

OS DESASTRES NATURAIS

acompanham a humanidade ao longo de toda sua história. Terremotos, enchentes, tempestades, furacões, vulcões, deslizamentos, incêndios entre outros fenômenos, ocorrem com frequência em todo o mundo, deixando anualmente milhares de vítimas.

Desastres naturais são eventos bilaterais: de um lado há um fenômeno natural intenso e do outro há necessariamente uma sociedade afetada. A dimensão dos prejuízos está diretamente relacionada com as condições de ocupação da população, sendo que as pessoas de baixa renda acabam se tornando as maiores vítimas.



O número de pessoas afetadas por desastres naturais teve um acentuado aumento nas últimas décadas em todo o mundo (fig. 2). Isto se deve a vários fatores, como ao crescimento da população, à rápida urbanização que nem sempre vem acompanhada pela infraestrutura adequada e às mudanças climáticas.

No Brasil, a Região Sul, apesar de ser a menor região territorialmente, é uma das que mais sofre com desastres naturais, devido ao clima peculiar, marcado por eventos extremos, como o caso do furacão Catarina, que atingiu a região em 2004 ou as fortes chuvas que atingiram o Rio Grande do Sul no mês de setembro de 2015 (Fig. 1).

Quando ocorre um desastre natural em que muitas pessoas ficam desabrigadas ou desalojadas, há vários procedimentos que podem ser tomados em relação às vítimas. Este trabalho tratará da opção de construção de abrigos temporários contruídos em um acampamento provisório.

Sobrevivência das habitações	As casas normais sobrevivem. Esta é a opção ideal: projetar e construir estruturas que sobrevivam aos riscos	Retomada das habitações normais
Preencher o vazio com habitações e refúgios provisórios	As habitações normais ficam interrompidas. Se forma um vazio causado pela destruição. Este vazio começa a se preencher com o fornecimento de refúgios e habitações provisórias	Retomada das habitações normais
Preencher o vazio com uma reconstrução acelerada	As habitações normais ficam interditadas por causa do desastre. Se preenche o vazio com o início da reconstrução e assim se evita a necessidade de alojamento provisório	Retomada das habitações normais

Objetivos prioritários em caso de catástrofe segundo Frederick Krimgold
Fonte: DAVIS, I. Arquitectura de emergencia. Barcelo: Gustavo Gili, 1980

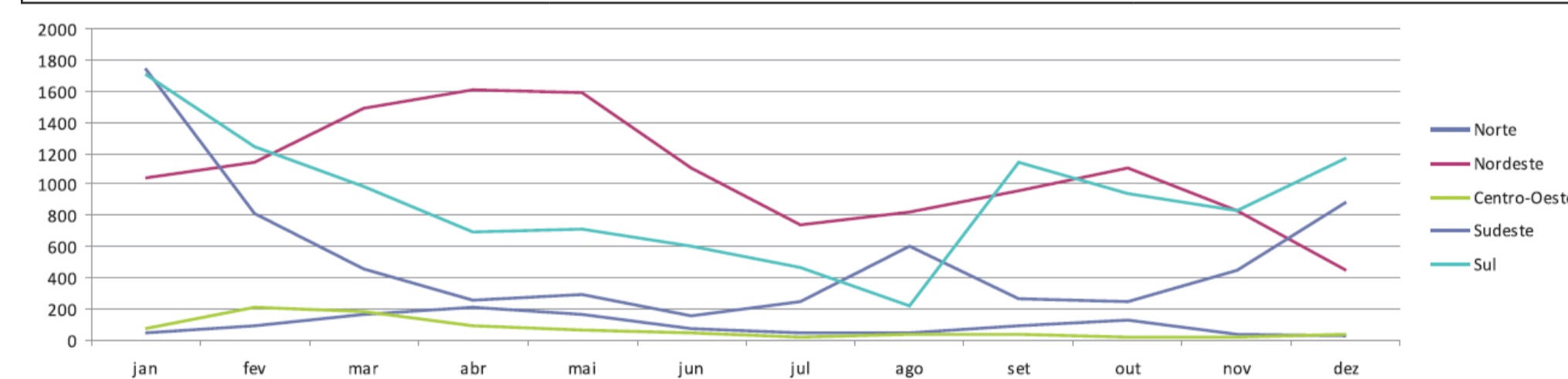


Figura 1 - Ocorrência mensal de desastres por região do Brasil de 1991 a 2010
(Fonte: UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. Atlas Brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010 - Volume: Brasil. Florianópolis: 2012)

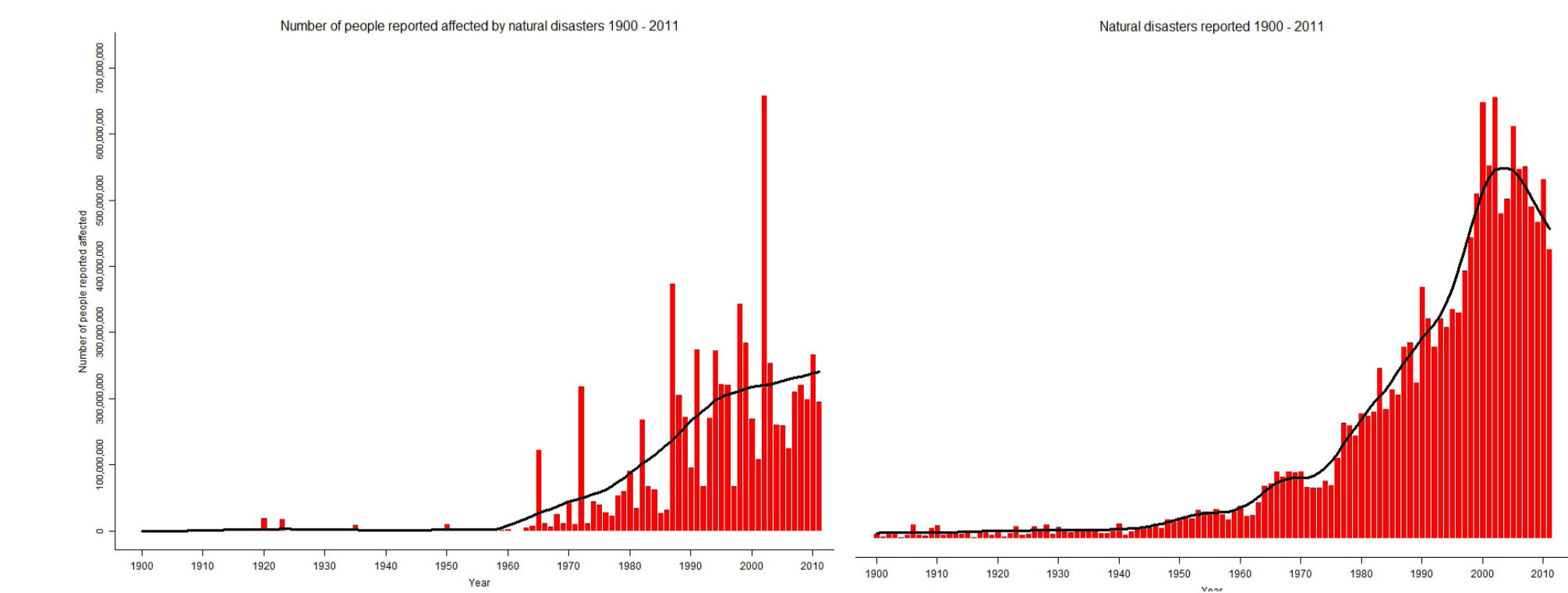


Figura 2 - Número de vítimas e de desastres naturais registrados no mundo no período de 1900-2012
(Fonte: EM-DAT, The International Disaster Database, Centre for Research on the Epidemiology of Disaster, 2015)

DESASTRES AUMENTO DA POPULAÇÃO URBANIZAÇÃO BRASIL REGIÃO SUL BAIXA RENDA FENÔMENO NATURAL INTENSO VÍTIMAS DESALOJADOS DESABRIGADOS EVACUAÇÃO EMERGÊNCIA ABRIGO ACAMPAMENTO TEMPORÁRIO RECICLAGEM CONTÊINERES TENDAS HABITAÇÕES MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O CONTÊINER é um equipamento utilizado para transporte de cargas. Muito difundido no transporte marítimo, estima-se que haja por volta de 20 milhões de unidades espalhadas pelo mundo e que cerca de 90% das mercadorias sejam por eles transportadas (fig. 4). Os contêineres marítimos possuem uma padronização (fig. 3) e diferentes tipologias, o mais comum é do tipo "Dry Box" com tamanho de 20" ou 40". São feitos de aço cor-tem, material resistente à tensão e corrosão.

Devido à questões econômicas, de logísticas e exposição à maresia, a vida útil do contêiner na indústria de transporte é curta. No entanto, esse material ainda pode ser utilizado para outros fins, por isso arquitetos têm se apropriado destes objetos para a construção civil, experiência que têm se mostrado vantajosa.

Tipo	Tamanho	Dimensões CxLxA (m) Exterior	Dimensões CxLxA (cm) Interior
Dry Box	20"	6,06 x 2,43 x 2,59	5,90 x 2,35 x 2,39
Dry Box	40"	12,19 x 2,43 x 2,59	12,02 x 2,35 x 2,39
Dry/ High Cube	40"	12,19 x 2,43 x 2,89	12,02 x 2,35 x 2,69

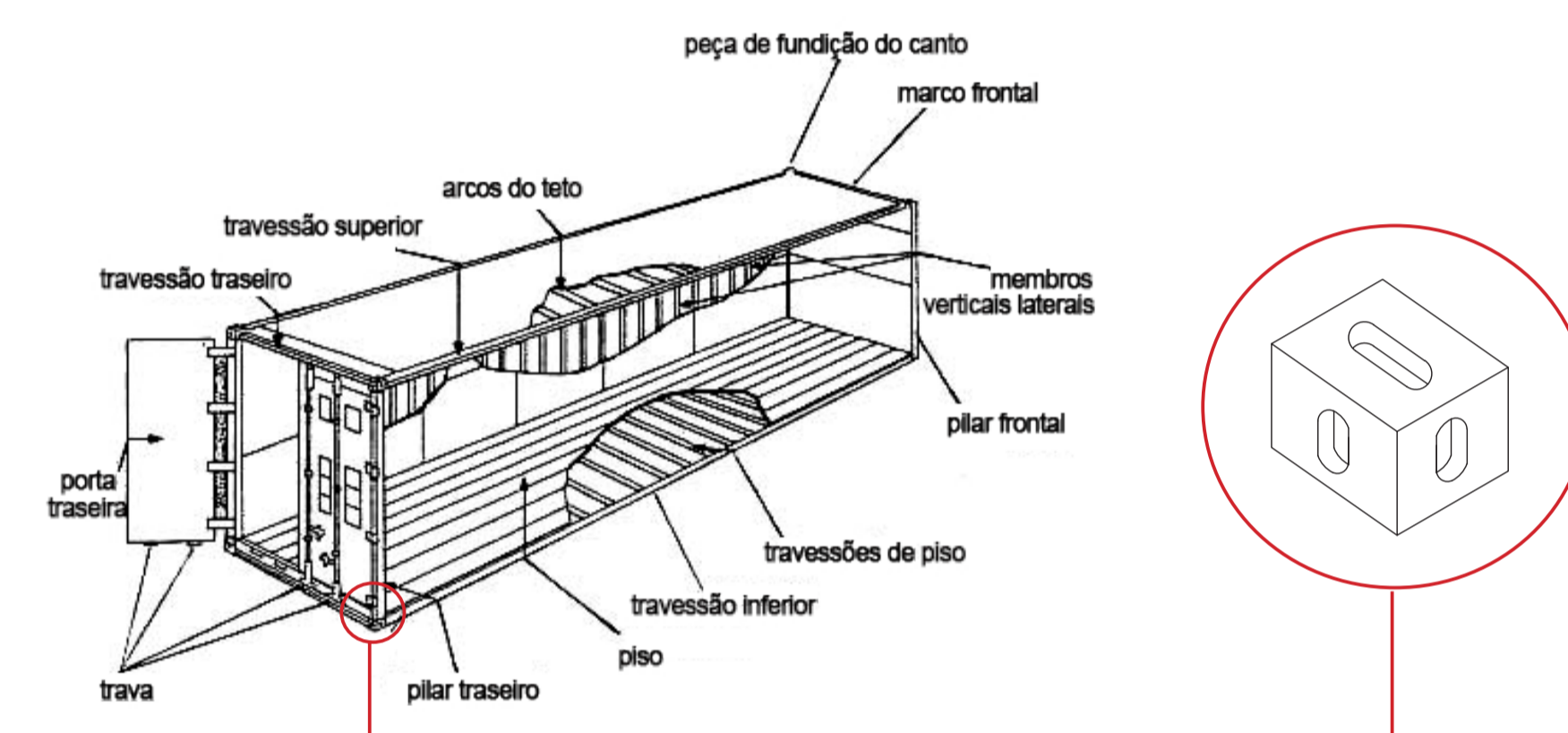


Figura 3 - Partes do contêiner e detalhe da peça de fundição, utilizada para amarração e encaixe do mesmo (Fonte: CCNI- Compañia Chilena de Navegación Interoceánica)



Figura 4 - Portos de Contêiner
(Fonte: <http://www.olhardireto.com.br>)

USO DE CONTÊINER NA ARQUITETURA	
VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - Material reciclado, grande quantidade abandonada pelas transportadoras; - Modular, padronizado, pré-fabricado; -Resistentes, autoportante; - Suportam empilhamento (cerca de 3 andares sem reforço estrutural); - Construção a seco, agilidade no processo de execução; - Permite associação com outros materiais como madeira, vidro e concreto; 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de desentoxicação e reparos; - Necessidade de caminhões e guindastes para o transporte e manuseio; - Impossibilidade de abrir grandes portas e janelas para não abalar sua estrutura; - Tratamento de isolamento acústico e térmico.

ESTUDOS DE CASO



Better Shelter, Suécia, 2013
Implantação: Iraque e Etiópia
Autoria: Fundação Ikea



Shelter Box, Portugal, 2007
Implantação : Marrocos (projeto)
Autoria: João Sequeira e equipe

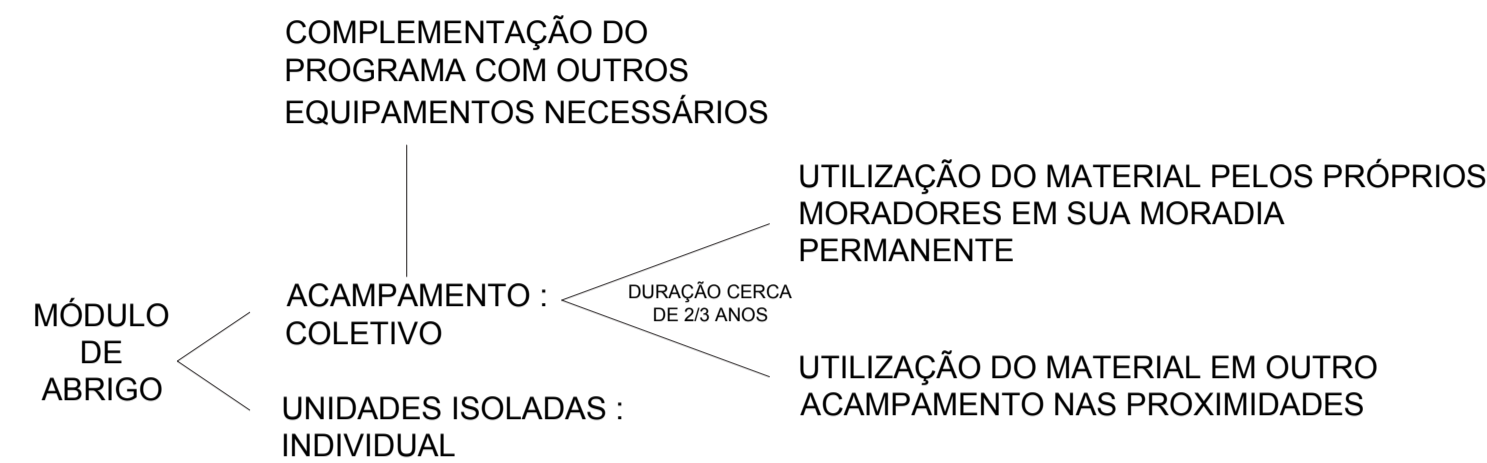


Habitação Temporária em Contêiner, Japão, 2011
Implantação : Onagawa, Japão
Autoria: Shigeru Ban

OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver uma proposta de abrigo temporário emergencial para desabrigados ou desalojados com foco na população da Região Sul do Brasil, que sofre principalmente com enchentes, deslizamentos e tempestades fortes. - Utilizar materiais reciclados, de baixo consumo energético e reduzido impacto ambiental para produção;
JUSTIFICATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> - Grande demanda existente no Brasil, em especial na Região Sul; - Carência de soluções racionalizadas e a frequência com que estes fenômenos ocorrem; - Disponibilidade de materiais que podem ser reciclados para a execução deste projeto.

MEMORIAL

Trata-se de uma proposta de abrigo temporário emergencial para desabrigados de desastres naturais. O cerne do projeto são os módulos habitacionais, no entanto, em caso de necessidade de montar um acampamento provisório para esta população, outras edificações complementares deverão ser construídas juntas. Este acampamento deverá durar cerca de 2/3 anos até que os residentes tenham condições de ir para um local permanente. Após isto, conforme a conveniência e acordos políticos, será remontado em outro local onde haja necessidade, ou poderá ser utilizado pela própria população que ali residiu em sua nova locação, utilizando os contêineres como anexo ou complementos de suas novas moradias.



DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO

- Aplicar modelos rápidos de construção, compostos por sistemas modulares e pré-fabricados - utilização de contêineres;
- Reutilização de materiais, utilização de materiais com baixo consumo energético e reduzido impacto ambiental na sua produção;
- Incorporação de técnicas de baixo impacto ambiental, da arquitetura bioclimática e reaproveitamento de recursos naturais;
- Criação de espaços ambientalmente agradáveis para os moradores, e abrigos com estrutura sólida;
- Elaboração de um protótipo que possa ser utilizado em diferentes lugares e situações ;
- Estabelecimento de uma arquitetura com características temporárias, procurando evitar que o acampamento torne-se algo permanente.

Os equipamentos selecionados no projeto fazem parte de um programa genérico de acampamento provisório, no entanto, ele deverá se adaptar a diferentes situações, somar ou excluir eventuais equipamentos para que isso aconteça.

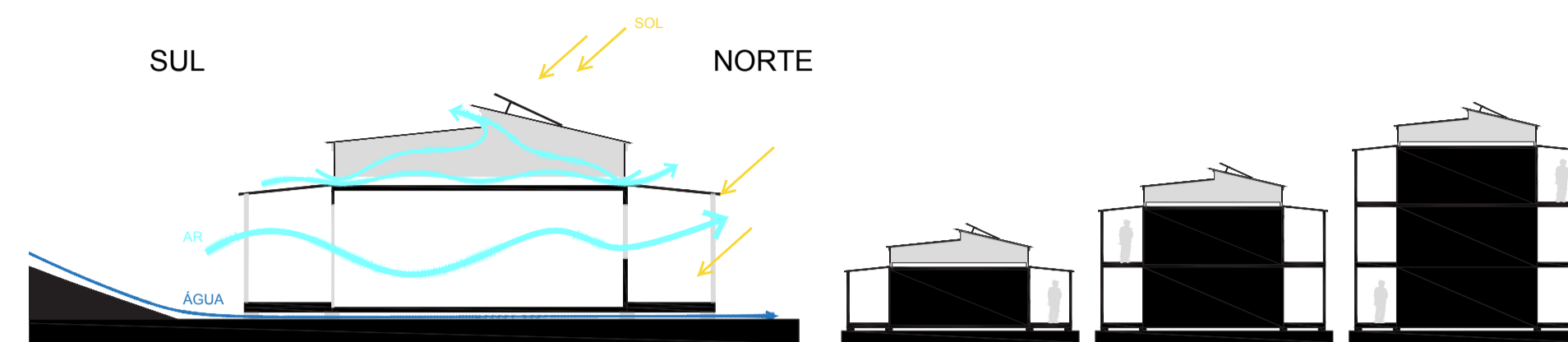
PROGRAMA	
UNIDADES HABITACIONAIS:	
Para 1 ou 2 pessoas	14,5 m ²
Para 3 ou 4 pessoas	22,5 m ²
Para 5 ou 6 pessoas	29,5 m ²
Total de habitações : 108	
Área Construída para habitações: 2.430 m ²	
ÁREAS COLETIVAS	
Refeitório	560 m ²
Lavanderia	50m ²
Espaço Ecumênico	20 m ²
Área de saúde (físico, psíquico e social)	60m ²
Enfermaria/ Ambulatório	10m ²
Canil	50m ²
Horta / Compostagem	variável
Praça de Entrada	variável
Wetlands	300m ²
Quadra Poliesportiva / Parquinho	200 m ²
TOTAL CONSTRUÍDA 3.220 m²	
TOTAL cerca de 4.000m²	

FUNCIONALIDADE

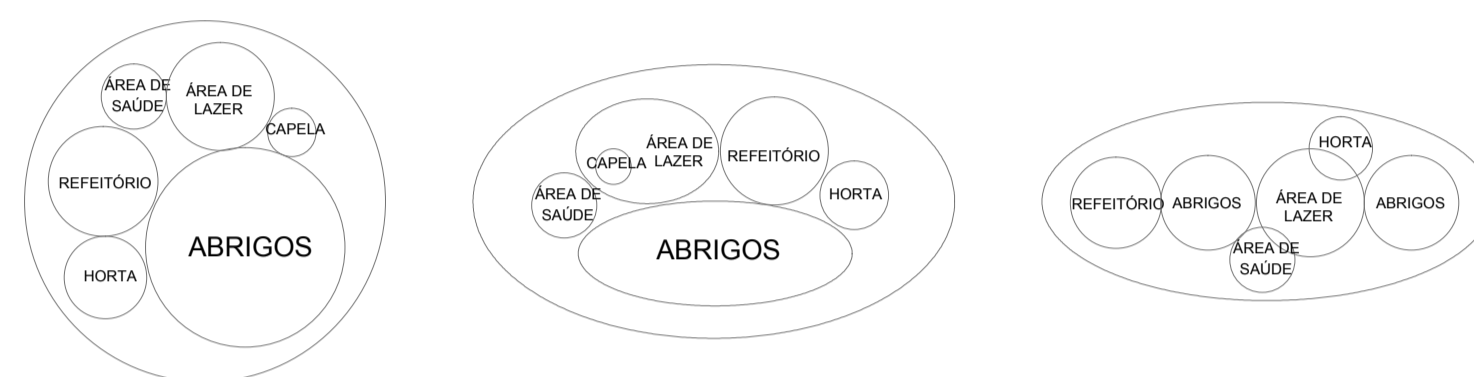
ADAPTAÇÕES dos contêineres foram feitas para torná-lo habitável:

- Abertura de janelas e porta, melhorando a circulação de ar;
- As unidades devem estar voltadas preferencialmente para norte, pois a passarela garante o sombreamento das moradias e para melhor desempenho das placas fotovoltaicas.

VERSÁTILIDADE da composição do módulos como dos edifícios complementares, possibilitando a adaptação para diferentes situações



Soluções bioclimática e Possibilidade de diferentes allturas: térreo, 2 ou 3 pavimentos



Diferentes tipos de implantação

TECNOLOGIA

ABRIGOS: o material base para os abrigos são contêineres de 20"

-Internamente: lã de ovelha, compensado naval de madeira e revestimento vinílico de matéria prima reciclada.

-Há placas fotovoltaicas, que estão ligadas a lâmpadas leds com bateria, capazes de iluminar durante um período durante a noite- coleta de água da chuva, sem necessidade de cisterna.

EDIFÍCIOS COMPLEMENTARES - grandes áreas cobertas: utilização de estruturas tensionadas.

ISOLANTE	RESISTÊNCIA TÉRMICA (M R) / Espessura de 100mm	PESO POR M ²
Lã de Rocha	2,86	2,7 kg
Lã de ovelha	2,86	2,0 kg

Fonte: FOSSOUX et CHEVRIOT, Construire sa maison container. Paris: Eyrolles, 2013

INTENSÕES ESTÉTICAS

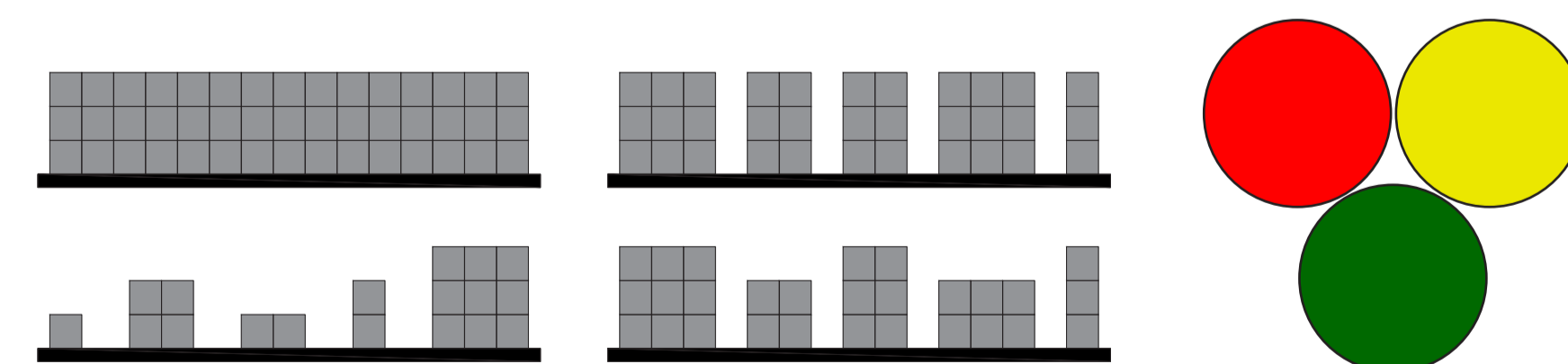
MATERIAL: externamente optou-se por manter o material original, possibilitando um jogo de cores quando colocados em conjunto.

A estética teve que se limitar às condições de um conjunto temporário

As estruturas tensionadas caracterizam os principais elementos estéticos.

O paisagismo é algo muito sutil de se trabalhar, uma vez que o acampamento deverá ser desmontado. Optou-se por plantas de pequeno porte e com estética marcante e pisos que os próprios moradores possam construir.

CHEIOS E VAZIOS: quando colocados em conjunto, é possível fazer uma composição de cheios e vazios, brincando com a forma de cubos



Possibilidade de "brincar" com cheio e vazios e as cores dos módulos



O TERRENO

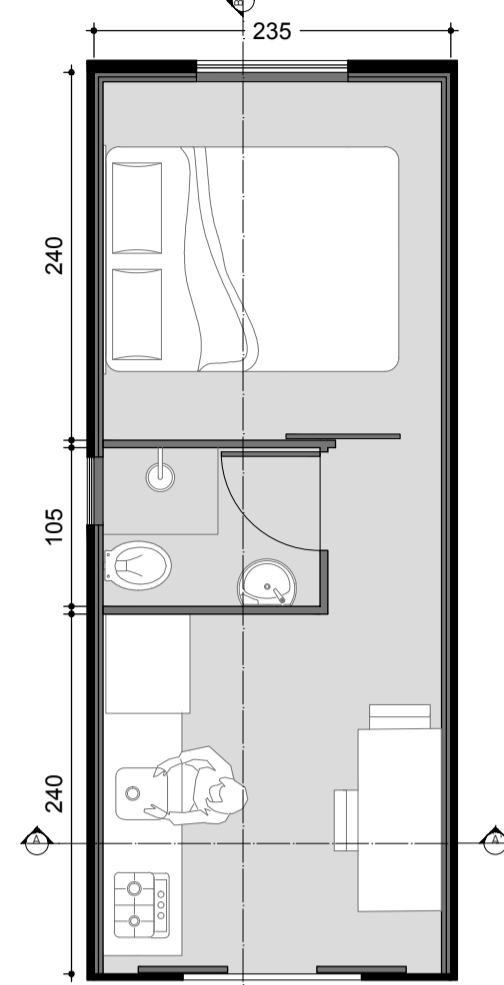
deverá ser escolhido conforme a necessidade do momento, para melhor atender a população afetada pelo desaste, seguindo algumas recomendações para melhor acomodação e segurança da população:

RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA A ESCOLHA DE TERRENO:

- Ser um local seguro, longe das áreas de risco;
- Terreno que permita a drenagem adequada, de preferência coberto por grama para evitar a criação de poças e poeira;
- Ser um ambiente espaçoso, de aproximadamente 30 a 40 m² por pessoa;
- Permitir a instalação de equipamentos de uso público;
- Ter fácil acesso a estradas, garantindo acessibilidade e conexão urbana;
- Não deve abrigar mais do que 1.000 pessoas, para evitar a proliferação de doenças;
- Os abrigos devem estar organizados em fileiras ao longo de caminhos com no mínimo 10m de largura.

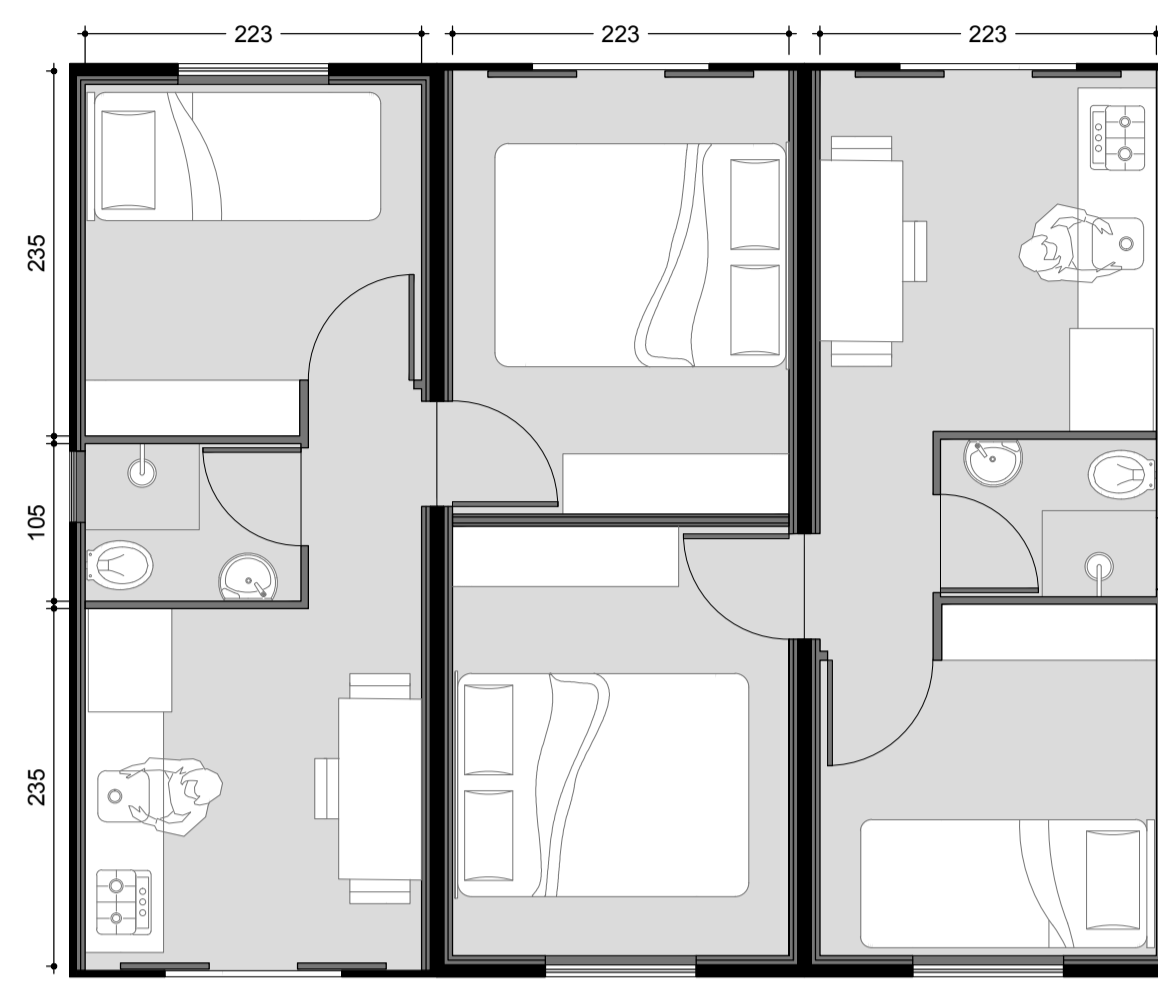
TIPOLOGIAS DE ABRIGOS

MÓDULO PARA 1 ou 2 PESSOAS
1 CONTÊNER DE 20" POR UNIDADE



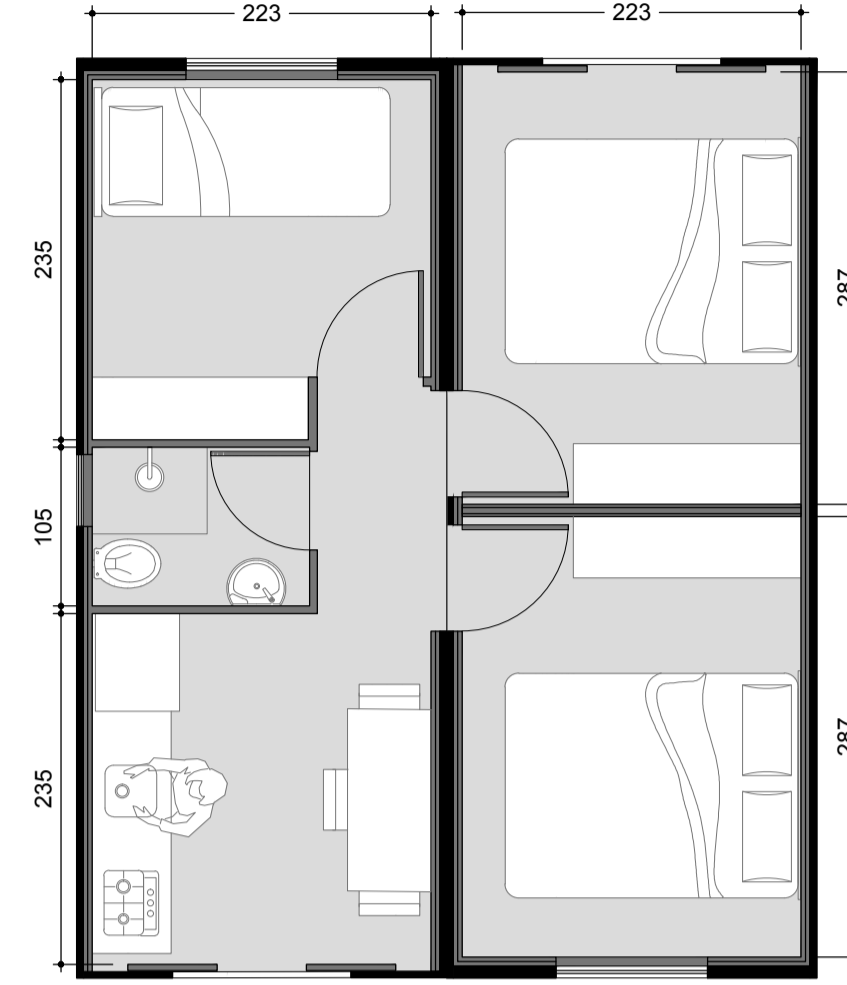
Planta
Esc. 1:50

MÓDULO PARA 3 ou 4 PESSOAS
1,5 CONTÊNER DE 20" POR UNIDADE



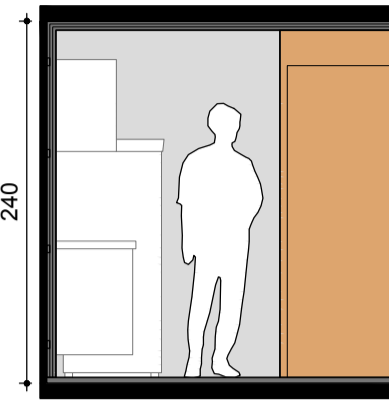
Planta
Esc. 1:50

MÓDULO PARA 5 ou 6 PESSOAS
2 CONTÊNERES DE 20" POR UNIDADE

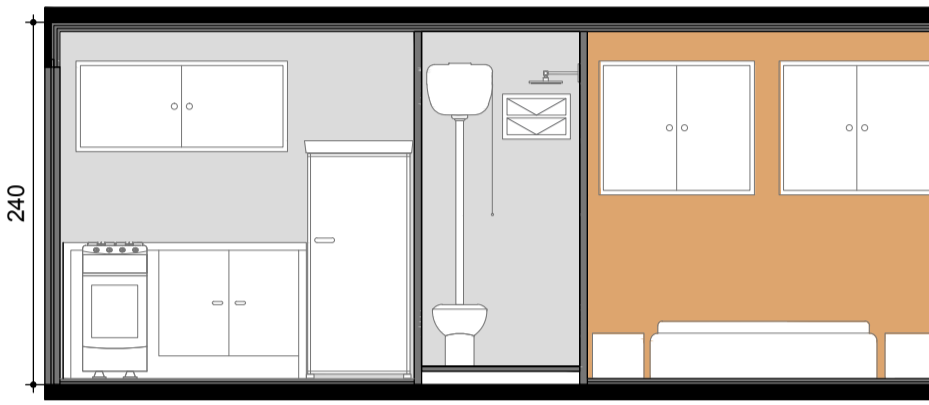


Planta
Esc. 1:50

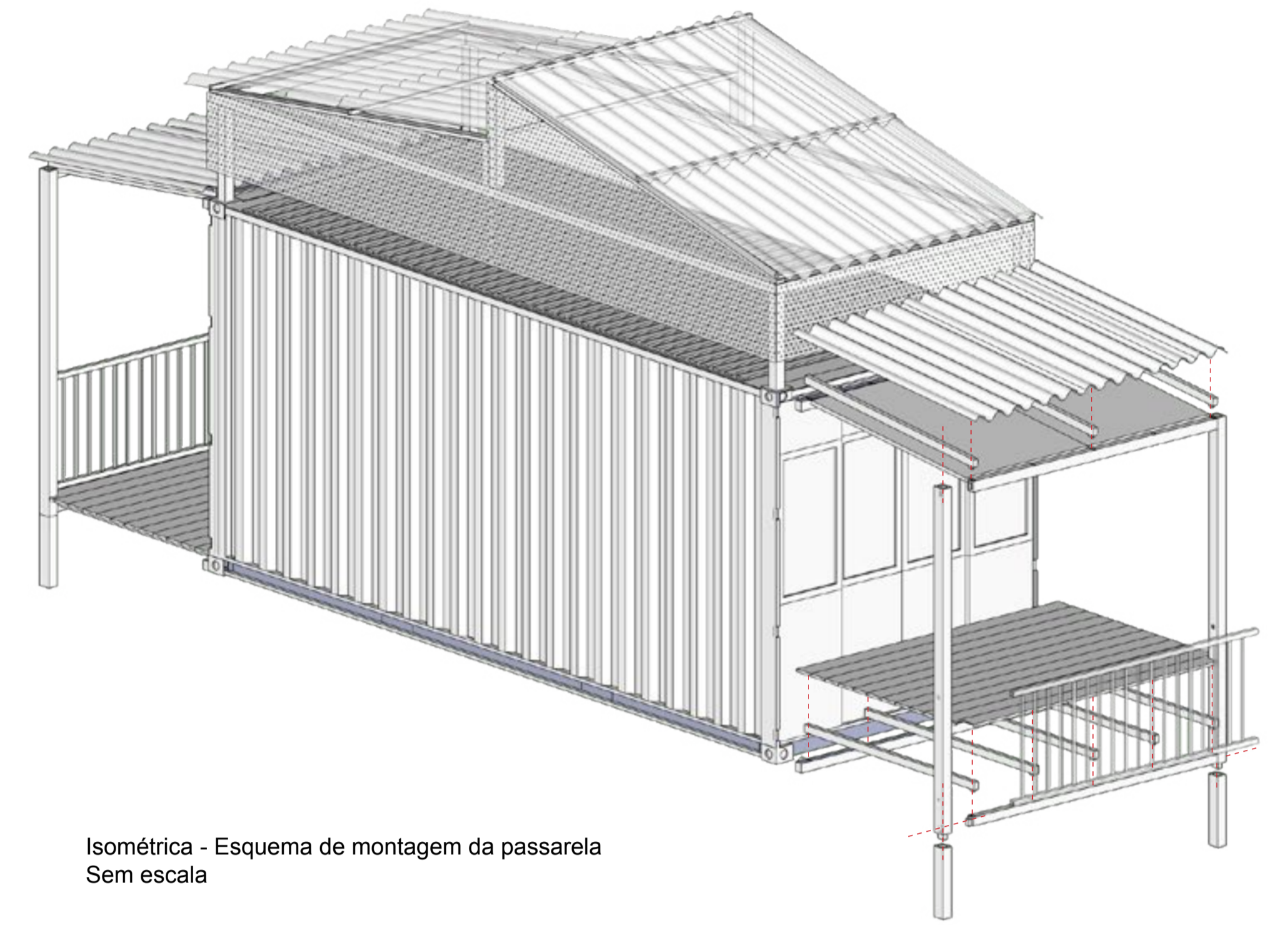
CORTES



Corte AA'
Esc. 1:50



Corte BB'
Esc. 1:50



Isométrica - Esquema de montagem da passarela
Sem escada



Telha ecológica de Tetra Pak reciclada



Isolante térmico de lã de ovelha



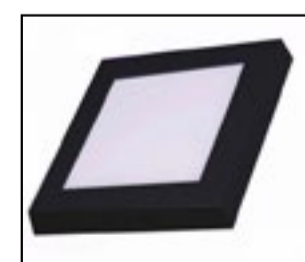
Compensado naval
Revestimento: 30mm
Divisórias: 80mm



Revestimento
Vinílico cinza de
matéria prima
reciclada : 4mm



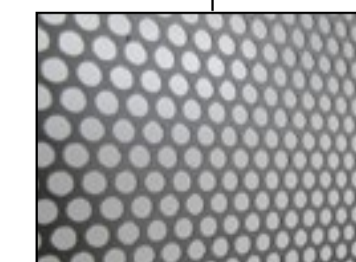
Revestimento Vinílico
nas áreas molhadas
de matéria prima
reciclada: 4mm



Luminária de
Led, com bateria
alimentada pelas
placas fotovoltaicas



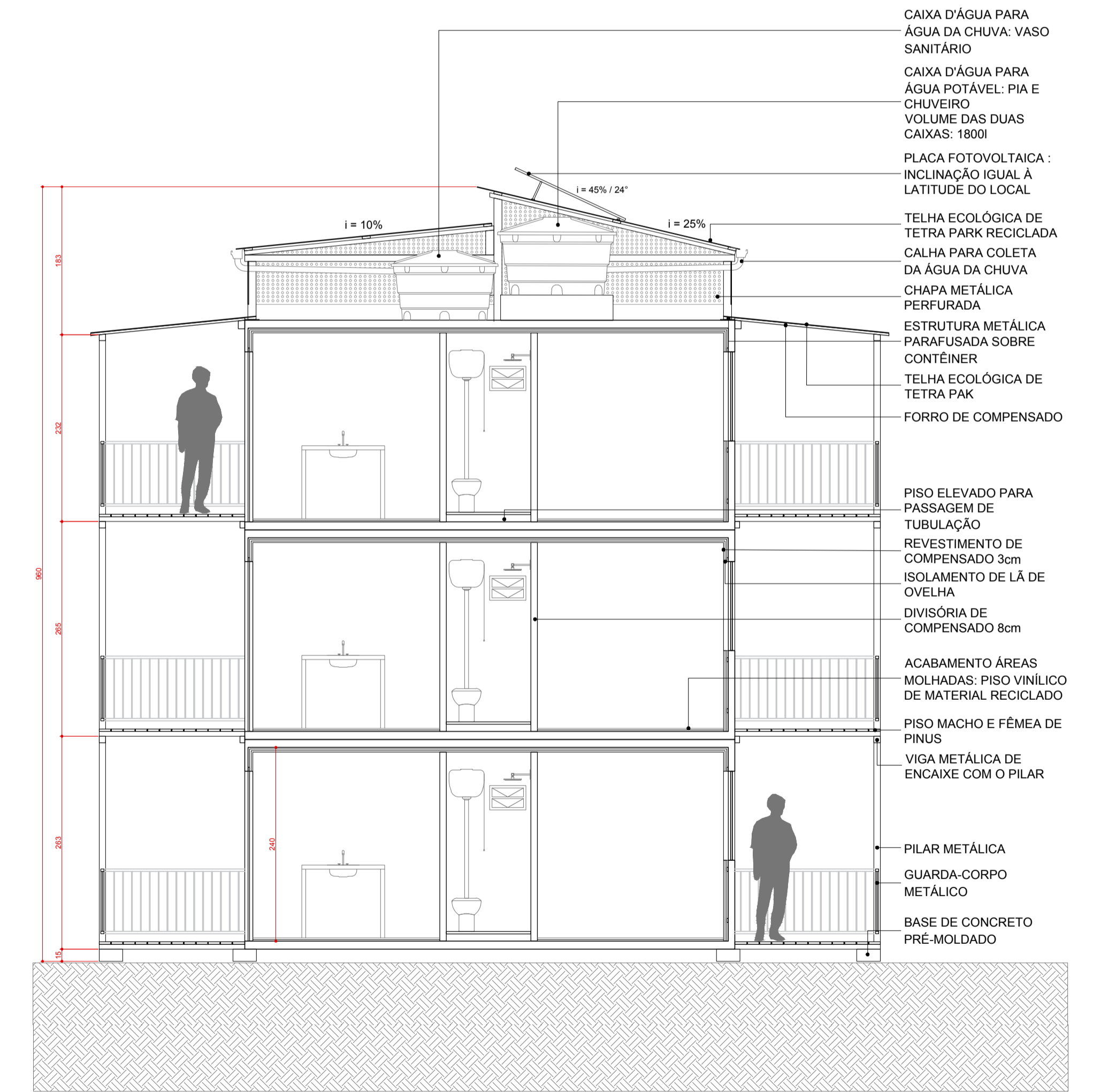
Piso com encaixe
macho e fêmea de
Pinus envernizado



Fechamento com
chapa metálica
perfurada: possibilita
a ventilação



Estrutura da
passarela metálica
de montagem por
encaixe



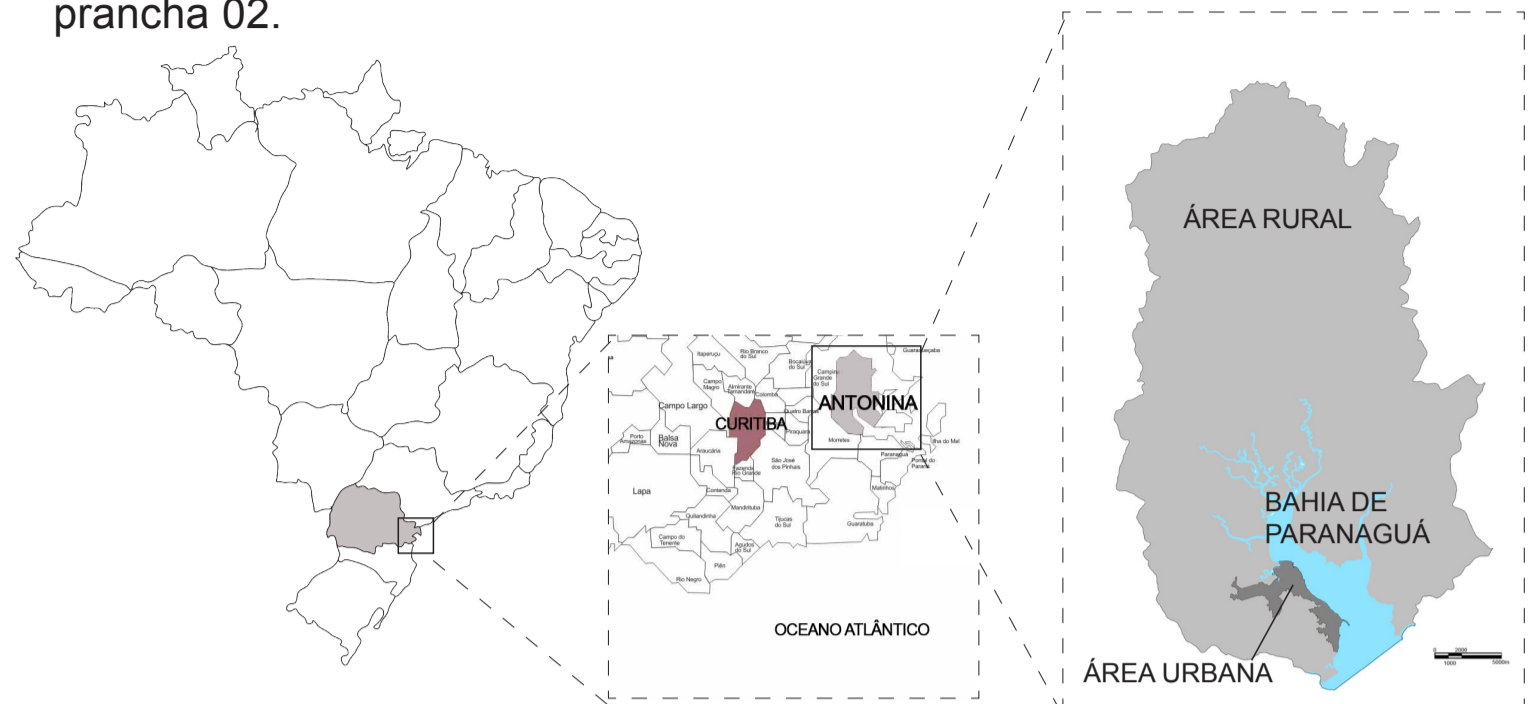
Corte Geral Longitudinal
Esc. 1:50

- CAIXA D'ÁGUA PARA ÁGUA DA CHUVA: VASO SANITÁRIO
- CAIXA D'ÁGUA PARA ÁGUA POTÁVEL: PIA E CHUVEIRO
- VOLUME DAS DUAS CAIXAS: 1800l
- PLACA FOTOVOLTAICA : INCLINAÇÃO IGUAL À LATITUDE DO LOCAL
- TELHA ECOLÓGICA DE TETRA PARK RECICLADA
- CALHA PARA COLETA DA ÁGUA DA CHUVA
- CHAPA METÁLICA PERFORADA
- ESTRUTURA METÁLICA PARAFUSADA SOBRE CONTÊNER
- TELHA ECOLÓGICA DE TETRA PAK
- FORRO DE COMPENSADO
- PISO ELEVADO PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO
- REVESTIMENTO DE COMPENSADO 3cm
- ISOLAMENTO DE LÃ DE OVELHA
- DIVISÓRIA DE COMPENSADO 8cm
- ACABAMENTO ÁREAS MOLHADAS: PISO VINÍLICO DE MATERIAL RECICLADO
- PISO MACHO E FÊMEA DE PINUS
- VIGA METÁLICA DE ENCAIXE COM O PILAR
- PILAR METÁLICA
- GUARDA-CORPO METÁLICO
- BASE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

O TERRENO

escolhido para a implantação do acampamento provisório está localizado no Município de Antonina, no litoral paranaense, onde no verão de 2011 sofreu com fortes chuvas, afetando a vida de milhares de pessoas.

A escolha do terreno foi regida pelas recomendações gerais vistas na prancha 02.



Município	Moradias Danificadas	Moradias Destruídas	Desalojados	Desabrigados	Pessoas em abrigos	Pessoas afetadas	Pessoas Feridas	Mortes
Antonina	1.200	71	2.289	1.160	361	7.550	200	2

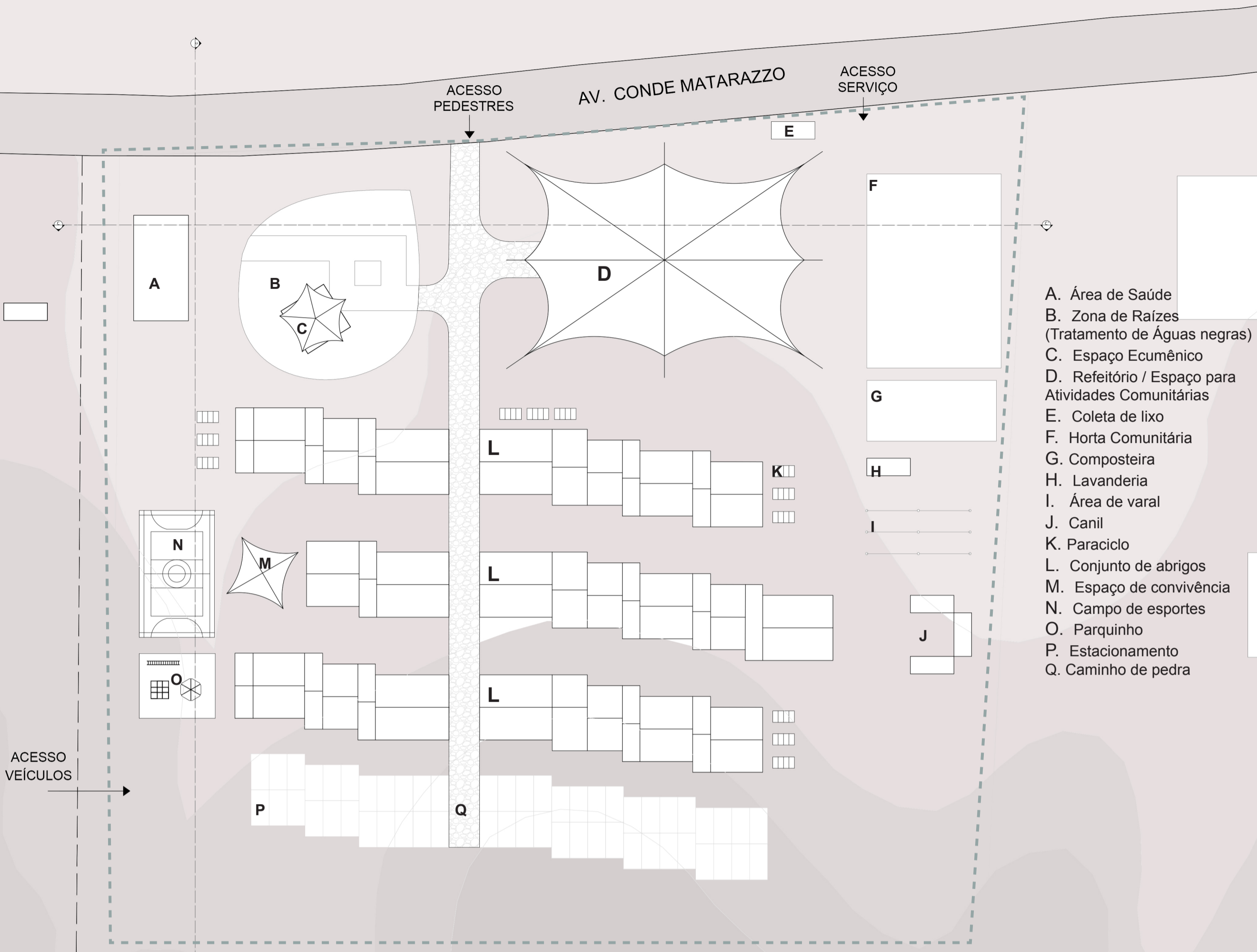
Fonte: DEFESA CIVIL (2011)



ANTONINA, PR



IMPLANTAÇÃO



IMPLANTAÇÃO / ACESSOS
 Esc. 1:500

PAVIMENTO TIPO

Esc. 1:200



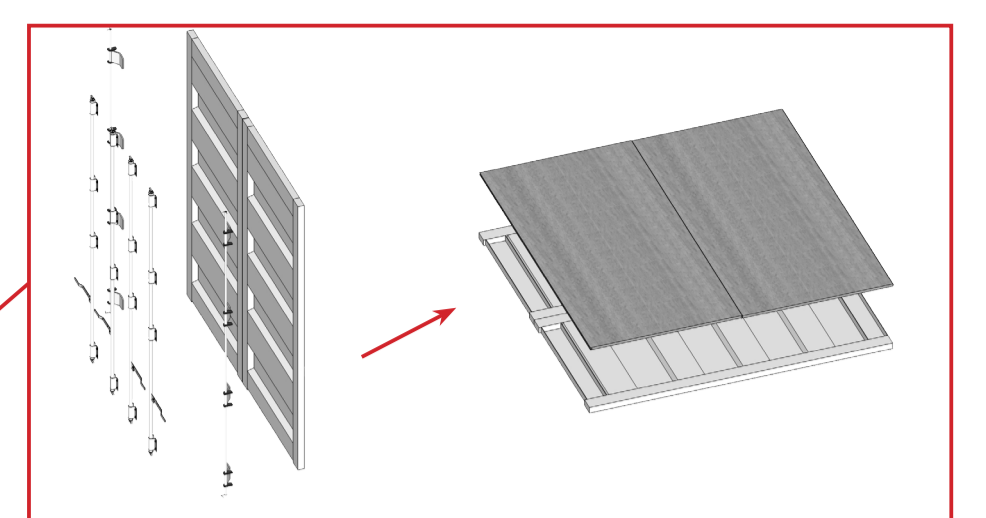
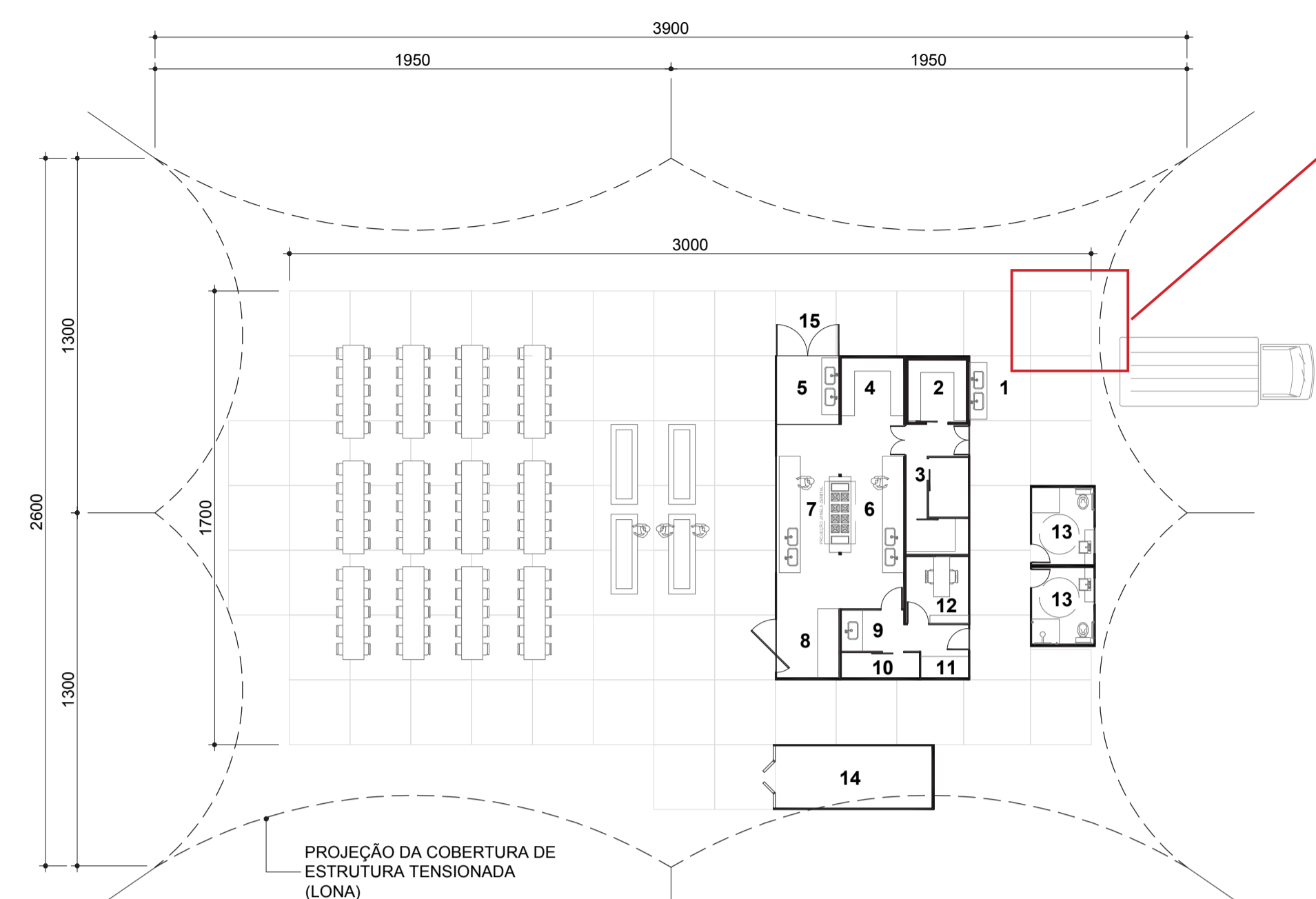
Por andar:
 4 módulos para 1/2 pessoas
 6 módulos para 3/4 pessoas
 2 módulos para 5/6 pessoas

Por bloco:
 12 módulos para 1/2 pessoas
 18 módulos para 3/4 pessoas
 6 módulos para 5/6 pessoas

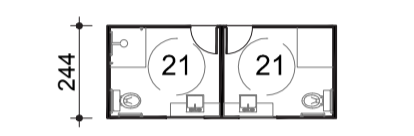
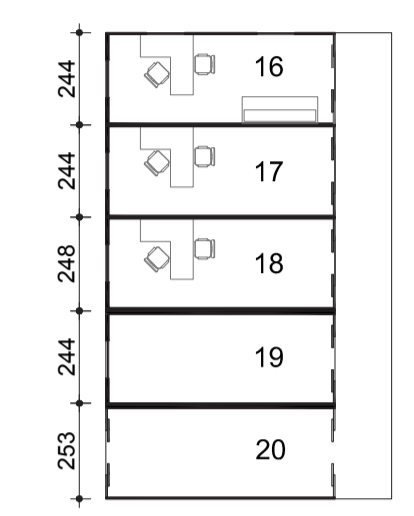
Conjunto:
 36 módulos para 1/2 pessoas
 54 módulos para 3/4 pessoas
 18 módulos para 5/6 pessoas

Total:
 108 unidades
 350 pessoas

EDIFICAÇÕES COMPLEMENTARES



Esquema Isométrico - montagem do piso utilizando as portas dos contêineres, retiradas dos demais módulos. Retira-se a trave existente para servir de base para o piso de madeira



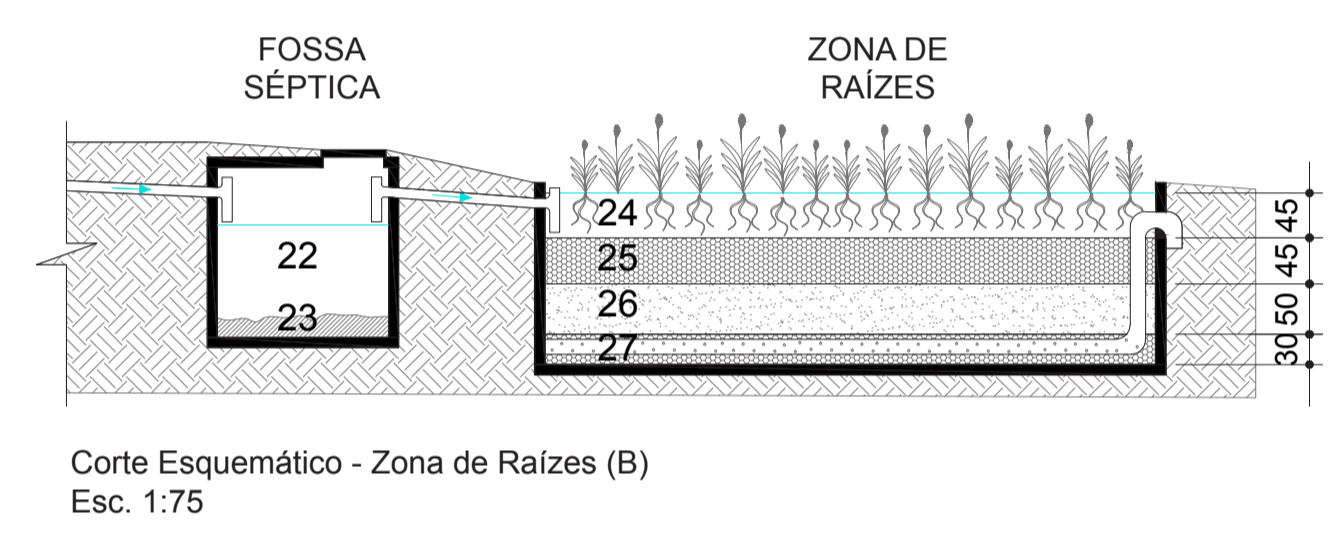
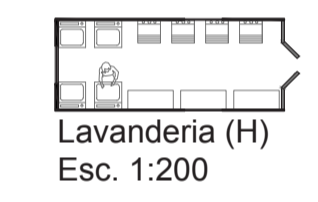
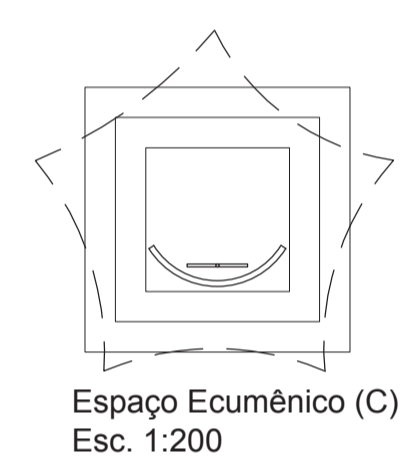
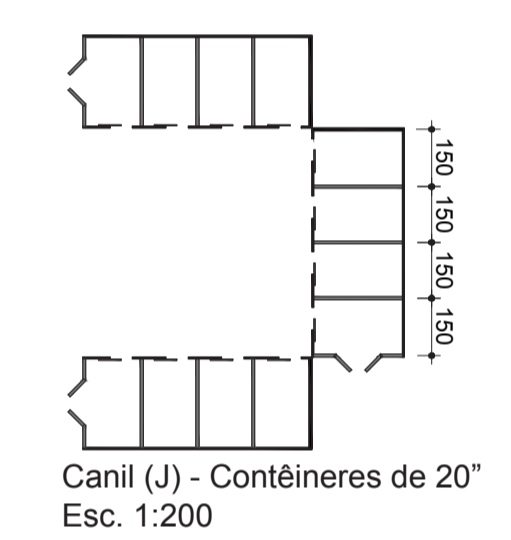
3. DEPÓSITO SECO
4. GUARDA-LOUÇA
5. LAVAGEM
6. PRÉ-PREPARO
7. COZÇÃO
8. DISTRIBUIÇÃO
9. HIGIENIZAÇÃO
10. DML
11. ARMÁRIO
12. ADMINISTRAÇÃO
13. BANHEIRO
14. DEPÓSITO PARA MOBILIÁRIO
15. SAÍDA DE LIXO

ÁREA DE SAÚDE - FEITA DE CONTÊNERES DE 20"

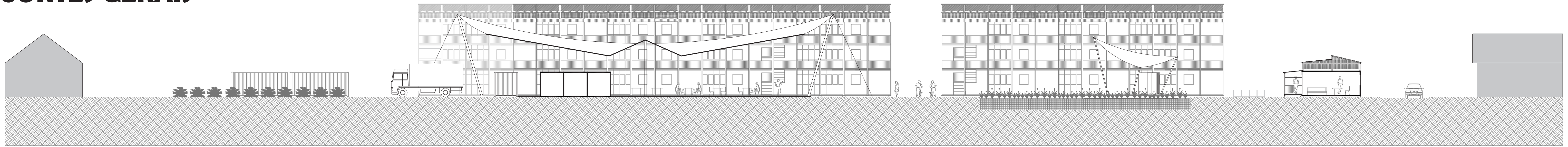
16. ASSISTÊNCIA SOCIAL
17. PSICOLOGIA
18. MEDICINA
19. ENFERMARIA/ AMBULATÓRIO
20. DEPÓSITO PARA DOAÇÕES
21. BANHEIROS

ZONA DE RAÍZES

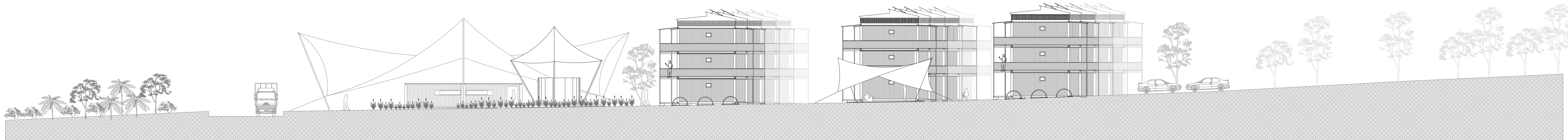
22. NÍVEL DA ÁGUA
23. RESÍDUOS SÓLIDOS
24. ZONA DE RAÍZES / NÍVEL DA ÁGUA
25. BRITA GROSSA / CASCALHO
26. AREIA
27. CANO DE RECEBIMENTO DA ÁGUA TRATADA



CORTES GERAIS



Corte CC
Esc. 1:200



Corte DD
Esc. 1:200

