial, de mineração, transportes, comércio e serviços. Os **prejuízos sociais** estão relacionados com as deficiências na prestação dos serviços básicos, que afetam diretamente o bem-estar e a qualidade de vida da população, como a interrupção ou colapso dos sistemas de saúde pública, abastecimento de água, saneamento, energia, transporte e comunicação.

PERÍODOS DE DESASTRES

De forma a facilitar o entendimento da complexidade de fatores que atuam em um cenário de desastre, pode-se subdividi-lo em três períodos, considerando uma ordem cronológica: Pré-desastre, Desastre e Pós-desastre.



PRÉ -DESASTRE

De acordo com Arcuri (2015), os chamados desastres naturais passaram a ter uma nova conceituação a partir dos anos 90, quando se percebeu que suas causas iam além da esfera da natureza, e que estavam diretamente relacionadas com as condicionantes sociais, tornando o evento natural um desencadeador do desastre em um campo de problemáticas multifatoriais, podendo ser então chamado de desastre socionatural.

Com base nisso, o período pré-desastre vem para compreender as características do cenário urbano que antecedem o evento em si. Nesse momento é possível averiguar as questões de vulnerabilidade urbana que são determinantes para a quantificação da amplitude do desastre, por fatores pré-existentes relacionados às questões sociais, econômicas e políticas com potencial de agravar os danos causados por um evento natural.

O déficit habitacional, a ocupação irregular, a urbanização vulnerável e a falta de gerenciamento de riscos são alguns dos principais fatores que retratam o cenário de fragilidade das cidades. A compreensão e o reconhecimento dessas condicionantes são fundamentais para um plano de ação eficiente que foque em solucionar as causas a fim de minimizar os efeitos de um futuro desastre.

No ano de 2019, segundo a Fundação João Pinheiro, o Brasil possuía um déficit habitacional de cerca de 5,8 milhões de domicílios, representando aproximadamente 8%

do total de residências do país. Esse número é composto por habitações precárias, de coabitação e ônus excessivo do aluguel urbano, onde seus moradores, com baixa estruturação, sofrem com agravante aos impactos de um possível desastre.

Além do mais, ao longo do crescimento das cidades, se intensificou a disparidade socioeconômica entre a população, forçando as classes mais pobres a ocuparem áreas de menor valor nas periferias da cidade, muitas vezes em zonas de risco, como em terrenos acidentados, áreas inundáveis e costas instáveis. Nesse contexto, se intensifica a probabilidade de um desastre ocorrer e portanto gerar danos graves à essa comunidade.

Somado a tudo isso, ainda existe a má distribuição de infraestrutura urbana ao longo das cidades, que geralmente foca os investimentos nas regiões centrais e de interesse econômico, e não alcança as comunidades periféricas, que são afetadas pela falta de sistemas básicos, como drenagem urbana, abastecimento de água, coleta de esgoto, mobilidade, entre outros.

Por tanto, a gestão de riscos de desastres se mostra fundamental para anteceder os futuros danos, avaliando os níveis de vulnerabilidade urbana em relação à probabilidade das ameaças, fazendo com que se proponham ações assertivas para a mitigação dos desastres.

DESASTRE

A conceituação de desastres socionaturais se baseia em uma soma de elementos.

DESASTRES SOCIONATURAIS = FATOR AMEAÇADOR + CIRCUNSTÂNCIA VULNERÁVEL

Na etapa de pré-desastre as circunstâncias vulneráveis já estão presentes, e portanto um fenômeno natural acaba por se tornar um fator ameaçador à essa sociedade. Um evento natural por si só não se configura em uma ameaça, mas a possibilidade dele encontrar uma sociedade fragilizada e causar danos e prejuízos à ela, faz com que se transforme em tal, sendo assim um desencadeador de desastre.

Os eventos desencadeadores podem vir de diversas origens, podendo ser de ordem geológica, hidrológica, meteorológica, climatológica e/ou biológica, conforme a classificação dos desastres exposta na página a seguir.

Nesse contexto, os desastres socionaturais que ocorrem ao longo do país, podem apresentar também diferentes níveis de magnitude, a depender do grau dos fatores envolvidos. No entanto, a dinâmica de funcionamento de uma comunidade é sempre interrompida quando há a ocorrência de um desastre, a variação ocorre na contabilização dos danos humanos, danos materiais, danos ambientais, e/ou prejuízos econômicos e sociais que este pode gerar. Para o presente estudo, serão ressaltados os dados referentes às perdas habitacionais, que resultam em desalojados e desabrigados.

De forma a exemplificar esses acontecimentos, serão apresentados alguns dos casos de grande proporção que já ocorreram na região sul do país:

1. FLORIANÓPOLIS - SC - 2018 - CHUVAS INTENSAS

Em Janeiro de 2018, Florianópolis decretou situação de emergência após registrar 400 mm de chuva em 2 dias, cerca de 3 vezes mais do esperado para o mês inteiro. Várias partes da cidade ficaram alagadas, sendo contabilizados cerca de 3.500 desalojados e 355 desabrigados, além de 18 feridos e 2 mortes.

2. XANXERÊ E PONTE SERRADA - SC - 2015 - TORNADO

Em Abril de 2015, os municípios de Xanxerê e Ponte Serrada foram atingidos por um tornado de intensidade rara na região, que danificou mais de 3.500 habitações em aproximadamente 5 minutos. Ao todo, nos dois municípios, foram 3.080 desalojados e 227 desabrigados, além de 122 feridos e 4 mortes.

3. MONTENEGRO - RS - 2016 - INUNDAÇÃO

Em Outubro de 2016, parte da cidade de Montenegro foi inundada com a cheia do Rio Caí. A ocorrência resultou em 8.540 desalojados e 168 desabrigados, além de deixar 18 feridos. Este tipo de desastre se mostra recorrente na região.

1. Florianópolis - 2018



(Fonte: Tiago Ghizoni/Diário Catarinense)

1. Florianópolis - 2018



(Fonte: Betina Humeres/Diário Catarinense)

2. Xanxerê - 2015



(Fonte: Flávio Carvalho/Tudo sobre Xanxerê)

2. Ponte Serrada - 2015



(Fonte: Sistema Nacional De Proteção e Defesa Civil)

3. Montenegro - 2011



(Fonte: Fabio Somacal/Prefeitura de Montenegro)

3. Montenegro - 2016



(Fonte: Maria Fontoura/Rádio Gaúcha)

CLASSIFICAÇÃO DOS DESASTRES

De acordo com a Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), é possível classificar os tipos de desastres a partir de sua origem, facilitando a unificação dos registros de acordo com parâmetros internacionais. O Cobrade é dividido em duas principais categorias de desastres, naturais e tecnológicos, porém, para este estudo serão considerados apenas os de origem natural. Essa categoria está dividida em 5 grupos principais: geológico, hidrológico, meteorológico, climático e biológico. E cada um desses grupos possui subgrupos, tipos e subtipos, conforme descritos a seguir. (COBRADE, 2012; CASTRO, 2009)

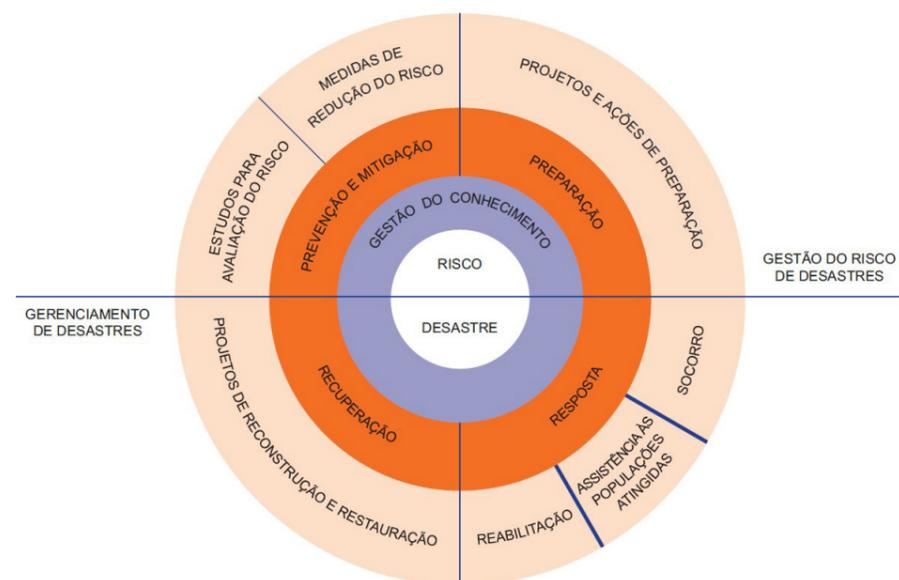
GEOLÓGICO	HIDROLÓGICO	METEREOLÓGICO
<p> TERREMOTO Tremor de terra - Vibrações súbitas na superfície da terra, provocados por ondas sísmicas.</p> <p> Tsunami - Grande volume de ondas, geralmente causados por abalos sísmicos.</p> <p> EMANAÇÃO VULCÂNICA - Extravasamento de material magmático a partir de erupção vulcânica.</p> <p> MOVIMENTO DE MASSA Quedas, tombamentos e rolamentos - Movimentos rápidos de queda livre que envolvem materiais rochosos.</p> <p> Deslizamentos - Escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação, ao longo de terrenos inclinados, com superfície de ruptura bem definida.</p> <p> Corridas de massa - Movimento de massa associado a elevado volume de água infiltrada, formando um líquido viscoso, com grande capacidade de carregamento.</p> <p> Subsidiências e colapsos - Afundamento do terreno devido a complicações no solo.</p> <p> EROSÃO Erosão costeira/Marinha - Movimentos das ondas marinhas que desgastam as linhas de costa.</p> <p> Erosão de margem fluvial - Desgaste das margens de rios, com desmoronamento de barrancos.</p> <p> Erosão continental - Resultam na desagregação das partículas do solo, podendo ser do tipo laminar, ravinas e boçorocas.</p>	<p> INUNDAÇÃO - Transbordamento de água, de forma gradual, das margens de rios, lagos e açudes. Geralmente ocasionado por chuvas prolongadas.</p> <p> ENXURRADA - Escoamento rápido e violento de água em regiões acidentadas, ocasionado por chuvas intensas e concentradas.</p> <p> ALAGAMENTO - Acúmulo de água nas ruas e calçadas, provocado por chuvas intensas e deficiências no sistema de drenagem urbana.</p>	<p> SISTEMAS DE GRANDE ESCALA Ciclones - Subdivido em ventos costeiros (mobilidade de dunas) e marés de tempestade (ressaca), ambos gerados pela intensificação dos ventos nas regiões litorâneas.</p> <p> Frentes frias/Zonas de convergência - Massa de ar frio que atinge uma região e provoca queda bruscas de temperatura, permanece por curto período de tempo.</p> <p> TEMPESTADES Tornados - Redemoinhos de vento em contato com a terra, com alta velocidade de rotação e forte poder de sucção.</p> <p> Tempestade de raios - Intensa atividade elétrica no interior das nuvens, com grandes raios que atingem o solo.</p> <p> Granizo - Precipitação sólida de fragmentos de gelo.</p> <p> Chuvas intensas - Grande acúmulo de chuvas, com alto índice pluviométrico, podendo resultar em outros tipos de desastres.</p> <p> Vendaval - Forte movimentação de massa de ar em determinada área.</p> <p> TEMPERATURAS EXTREMAS Ondas de calor - Elevação da temperatura, acima do esperado, por um período de tempo prolongado.</p> <p> Ondas de frio - Subdivida em friagem e geada, são respectivamente, uma queda de temperatura, abaixo do esperado, por um prolongado período de tempo e uma formação de camada de gelo sobre superfícies expostas.</p>
	CLIMATOLÓGICO	
	<p> ESTIAGEM - Baixo nível de precipitação por um determinado período de tempo, onde a perda de umidade do solo é maior do que sua reposição.</p> <p> SECA - Se apresenta com uma estiagem prolongada, provocando sérios problemas no metabolismo hidrológico da região.</p> <p> INCÊNDIO FLORESTAL - Propagação de fogo em área florestal, frequentemente relacionado a períodos de estiagem.</p> <p> BAIXA UMIDADE DO AR - Baixa quantidade de vapor d'água presente no ar, com níveis abaixo de 20%.</p>	
	BIOLÓGICO	
	<p> EPIDEMIAS Aumento brusco e significativo de doenças infecciosas virais, bacterianas, parasitárias e fúngicas.</p> <p> INFESTAÇÕES/PRAGAS Infestações de animais e/ou algas que alterem o equilíbrio ecológico de uma região.</p>	

PÓS DESASTRE

Como visto anteriormente, os desastres sicionaturais podem causar grandes danos e prejuízos à população, afetando diversas dimensões de uma comunidade simultaneamente, que por vezes não se encontra em condições de reagir aos acontecimentos por si só. Portanto se torna necessário a atuação de órgãos de Proteção e Defesa Civil para atenuar os efeitos causados pelos desastres e auxiliar a população com subsídios para o retorno às suas atividades cotidianas.

O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) foi criado para estruturar e operacionalizar as ações que visam minimizar os impactos de um desastre e trazer segurança à população, a fim de planejar, articular, coordenar e executar os meios de Proteção e Defesa Civil ao longo do país. Este sistema é conformado por diferentes órgãos regionais, estaduais e municipais de Proteção e Defesa Civil, que atuam em conjunto entre si. (UFSC, 2014)

Suas principais ações estão baseadas no Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil, que inclui ações antecedentes aos desastres, como prevenção, mitigação e preparação através da gestão de riscos, e também incorpora o gerenciamento de desastres como mecanismo de resposta e recuperação à população atingida, como ilustrado no gráfico à seguir.



Ciclo de Gestão de Proteção e Defesa Civil
(Fonte: UFSC - 2014)

Estas estratégias visam ir além das remediações dos desastres, pois buscam dar enfoque na redução dos riscos, com ações de **prevenção e mitigação**, como diminuição da vulnerabilidade de comunidades suscetíveis a futuros desastres, aplicação de estratégias de intervenção para reduzir a escala dos efeitos gerados pelos desastres inevitáveis, e também ações de **preparação** com planejamento estratégico de atuação frente à essas situações, com reservas de recursos, comunicação de riscos, capacitações, etc.

Após a ocorrência do desastre, é necessário ter um plano de ação rápido e eficaz para atender a população afetada. As ações de **resposta** se iniciam na prestação de socorro às vítimas, que incluem busca e salvamento, atendimento de primeiros socorros e encaminhamento hospitalar, a partir de então são iniciadas as ações de assistência às populações atingidas, de maneira a garantir os recursos básicos para sua integridade e cidadania, como disponibilização de abrigos, alimentação, água potável, higiene, vestuário, e entre outros. Também são realizadas ações de caráter emergencial para reabilitação da área atingida, como a limpeza urbana, retirada de entulhos e escombros, desobstrução das vias, restabelecimento dos serviços essenciais como abastecimento de água, distribuição de energia elétrica, drenagem urbana, e demais recursos necessários para recuperação inicial da região.

Quando as ações de respostas emergenciais já estão estabelecidas, se inicia o processo de planejamento de **recuperação** definitivo dessas comunidades, com projetos para restauração e reconstrução de obras afetadas pelo desastre, como unidades habitacionais, edificações públicas, pontes, estradas, barragens e etc. Essa recuperação precisa levar em consideração aspectos que visam diminuir os impactos de eventos futuros, com isso trazer soluções estruturais que interrompam o ciclo de construção-destruição-reconstrução.

Dentre todas as ações que são incorporadas no Ciclo de Gestão de Proteção e Defesa Civil, cabe destacar a implementação de **abrigos** para assistência às pessoas desabrigadas e desalojadas, se apresentando como uma importante infraestrutura de apoio dentre os mecanismos de resposta ao desastres, tornando-se o foco deste trabalho e objeto de estudo à seguir.

PANORAMA NACIONAL

De maneira a compreender a relevância do tema no contexto nacional, foram coletados dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD, onde são disponibilizadas as informações sistematizadas da gestão de riscos e desastres no Brasil. Através das planilhas fornecidas, foi realizada a filtragem dos dados e os gráficos a seguir.

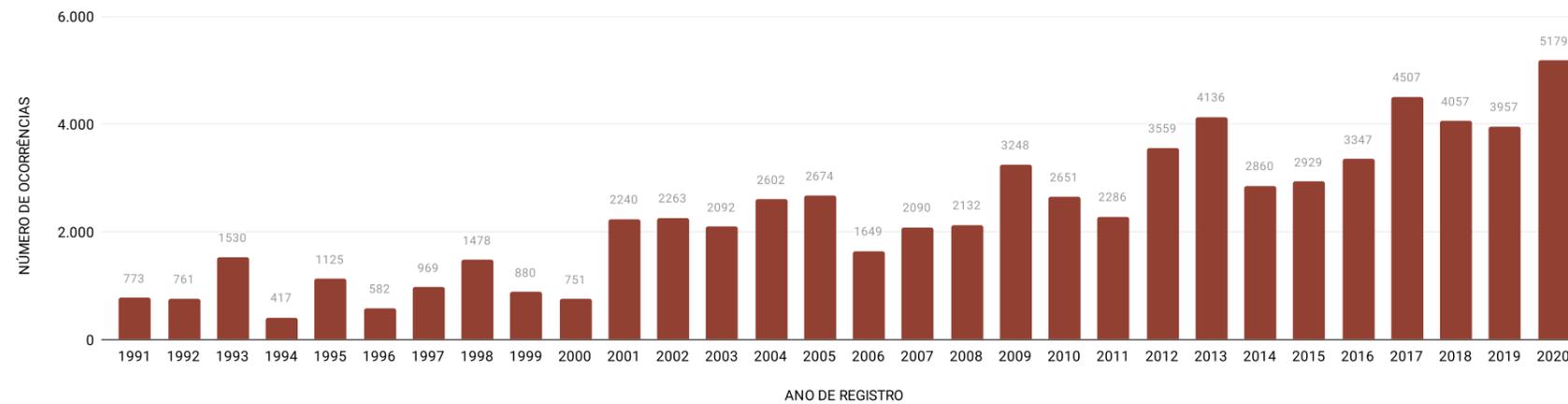


Gráfico 1 - Número de ocorrências de desastres por ano no Brasil, entre 1991 e 2020.
(Fonte: Elaborado pela autora com dados do S2iD)

É possível observar no gráfico superior o significativo aumento do registro de ocorrências ao longo das duas últimas décadas, entre 1991 e 2020. Esse crescimento no número de desastres evidencia a necessidade de planejar estratégias de atuação para assistência às populações atingidas. Os fatores que podem justificar esse índice crescente podem ser de diferentes origens, como o adensamento das cidades e a consequente expansão das áreas de vulnerabilidade, as variações climáticas que são agravadas pela

crescente degradação ambiental por meio das ações humanas, além de considerar as fragilidades no Sistema da Defesa Civil na atualização dos registros, o que não deixa de evidenciar o potencial de crescimento destes.

Dentre essas ocorrências, os tipos de desastres que tiveram maior frequência na última década, entre 2011 e 2020, podem ser observados no gráfico abaixo, estando relacionados com o resultado de desabrigados e desalojados que estes ocasionaram.

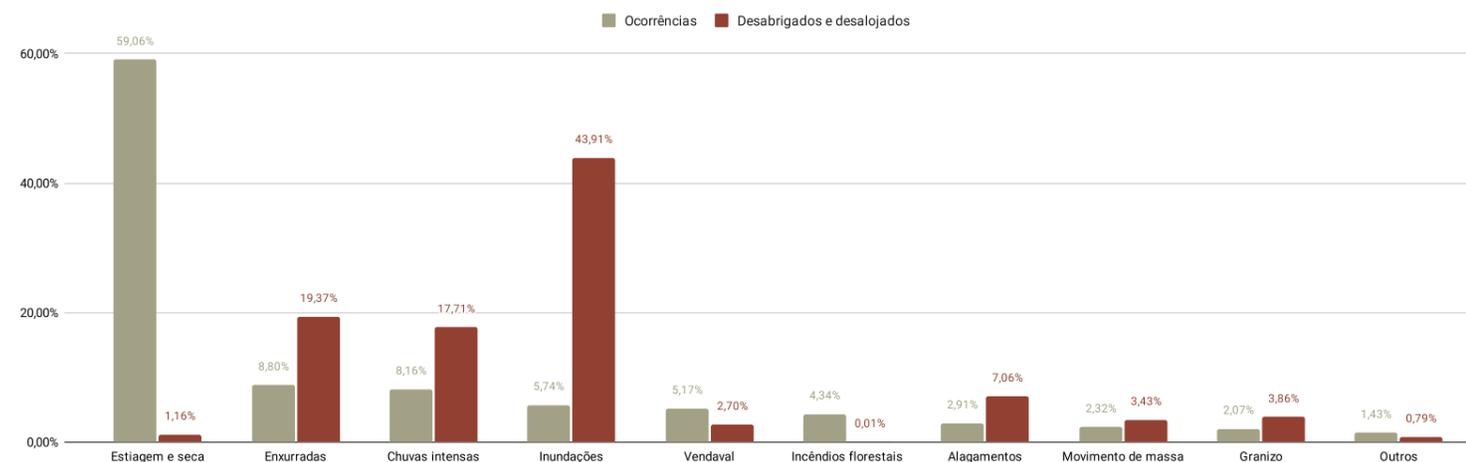


Gráfico 2 - Tipos de ocorrências de desastres em relação ao número de desabrigados e desalojados, entre 2011 e 2020
(Fonte: Elaborado pela autora com dados do S2iD)

No gráfico 2, mostrado anteriormente, é possível observar a relação desproporcional entre o número de ocorrências de um determinado evento natural e suas consequências, no que se refere às perdas habitacionais que resultam em desabrigados e desalojados, público alvo deste trabalho. Com isso, pode-se destacar os tipos de ameaças que possuem maior potencial de danos a determinadas comunidades, como as inundações, alagamentos, enxurradas, chuvas intensas, vendaval e granizo. A estiagem e a seca, por mais que apresentem o valor mais expressivo de ocorrências, não demonstram uma proporção significativa de desabrigados e desalojados.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, desenvolvido pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisa de Engenharia e Defesa Civil - CEPED, traz informações a respeito do cenário nacional de desastres entre 1991 e 2012. O atlas apresenta mapas com a distribuição espacial dos desastres ao longo do país, e com isso torna possível observar quais regiões apresentam maior recorrência de determinados eventos naturais.

Ao avaliar os mapas dos desastres de maior potencial de danos, conforme mostrados ao lado, foi possível observar, na maior parte deles, uma densificação na região sul do Brasil. Aliado a isso, o gráfico abaixo mostra a predominância de registros de desastres nos municípios dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

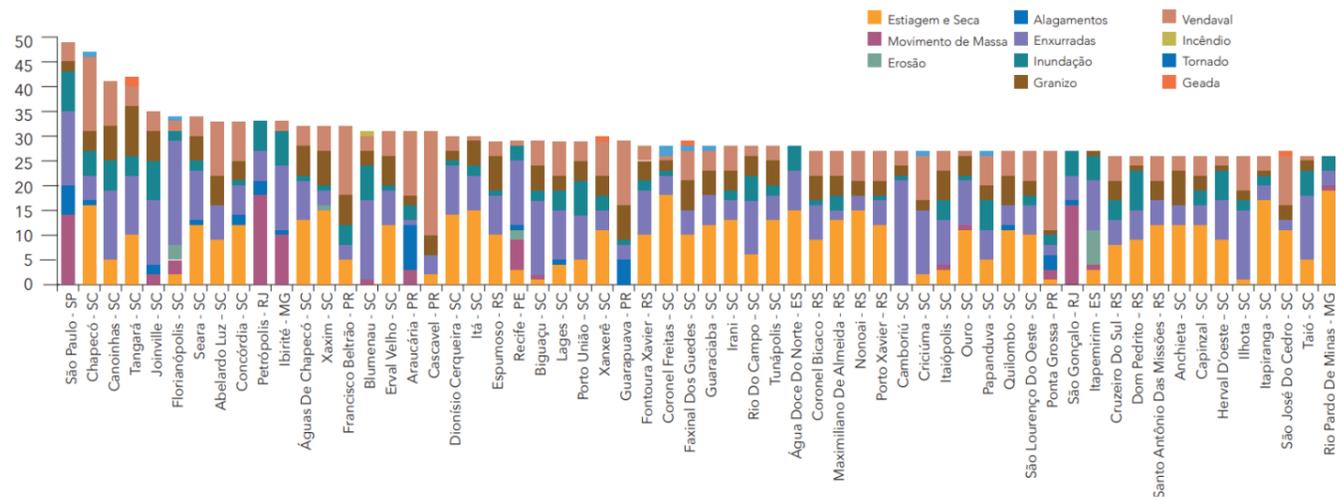
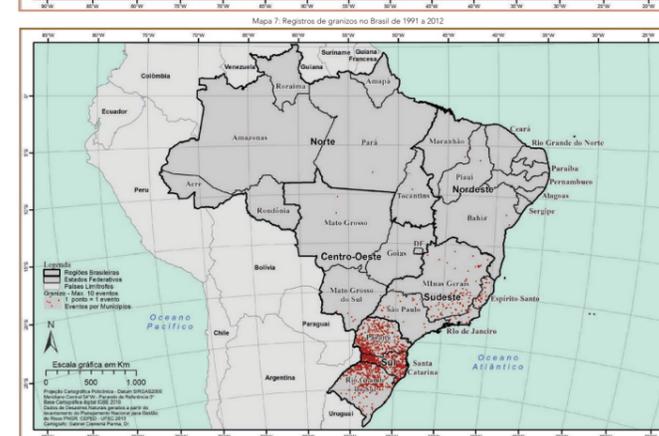
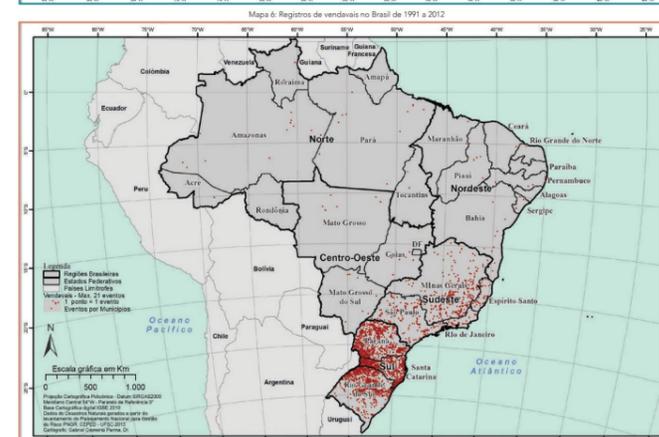


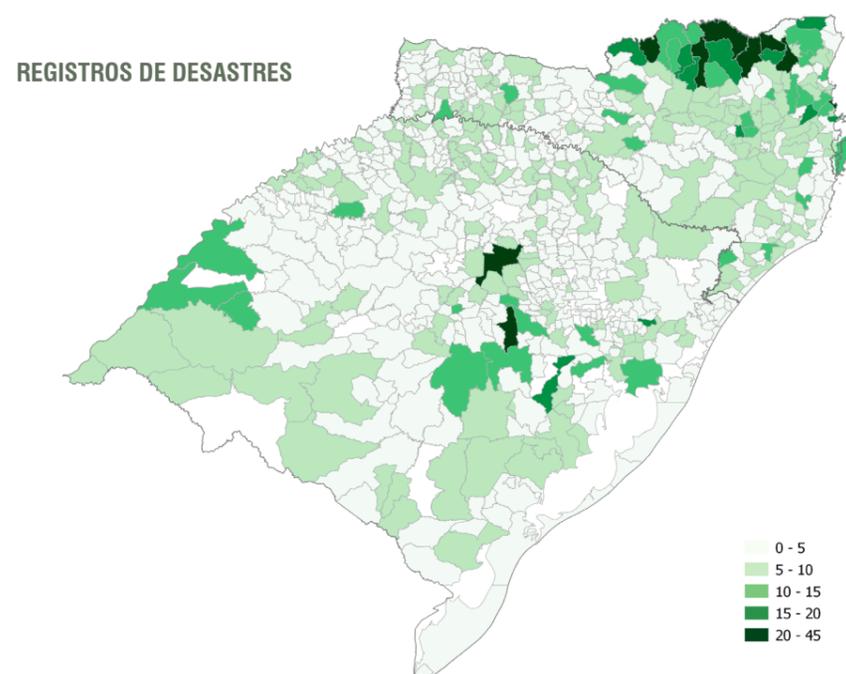
Gráfico 3 - Municípios mais atingidos no Brasil, classificados pelo total de registros de desastres naturais, no período de 1991 a 2012 (Fonte: UFSC - 2013)

Com isso, o recorte de estudo, para atuação do projeto a ser desenvolvido neste trabalho, será focado na região sul do país, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com base na relevância dos casos e consequente alta demanda de ações para gestão do risco e gerenciamento dos desastres.

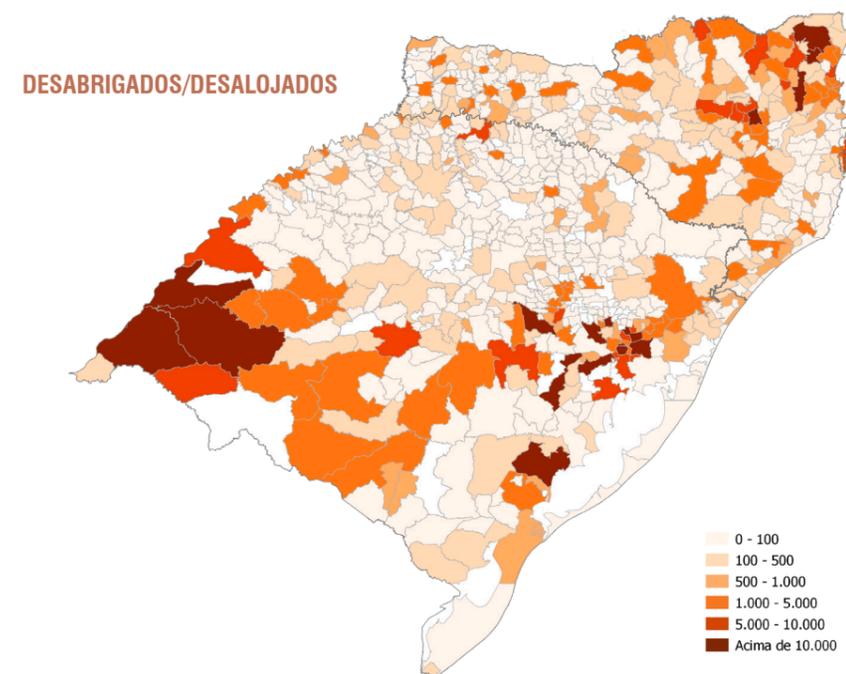


PANORAMA REGIONAL - RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA

Para compreender melhor o contexto dos desastres na área de estudo selecionada, foi utilizada a base de dados disponibilizada pelo Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD, que contém registros atualizados, possibilitando a obtenção de dados mais recentes do que os contidos no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Através das planilhas disponibilizadas, se realizou a filtragem dos dados e importação para o software QGIS, que possibilitou a elaboração dos mapas a seguir. Foram considerados os dados referentes ao desastres com maior potencial de danos, como visto no capítulo anterior.



Mapa 1 - Registros de desastres por município, entre 2011 e 2020
(Fonte: Elaborado pela autora com dados do S2iD)



Mapa 2 - Número de desabrigados e desalojados por município, entre 2011 e 2020
(Fonte: Elaborado pela autora com dados do S2iD)

Na última década, em Santa Catarina, foram registrados 2.726 ocorrências de desastres que resultaram em 385.150 desabrigados/desalojados e no Rio Grande do Sul, foram 2.113 ocorrências e 454.830 desabrigados/desalojados. São valores que se mostram muito expressivos, e reforçam ainda mais a importância da abordagem do tema.

Os mapas acima demonstram a distribuição espacial desses dados ao longo dos estados com a delimitação por municípios, sendo possível avaliar quais áreas são mais atingidas. Contudo, por mais que haja regiões com maior concentração de casos, é possível verificar que há uma descentralização do todo, estando presente em diferentes pontos

dos estados. Mais uma vez se percebe a desproporção entre o número de ocorrências e os afetados, ampliando ainda mais as áreas de atuação. Isso também acontece pela variação de magnitude entre cada ocorrência.

Com base nessas análises, pode-se evidenciar que não se trata de um problema pontual, mas que existe a necessidade de abordar estratégias que sejam aplicadas em diferentes municípios. Este foi o fator definidor para orientar as diretrizes deste trabalho, de forma a se procurar soluções que visem atender a maior parte dessas regiões.

**ABRIGAR
NO PÓS-DESASTRE**

REABITAR APÓS O DESASTRE

Após os desastres que resultam em perdas e danos habitacionais, se torna necessário abrigar e trazer segurança aos atingidos durante o período de reconstrução de suas casas. É fundamental que se criem estratégias para auxiliar as comunidades fragilizadas à retomarem suas dinâmicas familiares, e possibilitar que criem um novo recomeço. Para facilitar a compreensão dos tipos de abordagens que envolvem essa fase, se desenvolveu uma divisão de conceitos que serão descritos a seguir. Porém, as práticas não se limitam a tais, sendo que muitas vezes as etapas se sobrepõem ou se mesclam, e não necessariamente acontecem em ordem cronológica. (Quarantelli, 1995)



ABRIGOS TEMPORÁRIOS

Retomando os conceitos presentes no Ciclo de Gestão de Proteção e Defesa Civil (pág. 9), este trabalho vem para propor soluções que complementem a efetividade das etapas de **resposta** aos desastres, atuando no período de assistência a população atingida, através dos abrigos temporários. Nessa fase deve ser feito a quantificação dos danos e estabelecimento das prioridades de atuação. Como demonstrado no diagrama abaixo, é possível elencar as principais ações que são realizadas desde a ocorrência do desastre até o encaminhamento aos abrigos temporários.

Porém, vale ressaltar que a prioridade de atuação após um desastre, é sempre restabelecer a normalidade, e devolver as condições de habitabilidade que eram presentes antes da ocorrência, investindo, paralelamente aos abrigos, na retomada das moradias permanentes. Enquanto esse processo não se finaliza, é necessário que as pessoas permaneçam em condições adequadas de moradia pelo tempo que for necessário, garantindo a segurança e dignidade das famílias.



INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS

Nesse contexto, se torna fundamental planejar e preparar o ambiente onde os abrigos serão inseridos, ofertando toda a infraestrutura e serviços básicos necessários para a comunidade. Com isso, pode-se estabelecer um programa de necessidades ajustado com cada demanda, de forma a garantir que todas as ações cotidianas sejam realizadas. Dentre essas funções estão:

- Área administrativa (Recepção, triagem, administração geral)
- Área de armazenagem/depósito de mercadorias
- Recepção e estoque de alimentos

- Atendimento psicossocial e de saúde
- Espaço educacional e recreação (Sala de tv, biblioteca)
- Áreas comunitárias
- Refeitório
- Lavanderia
- Banheiros
- Alojamentos
- Espaço para animais de estimação

TIPOS DE ABRIGOS

Ao propor soluções de abrigos, é necessário entender que existem diferentes estratégias de atuação. Elas possuem características diversas e se encaixam em diferentes circunstâncias, podendo variar de acordo com o local, o período de implantação, os custos gerados, a disponibilidade de materiais e nível de conforto aos usuários. Devem garantir os recursos suficientes para uma vida digna, porém não ultrapassando e comprometendo a execução da habitação permanente. Com isso, podemos abordar os principais tipos de abrigos que são adotados atualmente e analisar suas características, conforme a seguir: (LEMES, 2014)

Estadia em casa de familiares e amigos:

Geralmente utilizada como primeira opção para quem sofre com desastres, pois mantém os laços preexistentes e tende a gerar maior sensação de acolhimento, porém muitas pessoas não possuem essa alternativa. É recomendado que seja adotado por curtos períodos de tempo, pois podem gerar a falta de privacidade familiar e sensação de invasão, além de se caracterizar como coabitação, que ao se estender por longo prazos agrava as questões de déficit habitacional.

Edificações públicas:

São utilizadas edificações fixas e com ociosidade relativa, como ginásios, escolas, igrejas, galpões. Essas edificações geralmente já possuem uma infraestrutura que atende as necessidades básicas dos afetados, e muitas vezes podem ser ocupadas de forma imediata à ocorrência dos desastres. Porém a falta de privacidade e condições de conforto são inadequadas nessas situações, diminuindo a dignidade e qualidade de vida das famílias, além de possuir limitação no número de acolhidos de acordo com o tamanho da edificação. Essa solução também afeta o funcionamento das atividades habituais desses edifícios, como no caso das escolas, que prejudica a retomada do período escolar, tornando-se inviável por longos períodos. Portanto, essa estratégia pode ser utilizada por curtos períodos e em casos de extrema necessidade.

Aluguel social:

Medida adotada pelo governo que ajuda com os custos do aluguel de moradias, se torna uma alternativa sustentável no curto prazo e para desastres de menor escala, pois evita a construção de novas estruturas provisórias. Porém, em casos de desastres mais graves onde o número de afetados for alto, pode haver um número limitado de apartamentos e casas disponíveis, ocasionando na inflação do valor dos aluguéis locais.

Acampamentos:

Instalações móveis por meio de barracas, tendas, containers, unidades pré-fabricadas, entre outras estruturas transportáveis, geralmente alocados em espaços pré-determinados, como campos de futebol, quadras poliesportivas descobertas, descampados horizontais. O tamanho e nível de complexidade dos acampamentos, assim como a escolha das unidades empregadas, varia de acordo com a magnitude do desastre e o período estimado para reconstrução das casas afetadas, sendo indicado para ocupações de longo prazo. Necessita de planejamento, organização e administração efetivos, com distribuição de serviços, infraestrutura e instalações necessárias para garantir condições de vida digna à comunidade.

Com base nessas análises, a implantação dos acampamentos para abrigos temporários se mostra a mais eficiente para desastres com grande magnitude e que necessitem de maior tempo de permanência, além de possuir maior flexibilidade de implantação, com possibilidade de expansão e oferta de grande infraestrutura e serviços.

DIRETRIZES DOS ABRIGOS TEMPORÁRIOS

Conforme Feres (2014), um abrigo de qualidade está além da resolução de dimensionamento, formas e layout, mas está estritamente ligado a todas as condicionantes que se estabelecem antes e depois dos desastres, na operacionalidade dos abrigos, do contexto inserido e da viabilidade de implantação da proposta. Com isso, há muitos aspectos que devem ser considerados no planejamento de abrigos temporários, de forma a garantir a qualidade de sua execução, conforme alguns dos principais fatores mencionados abaixo:

PROJETO	CLIMA
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos formais semelhantes à arquitetura local • Preservação do convívio familiar • Manutenção das relações sociais, intrafamiliares e comunidade • Preservação de valores culturais • Garantia de proteção, privacidade, segurança física e emocional • Possibilidade da ocorrência de atividades internas corriqueiras • Flexibilidade interna para alteração de layout • Flexibilidade externa para reagrupamentos ou expansão • Alternativas de layout para diferentes estruturas familiares • Controle de permeabilidade pelo usuário • Acessibilidade universal • Mobilidade • Soluções construtivas simples • Soluções que minimizem riscos locais 	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação ao clima local • Adaptação às variações topográficas • Proteção às interpéries locais • Controle de exposição solar • Controle de capacidade térmica • Controle de ventos • Drenagem das águas pluviais da cobertura • Aberturas com controle de exposição visual, fluxo de ar e entrada de insetos • Adaptações às variações das estações
MATERIALIDADE	CUSTO E TEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Materiais encontrados localmente • Materiais condizentes com o clima • Mão de obra local • Resistência condizente com o tempo de implantação • Facilidade de aquisição e transporte • Reaproveitamento dos materiais 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações com tempo de durabilidade condizente com tempo de implantação do acampamento • Otimização do tempo de instalação e construção • Baixo custo final • Baixo custo de operacionalização das instalações • Dispensa de manutenções ao longo do período de acampamento • Baixo custo de desinstalação • Reaproveitamento de estruturas e outras peças

ANÁLISE DE REFERÊNCIAS

Com base nesse contexto, é possível avaliar alguns abrigos que já foram projetados ao redor do mundo, tornando possível observar as soluções encontradas para cada contexto, em conformidade com as necessidades locais, como escolha de materiais, adaptabilidade ao clima e a cultura. Porém a busca por soluções de baixo custo, materiais leves e rápida montagem está sempre presente nas soluções.



Paper Loghouses e suas variações - Shigeru Ban - 1995/2001/2014 - Japão/Índia/Filipinas

- Abrigo desenvolvido inicialmente para atender aos desabrigados do terremoto de 1995 no Japão. O projeto se destacou pelas soluções construtivas não convencionais, com a utilização de tubos de papel, engradados plásticos e lona, com a justificativa de serem materiais de baixo valor monetário, de forma a viabilizar as construções.
- Ao longo dos anos e de acordo com demandas de outras regiões, foram surgindo adaptações que contemplassem as características regionais de cada ocorrência, possibilitando a preservação dos valores culturais e adequações ao clima local.
- A estrutura permite a montagem e desmontagem rápida com possibilidade de reaproveitamento dos materiais para instalações futuras, além de utilizar materiais recicláveis na composição.
- Os abrigos foram dimensionados para comportar uma família, de forma a preservar as relações sociais, com layout interno aberto de um único ambiente.



modularity:



modular addition



duplex



fourplex

Prototipo Puertas - Cubo Arquitectos - 2015 - Chile

- Protótipo de estudo da Universidade do Chile, não chegou a ser implantado em situação real de pós-desastre.
- Abrigo de construção rápida com utilização de materiais encontrados facilmente no mercado local. Com utilização de placas de OSB, pallets de madeira, madeira pinus, perfil de aço e lona.
- Projeto com cobertura elevada para adequação ao clima local.
- Projeto de layout com separação de ambientes internos, de forma a trazer mais privacidade e conforto para a dinâmica familiar.

Uber Shelter - Rafael Smith - 2011 - Haiti

- Protótipo de estudo com uma unidade implantada no Haiti.
- Abrigo de construção rápida com utilização de estrutura metálica com fechamento de polipropileno e pinos de metal. Os materiais utilizados precisaram ser importados para a região, não possuindo fácil acesso local e elevando os custos de implantação.
- Projeto de layout interno com setorização de ambientes e possibilidade de expansão externa.
- Atendimento das questões climáticas com estudo das aberturas e circulação de vento interna.

**PROPOSTA DO MÓDULO
PARA ABRIGOS TEMPORÁRIOS**

CONDICIONANTES DE PROJETO - DEFINIÇÃO DO MÓDULO

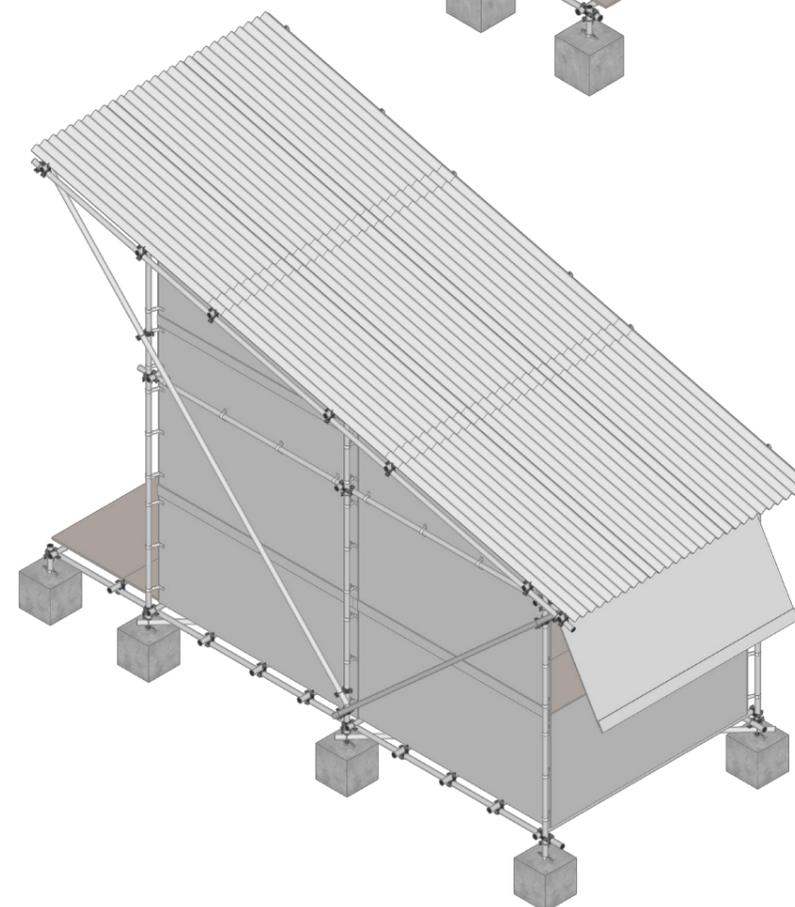
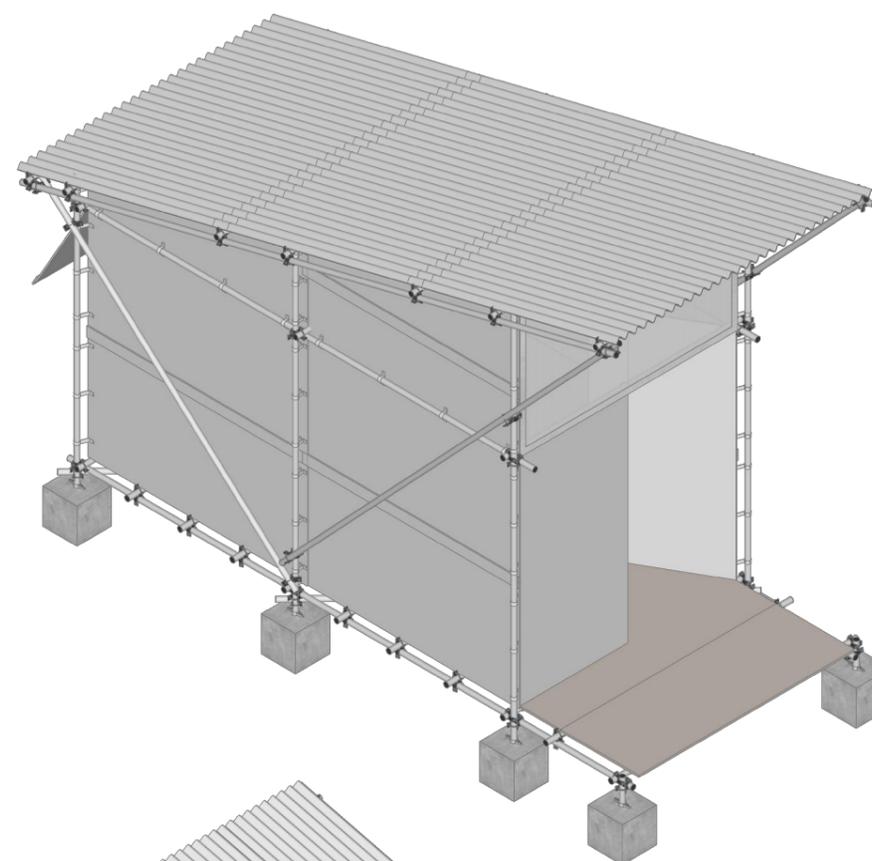
Para abranger todas as necessidades evidenciadas ao longo desse estudo, foram definidas algumas condicionantes norteadoras de projeto, de forma a trazer uma solução acertiva e que contemple as principais questões levantadas. São elas:

- PROPOSTA COM SOLUÇÃO DO ÂMBITO REGIONAL, ATENDENDO A DIVERSOS MUNICIPIOS.
- REUTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA PARA DIFERENTES OCORRÊNCIAS
- FLEXIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO PARA DIFERENTES NÍVEIS DE OCUPAÇÃO
- SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO
- CONFORTO E PRIVACIDADE

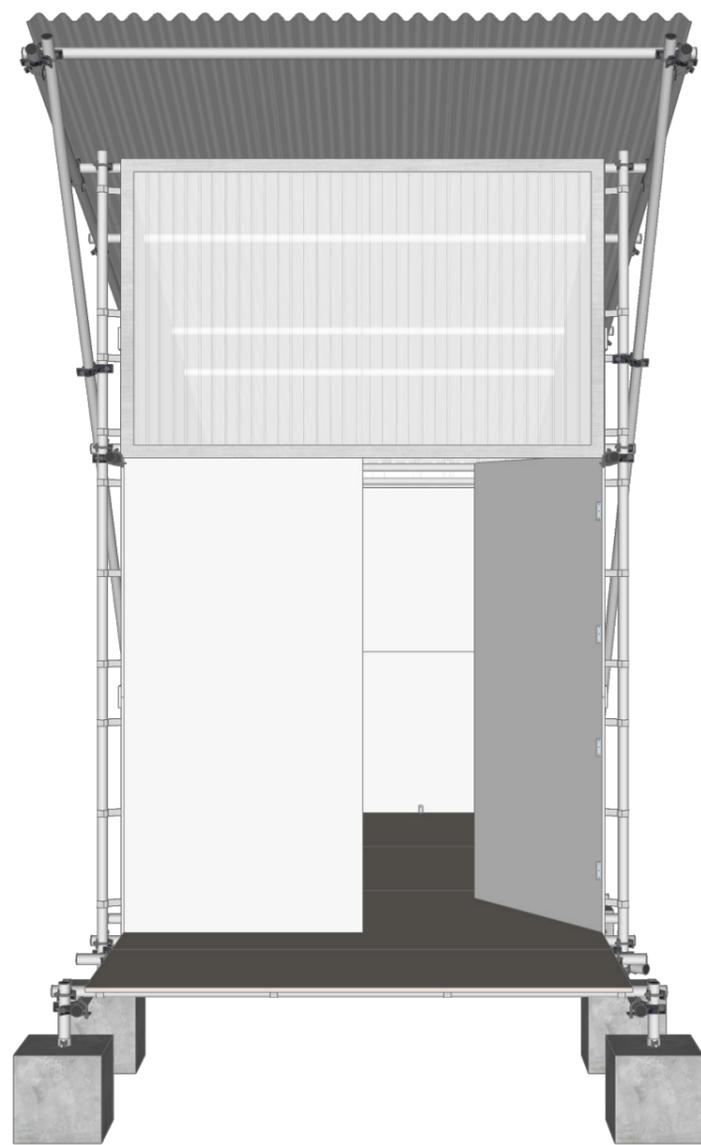
Com isso, se pensou na elaboração de um módulo que possibilite vários usos e adaptações, de maneira a comportar diferentes opções de layout. Possui modulação que permite ser replicada e expandida de acordo com o número de desabrigados, se adequando a diferentes escalas de assentamentos.

Prioridade para a utilização de materiais leves e resistentes, de forma a facilitar o transporte, montagem e desmontagem das unidades. Com escolhas de materiais locais, de fácil acesso e bom custo-benefício, que possibilite a utilização de mão-de-obra local.

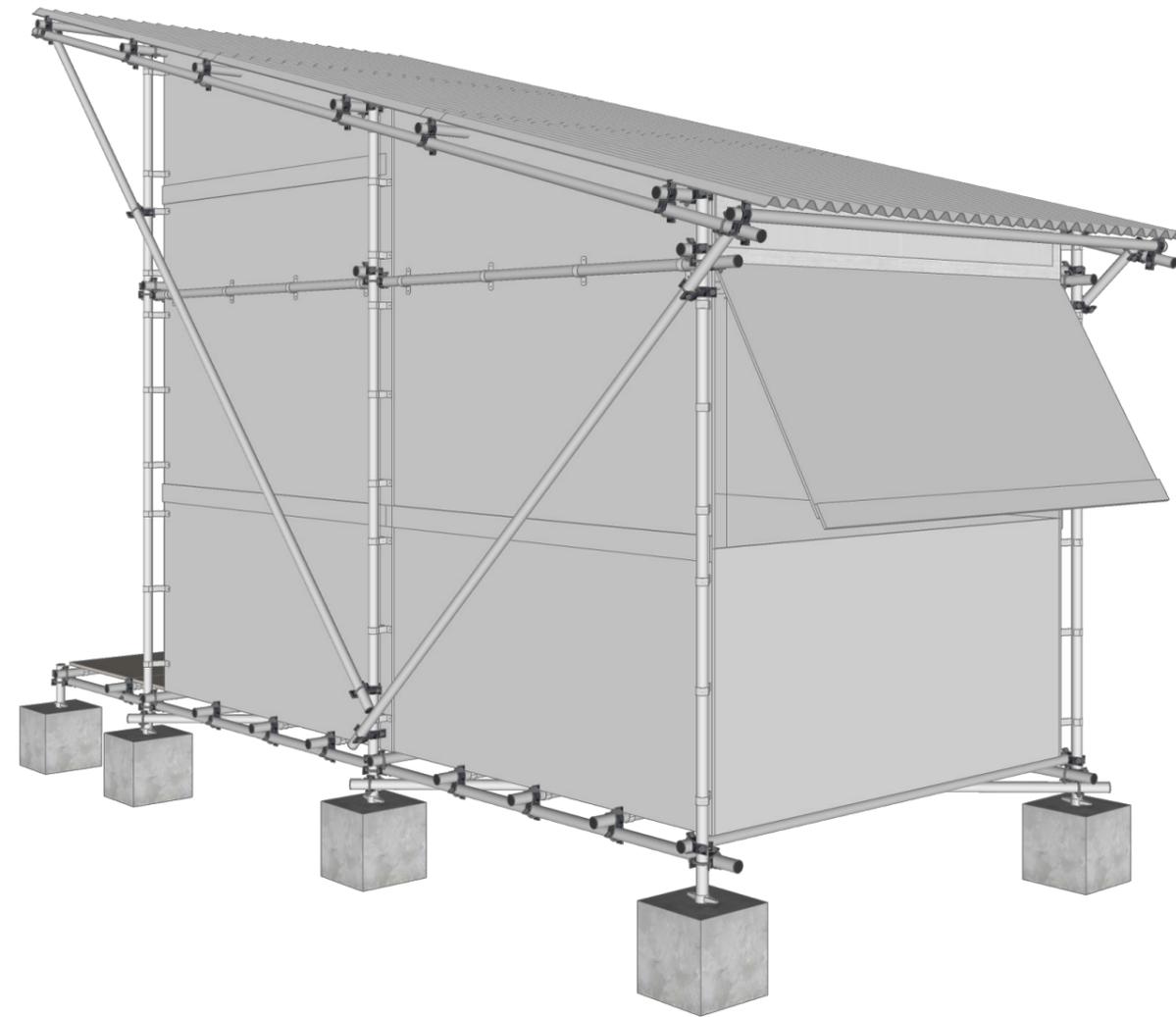
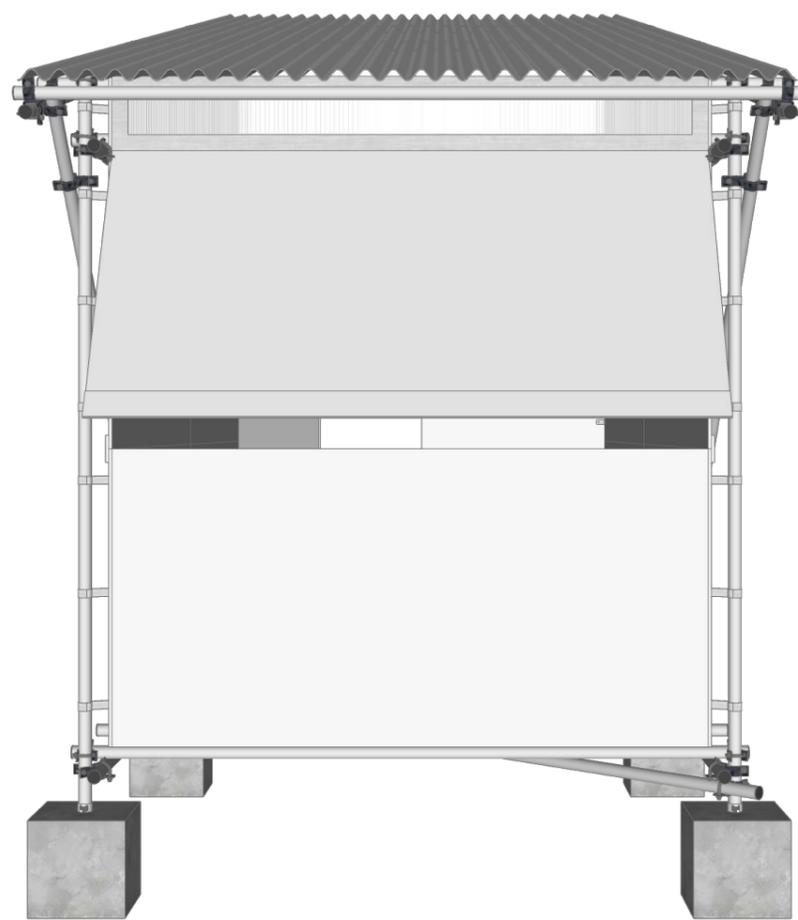
Além disso, os materiais escolhidos devem possuir resistência aos principais fatores climáticos encontrados na região, relacionados aos tipos de desastres mais recorrentes. De maneira que possam ser instalados em diferentes regiões dos estados.



PERSPECTIVAS DO PROJETO



PERSPECTIVAS DO PROJETO



ESCOLHA DA ESTRUTURA

Como ponto de partida, buscou-se uma solução estrutural leve, prática e resistente, de forma a facilitar a etapa de montagem e desmontagem dos módulos. O sistema de andaimes metálicos se apresentou como uma ótima alternativa, sendo muito utilizado como elemento secundário na construção civil, é de fácil acesso e baixo custo, já é uma estrutura temporária por natureza e suas características de versatilidade, rapidez de montagem e resistência se adequam as condicionantes do projeto dos módulos temporários.

Para esta proposta será utilizado o sistema de andaimes Tubo Equipado, que é formado por tubos de aço galvanizado de 48,2 mm de diâmetro externo, com conexões por braçadeiras com parafusos e porcas.

ESCOLHA DOS FECHAMENTOS

Com a definição do sistema estrutural foi realizado a busca por materiais que melhor se adequassem a proposta, para isso foi realizada uma tabela comparativa, com peso, valor e suas principais características, de forma a escolher a que tivesse melhor custo-benefício, conforme a seguir.

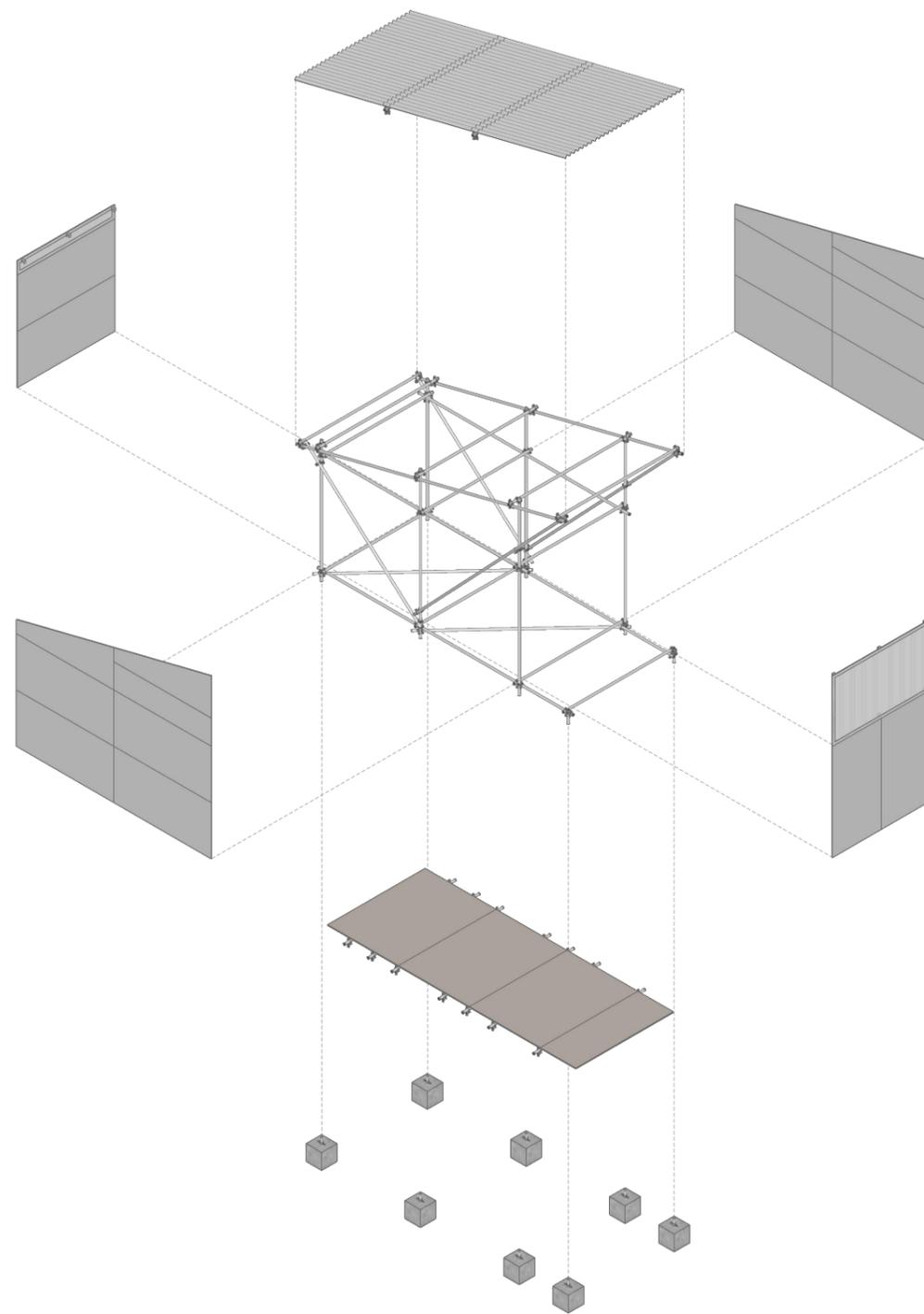
PISO				
MATERIAL	DIMENSÕES	PESO	VALOR	CARACTERÍSTICAS
Compensado naval	2,20 x 1,60 m Esp. 18 mm 3,52 m ² /placa	43 Kg 12,21 Kg/m ²	R\$ 404,30 R\$ 114,85/m ²	Resistência à água Resistência à impactos
Placa OSB	2,40 x 1,20 m Esp. 18 mm 2,88 m ² /placa	34 kg 11,80 Kg/m ²	R\$ 324,90 R\$112,81/m ²	Resistência a umidade Irregularidade da superfície
Painel Wall	2,50 x 1,20 m Esp. 40 mm 3 m ² /placa	96 Kg 32 Kg/m ²	R\$ 426,90 R\$ 142,30/m ²	Suporta variações de temperaturas Material poroso, necessita de impermeabilização para contato com água
Piso metálico de andaimes	1 x 0,34 m 0,34 m ² /placa	8 Kg 23,53 Kg/m ²	R\$ 169,90 R\$499,70/m ²	Encaixe próprio para tubos de andaimes Superfície sem isolamento
Pranchão de madeira	3 x 0,30 m Esp. 35mm 0,9 m ² /Prancha	30,6 Kg 34 Kg/m ²	R\$ 132,00 R\$ 146,66/m ²	Resistência à impactos Material poroso com absorção de água

PAREDE				
MATERIAL	DIMENSÕES	PESO	VALOR	CARACTERÍSTICAS
Compensado naval	2,20 x 1,60 m Esp. 12 mm 3,52 m ² /placa	23,28 Kg 6,62 Kg/m ²	R\$ 258,41 R\$ 93,33/m ²	Resistência ao tempo e à água Resistência à impactos
Placa OSB	2,40 x 1,20 m Esp. 12 mm 2,88 m ² /placa	22,5 kg 7,81 Kg/m ²	R\$ 233,66 R\$81,13/m ²	Resistência a umidade Irregularidade da superfície
Placa cimentícia	2,40 x 1,20 m Esp. 12 mm 2,88 m ² /placa	60 Kg 20,83 Kg/m ²	R\$ 177,73 R\$ 61,71/m ²	Resistência a umidade Resistência à impactos
Chapa ecológica tetra pak	2,20 x 1,10 m Esp. 12 mm 2,42 m ² /placa	30 Kg 12,39 Kg/m ²	R\$ 178,90 R\$73,92/m ²	Material impermeável Resistência à impactos Bom isolamento termo acústico
Policarbonato alveolar	6 x 2,10 m Esp. 4 mm 12,6 m ² /Prancha	12,6 Kg 1 Kg/m ²	R\$ 585,65 R\$ 46,68/m ²	Passagem de luz com proteção de raios UV Resistência à impactos

TELHADO				
MATERIAL	DIMENSÕES	PESO	VALOR	CARACTERÍSTICAS
Telha metálica sanduíche	3 x 1,04 m - 3,12 m ² /placa Esp. 30 mm	24,4 Kg - 7,82 Kg/m ²	R\$ 499,90 - R\$ 160,22/m ²	Melhor desempenho termo acústico Material impermeável
Telha ecológica tetra pak	2,20 x 0,95 m - 2,09 m ² /placa Esp. 6 mm	12 kg - 5,74 Kg/m ²	R\$ 91,90 - R\$ 43,97/m ²	Material impermeável / Resistência à impactos Bom isolamento termo acústico
Telha fibrocimento	2,44 x 1,10 m - 2,68 m ² /placa Esp. 6 mm	32,5 Kg - 12,12 Kg/m ²	R\$ 62,89 - R\$ 23,46/m ²	Baixo desempenho térmico Material frágil

DEFINIÇÃO DOS MATERIAIS

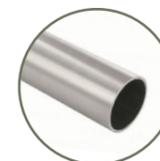
Os materiais escolhidos para a construção do módulo apresentaram melhor desempenho em relação aos demais, com maior resistência a água e impactos, desempenho térmico, baixo peso relativo, além de apresentar melhor custo-benefício, se justificando em relação aos demais.



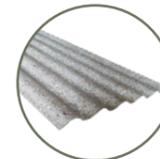
Braçadeira fixa,
para conexões perpendiculares



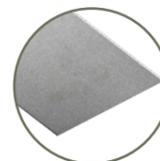
Braçadeira giratória,
para conexões em ângulo



Tubo de aço galvanizado,
Diâmetro externo 48,3 mm



Telha ondulada ecológica Tetra Pak,
2,20 x 0,95 m - Espessura 6 mm



Chapa ecológica Tetra Pak,
2,20 x 1,10 m - Espessura 12 mm



Policarbonato alveolar,
6 x 2,10 m - Espessura 4 mm



Chapa de compensado naval,
2,10 x 1,60 m - Espessura 18 mm

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DO PROJETO

Materiais de vedação com propriedades térmicas de isolamento e refletância

Materiais de vedação com resistência à impactos

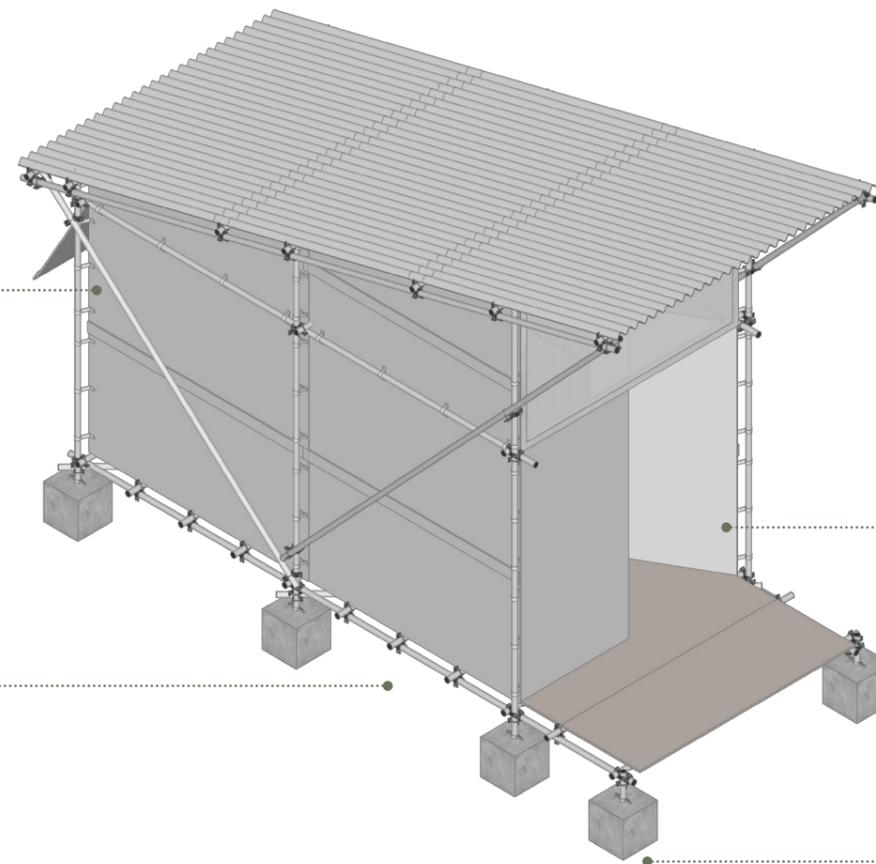
Materiais de vedação com resistência à água, para evitar umidade por contato das chuvas

Reaproveitamento das peças estruturais e de vedação para permitir o reuso

Estrutura elevada do solo, para evitar contato com umidade por empoçamento ou alagamento

Flexibilidade interna para alteração de layout

Modulação geral com aberturas e passagens que atendem ao desenho universal



Modulação feita a partir das medidas das chapas de vedação, com aproveitamento máximo dos materiais, de forma a evitar recortes e sobras que geram desperdício.

Beiral para proteção das chuvas e incidência solar no fechamento translúcido.

Sistema de construção simples, de fácil execução, com rápida montagem e desmontagem.

Aberturas nas faces paralelas para permitir ventilação cruzada.

Uso de materiais encontrados no mercado local, de fácil acesso e bom custo-benefício.

Base sólida para acrescentar peso à estrutura e evitar movimentação por ação dos ventos.

Utilização de materiais recicláveis.

SOLUÇÃO ESTRUTURAL

O sistema de andaime Tubo Equipado é composto por poucas e simples peças. Os tubos de aço galvanizado são comercializados à cada 0,25 cm e possuem limite de 6 metros de comprimento. Para as conexões entre os tubos, existem 3 peças principais:



Braçadeira móvel: Para conexões em ângulo;

Braçadeira fixa: Para conexões perpendiculares;

Braçadeira luva: Para conexão longitudinal entre tubos.

A estrutura funciona como um sistema fechado, onde todas as peças trabalham para a estabilidade do todo, atuando em conjunto. De modo a compreender as peças e facilitar as indicações de projeto, os tubos são nomeados conforme a sua posição na estrutura, como descritos a seguir:

Postes: Tubos que ficam na posição vertical;

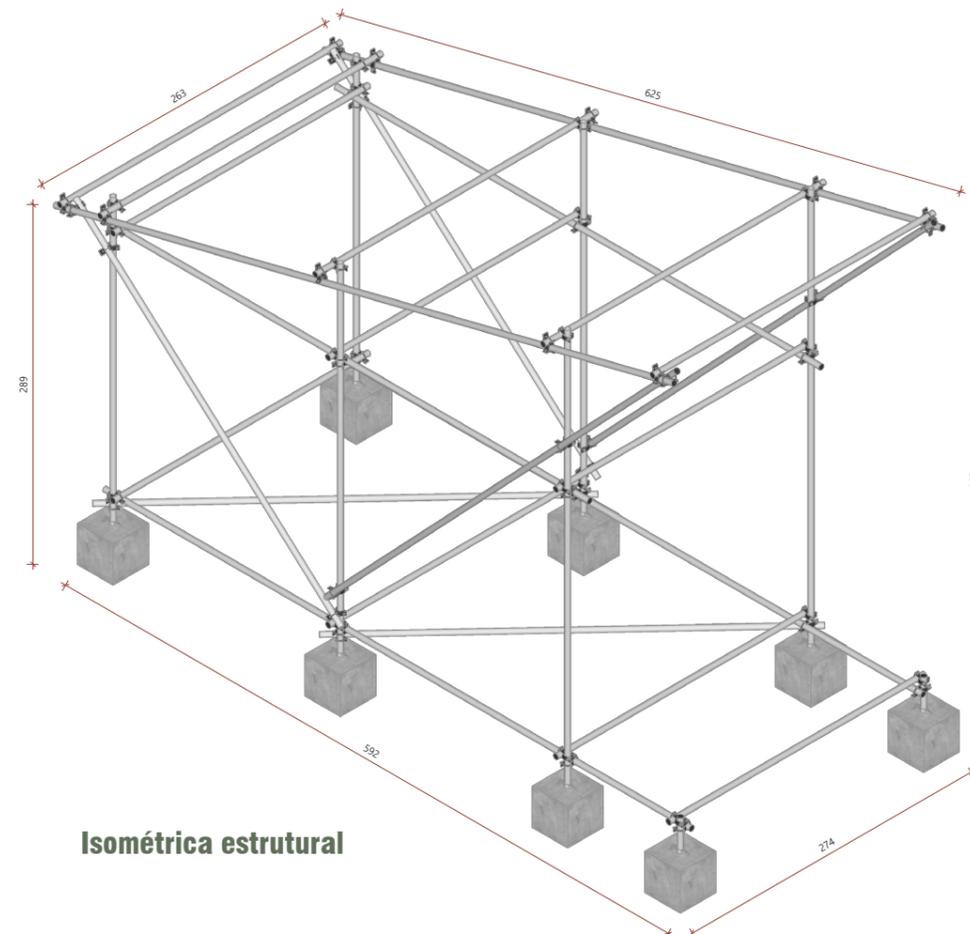
Longarinas: Tubos horizontais no sentido da maior distância;

Travessas: Tubos horizontais no sentido da menor distância, ficam apoiados sobre as longarinas;

Diagonal vertical: Tubos inclinados que fazem o travamento lateral da estrutura;

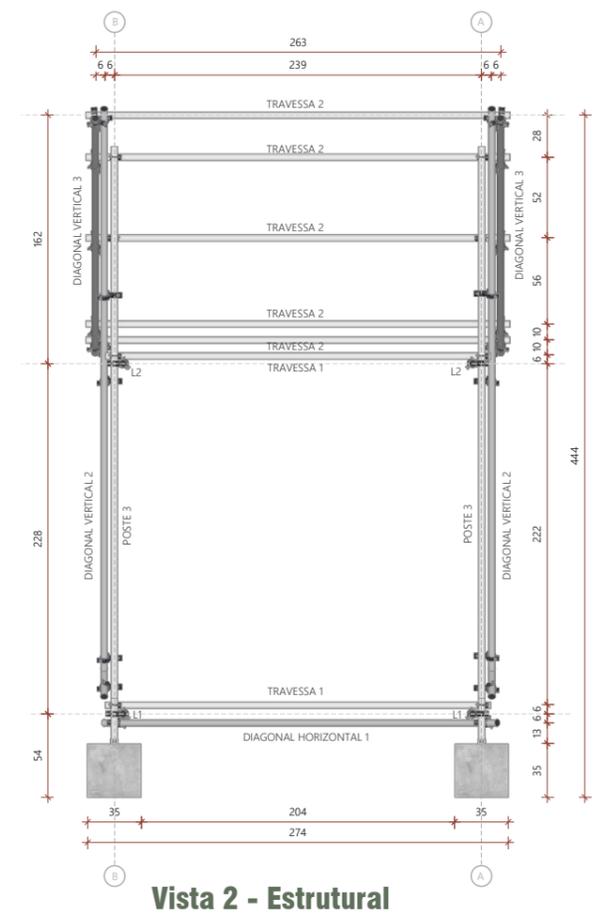
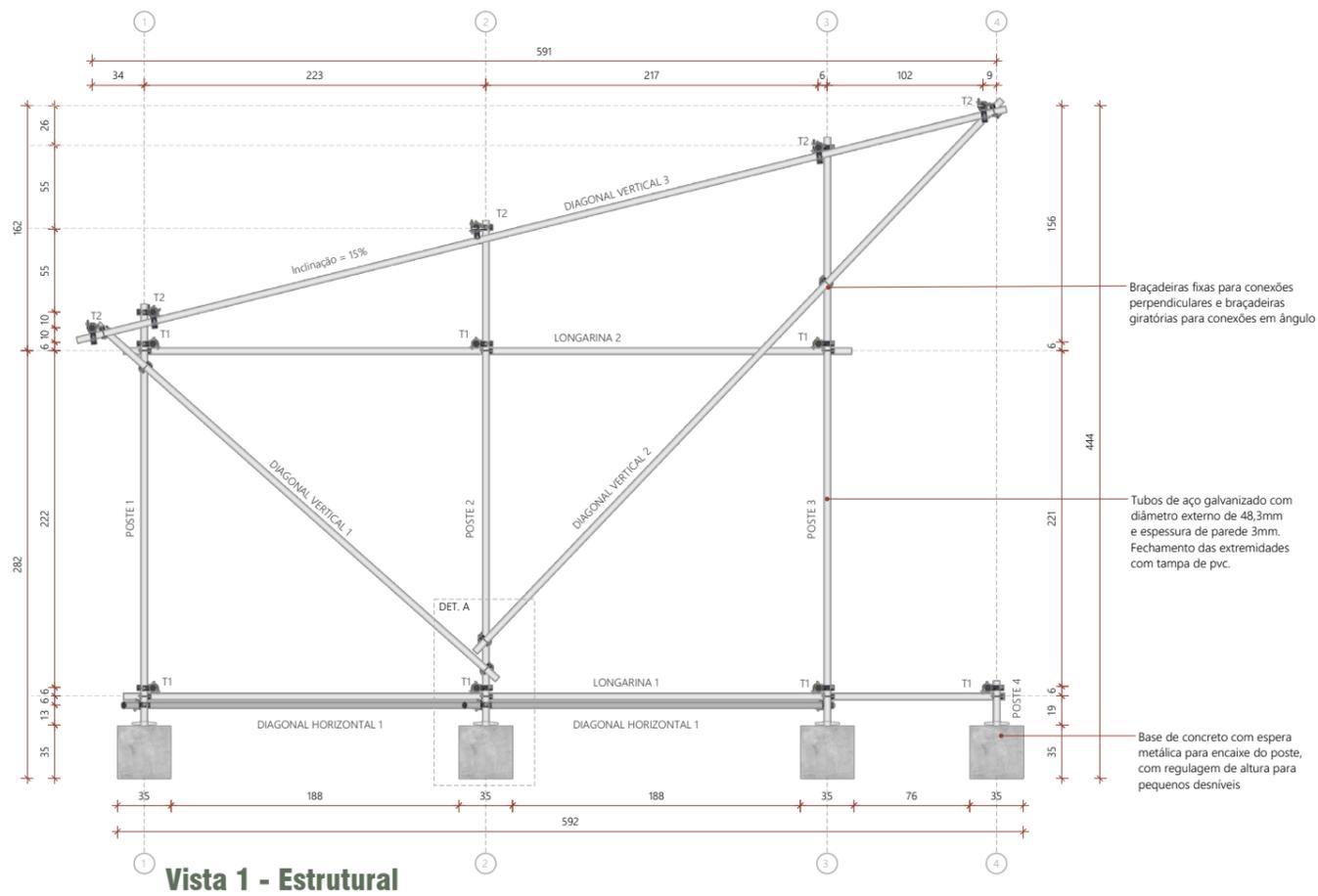
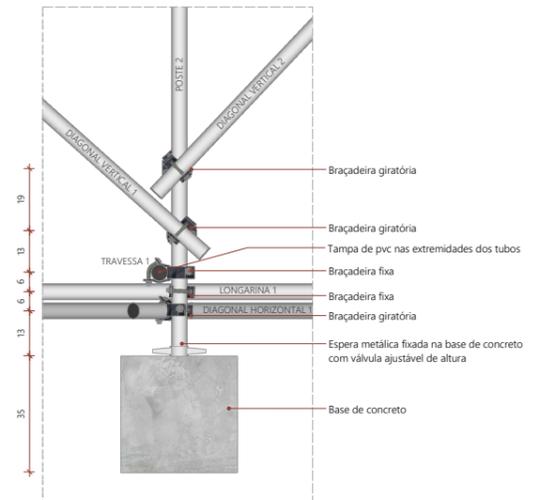
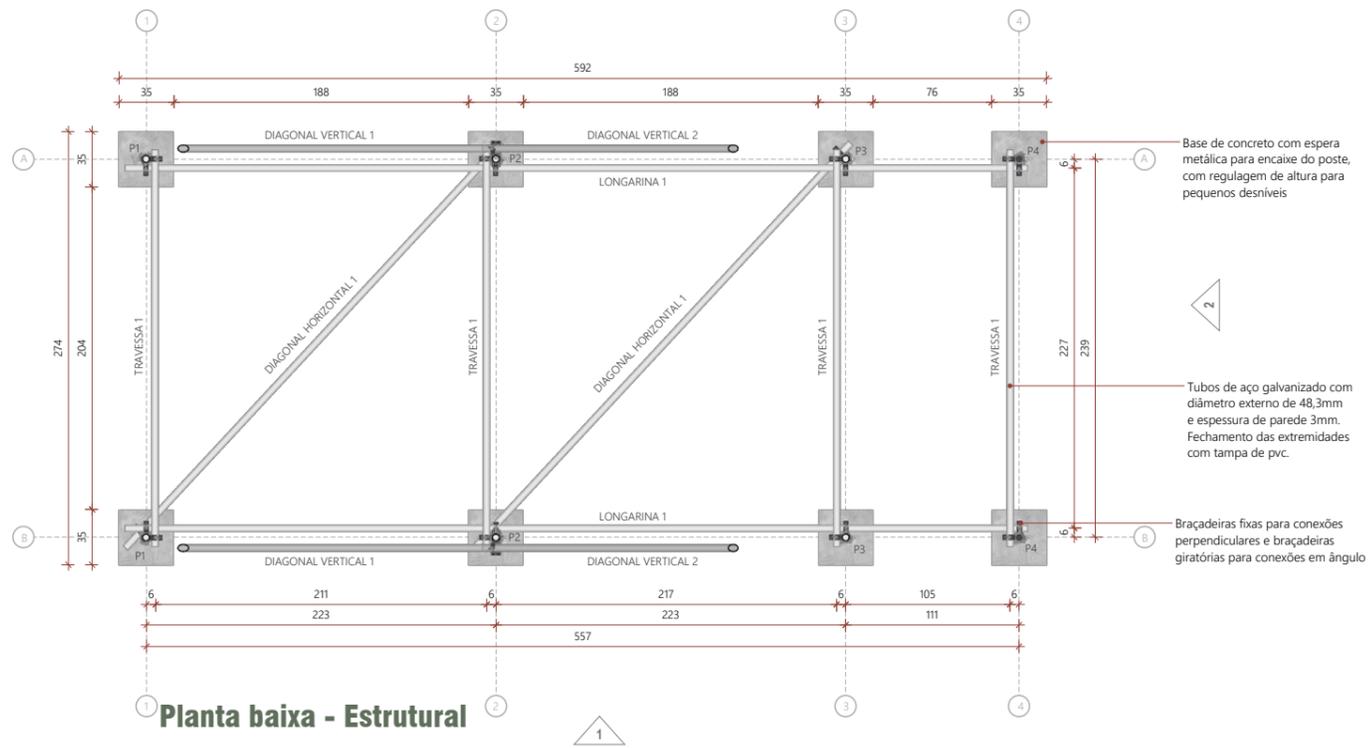
Diagonal horizontal: Tubos inclinados no sentido da base da estrutura, paralelos ao chão.

SIGLA	NOMENCLATURA	QNTD.	COMPRIMENTO
P1	Poste 1	2	275
P2	Poste 2	2	325
P3	Poste 3	2	400
P4	Poste 4	2	25
L1	Longarina 1	2	575
L2	Longarina 2	2	475
T1	Travessa 1	7	250
T2	Travessa 2	5	275
DV1	Diagonal vertical 1	2	350
DV2	Diagonal vertical 2	2	500
DV3	Diagonal vertical 3	2	600
DH1	Diagonal horizontal 1	2	350

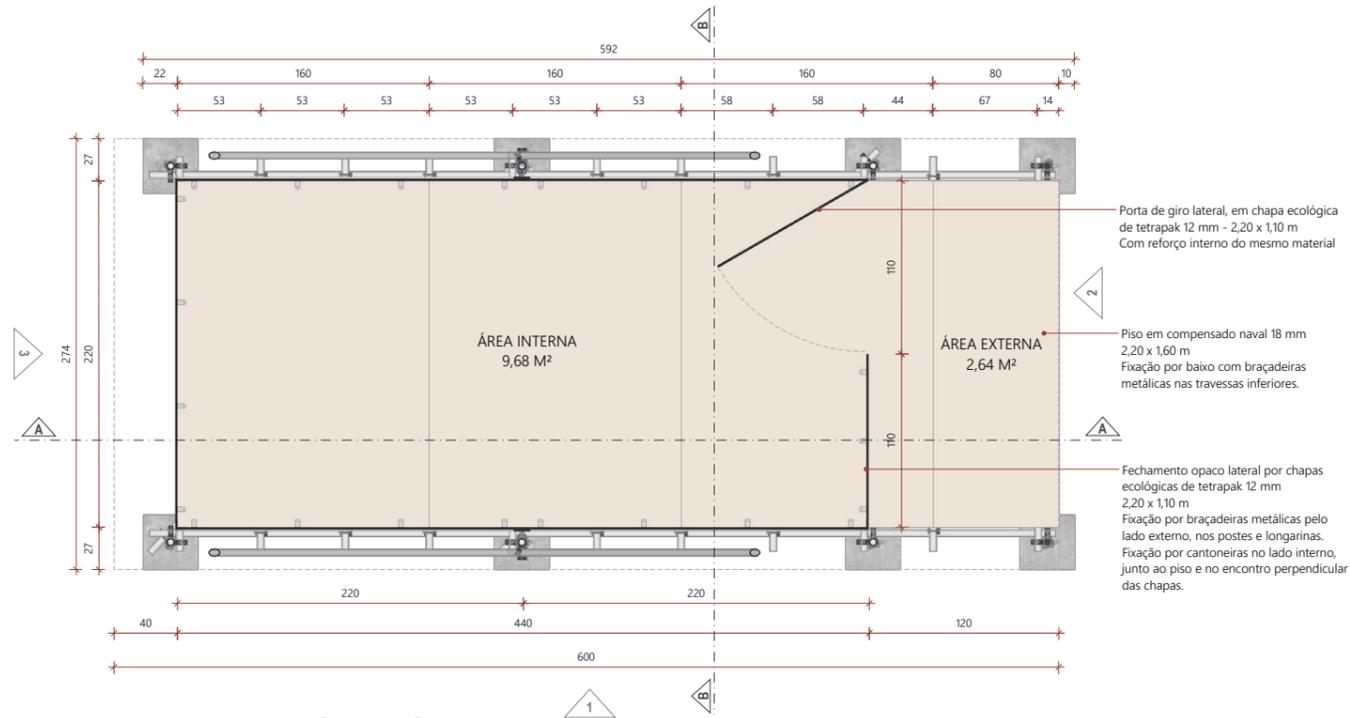


Isométrica estrutural

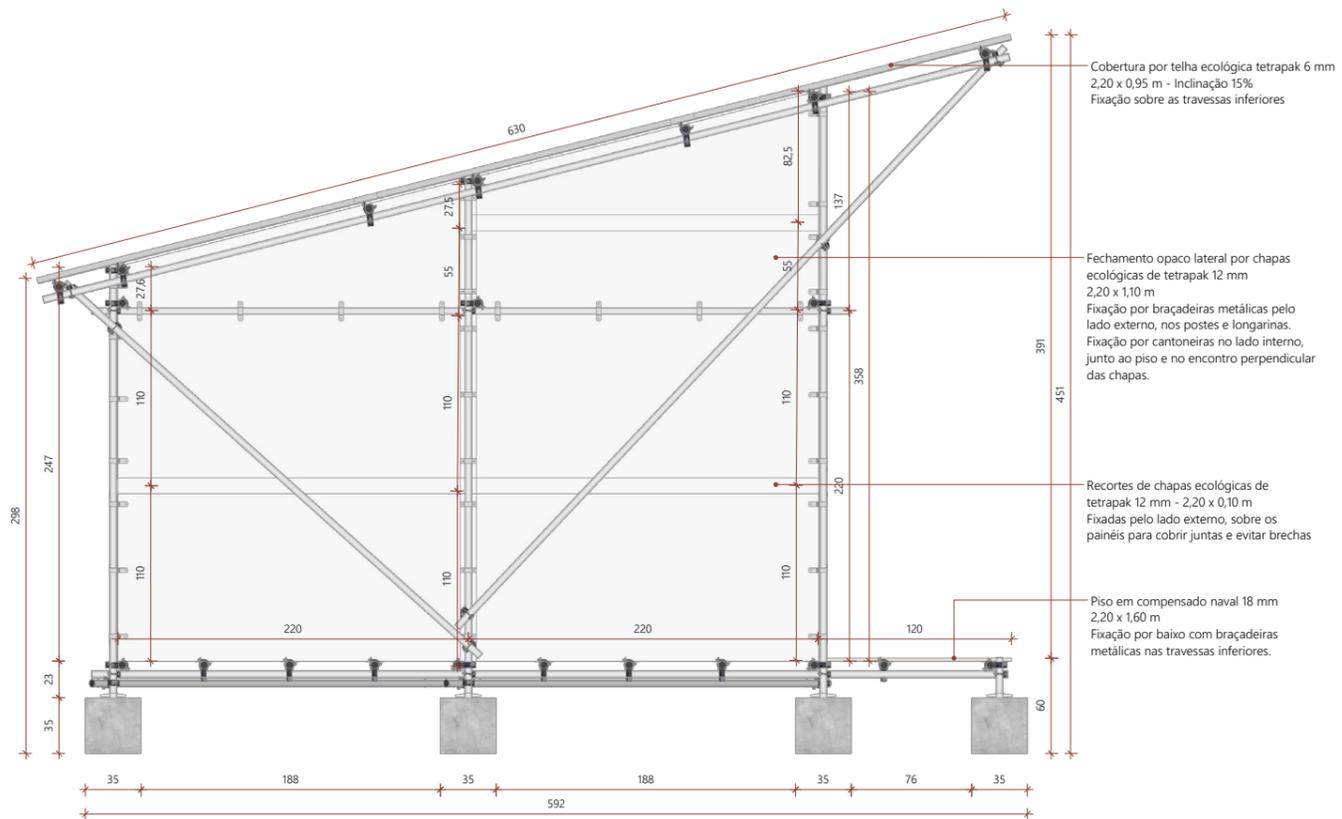
DETALHAMENTO ESTRUTURAL



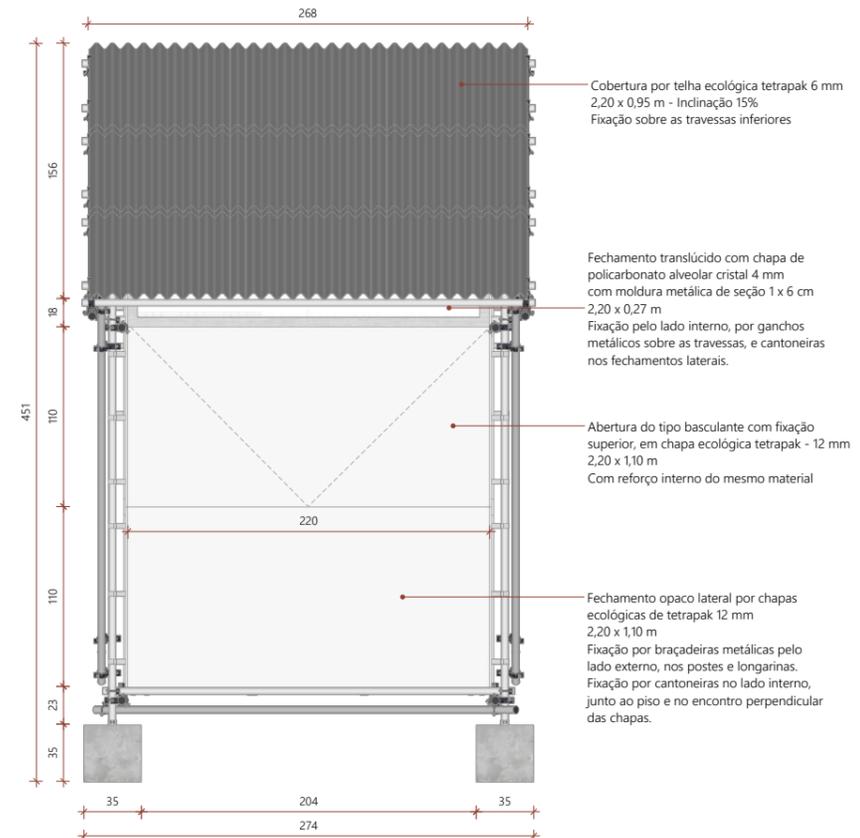
DETALHAMENTO DOS FECHAMENTOS



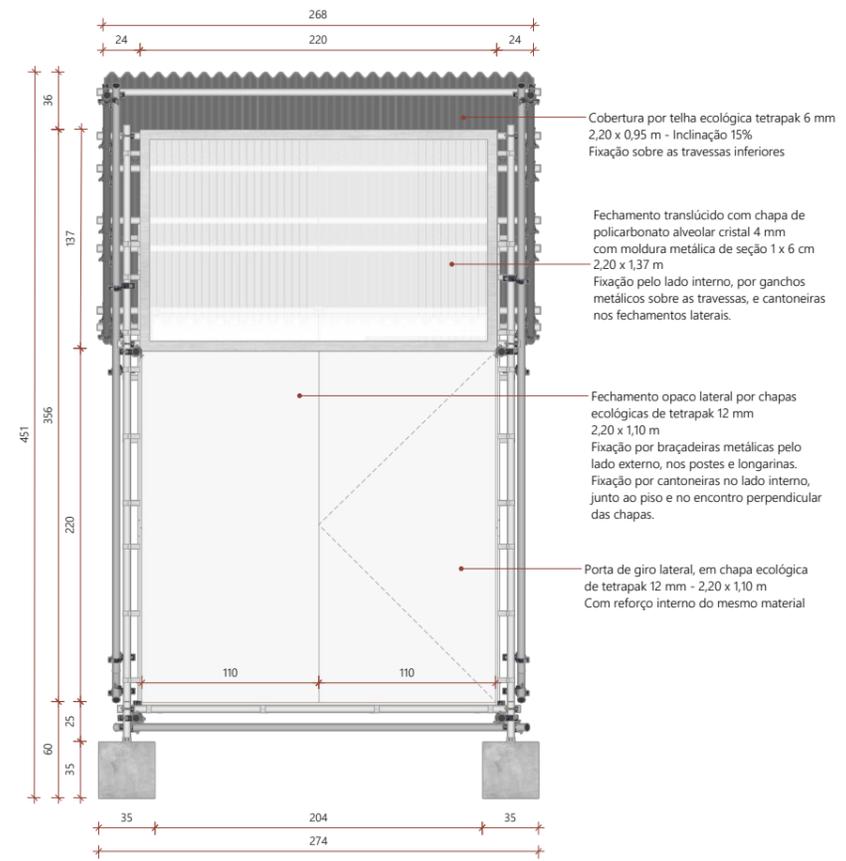
Planta baixa - Módulo



Vista 1 - Módulo

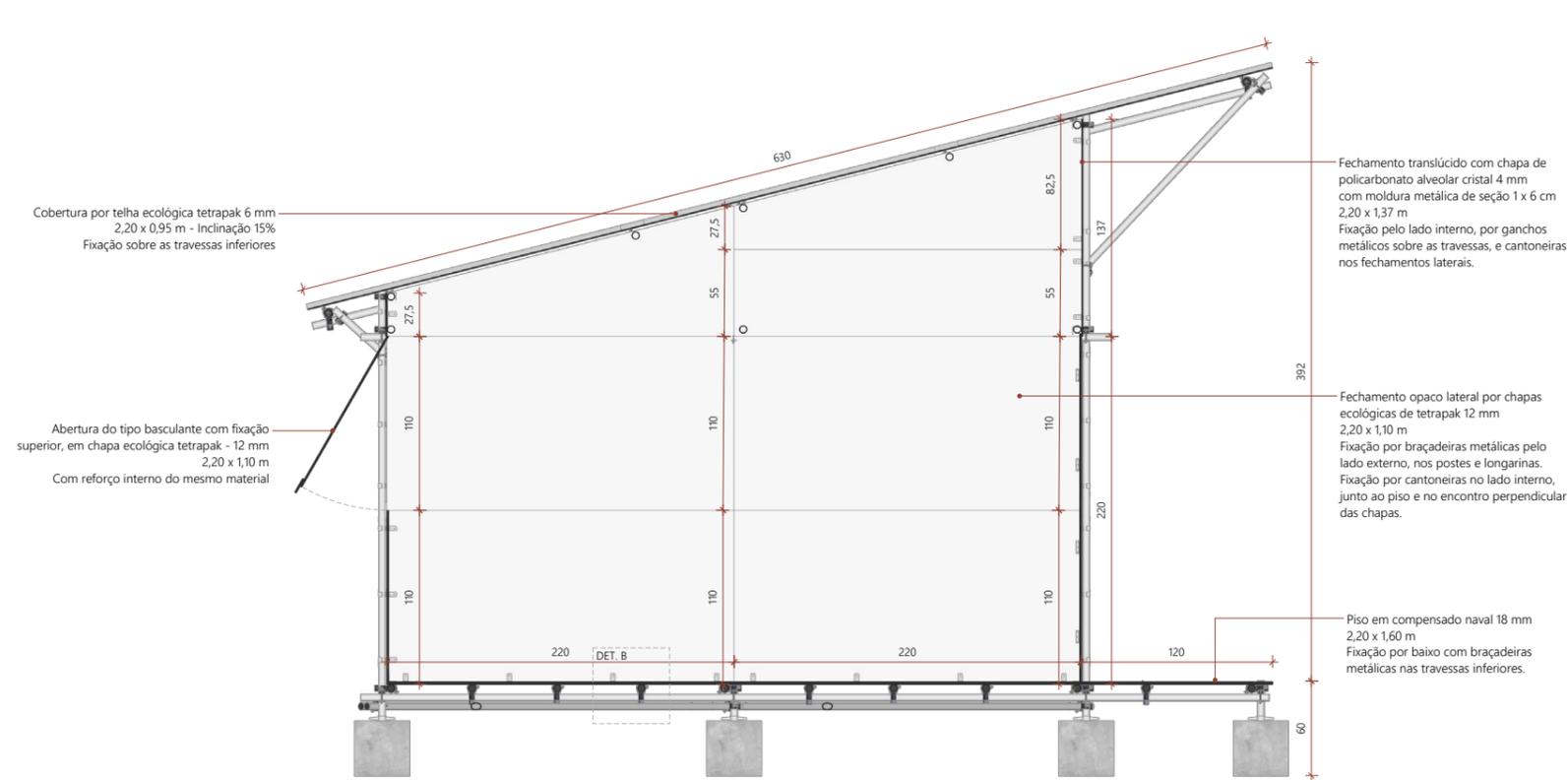


Vista 3 - Módulo

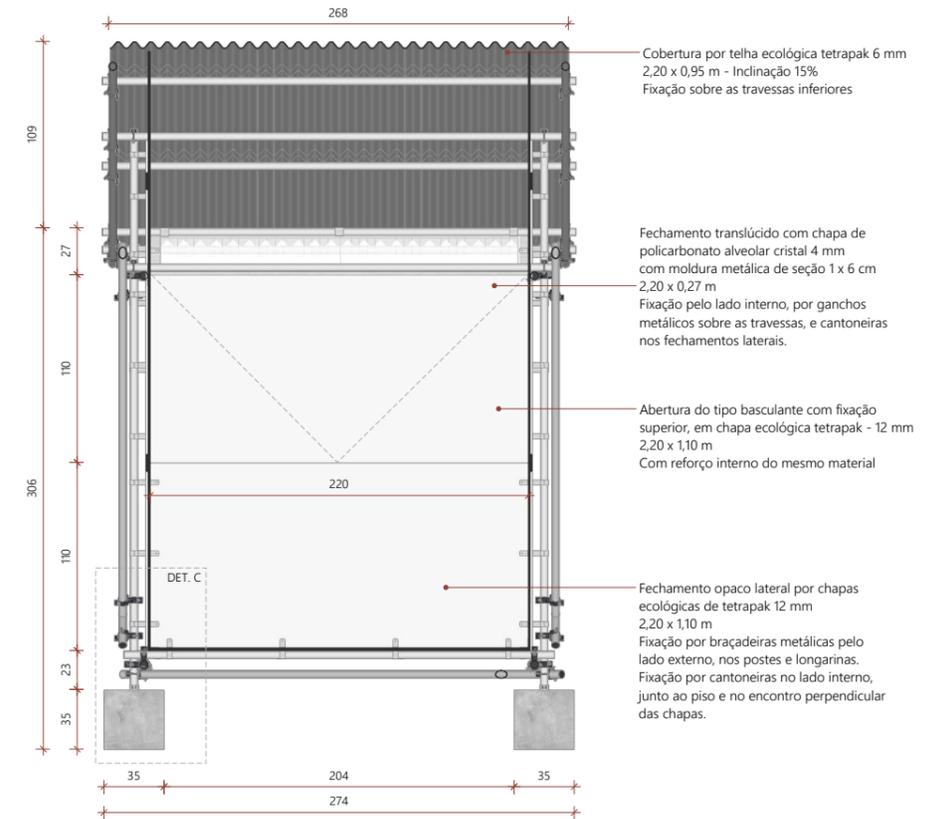


Vista 2 - Módulo

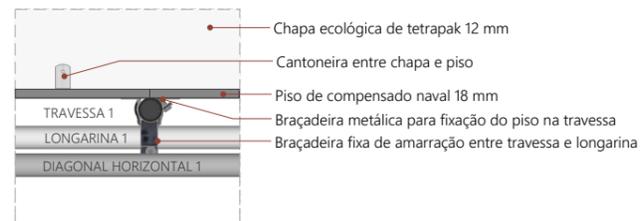
DETALHAMENTO DOS FECHAMENTOS



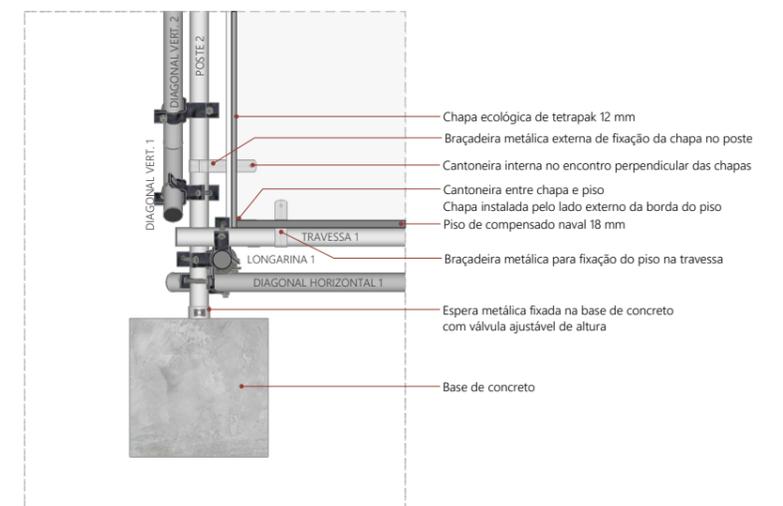
Corte AA - Módulo



Corte BB - Módulo

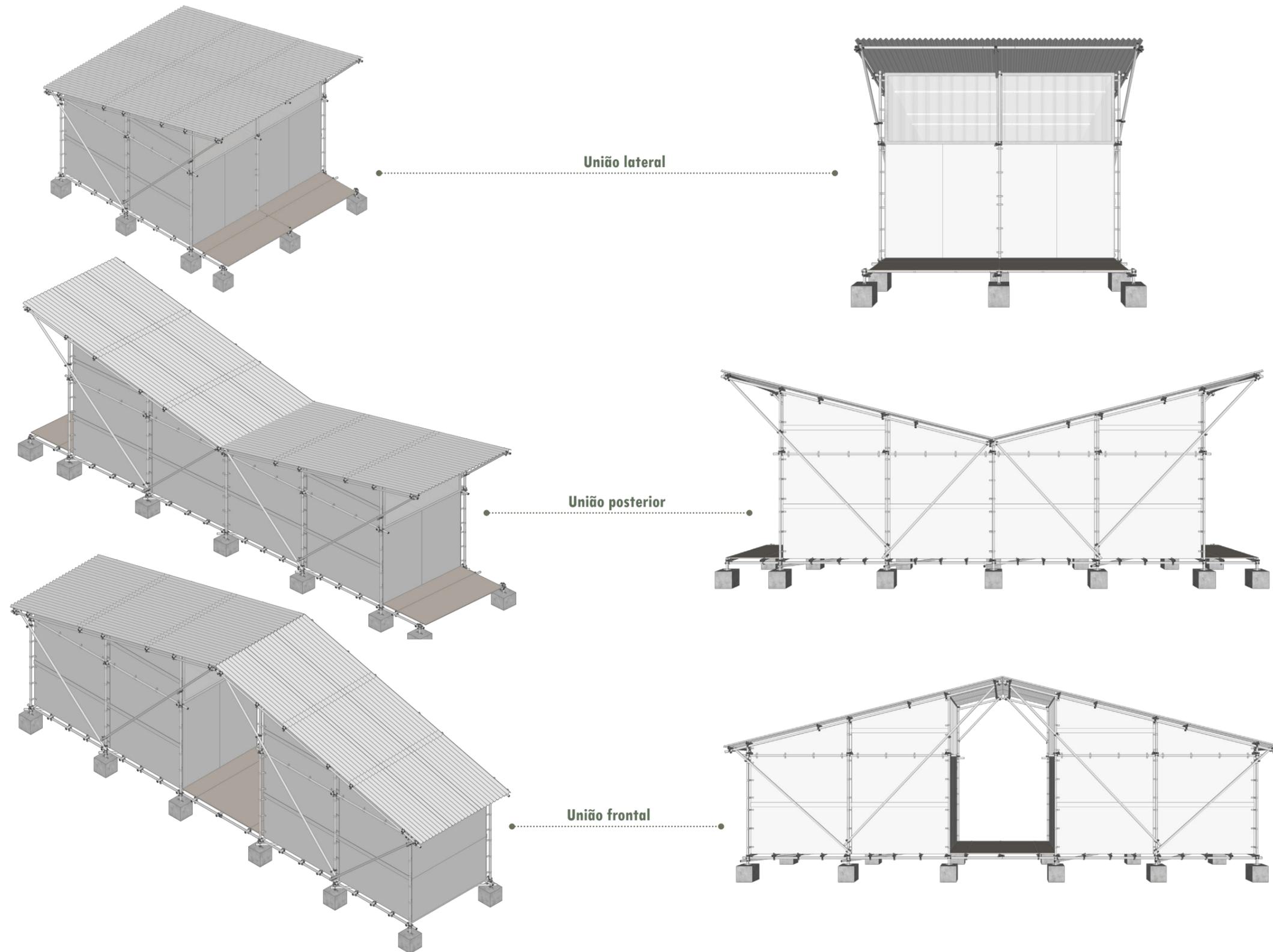


Detalhe B



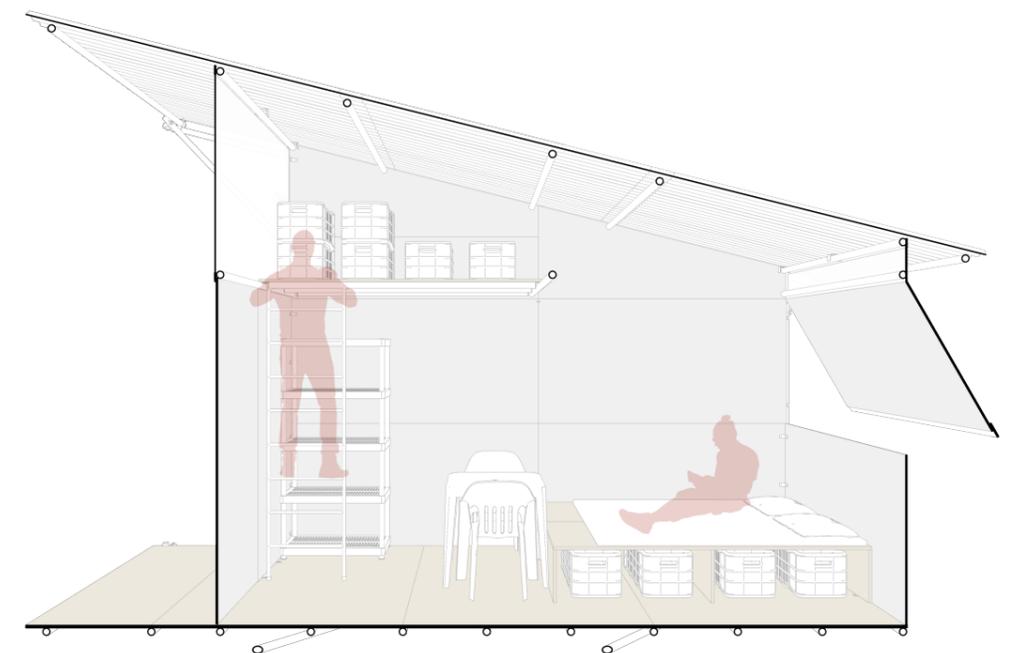
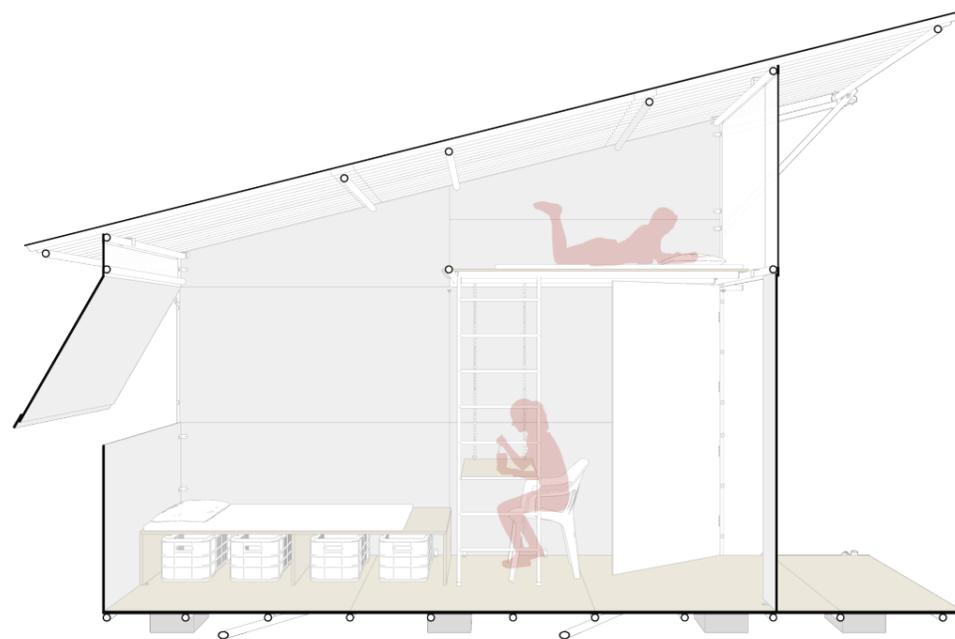
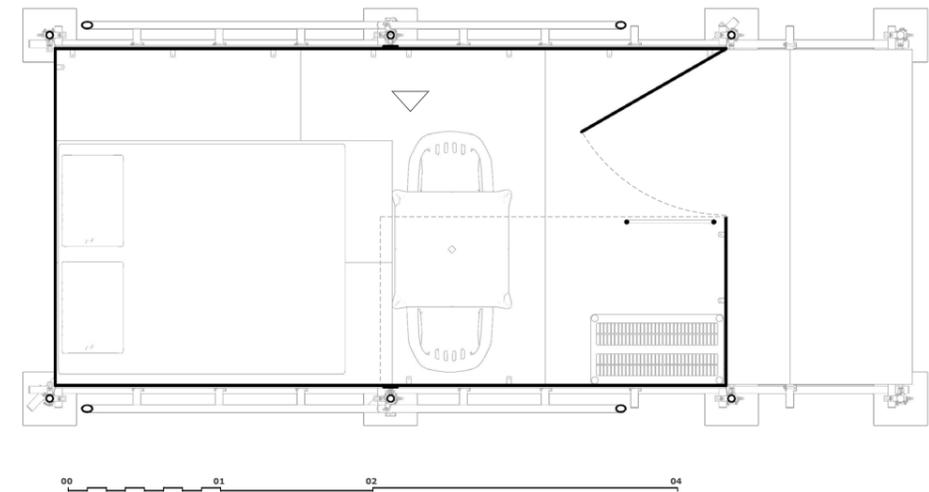
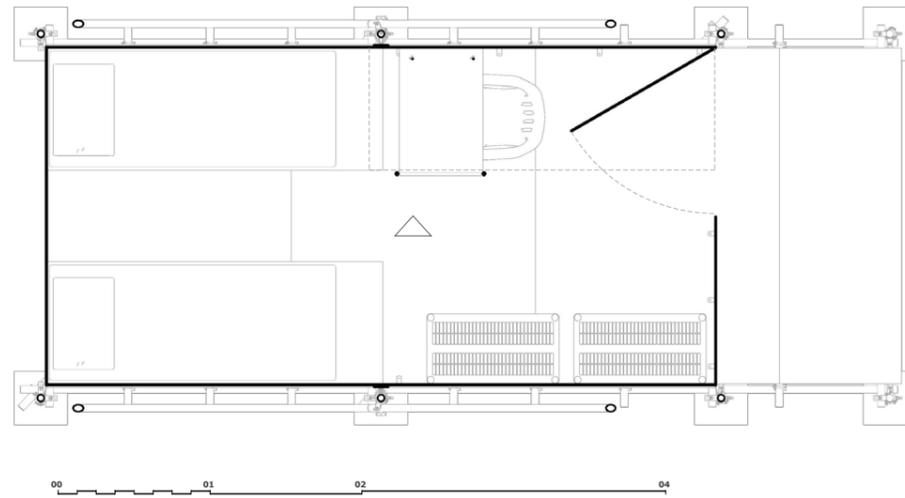
Detalhe C

POSSIBILIDADES DE EXPANSÃO DOS MÓDULOS



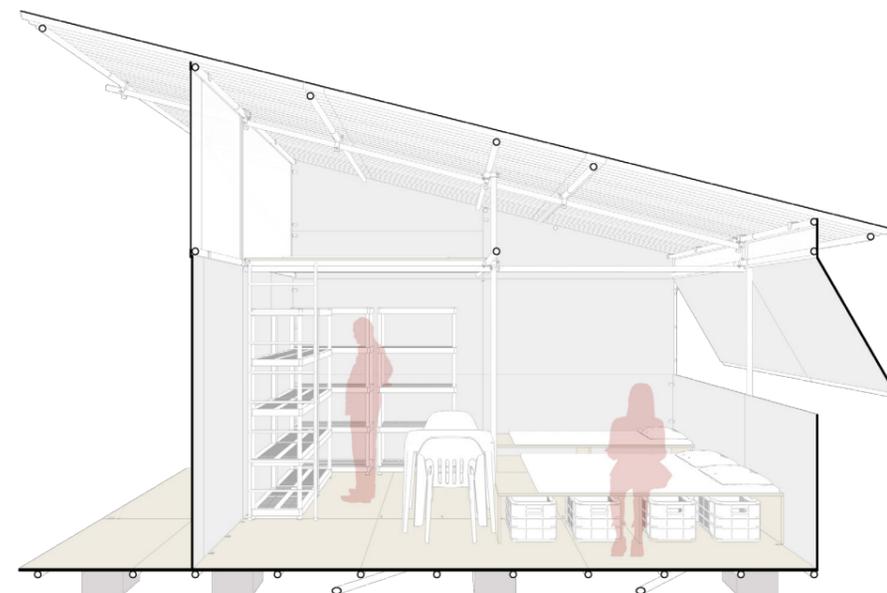
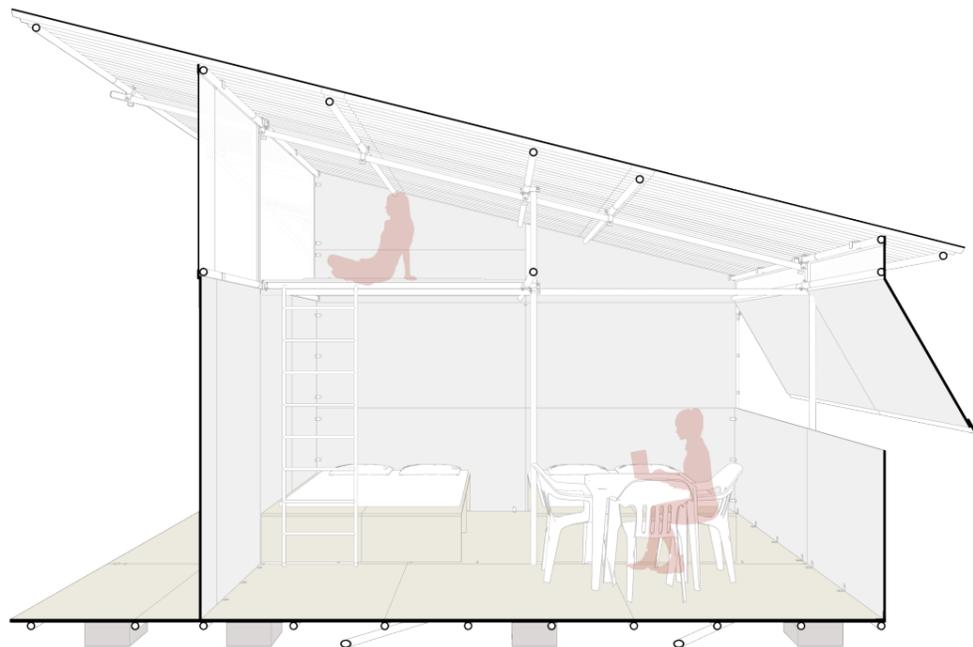
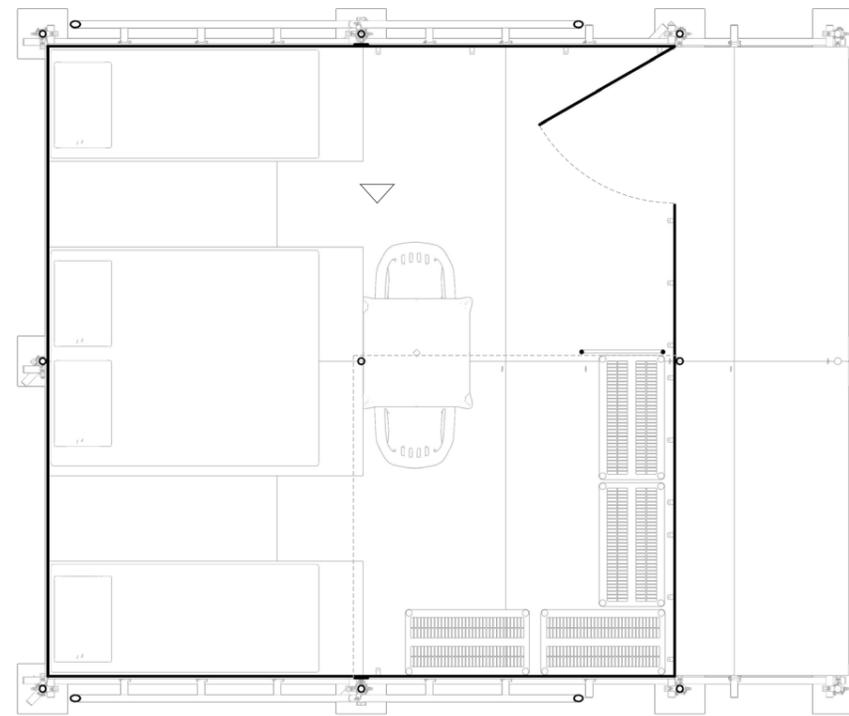
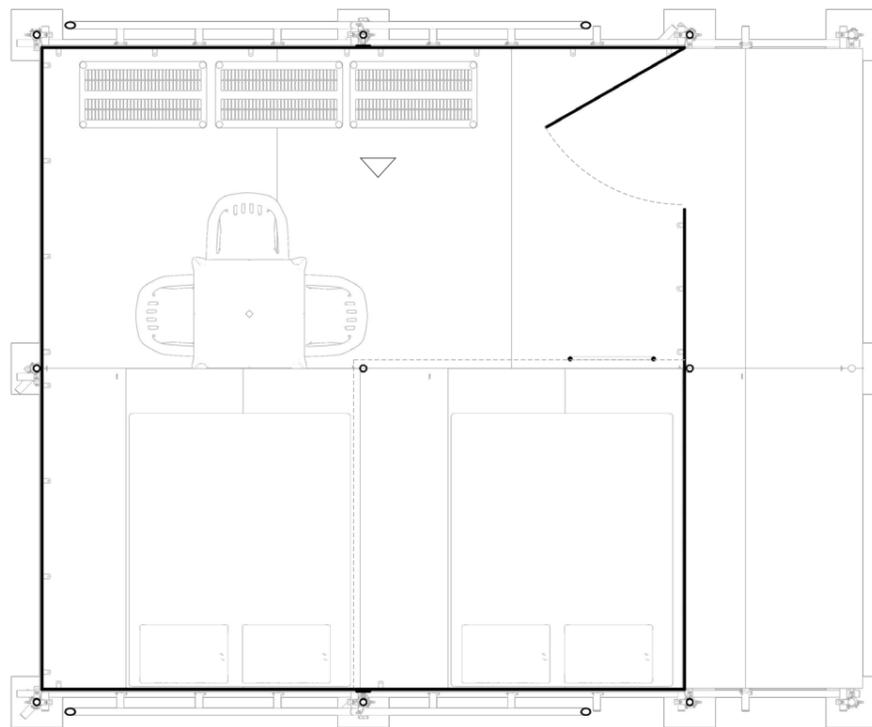
LAYOUT - ALOJAMENTOS

Opções de layout utilizando 1 módulo, com capacidade para até 3 pessoas



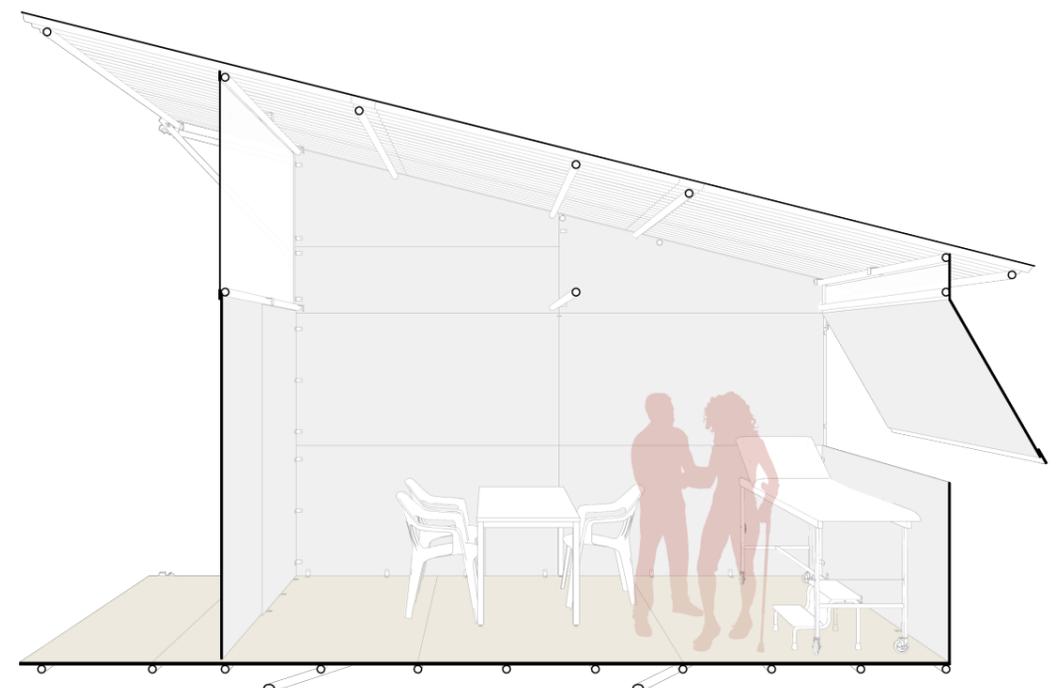
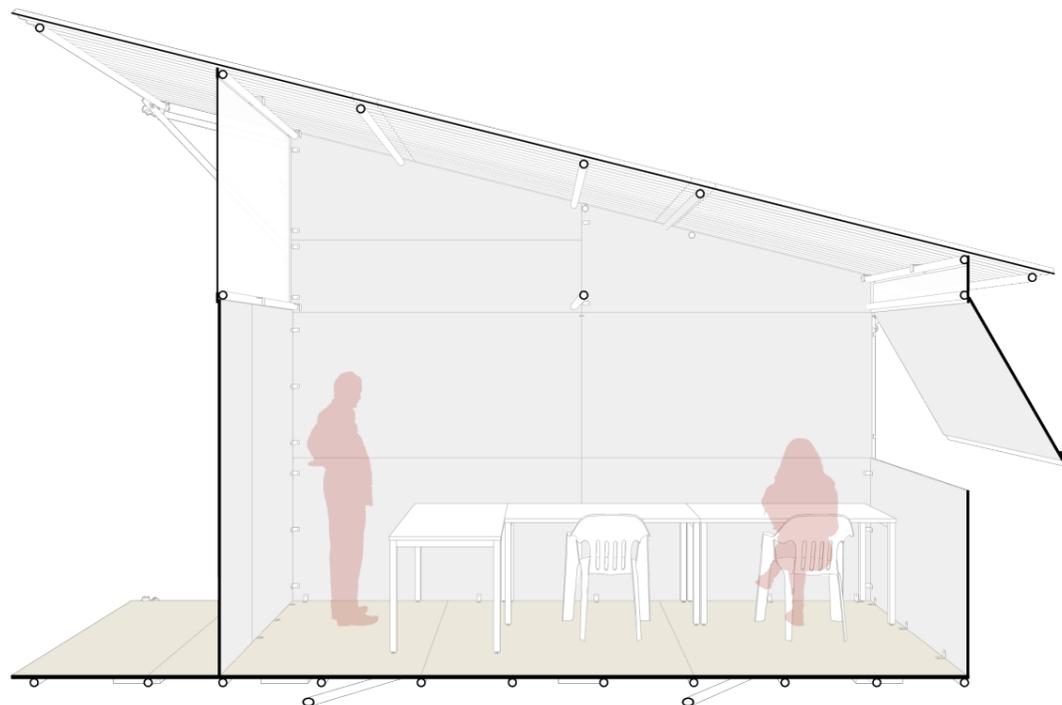
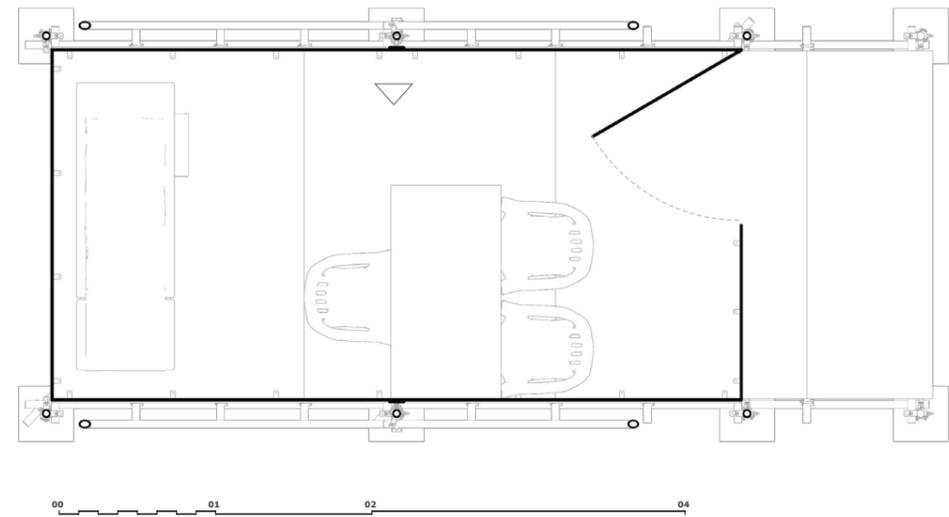
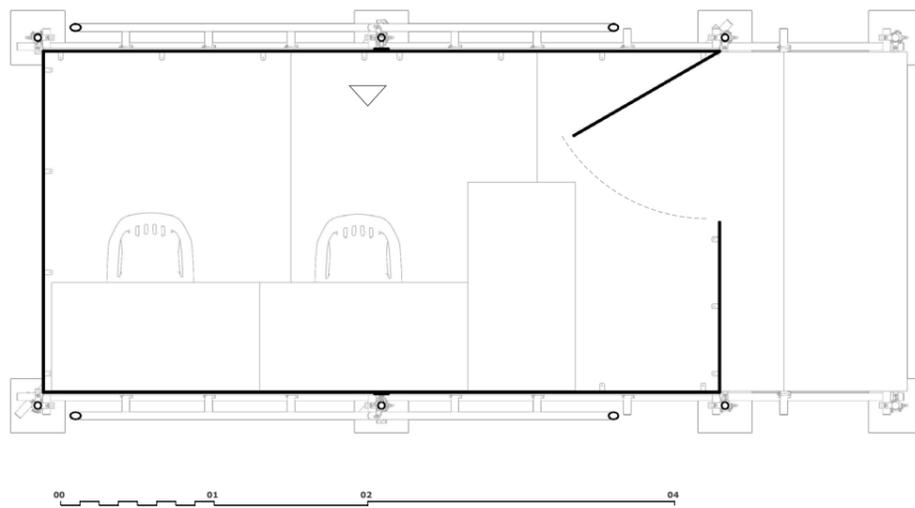
LAYOUT - ALOJAMENTOS

Opções de layout utilizando 2 módulos, com capacidade para até 6 pessoas



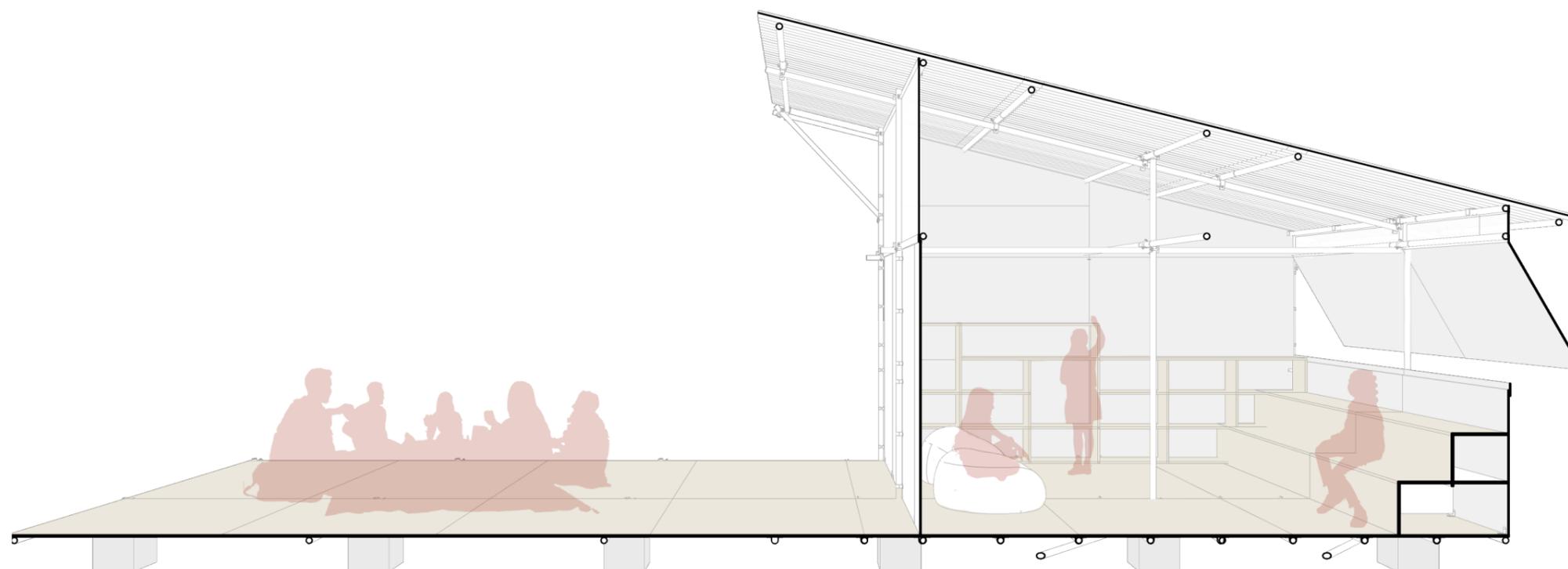
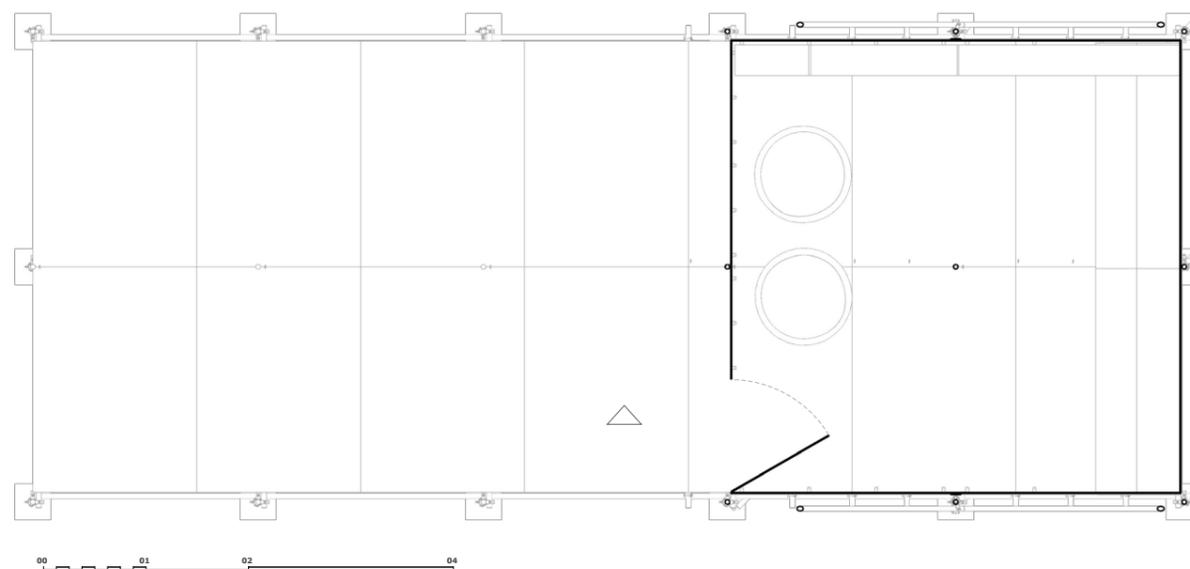
LAYOUT - ADMINISTRATIVO

Opções de layout utilizando 1 módulo, para setor administrativo e atendimento médico



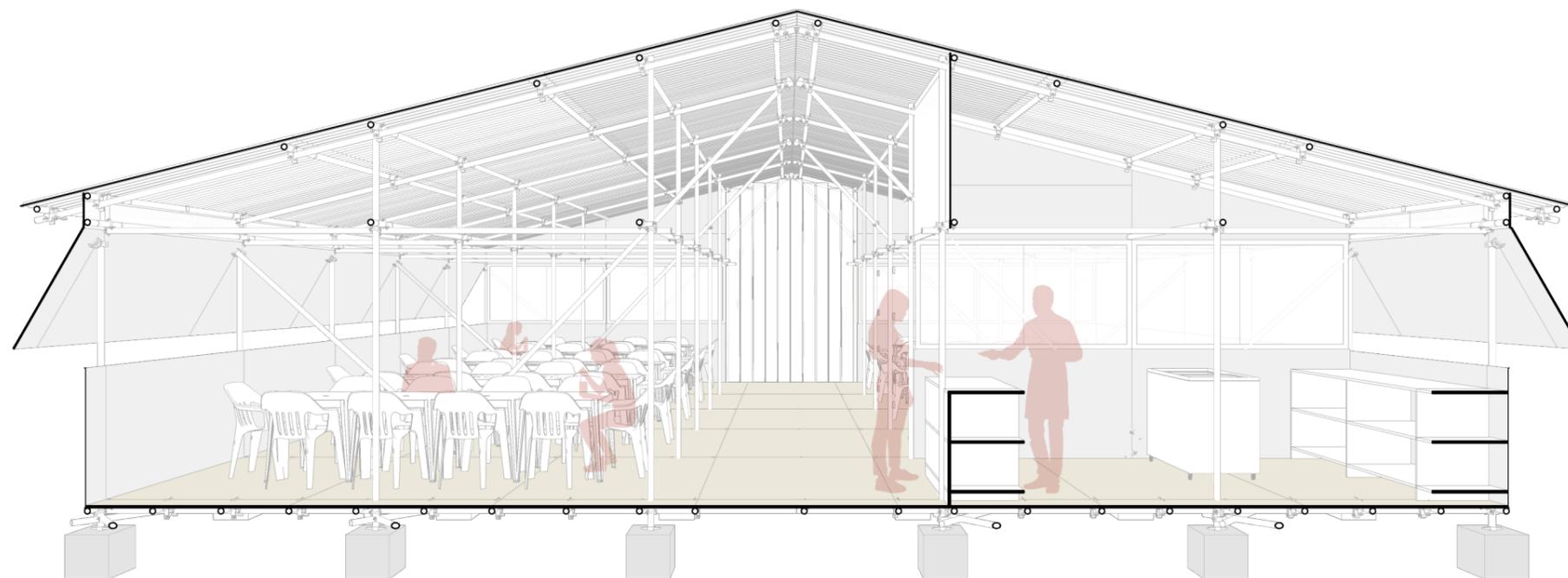
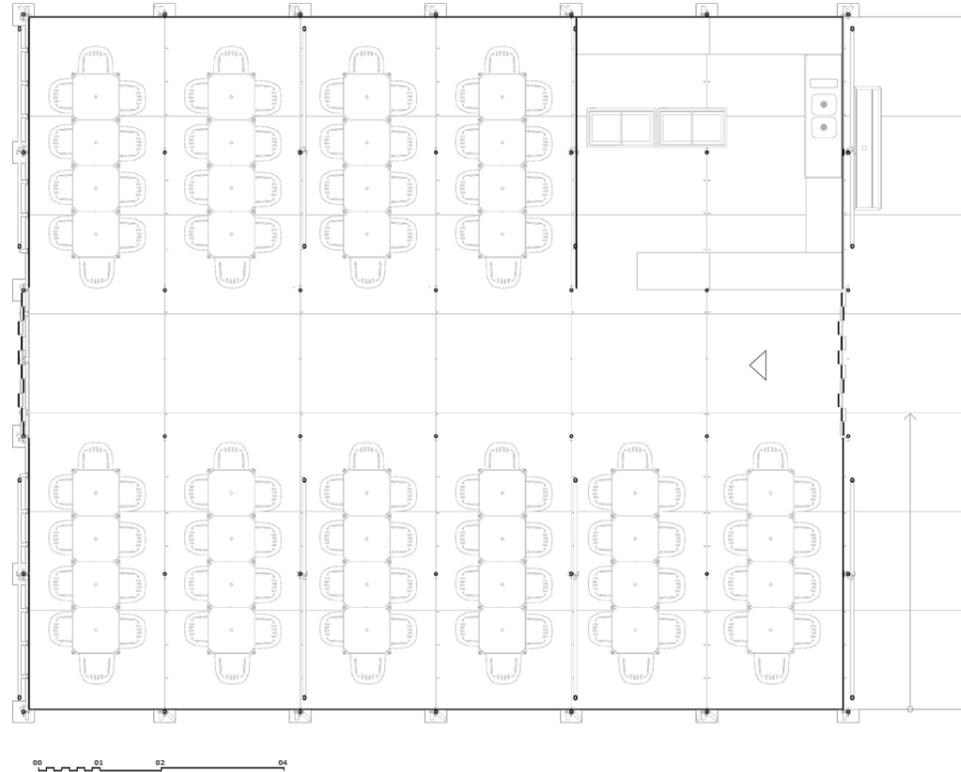
LAYOUT - ESPAÇO RECREATIVO

Layout utilizando 2 módulos, com extensão do piso para a área externa



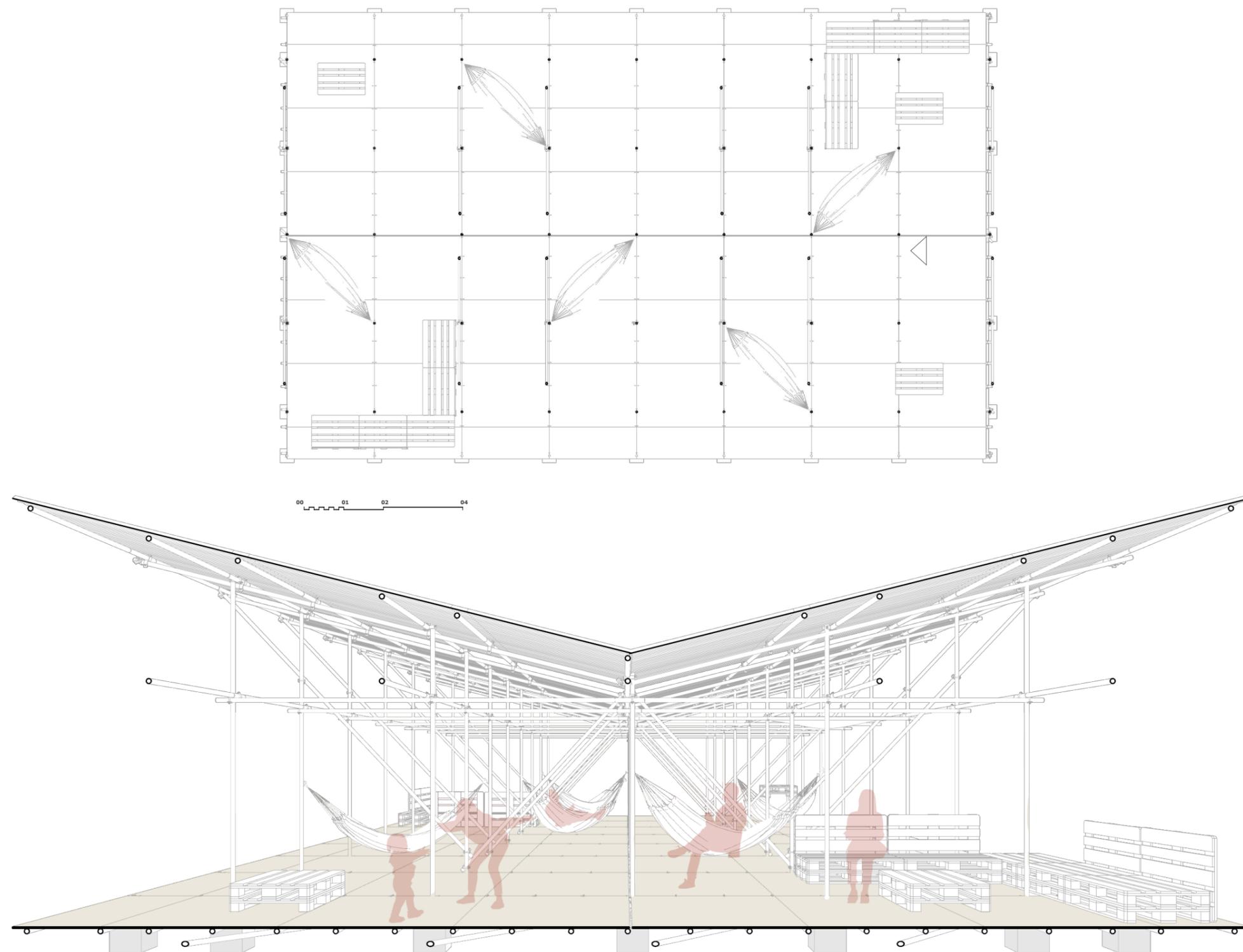
LAYOUT - REFEITÓRIO

Layout utilizando 12 módulos, com capacidade de 10 pessoas sentadas para cada unidade, podendo ser expandida ou reduzida de acordo com a demanda, com previsão de 2 módulos para apoio e distribuição de refeições.



LAYOUT - ÁREA COMUNITÁRIA

Layout utilizando 16 módulos, sem fechamentos laterais, com utilização da estrutura para fixação de redes, malhas, cordas. Espaço dinâmico com apropriação livre.



**PROPOSTA DO
ACAMPAMENTO**

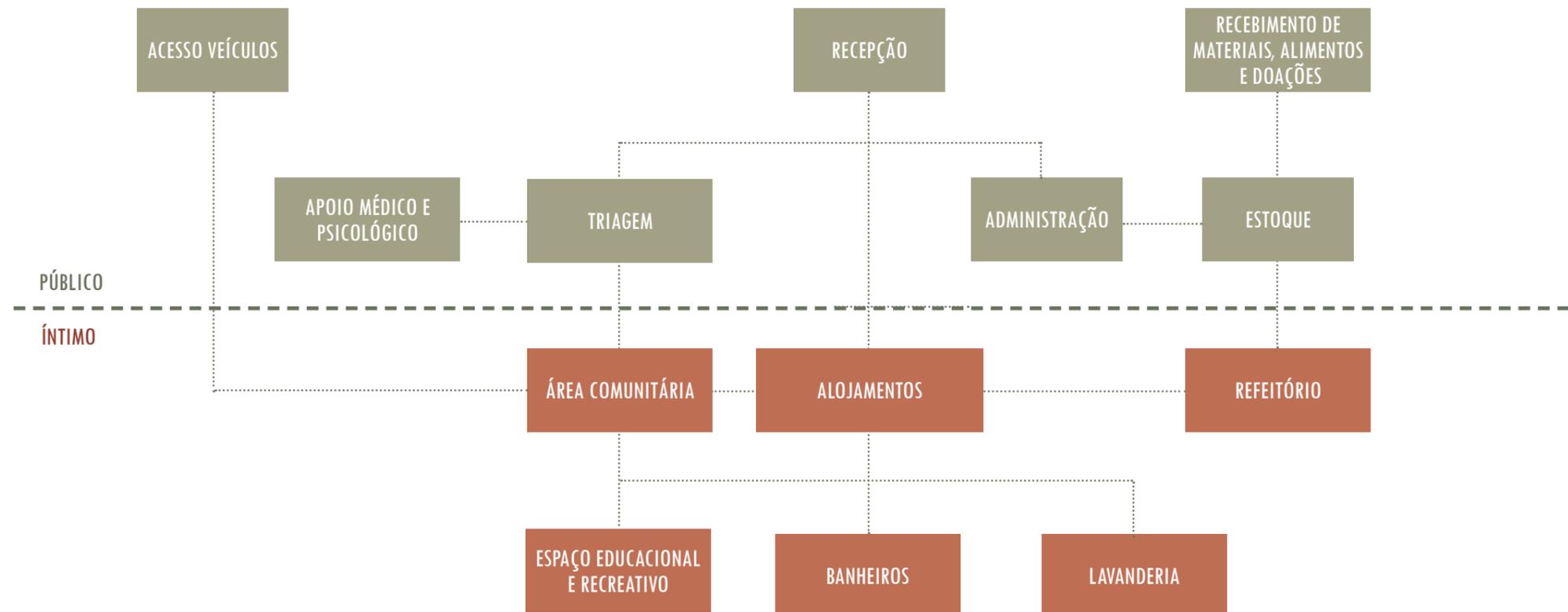
PARÂMETROS DE PROJETO PARA ACAMPAMENTOS PLANEJADOS

Atualmente existem manuais nacionais e internacionais sobre as características necessárias para um projeto de acampamento eficiente, Carbonari (2021) reuniu essa bibliografia e sintetizou os principais dados em sua tese, permitindo o acesso claro e didático à essas informações. Com esses parâmetros é possível planejar abrigos de diferentes escalas e garantir que todas as exigências mínimas de implantação sejam atendidas.

LOCALIZAÇÃO	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Acesso livre ao terreno, com passagem para veículos grandes e pequenos• Inclinação do terreno entre 1% e 6%• Priorizar locais com solo de rápida absorção e evitar arenosos e rochosos• Priorizar área com boa cobertura vegetal• Evitar áreas com lençol freático alto• Utilizar áreas com acesso aos sistemas básicos, como água, saneamento e energia elétrica• Proximidade à equipamentos públicos, como escolas, postos de saúde e pontos de ônibus• Capacidade do acampamento = 45 m² / pessoa	<ul style="list-style-type: none">• Espaço de recepção para cadastramento e orientação das famílias• Setor de triagem = 20 m²• 1 local de atendimento de saúde por acampamento • Alojamentos = 3,5 m² / pessoa• 1 banheiro para cada 20 pessoas• 1 lavatório para cada 10 pessoas• 1 chuveiro para cada 25 pessoas• Distância entre banheiros e alojamento de 6 à 50 metros• Norma de incêndio - Distância mínima de 6 metros entre agrupamentos de alojamentos • 1 refeitório por acampamento = 1,5 m² / pessoa• Espaço para recepção e estocagem de alimentos• 15% à 20% da área do acampamento destinado as áreas comunitárias• Espaço recreativo = 1,5 m² / criança• 150 a 200 m² de armazenamento para cada 1.000 pessoas
INFRAESTRUTURA	
<ul style="list-style-type: none">• Considerar consumo de água = 60 litros/pessoa/dia (com chuveiro)• 1 tanque para cada 40 pessoas• Se não houver rede de esgoto, drenar água de chuveiros, lavatórios e tanques para poço de absorção, vala ou ponto de drenagem• Encaminhar dejetos para fossas sépticas e lançar em sumidouros ou valas de infiltração• Considerar geração de resíduos sólidos de 100 litros para 50 pessoas• 20% à 25% da área do acampamento destinada para circulação por ruas e caminhos• Controlar acesso ao acampamento	

FLUXOGRAMA

Como forma de garantir a boa distribuição dos equipamentos ao longo do acampamento, o desenvolvimento do fluxograma auxilia a compreender os principais fluxos e conexões entre os ambientes e assim garantir o posicionamento correto de determinado elemento em relação aos demais. Também é possível identificar a divisão entre áreas íntimas, de acesso restrito aos abrigados, e as públicas, de atendimento externo, fluxo de funcionários, recebimento de materiais e etc.



PROPOSTA DE ESTUDO DE ACAMPAMENTO

Com base nesses parâmetros, será realizada uma simulação de acampamento de abrigos temporários em um cenário crítico de 576 desabrigados, que será implantado em um terreno descampado horizontal. Esse estudo serve como forma de exemplificar os parâmetros de projeto estudados anteriormente, e aplicar o conceitos de modulação, de maneira que o mesmo sistema possa ser replicado em diferentes proporções e em terrenos de diferentes formatos.

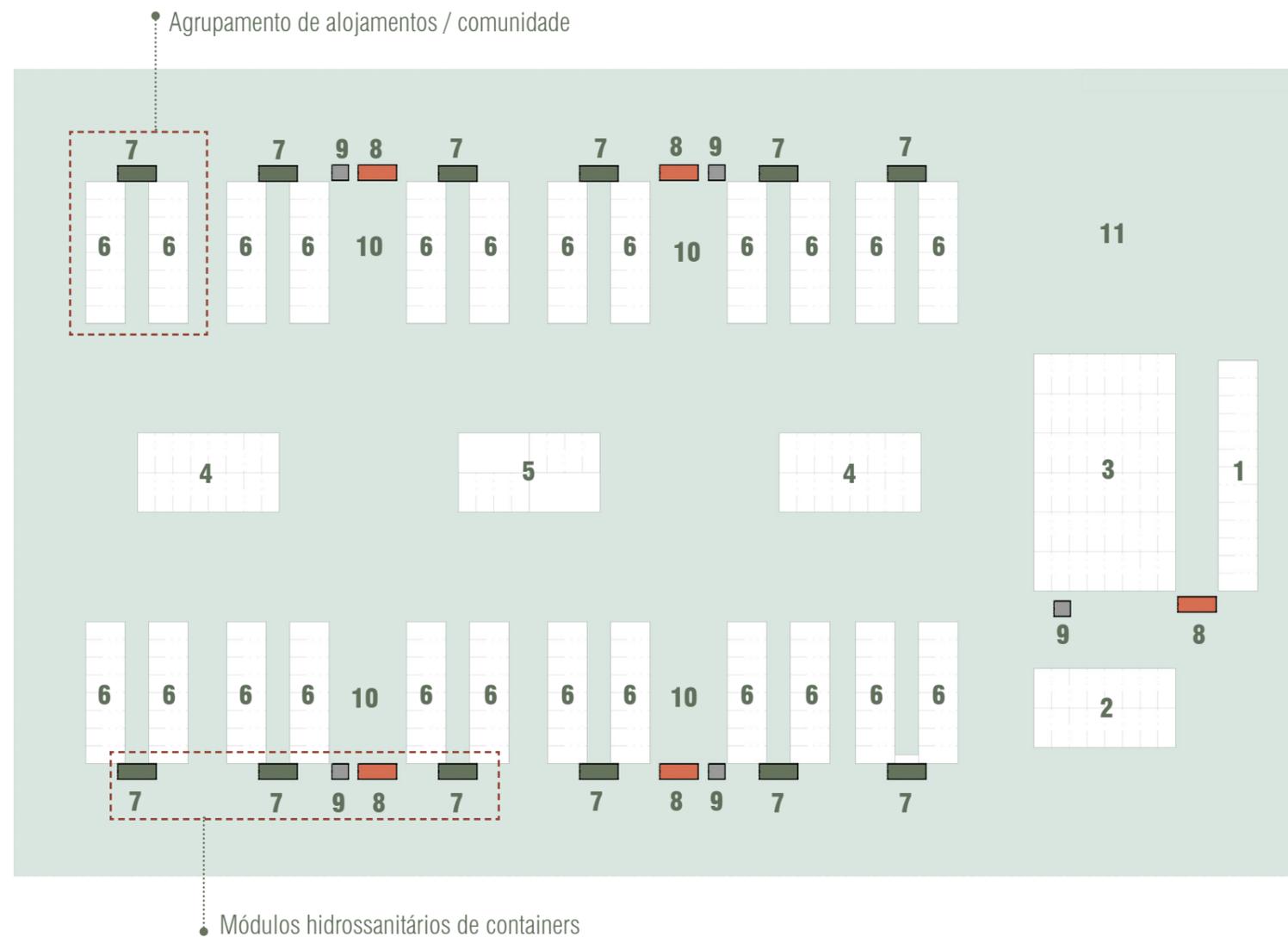
IMPLANTAÇÃO ESQUEMÁTICA ACAMPAMENTO DE ABRIGOS EMERGENCIAIS

Considerando o cálculo inicial de 45 m² por pessoa para o dimensionamento do acampamento, o terreno escolhido precisará ter no mínimo 25.920 m² para atender aos 576 desabrigados. Para tanto, foi utilizada uma base de 130 x 200 metros, e realizada a distribuição dos equipamentos conforme o diagrama de fluxos. Algumas soluções interessantes podem-se destacar nessa proposta, como os conjuntos de alojamentos que formam pequenas comunidades ao redor de um pátio interno, reforçando os laços sociais, o senso de pertencimento de uma comunidade e criando subníveis de privacidade.

Outra questão é a descentralização dos banheiros, fazendo com que cada conjunto tenha acesso a sua própria unidade, dimensionados de acordo com a quantidade de ocupantes dos alojamentos. Para solucionar as questões das áreas molhadas, a respeito das instalações hidrossanitárias, foram propostos unidades móveis de containers de 20 pés, conforme descrição da próxima página. Além do mais, todas as unidades habitacionais se voltam para uma grande área central que concentra os equipamentos de uso coletivo.

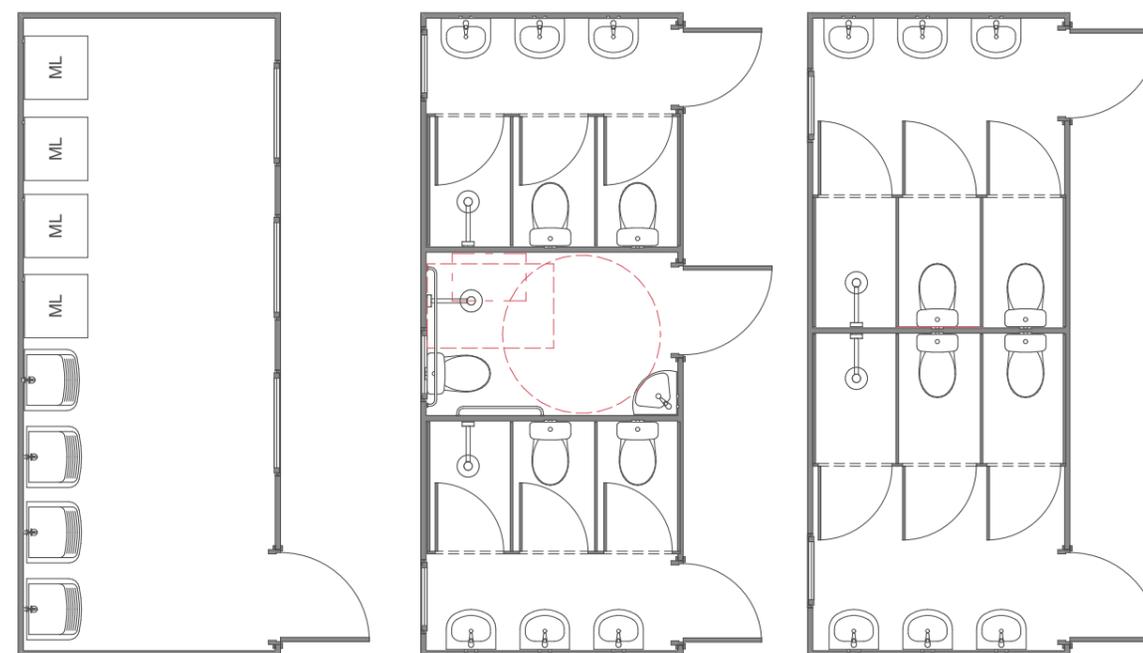
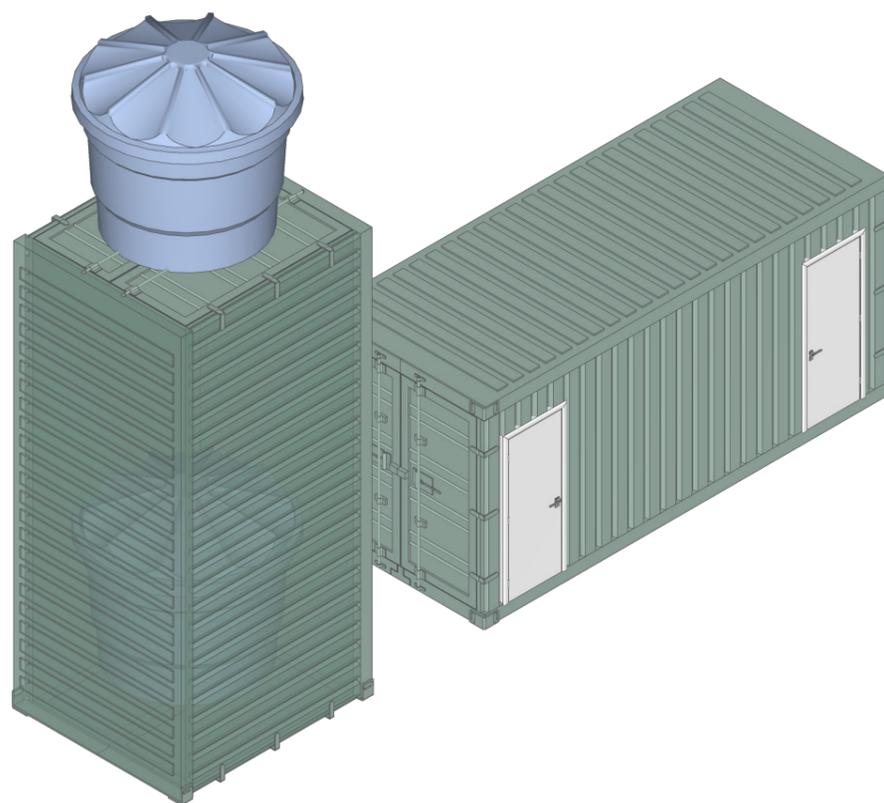
EQUIPAMENTOS

- 1 - Setor administrativo
- 2 - Estoque
- 3 - Refeitório
- 4 - Área comunitária
- 5 - Área recreativa e educacional
- 6 - Alojamentos
- 7 - Banheiros
- 8 - Lavanderias
- 9 - Caixa d'água
- 10 - Área de varal
- 11 - Estacionamento



SOLUÇÕES HIDRÁULICAS

Para resolver os módulos hidrossanitários, foram utilizados containers de 20 pés, medindo 2,44 x 6,06 x 2,59 metros. Essa é uma solução comum de se encontrar disponível no mercado, principalmente para aluguel em eventos itinerantes, onde o container já é disponibilizado pronto para uso, com todas as instalações hidrossanitárias já realizadas. Para se encaixar nas necessidades do acampamento, foram realizados os cálculos básicos de fornecimento de água e pontos de mínimos de lavatórios, chuveiros e latrinas. Os layouts foram elaborados para suprir as demandas de banheiros e lavanderias.



CÁLCULO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Considerando a disponibilização de um módulo de banheiro para cada comunidade de alojamentos, os banheiros precisam ter capacidade para atender 48 pessoas, portanto deverá conter, no mínimo:

2 chuveiros / 5 lavatórios / 3 vasos sanitários

Para resolver o abastecimento de água, será posicionado um container no sentido vertical, formando uma torre para a caixa d'água. Cada torre poderá abastecer 3

módulos de banheiros e 1 módulo de lavanderia.

Considerando a utilização diária de 60 litros por pessoa, e multiplicando por 3 comunidades x 48 pessoas, é necessário 8.640 litros de água por dia. Para o dimensionamento das caixas d'água será considerado um volume de reservatório para 2 dias, totalizando 17.280 litros, que serão distribuídos em dois reservatórios por torre, o reservatório inferior com capacidade de 10.000 litros e o superior com capacidade de 7.500 litros.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos temporários de caráter emergencial**. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ARCURI, Amanda. **A compreensão dos desastres e a busca de soluções**. Drops, São Paulo, ano 15, n. 092.04, Vitruvius, maio 2015. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/drops/15.092/5529>>

CARBONARI, Luana Toralles. **Modelo multicritério de decisão para o projeto de acampamentos temporários planejados voltados a cenários de desastre**. 2021. 408 f. Tese (Doutorado) - Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres**. Volume I: Desastres naturais. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2003.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2009.

FERES, Giovana Savietto. **Habitação emergencial e temporária, estudo de determinantes para o projeto de abrigos**. 2014. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

GONÇALVES, Bruno Manuel B. P. **Arquitetura de emergência: O papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe**. 2015. 226 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, 2015.

LEMES, Giovanna Loíse da Cruz; REZENDE, Alex Nogueira. **Habitações emergenciais em situações de desastres ambientais**. Arqtextos, São Paulo, ano 20, n. 232.02, Vitruvius, set. 2019. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/20.232/7520>>

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Série Desenvolvimento Sustentável e Saúde, 2. Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2015.

PAZ, Daniel. **Arquitetura Efêmera ou transitória - Esboços de uma caracterização**. Arqtextos, São Paulo, ano 09, n. 102.06, Vitruvius, nov. 2008. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/09.102/97>>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. Volume Santa Catarina**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. - Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. Volume Rio Grande do Sul**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. - Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Gestão de desastres e ações de recuperação** / [Organização Janaína Rocha Furtado]. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO. **Gestão local de desastres naturais para a atenção básica**. Cursos livres UNASUS/UNIFESP. São Paulo, 2016.