

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG**  
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**  
**ELIDA RODRIGUES LACERDA**

**ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM**  
**SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL**

**FORMIGA – MG**  
**2019**

ELIDA RODRIGUES LACERDA

ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE  
DESASTRES NO BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo do UNIFOR-MG, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ma. Aline Matos Leonel Assis.

FORMIGA – MG

2019

Elida Rodrigues Lacerda

ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE  
DESASTRES NO BRASIL

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Arquitetura e  
Urbanismo do UNIFOR-MG, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Aline Matos Leonel Assis

Orientadora

---

Prof. Me. César Augusto Silvino Figueredo

UNIFOR-MG

---

Elison Wilke Godinho

Arquiteto e Urbanista

Formiga, 18 de novembro de 2019

“E apesar de tudo, o Senhor estava  
sempre ao meu lado, segurando bem  
firme a minha mão.”

Salmos 73:23

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por toda força que me foi dado através de minha fé quando ousei desanimar. Por me dar saúde, sabedoria e discernimento para conseguir chegar até aqui.

Agradeço a minha mãe Lucia por todo o carinho e oração, por sempre acreditar em mim e na minha vitória. Agradeço ao meu pai Eurico por toda luta e compreensão, por me ensinar a nunca desistir, a ser forte e acreditar em meus sonhos. E aos meus irmãos Eliton e Erica por todos os incentivos e sempre torcerem por esta conquista.

Ao meu namorado Leandro por estar comigo desde o início deste sonho, sempre me apoiando e compreendendo meus momentos de ausência.

Aos meus grandes e eternos amigos conquistados na faculdade, Célia, Lucas e Sabrina, pois com eles vivenciei momentos únicos de muito aprendizado e alegria. A cada conselho, diálogo e trabalhos realizados, pude aprimorar meus conhecimentos e aprender um pouquinho com cada um deles. Mas em especial a minha amiga Bárbara, com quem compartilhei diversos momentos de felicidade, mas também de dificuldades, lágrimas e incertezas, grata pelo seu companheirismo, me mostrando que uma amizade verdadeira se testa nas horas difíceis.

Aos meus professores, mestres e profissionais que contribuíram imensamente para a minha formação profissional. Em especial a minha orientadora, Professora Mestra Aline Matos Leonel Assis, pelo exemplo de profissionalismo, dedicação, paciência e ensinamentos que foram essenciais para que este trabalho se tornasse possível.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram e torceram para que essa conquista fosse realizada. Meu muito obrigada a todos!

## RESUMO

Desastres estão cada vez mais frequentes gerando inúmeros mortos, grandes consequências econômicas e muitos desabrigados que ficam à mercê da provisão de abrigos para se estabelecerem temporariamente. Os abrigos exercem um papel fundamental nesses casos, pois se torna uma parte essencial na resposta e recuperação dos atingidos em meio ao caos. A finalidade deste trabalho é o estudo de habitações emergenciais temporárias, que consigam suprir as necessidades básicas da população desabrigada, gerando uma proposta de abrigos temporários emergenciais que responda às condições de desastres que atingem o território brasileiro. Sendo assim, associar o estudo e o conhecimento das tipologias tradicionais em cada região do Brasil, ao conceito de modulação, acessibilidade, conforto e adequação ao clima local, é possível proporcionar aos usuários uma estrutura de qualidade. Este tipo de edificação pretende atender uma necessidade de situações de calamidade (podendo ter origem natural e também negligenciado como exemplo o rompimento de barragem), cumprindo sua função temporária pois a intenção é abrigar até que a situação de emergência seja resolvida.

Palavras-chave: Desastres no Brasil. Arquitetura emergencial. Habitações temporárias.

## **ABSTRACT**

Disasters are increasingly frequent, resulting in countless deaths, major economic consequences and many homeless who are left at the mercy of providing shelters to settle temporarily. Shelters play a key role in these cases, as they become an essential part of the response and recovery of those affected among chaos. The purpose of this work is the study of temporary emergency housing that can meet the basic needs of the homeless population, generating a proposal of temporary emergency shelters that respond to the disaster conditions that affect Brazilian territory. Therefore, to associate the study and knowledge of the traditional typologies in each region of Brazil, to the concept of modulation, accessibility, comfort and adaptation to the local climate, it is possible to provide users with a quality structure. This type of building intends to meet a need in calamity situations (it may have natural origin and neglected as example the breaking of dam), fulfilling its temporary function as the intention is to shelter until the emergency situation is resolved.

Keywords: Disasters in Brazil. Emergency architecture. Temporary housing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distrito de Bento Rodrigues antes de ser devastado pela lama.....	26
Figura 2 – Distrito de Bento Rodrigues depois de ser devastado pela lama.....	27
Figura 3 – Antes da invasão da lama da barragem em Brumadinho/MG .....	28
Figura 4 – Depois da invasão da lama da barragem em Brumadinho/MG.....	28
Figura 5 – Abrigo improvisado em um ginásio para famílias desabrigadas em Teresópolis após os deslizamentos de terra em 2011.....	30
Figura 6 – Fases dos abrigos pós desastres.....	30
Figura 7 – Ginásio Avertino Ramos foi um dos lugares que abrigou as vítimas de um incêndio ocorrido no Amapá em 2013.....	32
Figura 8 – Abrigo montado em 2017 para imigrantes Venezuelanos em Boa Vista, capital do estado de Roraima.....	33
Figura 9 – Reconstrução de uma tenda de 10.000 anos a partir de restos encontrados em Pincevent, no norte da França .....	36
Figura 10 – Tenda Tipi .....	36
Figura 11 – Exemplo de uma habitação Yurt .....	37
Figura 12 – Abrigo “Nissen Hut” .....	37
Figura 13 – Abrigo para uso militar .....	39
Figura 14 – Abrigo desmontado .....	39
Figura 15 – Abrigo já estruturado .....	40
Figura 16 – Abrigo U-Dome .....	40
Figura 17 – Estrutura pneumática Life Cube .....	41
Figura 18 – Estruturas transportáveis modulares .....	44
Figura 19 – Estudo de insolação e ventos dominantes em um terreno .....	46
Figura 20 – Afastamento de fontes de odores e fontes sonoras em um terreno.....	47
Figura 21 – Estrutura explodida do abrigo de papel .....	49
Figura 22 – Construção do abrigo de papel .....	50
Figura 23 – Assentamento dos abrigos no Japão .....	50
Figura 24 – Vista interna do abrigo feito no Japão .....	51
Figura 25 – Abrigo de papel na Turquia, 1999 .....	51
Figura 26 – Abrigo de papel na Índia, 2001.....	52
Figura 27 – Exemplo de abrigo de montanha instalado.....	53
Figura 28 – Módulos do abrigo de montanha .....	54

Figura 29 – Abrigo de montanha pode ser facilmente localizado .....	54
Figura 30 – Abrigo de montanha consegue abrigar até 15 pessoas.....	55
Figura 31 – Projeto sustentável para abrigo de montanha .....	55
Figura 32 – Espaço para descanso e alimentação dos trabalhadores.....	56
Figura 33 – Usos mistos do pavilhão .....	57
Figura 34 – Tipologia de varanda do pavilhão.....	57
Figura 35 – Estrutura do pavilhão .....	58
Figura 36 – Planta demonstrando alguns modelos de usos dos espaços .....	59
Figura 37 – Pavilhão interage com a paisagem local .....	60
Figura 38 – Seção demonstrando diversos usos internos do pavilhão .....	60
Figura 39 – Pavilhão integrado a agricultura local.....	61
Figura 40 – Ligação do pavilhão com a natureza .....	61
Figura 41 – Exposição de uma Wikihouse .....	62
Figura 42 – Sistema de encaixe de uma <i>Wikihouse</i> .....	63
Figura 43 – Desenho de uma máquina CNC.....	63
Figura 44 – Montagem de uma <i>Wikihouse</i> .....	64
Figura 45 – Mapa das regiões do Brasil e seus estados .....	65
Figura 46 – Mapa da região Norte.....	66
Figura 47 – Mapa da região Nordeste.....	68
Figura 48 – Mapa da região Centro-Oeste .....	69
Figura 49 – Mapa da região Sudeste .....	71
Figura 50 – Mapa da região Sul .....	72
Figura 51 – Mapa dos climas no Brasil.....	74
Figura 52 – Estrutura ideal para locais de clima tropical úmido .....	76
Figura 53 – Estrutura ideal para locais de clima tropical seco .....	77
Figura 54 – Estrutura ideal para locais de clima temperado .....	77
Figura 55 – Mapa dos biomas do Brasil .....	78
Figura 56 – Mapa do zoneamento bioclimático brasileiro .....	80
Figura 57 – Exemplo de uma carta solar a 30° Sul .....	83
Figura 58 – Fluxograma .....	85
Figura 59 – Diretrizes e requisitos de projeto 01 .....	87
Figura 60 – Diretrizes e requisitos de projeto 02. ....	88
Figura 61 – Diretrizes e requisitos de projeto 03 .....	89
Figura 62 – Diretrizes e requisitos de projeto 04 .....	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de atividades (Primeira fase). .....	19
Quadro 2 – Cronograma de atividades (Segunda fase). .....	19
Quadro 3 – Programa de necessidades.....	84

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de registros de desastres e danos humanos registrados no Brasil e regiões no período de 1991 a 2012.....	23
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Brasil – Habitações danificadas – Distribuição anual .....	21
Gráfico 2 – Brasil – Habitações destruídas – Distribuição anual .....	22
Gráfico 3 – Números totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil entre 1991 a 2012 .....	23
Gráfico 4 – Ocorrência mensal de desastres por região.....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	– Avaliação do Ciclo de Vida
CEMADEN	– Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CEPED	– Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil
CNC	– Comando Numérico Computadorizado
COMDEC	– Comissão Municipal de Defesa Civil
FIG	– Figura
GRAF	– Gráfico
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	– Instituto Nacional de Meteorologia
IPT	– Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
NBR	– Norma Brasileira Regulamentadora
S2ID	– Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SAS	– Supervisão da Assistência Social das Subprefeituras
SEDEC	– Secretaria Nacional de Defesa Civil
SINPDEC	– Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
TAB	– Tabela
TCC	– Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Tema e problema.....	16
1.2 Justificativa .....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivos gerais .....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 Metodologia.....	18
1.5 Cronograma de atividades .....	19
<b>2 REVISÃO TEÓRICA E HISTÓRICA DO TEMA.....</b>	<b>20</b>
2.1 Desastres no Brasil.....	20
2.1.1 Desastres naturais .....	24
2.1.2 Desastres negligenciados .....	25
2.2 Abrigos temporários e permanentes .....	29
2.3 O habitar no pós-desastre .....	31
2.3.1 O processo de recuperação .....	32
2.4 O papel social do arquiteto .....	34
2.5 Habitações temporárias primitivas .....	35
2.6 Sistemas construtivos de abrigos emergenciais.....	38
2.6.1 Materialidade .....	42
2.6.2 Modulação na arquitetura.....	43
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....</b>	<b>45</b>
<b>4 LEITURA DE OBRAS ANÁLOGAS.....</b>	<b>48</b>
4.1 O abrigo de papel.....	48
4.2 Abrigo de montanha modular .....	53
4.3 Pavilhão para refúgio e centro comunitário rural .....	56
4.4 <i>Wikihouse</i> .....	62

<b>5 DIAGNÓSTICO DO SÍTIO E REGIÃO .....</b>	<b>65</b>
<b>5.1 Caracterização geográfica do Brasil.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1.1 Região Norte.....</b>	<b>66</b>
<b>5.1.2 Região Nordeste.....</b>	<b>67</b>
<b>5.1.3 Região Centro-Oeste.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1.4 Região Sudeste .....</b>	<b>70</b>
<b>5.1.5 Região Sul .....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 Tipos de climas no Brasil .....</b>	<b>73</b>
<b>5.3 Tipos de biomas no Brasil.....</b>	<b>78</b>
<b>5.4 Ferramentas para avaliação de diretrizes projetuais.....</b>	<b>80</b>
<b>6 PROPOSTA PROJETUAL .....</b>	<b>84</b>
<b>6.1 Programa de necessidades .....</b>	<b>84</b>
<b>6.2 Fluxograma.....</b>	<b>85</b>
<b>6.3 Conceito e Partido Arquitetônico.....</b>	<b>85</b>
<b>6.4 Diretrizes e requisitos de projeto.....</b>	<b>86</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>91</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>100</b>
<b>8.1 ANEXO 1: DESENHOS TÉCNICOS.....</b>	<b>100</b>
<b>8.2 ANEXO II: PRANCHAS DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>121</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Decorrente de vários desastres que ocorrem no Brasil, muitas pessoas perdem tudo que foi construído durante anos, em questão de segundos. E outras necessitam deixar tudo para trás por questão de segurança. Em relação a melhor forma de receber e abrigar os atingidos no pós-desastre, é possível compreender a preocupante deficiência com relação as respostas das autoridades competentes neste contexto.

Muitas vezes as pessoas atingidas não são abrigadas de forma correta e a falta de estrutura a que são submetidas agrava a questão emocional, pois além do impacto produzido pelo desastre, como a perda de entes familiares, bens e propriedades, também sofrem com a desproteção de direitos básicos, como ao atendimento à saúde, a moradia e o de viver em segurança.

Vale apontar o papel fundamental dos arquitetos e urbanistas, na busca de boas soluções e planejamento arquitetônico para atendimento imediato às famílias, e a reconstrução das comunidades afetadas. Essa arquitetura emergencial deve proporcionar unidades habitacionais de qualidade mesmo que temporária à população, devolvendo a dignidade, gerando uma perspectiva de vida e lhes dando o direito de seguir adiante.

O presente trabalho de conclusão de curso de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Formiga, UNIFOR-MG, constituiu-se de duas etapas, sendo a primeira baseada em estudos teóricos sobre temas específicos para posteriormente aplicar em projeto. Tem como proposta, compreender e investigar os diferentes aspectos sobre o tema referente as habitações temporárias em condições de desastres nas regiões brasileiras, no intuito de obter um embasamento técnico e teórico, dando continuidade para a proposta de um protótipo de uma habitação temporária que foi realizado no segundo semestre de 2019.

No primeiro capítulo apresenta-se os principais fundamentos na formação do tema proposto, expondo a justificativa, metodologia, estrutura do processo de investigação e definindo objetivos que foram acolhidos durante o desenvolvimento da pesquisa.

No segundo capítulo houve uma revisão bibliográfica com pesquisas referente ao tema proposto.

No terceiro capítulo a contextualização do objeto de estudo incluindo o histórico social e econômico para inserção do projeto tem uma grande importância, pois

verificou-se a aceitação e confirmou-se a necessidade para elaboração desta proposta.

Já no capítulo quatro analisou-se obras análogas com particularidades inerentes à proposta, objetivando o entendimento dos sistemas em uso no cenário nacional e internacional.

No quinto capítulo foi feita análises ambientais e climáticas das regiões do Brasil, conseguindo propor uma melhor solução para que as habitações sejam implantadas e adaptadas em diferentes regiões.

No sexto capítulo apresentou-se uma proposta projetual incluindo o programa de necessidades para que atenda às necessidades básicas do ser humano, o fluxograma para que consiga um bom aproveitamento das habitações e as diretrizes e requisitos de projeto para que cumpra com as necessidades para um abrigo de qualidade.

Por fim, no sétimo capítulo apresentou-se as considerações finais que por meio de análise de todo o conteúdo apresentado, destaca-se a importância de desenvolver um estudo do estado da arte para este tema tão em pauta na atualidade.

## **1.1 Tema e problema**

O tema proposto para este trabalho foi o estudo de abrigos adequados para pessoas que ficam desalojadas ou desabrigadas em decorrência de desastres naturais e negligenciados que ocorrem no Brasil, tendo conhecimento das comunidades afetadas, sobre o trauma coletivo e a situação no pós-desastre.

Por meio de pesquisas foi possível observar que na maioria dos casos as pessoas afetadas pelo desastre não recebem apoio e acolhimento digno e de qualidade, sendo essencial a construção de habitações temporárias como um recurso relevante e acessível a todos os afetados, evitando assim, aumentar o trauma vivido.

## **1.2 Justificativa**

Os desastres no Brasil estão cada vez mais frequentes, deixando muitas pessoas desabrigadas ou desalojadas. Na maioria das vezes, estes desastres ocorrem por fatores ligados à negligências ou em decorrências das alterações que o homem provoca no meio ambiente.

Sabe-se que muitas atitudes precisam ser tomadas para que tais desastres sejam evitados, tanto por parte do setor público quanto por parte das empresas particulares que negligenciam os riscos. No entanto foi de suma importância compreender que, enquanto as previsões ou soluções não sejam aplicadas para se evitar tais situações de desastres, torna-se importante entender as situações e a forma de acolher e dar apoio as pessoas, a fim de amenizar o trauma consequente da tragédia.

O estudo justificou-se pela necessidade de se criar alternativas viáveis para diferentes realidades e tipos de desastres, que seja de fácil armazenamento e montagem, tenha qualidade e apresente-se com baixo custo para Estados e municípios.

### **1.3 Objetivos**

Os objetivos apresentados a seguir foram divididos em geral e específicos, para que se tenha maior clareza do que se pretende com este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

#### **1.3.1 Objetivos gerais**

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo uma no primeiro semestre de 2019 e outra no segundo semestre do mesmo ano, e teve como objetivo geral, realizar um estudo aprofundado sobre o tema adotado no intuito de obter um embasamento técnico e teórico, que serviu de suporte para a proposta e criação de um protótipo desenvolvido no TCC proposição, sendo uma estrutura temporária para atender a população afetada por desastres naturais ou negligenciados que ocorrem no Brasil.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Para atingir o objetivo geral, adotou-se alguns objetivos específicos, como:

- A realização de um estudo bibliográfico relacionado à desastres naturais e negligenciados que ocorreram no Brasil;
- Análise da situações das pessoas atingidas e o processo de recuperação;

- Detectou-se como é feito o habitar no pós-desastre, no que se refere a formas de abrigar as pessoas;
- Estudou-se a importância da escolha dos materiais construtivos, para avaliação de suas resistências;
- Analisou-se as habitações temporárias primitivas e os sistemas de modulação;
- Identificou-se como a arquitetura pode contribuir nestas situações;
- Foi feito um estudo de obras análogas com particularidades inerentes à proposta;
- Identificou-se as condições bioclimáticas para a instalação do abrigo em diferentes localidades, com características climáticas particulares;
- Realizou a proposição de um protótipo com estrutura temporária totalmente transportável e desmontável.

#### **1.4 Metodologia**

A metodologia adotada para este trabalho de Conclusão de Curso, foi baseada em pesquisas bibliográficas investigativas e constituiu-se em duas etapas, a primeira referente a revisão bibliográfica, onde foi desenvolvido e dividido em temas e tópicos específicos, usando a referência eletrônica como artigos científicos, revistas, livros e monografias, e uma segunda fase referente à proposição projetual que foi desenvolvida após a aprovação deste.

A revisão teórica abordou o assunto sobre os desastres, sendo descritos os que ocorreram no Brasil, além de fazer uma análise do resultado pós desastre.

Os estudos de obras análogas com particularidades inerentes ao tema para embasamento e desenvolvimento da proposta arquitetônica, foram feitos a partir de uma seleção de projetos semelhantes. Também foi avaliado a importância de analisar os materiais construtivos e suas resistências, bem como os sistemas de modulação.

Para identificar como a arquitetura pode influenciar e ajudar neste estado emergencial, foram feitas abordagens e análises bioclimáticas em diferentes localidades do Brasil, fazendo uso de mapas e diretrizes para a instalação do abrigo associando o Bioclimatismo a elementos construtivos, que poderão proporcionar conforto térmico, acústico e visual a seus habitantes.

A metodologia usada para o desenvolvimento do projeto no segundo semestre de 2019, foi aquela tradicionalmente usada definindo primeiramente um partido arquitetônico, dando sequência ao estudo preliminar, ao anteprojeto e logo após o projeto final. No fim destas atividades foi feito a maquete eletrônica e a defesa do projeto.

### 1.5 Cronograma de atividades

Os QUADROS 1 e 2 apresentam a relação das atividades desenvolvidas em cada mês do ano, incluindo os meses do segundo semestre de 2019, onde foi desenvolvido a proposição do projeto de um protótipo de habitação temporária descrito neste trabalho.

Quadro 1 – Cronograma de atividades (Primeira fase).

	Atividades	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.
TCC - FUNDAMENTAÇÃO 2019	Pesquisa bibliográfica	X	X			
	Leitura de obras análogas		X	X		
	Análises ambientais e climáticas			X	X	
	Proposta projetual				X	
	Formatação e revisão				X	X
	Defesa					X

Fonte: A autora, 2019.

Quadro 2 – Cronograma de atividades (Segunda fase).

	Atividades	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
TCC - PROPOSIÇÃO 2019	Conceito e partido	X				
	Estudo preliminar		X			
	Anteprojeto		X	X		
	Projeto final			X	X	
	Maquete eletrônica				X	X
	Defesa					X

Fonte: A autora, 2019.

## 2 REVISÃO TEÓRICA E HISTÓRICA DO TEMA

Neste capítulo será apresentado uma revisão teórica e histórica do tema, em uma abordagem a respeito dos desastres naturais e negligenciados que ocorreram no Brasil nos últimos anos, analisando a situação das pessoas atingidas e como é feito o processo de recuperação. Além disso, serão tratados os aspectos técnicos e formais da arquitetura voltados para esta proposta estudada.

### 2.1 Desastres no Brasil

Embora o Brasil esteja livre de fenômenos de grande porte como terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas, o registro de acidentes e desastres ocorridos nos últimos anos acarreta bastante prejuízos e perdas, inclusive de vidas humanas. E segundo Kobiyama *et. al.* (2006, p. 2), com o crescimento desordenado das cidades, somado a falta de infraestrutura para a implantação desse desenvolvimento, o registro de desastres naturais tem aumentado.

Durante muito tempo acreditou-se que o Brasil não precisava se proteger com relação aos desastres socioambientais. Afinal, o Brasil, país abençoado por Deus e pela natureza, não teria razões para desenvolver processos de gestão de riscos e mecanismos de proteção e resposta a esses eventos. Grandes desastres, inúmeras mortes e dispendiosos danos foram necessários para rever essa concepção equivocada e procurar introduzir o tema da redução de riscos nas políticas públicas e no cotidiano da população. (CEPED UFSC<sup>1</sup>, 2014, p. 11).

Todas as informações sobre os desastres no Brasil são necessárias para elaborar um perfil desses eventos, portanto é importante analisar as diferentes origens dos desastres. De acordo com Castro (2009, p. 58), a classificação destas origens seria:

- a) Desastres Naturais: “São aqueles provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza e produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana”. (CASTRO, 2009, p. 58)
- b) Desastres Humanos: “São aqueles provocados por ações ou omissões humanas. Relacionam-se com o próprio homem, enquanto agente e autor. Por isso, são produzidos por fatores de origem interna. Esses desastres podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitats humanos e ao próprio homem, enquanto espécie. Normalmente

---

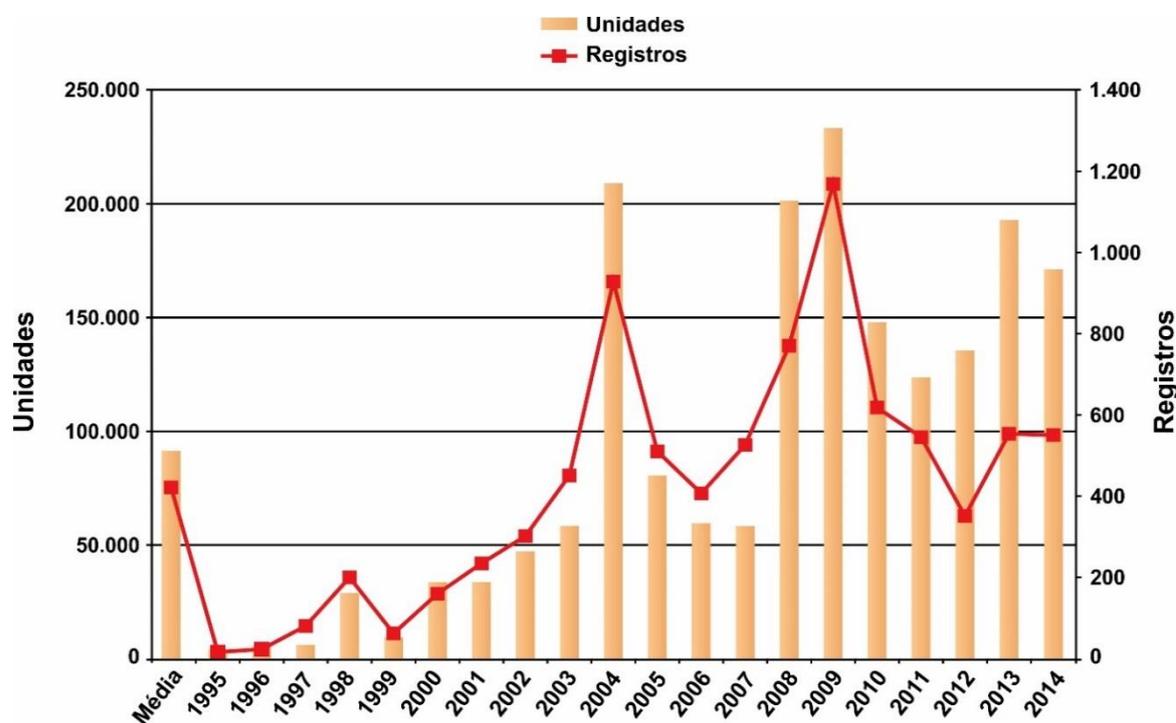
<sup>1</sup> CEPED UFSC – Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil atua nas áreas de ensino, pesquisa e extensão relacionadas à redução de riscos de desastres. Cooperação técnica entre o Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina e o Estado de Santa Catarina, por intermédio da Diretoria Estadual de Defesa Civil. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/institucional/>. Acesso em: 27 fev. 2019.

os desastres humanos são conseqüências de ações desajustadas geradoras de desequilíbrios socioeconômicos e políticos entre os homens e de profundas prejudiciais alterações de seu ambiente ecológico”. (CASTRO, 2009, p. 58)

c) Desastres Mistos: “Ocorrem quando as ações ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar e/ou agravar desastres naturais. Caracterizam-se, também, por intercorrências de fenômenos adversos naturais que atuam sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocando desastres”. (CASTRO, 2009, p. 58).

Segundo o CEPED UFSC (2016, p. 26), entre os anos de 1995 a 2014 foram contabilizadas 1.843.567 unidades de habitações que sofreram algum tipo de dano resultante de uma somatória de 8.481 registros de desastres. No GRAF. 1, pode-se identificar os anos com maiores e menores ocorrências, destacando os anos de 2004, 2008 e 2009 como os mais atingidos e os anos de 1995, 1996 e 1997 como os menos atingidos.

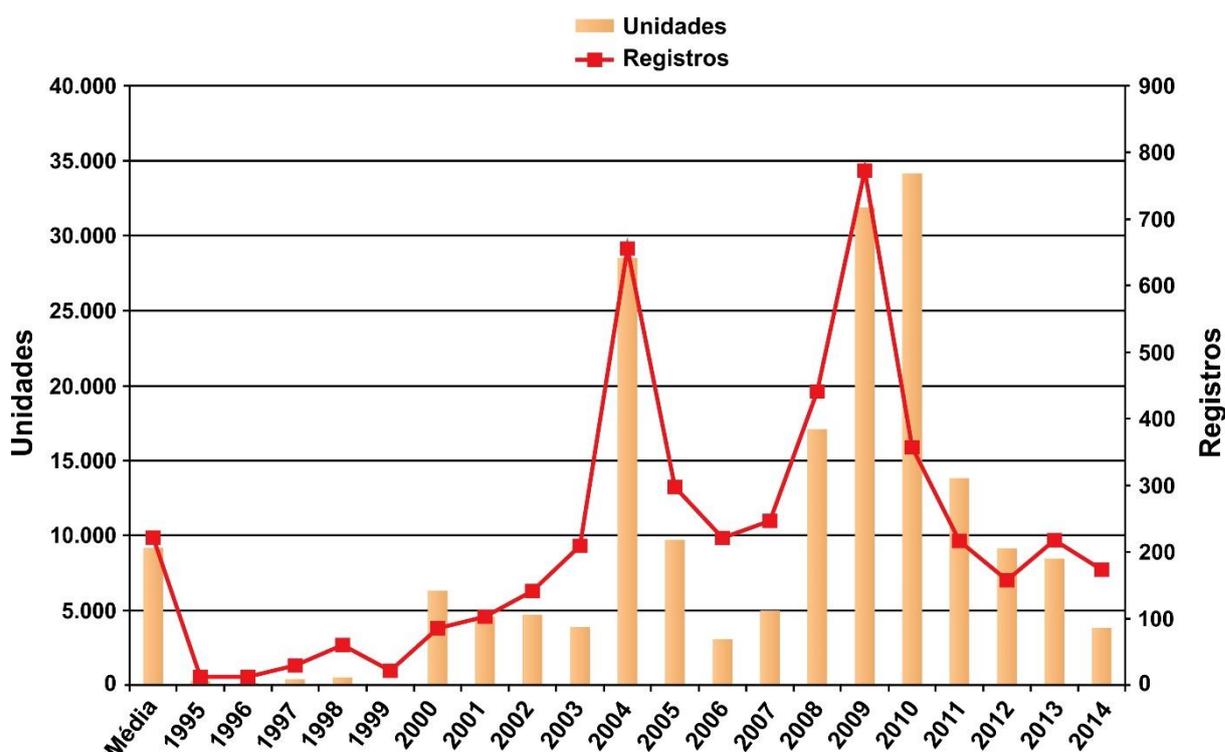
Gráfico 1 – Brasil – Habitações danificadas – Distribuição anual



Fonte: CEPED UFSC, 2016, p. 26, adaptado pela autora.

Já no GRAF. 2, o CEPED USFC (2016, p. 38) contabilizou 4.446 registros de desastres, somando 185.547 unidades de habitações que foram destruídas provocando danos irreparáveis as mesmas, observando que nos anos de 2004, 2009 e 2010 como os mais atingidos e de 1995 a 1999 como os menos atingidos.

Gráfico 2 – Brasil – Habitações destruídas – Distribuição anual

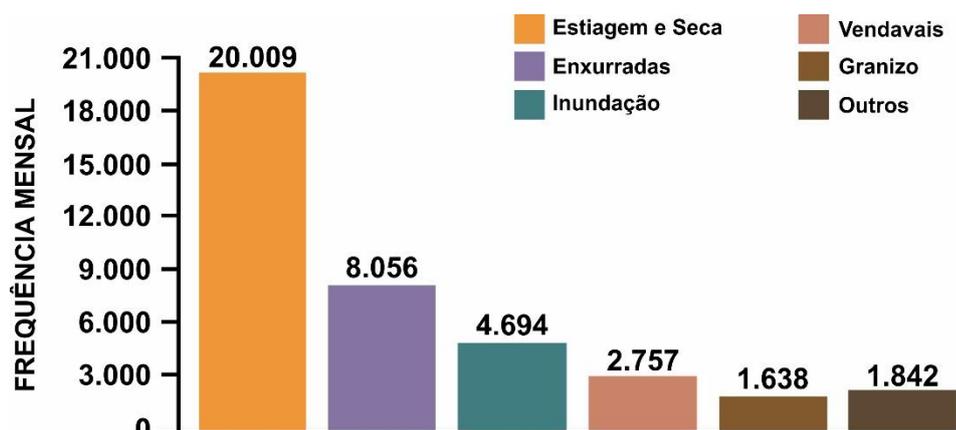


Fonte: CEPED UFSC, 2016, p. 38, adaptado pela autora.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais<sup>2</sup> organizado pelo CEPED UFSC (2013, p. 118), os desastres que foram mais presentes e os que mais abalaram o território brasileiro no período entre 1991 a 2012, foram: enxurrada, inundação, alagamento, vendaval, incêndio florestal, granizo, tornado, movimento de massa, geada e erosão. A instabilidade climática no Brasil pode gerar diversos eventos que varia para cada região. Em relação as suas tipologias, verifica-se no GRAF. 3 o número total de registros destes desastres entre os anos de 1991 a 2012.

<sup>2</sup> ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS – Conhecimento dos fenômenos climáticos e dos desastres naturais e tecnológicos a que o território Brasileiro está sujeito, realizado por meio de uma parceria entre a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e a Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED UFSC, 2013, p. 5).

Gráfico 3 – Números totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil entre 1991 a 2012



Fonte: CEPED UFSC, 2013, p. 118, adaptado pela autora.

Perante a este cenário com inúmeros registros de desastres e suas consequências, verifica-se que entre 1991 e 2012, a região mais afetada é a Nordeste, com 15.210 registros oficiais e com 55.963.164 pessoas atingidas (TAB. 1).

Tabela 1 – Total de registros de desastres e danos humanos registrados no Brasil e regiões no período de 1991 a 2012

Região Brasileira	Total de Registros	Danos Humanos
Nordeste	15.210	55.963.164
Sul	13.255	28.784.792
Sudeste	8.168	28.142.663
Centro-Oeste	1.008	5.194.590
Norte	1.355	8.841.447
<b>TOTAL</b>	<b>38.996</b>	<b>126.926.656</b>

Fonte: CEPED USFC, 2013, p. 122, adaptado pela autora.

Com isso percebe-se que alguns locais são mais frágeis do que outros, tornando esses lugares mais propensos a eventos danosos. Para Gonçalves (2015, p. 10), ao estudar as ameaças e os locais vulneráveis torna-se possível a prevenção de desastres, sendo mais fácil adotar medidas preventivas e dar apoio quando houver ocorrências, como por exemplo, o envio de bombeiros e profissionais da saúde, e quando necessário, a implantação de abrigos emergenciais temporários.

Neste sentido, independentemente do tipo de desastre, seria interessante considerar que a Defesa Civil das áreas mais propensas a sofrer com desastres

variados poderia ter um planejamento para oferta imediata de abrigos temporários. Seria necessário considerar a viabilidade de estocar estes abrigos, ou de uma produção imediata a partir de um projeto inovador que permita esta fabricação (material, modulação, transporte e montagem).

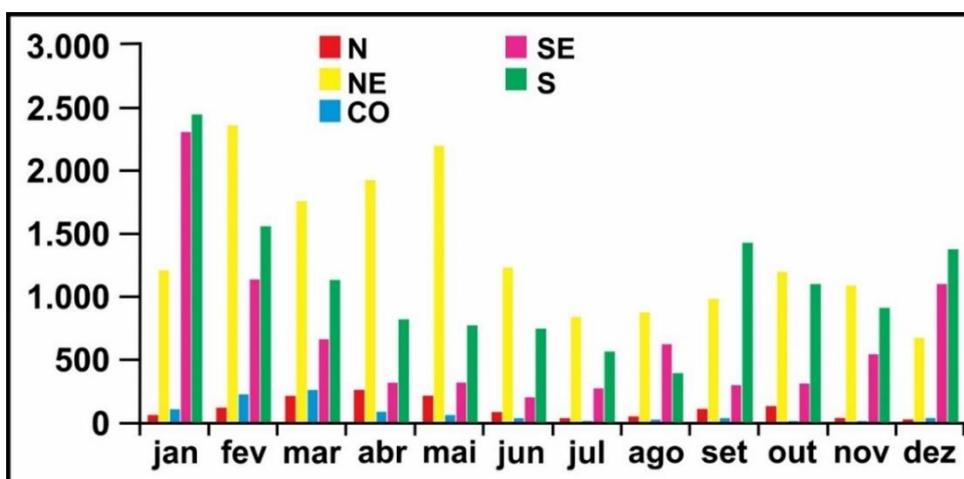
### 2.1.1 Desastres naturais

Segundo o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID<sup>3</sup> (2014), juntamente com a Defesa Civil, o Brasil apresenta características regionais de desastres naturais, onde os mais predominantes são:

- a) Região Norte – incêndios florestais e inundações;
- b) Região Nordeste – secas e inundações;
- c) Região Centro-Oeste – incêndios florestais;
- d) Região Sudeste – deslizamentos e inundações;
- e) Região Sul – inundações, vendavais e granizo (S2ID, 2014).

Como mostra o GRAF. 4, os picos de desastres no Brasil ocorrem principalmente: a) nos meses março abril e maio na Região Norte; b) nos meses de fevereiro, abril e maio na Região Nordeste; c) nos meses de fevereiro e março na Região Centro-Oeste; d) nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro na Região Sudeste; e) nos meses de janeiro a março, e de setembro a dezembro na Região Sul.

Gráfico 4 – Ocorrência mensal de desastres por região



Fonte: CEPED UFSC, 2013, p. 37, adaptado pela autora.

<sup>3</sup> S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC, com o objetivo de qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil, por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas dessa gestão. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>. Acesso em: 28 fev. 2019.

Desastres de pequenos portes são registrados todos os dias, e observando as ocorrências nos últimos anos, a previsão é de que o número de desastres e seus impactos só aumente. Atualmente no Brasil, mais de 8 milhões de pessoas moram em áreas com grandes riscos de inundações e deslizamentos, de acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatístico (IBGE) em parceria com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN<sup>4</sup>) em 2018.

A vulnerabilidade aos desastres está estreitamente relacionada a aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais, advertindo que os desastres não são naturais, embora sejam atrelados a processos naturais específicos. Também decorre de processos de planejamento e preparação inadequados, responsabilidade formalmente instituída ao poder público nas três esferas de governo<sup>5</sup>. (CEPED UFSC, 2014, p. 12).

Analisando que o Brasil seja um país muito afetado pela seca e estiagem, impacta socioeconomicamente a população de diversos estados, que por sua vez, incidem fortemente nas camadas mais pobres da população, ocasionando prejuízos, sofrimentos e danos irreparáveis aos atingidos.

### **2.1.2 Desastres negligenciados**

Não só desastres “naturais” ocorreram no Brasil nos últimos anos, afinal um “desastre” que poderia ser evitado não se pode chamar de natural, e sim negligenciado. Estes episódios causam danos irreparáveis nas vidas das pessoas atingidas e o sentimento de revolta é inevitável, uma vez que o desastre foi causado por descuidos ou negligências das empresas responsáveis.

Neste sentido, quando as pessoas sobreviventes perdem seus locais de moradia, é necessária uma intervenção rápida com a providência de abrigos temporários e em certos casos, o planejamento de abrigos permanentes.

O episódio ocorrido em Mariana/MG em 5 de novembro de 2015 teve repercussão nacional e internacional e foi considerado o maior incidente ambiental do

---

<sup>4</sup> Cemaden – Tem como missão realizar o monitoramento das ameaças naturais em áreas de riscos em municípios brasileiros suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, com o objetivo final de reduzir o número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br/missao-do-cemaden/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

<sup>5</sup> O poder executivo pode ser dividido em três esferas: Federal, Estadual e Municipal (ZERAUK, 2016).

Brasil segundo o IBAMA (2015). O rompimento das barragens Fundão e Santarém com rejeitos de mineração (da mineradora Samarco, controlada pelas empresas Vale e BHP Billiton), atingiu o distrito de Bento Rodrigues, que faz parte do município de Mariana e fica a apenas 2,5km do lugar que foi rompido (IBAMA, 2015).

É notório que as dimensões das consequências provocadas pelo rompimento das barragens, são tão catastróficas quanto aquelas provenientes dos diversos eventos naturais que ocorrem na maior parte do país, como movimento de massa, vendavais e inundações.

De acordo com o site G1 (2016), 82% das edificações de Bento Rodrigues foram destruídas pela lama. Das 252 construções, 207 estão na área atingida, deixando 329 famílias desabrigadas, totalizando 1.265 pessoas que logo após o rompimento foram levadas para um complexo esportivo em Mariana, depois sendo alocadas em hotéis e pousadas da região. Neste caso não foram construídos os abrigos emergenciais e os desabrigados aguardam pela reconstrução da cidade como prometido pela empresa Vale.

As FIG. 1 e 2 ilustram o antes e o depois da cidade de Bento Rodrigues mostrando seu desaparecimento quase que total, após o rompimento das barragens de Mariana/MG.

Figura 1 – Distrito de Bento Rodrigues antes de ser devastado pela lama



Fonte: DigitalGlobe e Globalgeo Geotecnologias/G1, 2015.

Figura 2 – Distrito de Bento Rodrigues depois de ser devastado pela lama



Fonte: DigitalGlobe e Globalgeo Geotecnologias/G1, 2015.

Já neste ano de 2019, ocorreu um novo rompimento de barragem em Minas Gerais, a barragem Mina Córrego do Feijão que fica na cidade de Brumadinho a 57km da capital mineira Belo Horizonte, que também era controlada pela empresa Vale.

De acordo com o IBAMA (2019), o volume de rejeitos é menor em comparação a barragem do Fundão, em Mariana. Porém a tragédia humana foi muito maior, pois a lama atingiu a área administrativa e o refeitório onde muitos trabalhadores almoçavam na hora do rompimento. No site da Defesa Civil (2019) informa que até o dia 17 de março de 2019, foram confirmados 206 óbitos, 102 ainda desaparecidos e 138 pessoas desabrigadas.

As FIG. 3 e 4 ilustram o antes e depois do rompimento da barragem de Brumadinho/MG que gerou uma enxurrada de lama, onde soterrou casas e parte da empresa.

Figura 3 – Antes da invasão da lama da barragem em Brumadinho/MG



Fonte: Arte G1, Igor Estrella, 2019.

Figura 4 – Depois da invasão da lama da barragem em Brumadinho/MG



Fonte: Arte G1, Igor Estrella, 2019.

É possível analisar a partir dos acidentes de Mariana/MG e Brumadinho/MG como um exemplo de que estes desastres podem surgir a qualquer momento, como qualquer outro desastre natural comum, pois de acordo com a procuradora de Justiça e membro da força-tarefa Rio Doce, Andressa Lanchotti (2019)<sup>6</sup> somente no estado de Minas Gerais há pelo menos 400 barragens, a maioria sem monitoramentos e com estruturas preocupantes.

<sup>6</sup> Notícia disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/25/interna\\_gerais,1024484/barragem-brumadinho-nao-estava-entre-em-garantia-de-estabilidade.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/25/interna_gerais,1024484/barragem-brumadinho-nao-estava-entre-em-garantia-de-estabilidade.shtml). Acesso em: 20 mar. 2019.

Assim, é necessário que a Defesa Civil esteja preparada para atender os habitantes afetados, a partir de um planejamento que envolveria principalmente equipes de resgate e a montagem de abrigos de apoio para o socorro, e abrigos para aqueles que perderam suas habitações (seja de forma temporária ou de forma permanente dependendo de cada caso e local).

## **2.2 Abrigos temporários e permanentes**

Segundo Feres (2014, p. 4), os abrigos temporários são oferecidos para aqueles que durante e no pós-período de desastre, não tenham uma outra solução durável para se habitar. Sendo um local seguro, coberto e saudável para se viver até suas casas serem reconstruídas e os mesmos possam voltar à normalidade de suas vidas.

Sabe-se que em muitos casos pode levar anos até que uma solução seja encontrada, e enquanto isso, há uma urgente necessidade de providenciar um lugar que privilegie a dignidade e a privacidade das famílias afetadas. E de acordo com Lopes (2010, p. 49-50), torna-se um ponto importante, em que todos os membros de uma família permaneçam juntos, pois já estão fragilizados, bem como, sem os seus pertences. Lembrando que este projeto não deve, e nem comporta substituir o abrigo permanente, sendo somente um apoio às vítimas enquanto se recuperam de um desastre.

Escolas e ginásios se tornam espaços possíveis para um abrigo temporário, porém o fator psicológico invoca uma variável a ser considerada quando a Defesa Civil for tomar a decisão por qual forma adotar em cada caso. Como se vê na FIG. 5 a privacidade não é considerada, enfatizando ainda mais a importância de abrigos individuais por famílias afim de amenizar o sentimento de desolação de quem já perdeu tudo.

Portanto, o projeto proposto neste trabalho é justamente este modelo temporário, sendo projetado habitações que irá suprir as necessidades básicas dos afetados até que a situação de emergência seja resolvida, e as habitações permanentes estejam totalmente prontas para recebê-los.

Figura 5 – Abrigo improvisado em um ginásio para famílias desabrigadas em Teresópolis após os deslizamentos de terra em 2011



Fonte: Agência Brasil, 2011.

Então, os abrigos permanentes fazem parte da reconstrução, e são formados por uma solução a longo prazo, que tem o objetivo de construir assentamentos sustentáveis para as comunidades afetadas (FIG. 6), que segundo Costa *et. al.* (2017, p. 335), pode ser realizado com outras técnicas construtivas como estruturas metálicas, alvenaria, madeira e entre outros, que melhor se adequar ao local inserido. Sendo então uma habitação com dimensões variadas, adequadas às necessidades básicas e diferentes tipologias de famílias.

Figura 6 – Fases dos abrigos pós desastres



Fonte: A autora, 2019.

Sendo assim, as habitações permanentes envolvem o resgate das atividades cotidianas, com uma construção definitiva após o processo de recuperação ser concluído. Tal processo deve ser progressivo de uma melhoria da qualidade de vida também a longo prazo.

### 2.3 O habitar no pós-desastre

De acordo com a Secretaria do Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro (2006, p. 23), no Brasil, a responsabilidade de um abrigo temporário em uma situação de desastre é do órgão Municipal de Defesa Civil (COMDEC ou SINPDEC), de competência municipal, estadual ou federal, podendo obter ajuda de entidades privadas, públicas ou humanitárias. E o responsável pelo atendimento social às famílias e indivíduos desalojados ou desabrigados, é da Supervisão de Assistência Social das Subprefeituras (SAS), segundo a Prefeitura de São de Paulo (2018).

Apesar de nos últimos anos ter inúmeros acontecimentos de desastres, ainda há muitas falhas na combinação de uma infraestrutura de qualidade, como higiene, alimentação, assistência médica, psicológica, entre outras. O trecho a seguir ilustra uma situação adversa onde a implantação de uma realocação de moradia foi feita de maneira equivocada:

(...) Mais uma vez projetos de realocação de moradias foram implementados sem a consulta à população local e, por isso, não foram obtidos bons resultados. O direito à participação social estava em discussão para se tornar Lei, mas o país está muito aquém de instituir a participação ativa das pessoas afetadas por desastres na tomada de decisão daquilo que se refere às suas próprias vidas. Há quem pense que para aqueles que perderam tudo, qualquer “coisa” lhes serve. (CEPED, 2014, p. 13).

Porém a constituição Brasileira<sup>7</sup>, em seu artigo 5º, 1988, determina que: “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade” (SENADO FEDERAL, 2016).

É significativo destacar que os desastres de origem natural provêm de produtos sociais, por meio de ligação entre os seres humanos e o meio ambiente. Sendo assim, as comunidades não estão expostas igualmente ao risco, tampouco dispendo de condições para enfrentar os eventos adversos (CEPED, 2014, p. 19).

Portanto, a necessidade de uma estratégia de reconstrução posterior ao desastre, feita a partir de um planejamento prévio, é de suma importância. Sendo essencial durante a estratégia, uma análise das necessidades dos grupos sociais, prevenindo o que cada grupo precisa e como a situação adversa poderia ser

---

<sup>7</sup> A constituição Brasileira pode ser consultada em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_15.12.2016/art\\_5\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_15.12.2016/art_5_.asp). Acesso em: 21 mar. 2019.

amenizada a partir de instalações mais humanizadas a curto e longo prazo. Pois o tipo de abrigo deve ser oferecido em concordância com essas realidades particulares de cada grupo e local.

Sendo assim, diante a um cenário brasileiro, é importante pensar em respostas pós-desastre que possa se transformar em uma solução ativa e com a participação da população para montagem dos abrigos temporários, que deve se envolver na reconstrução conseguindo também um poder curativo, sendo uma forma dos indivíduos participarem do processo de recuperação de suas próprias vidas.

### 2.3.1 O processo de recuperação

Após o desastre são aplicados dois modelos de instalações de abrigos: os fixos e os móveis. De acordo com o manual de Administração para Abrigos Temporários, desenvolvido pela Secretaria do Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro (2006, p. 22-23), os fixos são edificações adaptadas para habitação (ex.: escolas, clubes, ginásios, entre outros) sendo um exemplo na FIG. 7, e os móveis são formados por barracas instaladas em áreas pré-determinadas (ex.: campos de futebol, áreas descampadas, quadras descobertas, entre outras) como exemplo na FIG. 8.

Figura 7 – Ginásio Avertino Ramos foi um dos lugares que abrigou as vítimas de um incêndio ocorrido no Amapá em 2013



Fonte: Abinoan Santiago/G1, 2013.

Figura 8 – Abrigo montado em 2017 para imigrantes Venezuelanos em Boa Vista, capital do estado de Roraima



Fonte: Marcelo Marques/G1 RR, 2017.

De acordo com Noal *et. al.* (2016, p. 84), o momento de mais consternação é logo após o desastre, quando verificam quais foram os danos materiais e surgem os efeitos dos danos psicológicos, sendo então imprescindível o cuidado para encontrar a estabilidade psíquica destas pessoas.

A participação do psicólogo numa equipe multiprofissional é de especial importância, pois favorece esclarecimentos sobre as características das situações de crise entre os atendidos, e sobretudo contribui para a própria saúde mental da equipe, por meio de conversas em grupos de apoio ou eventualmente de atendimento individual.

Avaliar as limitações do pessoal de apoio, dialogar sobre os limites e possibilidades subjetivas dos profissionais em geral, pode contribuir para o treinamento dos voluntários e reforçar a resiliência grupal da equipe são componentes de uma importante área conhecida como Saúde do Trabalhador. (LOPES *et. al.*, 2010, p. 18).

Condizendo a situação precária no cenário pós-desastre, a habitação é a necessidade mais urgente dos sobreviventes, encontrando uma resposta rápida e econômica para atender a população. Pois disponibilizar abrigo aos atingidos é a principal ação para a sua recuperação e retomar as condições de vida, segundo Feres (2014, p. 3).

Por fim, entende-se que o processo de recuperação deve gerar mais eficiência e menos complexidade, com atitudes positivas promovendo a mobilização social junto à comunidade estimulando a subsistência para a auto recuperação.

## 2.4 O papel social do arquiteto

Diante a um cenário provável de catástrofe e pessoas desabrigadas, o estudo de como a arquitetura poderá ter um papel social, torna-se relevante. Mesmo que o planejamento da habitação seja provisório, a moradia de caráter emergencial deve promover dignidade às famílias, mantendo o mínimo de equilíbrio social, cultural e consequentemente emocional, para que estas pessoas possam se recuperar e seguir em frente com suas vidas.

É chocante que os arquitetos não trabalhem para atender às necessidades urgentes dos povos tocados por crises naturais e humanitárias. Temos de encontrar formas para abrigar pessoas (depois de um desastre) que são adaptadas à realidade econômica, aos terrenos, aos desastres e perigos locais e aos materiais disponíveis. Nós temos as habilidades e competências para fazer isso. Não devemos esquecer que a base da nossa profissão é fornecer a todas as pessoas um lugar decente para viver. (COULOMBEL, 2011 *apud* RUIZ, 2016, p. 30).

De acordo com Gonçalves (2015, p. 58), a arquitetura tem o papel especial de garantir conforto e bem-estar mesmo em situações adversas, onde uma arquitetura de qualidade poderá ajudar na recuperação emocional, sendo importante o uso de formas para proporcionar este benefício, onde a edificação não é somente um abrigo e sim um “lar temporário”.

Embora o arquiteto adote suas melhores práticas em nome da melhoria e qualidade de vida da população afetada, deve exercer sua profissão respeitando as leis e normas que regem sua atividade no Brasil, sendo a mais importante ABNT NBR 9050:2015<sup>8</sup> – que diz respeito a acessibilidade a todos, independentemente de sua condição física. Assim, os locais de abrigos temporários devem ter o cuidado de proporcionar mobilidade e acessibilidade a todas as pessoas que forem usar o espaço. Dificuldades neste sentido podem piorar ainda mais a condição de estresse emocional das pessoas.

Segundo Cruz *et. al.* (2017, p. 3-4), o profissional que se habilitar por desenvolver moradias de caráter temporário, deverá aliar a sensibilidade de interpretação das condições físicas e psicológicas das pessoas que sofreram com o desastre, à capacidade técnica de elaborar soluções, a fim de se criar um espaço que possa suprir as necessidades emergenciais e ser estruturado ao mesmo tempo.

---

<sup>8</sup> NBR 9050:2015 pode ser consultada em: <https://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2019.

Portanto, é fato que além do clima, outros fatores determinam a forma de atuar a arquitetura neste estado, como a cultura, a tradição, a tipologia das construções e até mesmo as condições econômicas, exigindo um equilíbrio entre as condicionantes climáticas e as influências culturais.

## 2.5 Habitações temporárias primitivas

O conhecimento das antigas habitações permite uma melhor compreensão de alguns princípios utilizados em relação aos materiais, modo de execução e transporte. Sabe-se que o conceito de abrigo e proteção esteve presente desde o início da era pré-histórica, com poucos recursos o homem primitivo construía seu abrigo com materiais locais, sendo mais uma necessidade fisiológica do que emergente (ANDERS, 2007, p. 42).

(...) O verdadeiro nômade, ao se mudar, carrega o seu lar e seus familiares. Não constrói um novo, nem adapta outro suporte para o uso residencial. Por isso, a materialidade deste lar incorpora instrumentos que facilitam o transporte, como a leveza. (BARBOSA, 2008, p. 19).

Antes de uma absoluta mudança nos padrões de sobrevivência, no setor da agricultura e a domesticação de animais, o homem era considerado nômade<sup>9</sup> por viver em um modo de vida transitório. E assim, Anders (2007, p. 43) confirma que: “Somente a partir de 30.000 a 10.000 anos atrás é que apareceram assentamentos maiores e mais elaborados, com cabanas e tendas, que são os primeiros indícios de assentamentos permanentes”.

Segundo Barbosa (2008, p. 48) com a dependência da coleta de plantas, caça de animais e da pesca, a mobilidade se tornou um ponto essencial para a locomoção e melhor aproveitamento destas atividades. Sendo que as mudanças climáticas geraram maior concentração de buscas por alimentos, o estabelecimento e a criação de abrigos, e assim, conforme Kronenburg (1995 *apud* ANDERS, 2007, p. 42), “uma possível definição de assentamentos temporários e outros permanentes”.

Na FIG. 9, Kronenburg (1995) reconstruiu uma possível tenda montada por povos nômades, sendo construída com matérias primas locais para montar a

---

<sup>9</sup> Nômades são grupos de pessoas que migravam constantemente de região para região. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/n%C3%B4made/482057>. Acesso em: 27 mar. 2019.

estrutura, portanto para cobrir as tendas, usavam peles de animais, tornando possível o transporte de sua moradia de um lugar ao outro.

Figura 9 – Reconstrução de uma tenda de 10.000 anos a partir de restos encontrados em Pincevent, no norte da França

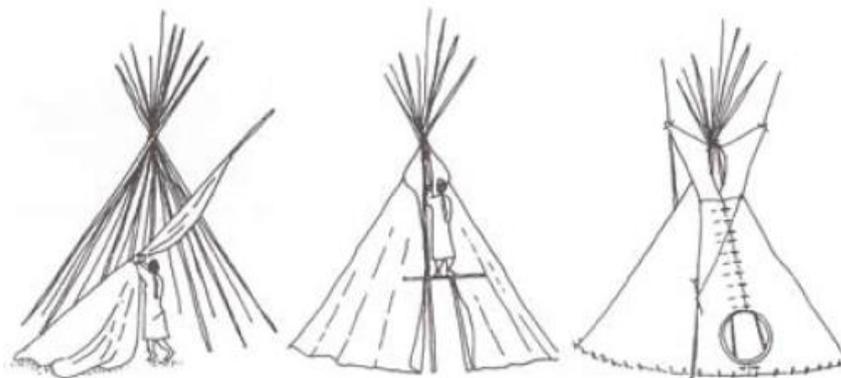


Fonte: Kronenburg, 1995 (*apud* Anders, 2007, p. 43).

Desde os tempos mais remotos, sabe-se que diversas construções serviam de habitações ou abrigos temporários. E para Anders (2007, p. 43), entre as formas vernaculares destacam-se as tendas Tipi, dos índios Norte-Americanos, localizados na região Norte da África e o Yurt na Ásia.

De acordo com Barbosa (2008, p. 55), Tipi é uma tenda originalmente feita de peles variando os tamanhos devido as características de cada tribo, observa-se na FIG. 10 o processo de construção de uma tenda Tipi. “Muitas das tribos mudavam de lugar regularmente, assim a estrutura de varas poderia ser erguida em 5 minutos e a cobertura de pele em 15 minutos.” (ANDERS, 2007 p. 45).

Figura 10 – Tenda Tipi



Fonte: Kronenburg, 1995 (*apud* Anders, 2007, p. 44).

“Yurt é uma habitação portátil usada na Ásia há séculos. Embora seja facilmente transportável, é excessivamente sólida quando erguida.” (ANDERS, 2007, p. 46). É um modelo de cabana circular com estrutura interna de madeira (FIG. 11).

Figura 11 – Exemplo de uma habitação Yurt



Fonte: Wilson, (s.d.).

Segundo Kronenburg (1995 *apud* ANDERS, 2007, p. 48), o modelo de edificações usadas nos acampamentos para abrigar os soldados, proporcionou uma evolução das construções desmontáveis. No séc. XIX os abrigos portáteis puderam otimizar a vida de um soldado, melhorar a moradia no campo de batalha e permitir instalação de postos médicos mais favoráveis para o atendimento dos feridos em combates.

A FIG. 12 ilustra como eram os abrigos dos soldados que participaram da Primeira e Segunda Guerras Mundiais.

Figura 12 – Abrigo “Nissen Hut”



Fonte: Ibiblio, (s.d.).

Nos conflitos do século XX, alguns fatores como o crescimento vertiginoso de pessoas envolvidas em operações militares, aliado à falta de materiais convencionais por questões logísticas e ao impacto da tecnologia no aparato militar, instigaram o desenvolvimento de novas técnicas na provisão de abrigos portáteis. (ANDERS, 2007, p. 48).

A partir destes exemplos e de acordo com Rempel (2017, p. 32-33), com a evolução frenética e a adequação em diferentes localidades, o homem e a tecnologia se conectavam para desenvolver abrigos que necessitavam ser leves, duráveis, flexíveis e transportados de uma maneira simples.

Portanto, alguns conceitos dos abrigos temporários primitivos podem ser utilizados ao projetar um abrigo emergencial atualmente, pensando no sistema construtivo de forma rápida, adequação ao clima, juntamente com a preocupação da segurança e também na utilização das tipologias das construções da região, mantendo sua fácil montagem e flexibilidade dos usos.

## 2.6 Sistemas construtivos de abrigos emergenciais

De acordo com Anders (2007, p. 61-65), são identificados dois grupos principais de construções para abrigos emergenciais:

1. Construção *in loco* (vernacular): onde os materiais disponíveis estão no local e tem um menor custo.

2. Fornecimento de *Kits*: sendo duráveis, em pequenas unidades e leves com aparência de temporário. São divididos em quatro categorias: *Module*, *Flat-pack*, *Tensile* e *Pneumatic*. Podendo se caracterizar cada tipo de KIT como:

- *Module* (modulares):

São feitos de estrutura pré-fabricada, sendo unidades autônomas e entregues prontas, e permitem o acoplamento de outros módulos. Marinho (2013, p. 75) explica que este sistema necessita apenas da conexão ao sistema de esgoto, água e eletricidade, e é muito usado para instalações militares. E Anders (2007, p. 62) afirma que poucas unidades podem ser transportadas ao mesmo tempo, sendo um problema para lugares que necessitam de urgência. A FIG. 13 exemplifica um modelo desse sistema.

Figura 13 – Abrigo para uso militar



Fonte: Army Technology, 2017.

- *Flat-pack* (rígidas):

Conhecida como “*kits*”, também possuem estruturas pré-fabricadas, mas são entregues desmontadas. Porém necessita de instruções para sua montagem, mas ainda assim é a opção mais viável, pela facilidade do transporte e entrega em lugares restritos (ANDERS, 2007, p. 63). Segundo Castro (2012, p. 2), o volume ocupado pelo mesmo é muito menor que no module, facilitando o transporte do abrigo.

Um exemplo deste sistema foi desenvolvido pelo arquiteto Shigeru Ban para abrigar as vítimas do terremoto oceânico no Japão em 2005, sendo levado totalmente desmontado e erguido no próprio local, como mostra as FIG. 14 e 15.

Figura 14 – Abrigo desmontado



Fonte: Shigeru Ban Architects, 2006.

Figura 15 – Abrigo já estruturado



Fonte: Shigeru Ban Architects, 2006.

- *Tensile* (tensionadas):

É mais indicado para locais onde necessita de uma construção mais flexível, de acordo com Anders (2007, p. 64) e Vieira *et. al.* (2009, p. 2), seu sistema construtivo é parecido ao de tendas, possuindo uma estrutura rígida (aço ou alumínio) e fechamento em membrana flexível (lona). Porém pode não suportar a chuvas, vento e sol intenso. E segundo Silva (2006, p. 14) este é o método mais utilizado em abrigos emergenciais, pois apresenta baixo custo e facilidade no transporte e montagem.

A FIG. 16 é um exemplo deste sistema, onde as estruturas são similares às utilizadas em áreas de camping.

Figura 16 – Abrigo U-Dome



Fonte: World Shelters, 2013.

- *Pneumatic* (pneumáticas):

Assim como as tensionadas, possui membrana de tensão que normalmente são infláveis. É um sistema mais utilizado em estruturas de grande porte (ANDERS, 2007, p. 64). Entretanto, Vieira *et. al.* (2009, p. 2) ressalta problemas associados a estrutura, a necessidade de manutenção constante e o possível esvaziamento correndo o risco de furo na estrutura, sendo restringido o local de instalação do mesmo.

A FIG. 17 apresenta-se um modelo *Life Cube* que oferece uma solução para ocorrências de desastres, e a unidade completa pode ser implantada por apenas uma ou duas pessoas em 10 minutos (META, 2015).

Figura 17 – Estrutura pneumática Life Cube



Fonte: META, 2015.

Embora não exista um padrão do sistema de construção dos abrigos temporários emergenciais, Giordani (2016, p. 20) elucida uma proposta de utilização e definição dos sistemas ou materiais utilizados que podem ser conceituados conforme a NBR 15.575<sup>10</sup> - Desempenho de Edificações Habitacionais, vigente desde 2013. Esta norma é composta por seis partes, sendo organizada por elementos da construção relativos à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Além disso, enfatiza no fator qualidade ao edifício entregue aos usuários.

<sup>10</sup> NBR 15.575 pode ser consultada em: [http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2\\_guia\\_normas\\_final.pdf](http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf). Acesso em: 30 mar. 2019.

A construção temporária também tem seus cuidados relativos a escolha e definição dos materiais que deverão ser ainda mais criteriosos, em razão de sua montagem e desmontagem em locais diversos. Pois de acordo com Giordani (2016, p. 22), caso estes abrigos possam oferecer nova situação de risco devido à utilização de materiais não resistentes, o prejuízo emocional pode ser agravado pelas pessoas que já se encontram fragilizadas.

### **2.6.1 Materialidade**

Várias pesquisas indicam que a construção civil seja uma das maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa e pela geração de lixo em forma de entulhos da construção, então, muitos países não estão medindo esforços no estudo e na busca de mudanças aos parâmetros na escolha dos materiais de construção.

Um parâmetro interessante que foi desenvolvido para avaliar um produto ou material é a ACV (Avaliação do Ciclo de Vida), que segundo o Instituto IDD (2016), tem como objetivo analisar desde a extração da matéria prima até a fabricação e utilização do produto final, a emissão de gás de efeito estufa, consumo de água, de energia, recursos naturais e gerações de resíduos. Tudo isso deve ser aplicado com base na realidade e nas especificações brasileiras, considerando as características dos materiais em cada país.

A ACV se apresenta hoje como um método importante de seleção de materiais – seguindo critérios ambientais rigorosos e adaptados ao contexto brasileiro – assumindo importância também no setor da construção civil, que é um segmento que impacta diretamente o meio ambiente. Entre os principais materiais de construção pesquisados no projeto do IPT estão o bloco de concreto, o bloco cerâmico, a argamassa, a tinta acrílica, a estrutura de madeira para telhado e a telha cerâmica. (INSTITUTO IDD, 2016).

Para Ferreira (2012, p. 138), isso promove mudanças no discernimento a escolha dos materiais de construção, assim como na forma de serem trabalhados e aplicados nos projetos.

O estudo da compressão da capacidade dos materiais, em sua escolha e forma de aplicação, promove sensações nos usuários dos ambientes construídos. “Sendo um tema profundamente estudado por arquitetos importantes como Le Corbusier e Louis Kahn”, afirma Ferreira (2012, p. 169).

A experiência da prática profissional representa um fator significativo ao alcançar essa maturidade frente às investigações com os materiais. Um exemplo bastante elucidativo foi dado ao apresentar o trabalho de Lelé. Esse só conseguiu alcançar uma produção arquitetônica bela, eficiente e humana depois que dominara todas as habilidades envolvidas na prática da construção. (FERREIRA, 2012, p. 218).

Sendo assim, o estudo e o conhecimento dos materiais por parte dos arquitetos geram uma importância na atividade projetiva. Permite que cada material tenha suas particularidades funcionais e estéticas, havendo uma escolha por alguns materiais e a exclusão de outros, começando a direcionar as possibilidades construtivas e a materialização do edifício.

Por fim, envolvendo abrigos emergenciais, o ideal seria a utilização de tipologias locais permitindo maior facilidade de adaptação e montagem. Sendo estudado mais profundamente no Capítulo 5 sobre as tipologias de construções usadas em cada região do Brasil.

### **2.6.2 Modulação na arquitetura**

Sabe-se que os desperdícios e perda de produtividade é um grande problema nos sistemas construtivos, influenciando no bom andamento e qualidade da obra. Sendo assim registrado no período pós-guerra, a coordenação modular consiste em um sistema capaz de racionalizar os componentes desde o projeto até o produto final segundo Barboza (2014).

A Coordenação Modular, que surgiu entre a Primeira e a Segunda Guerra mundial, foi importante para a industrialização da construção, já que tornava todos os desenhos modulares e capazes de alterações, além de utilizar elementos padronizados para a construção do maior número possível de edifícios, compatibilizando todos os elementos da construção e facilitando a reconstrução das cidades atingidas pela guerra. (BONVICINI, 2017, p. 27).

De acordo com a Comunidade da Construção (s.d., p. 147), o uso de medidas múltiplas possibilitou a construção de monumentos gigantescos e harmoniosos, funcionando como uma ferramenta útil para os projetos e construções, e assim o domínio da construção em ferro e aço fomentou ainda mais a execução de obras com a coordenação modular – peças construídas com dimensões de uma medida de referência, chamada módulo.

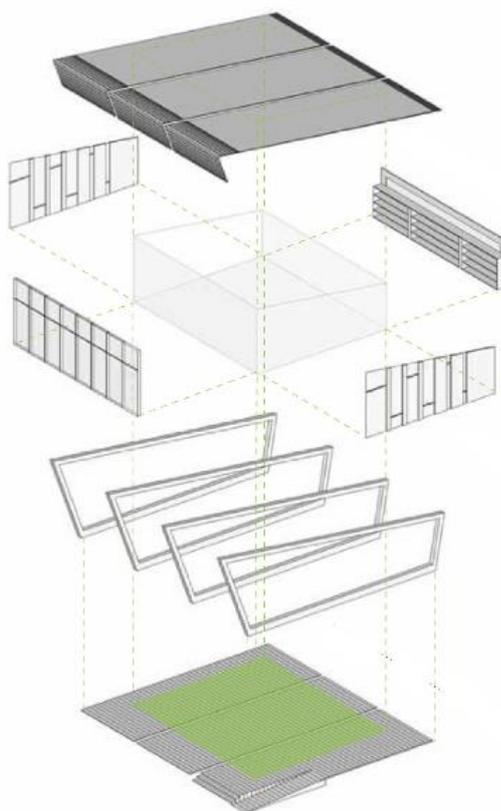
Ainda segundo a Comunidade da Construção (s.d., p. 147), para uma construção simplificada, o arquiteto deve trabalhar sobre a modulação com peças que se encaixem, sendo necessário que seus componentes permitam ao máximo a

compatibilidade entre os vários elementos, possibilitando o maior número de peças repetidas e facilitando o processo de fabricação, bem como sua montagem e desmontagem.

Após o terremoto em 2010 no Chile, foram usadas infraestruturas educacionais modulares para abrigar as pessoas atingidas. “Foram construídos equipamentos emergenciais baseados em contêineres e outros sistemas modulares, os quais proporcionaram uma solução rápida e imediata.”, concluiu o Ministério da Educação do Chile (ARCHDAILY, 2017).

O sistema modular permite infinitas possibilidades de execução de um abrigo emergencial, promovendo a participação das famílias e da comunidade em sua montagem, manutenção e uso. Como mostra a FIG. 18, onde a composição espacial do projeto se compreende através de poucos elementos construtivos.

Figura 18 – Estruturas transportáveis modulares



Fonte: Hasegawa, (s.d.).

Sendo assim, se um projeto for planejado contendo um manual de instruções, ou até mesmo um passo a passo para a montagem e desmontagem do mesmo, conseguirá a participação das pessoas que serão beneficiadas na construção das habitações aumentando o sentimento de pertencimento ao abrigo.

### 3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Considerando o tema proposto e as informações obtidas junto ao referencial teórico descrito anteriormente, é possível compreender que uma habitação emergencial pode salvar e prolongar vidas, pois se for bem montada e estruturada pode diminuir os problemas ajudando a controlar doenças, aflições e mortes dos afetados.

Porém, as habitações necessitam ser de fácil montagem, duráveis e proporcionar conforto e aconchego neste momento tão perplexo, tornando importantíssimo analisar a escolha do terreno onde será feita a implantação, que deverá ter acesso facilitado de caminhões para a entrega de alimentos, e também ser afastado de lixões e insetos.

As áreas típicas possíveis de serem usadas em qualquer localidade que ocorra um desastre, são designadas pelo poder público, como campo de futebol e áreas descampadas. O projeto da habitação temporária auxilia na preocupação dos profissionais em propor soluções que consiga melhorar as condições das famílias afetadas, mantendo a cultura, a tradição, as tipologias locais e ainda as condições econômicas de cada lugar.

Para a implantação da habitação é preciso considerar vários fatores como a aceitação da população, o investimento do poder público e/ou de empresas responsáveis caso o desastre tenha sido negligenciado, e ainda a existência de infraestrutura básica, contendo água potável, esgotamento sanitário, fornecimento de energia elétrica e coleta seletiva.

A intenção foi estudar todas as cinco regiões do Brasil, para melhor entender sobre a climatologia local, as culturas e também compreender quais são as tipologias que se adequam a estes lugares, conseguindo uma solução de abrigo apropriado para diferentes situações e locais.

Um estudo da trajetória solar, vento dominante, fontes sonoras e de odores, são essenciais para que o local possa ser avaliado antes da implantação dos abrigos. Utilizando ferramentas como a carta solar específica para a latitude de cada local ou um aplicativo para celular ou *tablets* que simulam em tempo real a trajetória solar, indicando o melhor posicionamento de cada abrigo para aproveitamento da luz natural sem cargas excessivas de calor no seu interior.

A posição do vento dominante poderá ser avaliada a partir de dados fornecidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para cada localidade do Brasil, ajudando a definir a melhor posição de implantação para se conseguir uma circulação de ar satisfatória e que garanta condições de salubridade no arranjo dos abrigos. Da mesma maneira, a avaliação de fontes sonoras e fontes de odores poderá ser considerada de maneira a contribuir para a qualidade e conforto geral do local.

Figura 19 – Estudo de insolação e ventos dominantes em um terreno

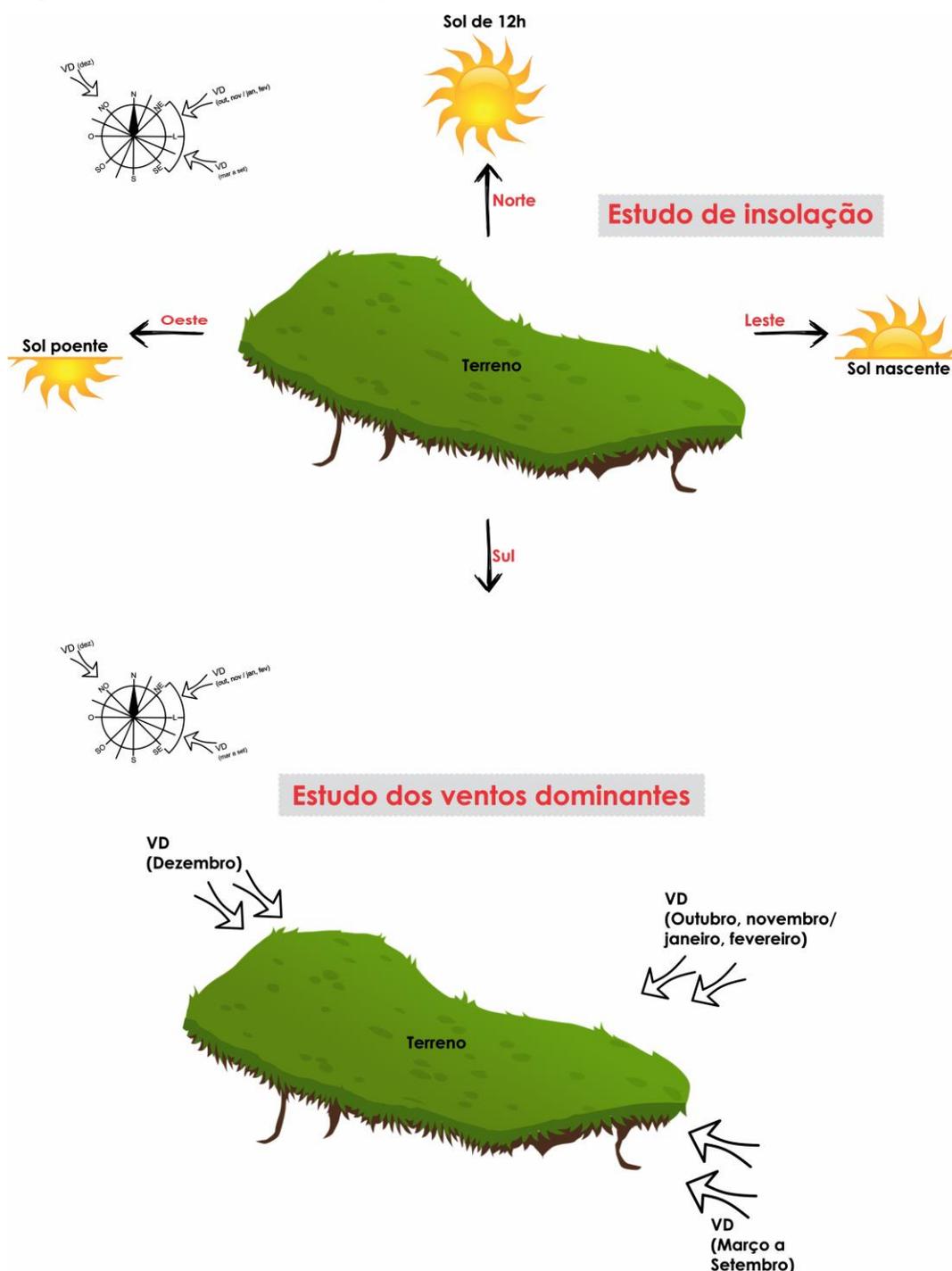
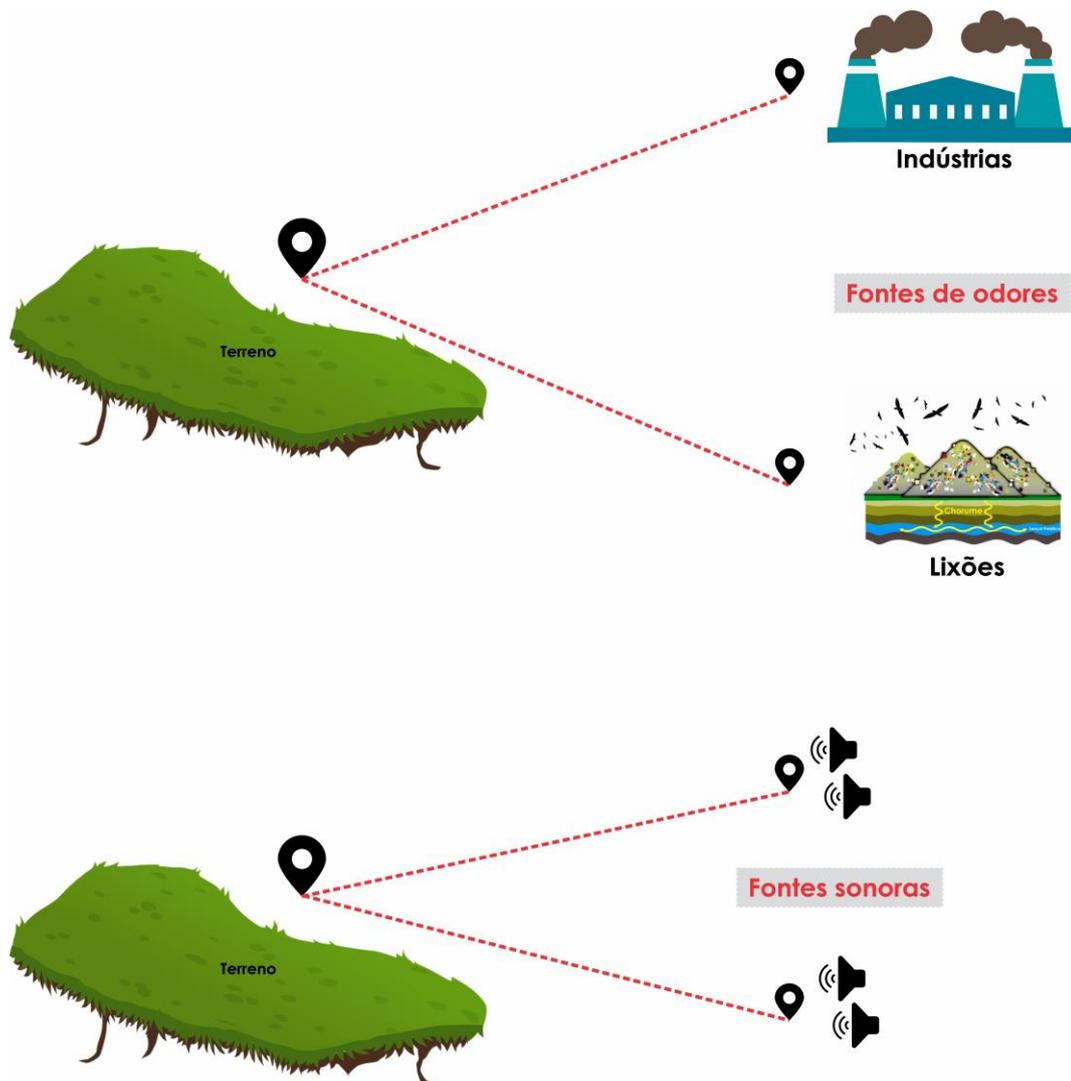


Figura 20 – Afastamento de fontes de odores e fontes sonoras em um terreno



Fonte: A autora, 2019.

As FIG. 19 e 20 ilustram um terreno com estudos de todos os itens citados acima, se tornando um exemplo do que deve ser seguido sempre que o abrigo for utilizado em qualquer localidade. Deixando claro que este é somente um exemplo, pois cada localidade possui uma latitude e dados diferentes que precisam ser considerados pela equipe da Defesa Civil.

## 4 LEITURA DE OBRAS ANÁLOGAS

Com o objetivo de obter informações sobre a aplicação do assunto na prática, analisa-se alguns estudos de projetos que em determinados pontos se assemelham ao proposto, na expectativa de compreender e absorver informações pertinentes a partir da interpretação e auxílio para o desenvolvimento da proposição de uma habitação temporária de caráter emergencial no Brasil.

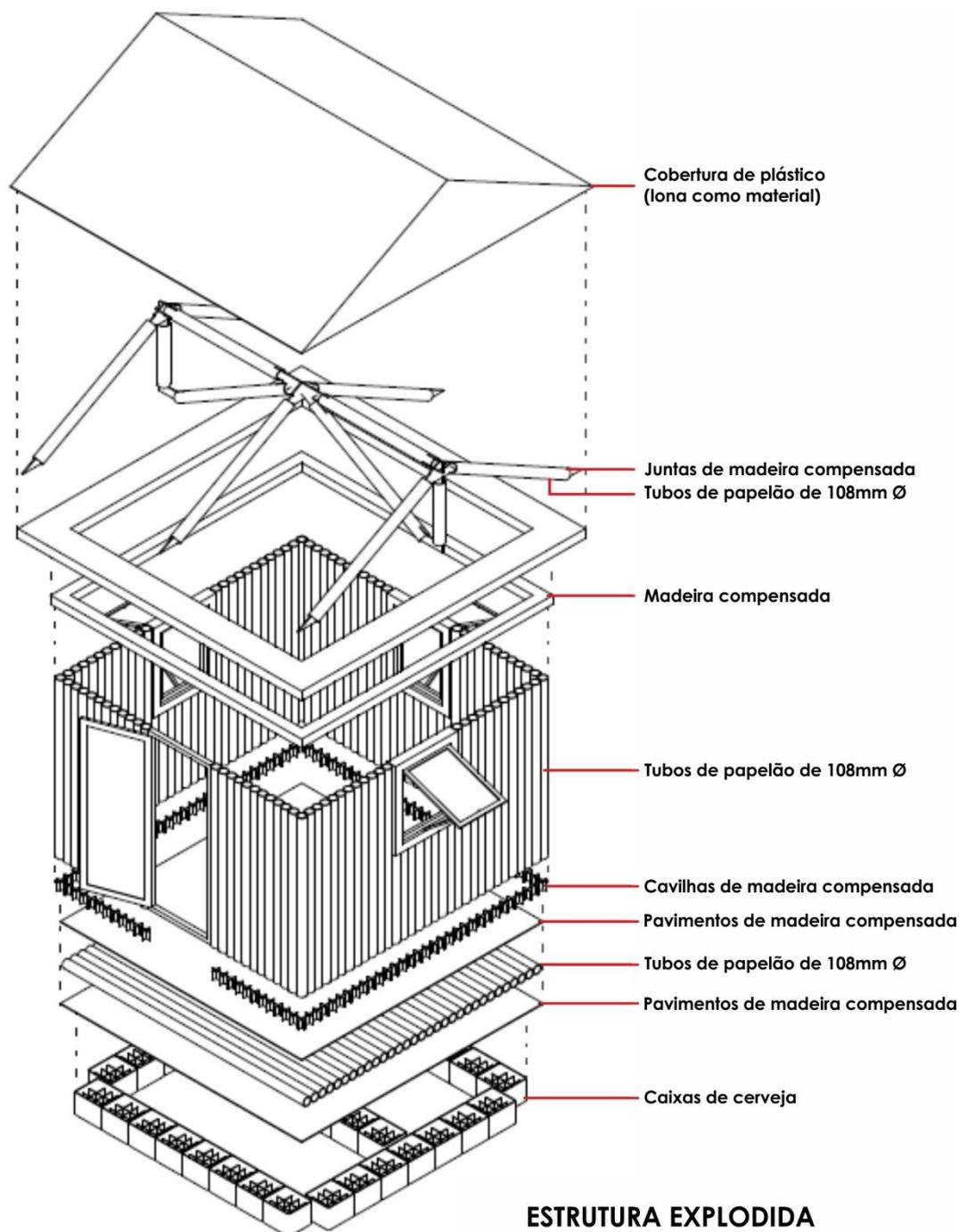
### 4.1 O abrigo de papel

Considerado o arquiteto japonês responsável pela evolução da arquitetura de emergência nos últimos anos, Shigeru Ban contribuiu em situações pós-desastre recentes, como em Taiwan, Sudão, Nova Zelândia, Filipinas, entre outras.

O arquiteto Ban construiu primeiramente o abrigo de papel para os desabrigados do terremoto em *Kobe*, no Japão em 1995, mas ela também foi usada no Vietnã, Turquia, Índia, entre outros (ARCHDAILY, 2014).

Para este projeto foram usados materiais simples, de baixo custo, flexível e que geram poucos resíduos ao meio ambiente, como: engradados plásticos de bebida, cheios de areia; madeira compensada; tubos de papelão; e lona plástica (FIG. 21). As exigências do projeto seria que a estrutura fosse montada por mão de obra não especializada, de maneira econômica e rápida (ARCHDAILY, 2014).

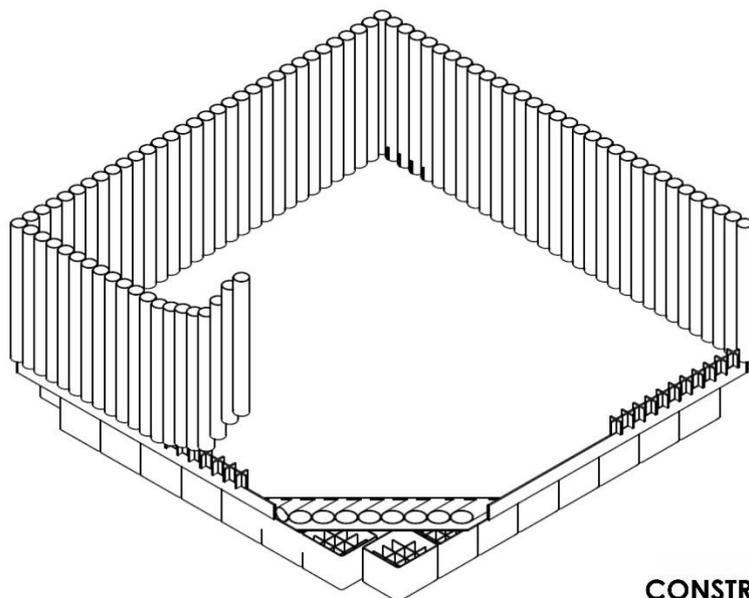
Figura 21 – Estrutura explodida do abrigo de papel



Fonte: Laohasurayotin, (s.d.), p. 7, adaptado pela autora.

O processo de construção começou a partir de sua base (FIG. 22), que foram utilizados engradados de cerveja doados e carregados com sacos de areia, com vedação de tubos de papelão com 108mm de diâmetro e 4mm de espessura, utilizando uma fita de esponja impermeável feita com adesivo colocada entre os tubos, e a cobertura de lona plástica presa na estrutura de tesouras, também feitas com tubos de papelão (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 1995, tradução nossa).

Figura 22 – Construção do abrigo de papel

**CONSTRUÇÃO**

Fonte: Laohasurayotin, (s.d.), p. 8, adaptado pela autora.

O abrigo projetado pelo arquiteto foi feito para que houvesse adaptação de moradia em função do clima e cultura, com isso no verão a lona plástica era desprendida da estrutura de papelão para que houvesse circulação de ar no seu interior, e no inverno era mantida, visando não dissipar o calor do interior. (ANDERS, 2007, p. 86). Na FIG. 23, observa-se que há uma distância de 1,8m entre as casas que foi usado como área comum (ARCHDAILY, 2014).

Figura 23 – Assentamento dos abrigos no Japão



Fonte: Shigeru Ban Architects, 1995.

O custo dos materiais para uma unidade com área interna em cerca de 16 m<sup>2</sup>, está abaixo de US\$ 2.000. As unidades são fáceis de desmontar e os materiais podem ser facilmente descartados e reciclados (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 1995, tradução nossa). Na FIG. 24, observa-se o interior do abrigo.

Figura 24 – Vista interna do abrigo feito no Japão



Fonte: Shigeru Ban Architects, 1995.

No projeto para Turquia (FIG. 25), a unidade precisou ser maior e ter 3m x 6m, devido ao padrão da madeira usada para construção no país. Esta versão também teve maior isolamento térmico, com fibras de vidro colocadas no teto e com papelão e folhas de plástico desfiados e inseridas dentro dos tubos (SHIGERU BAN ARCHITECTS, 2001, tradução nossa).

Figura 25 – Abrigo de papel na Turquia, 1999



Fonte: Shigeru Ban Architects, 2000.

Já na Índia (FIG. 26), o projeto se diferenciou bastante do original, pois no lugar não foram encontrados engradados plásticos de bebidas, e com isso foram usados os escombros dos edifícios destruídos para a fundação. A base foi revestida com um piso de barro tradicional da região, o telhado foi construído com uma esteira de cana sobre vigas de bambu, uma lona de plástico e outra esteira de cana sobre ela, os pequenos furos nas esteiras permitiam a circulação de ar (ARCHDAILY, 2014).

Figura 26 – Abrigo de papel na Índia, 2001



Fonte: Archdaily, 2014.

De acordo com o Archdaily (2014), Shigeru Ban foi o primeiro arquiteto de renome que se empenhou seriamente na construção pós-desastre, um compromisso social profundo sendo exemplo vital a todos os arquitetos para usarem suas criatividade a serviço dos mais necessitados.

Este projeto enfatiza o uso de materiais alternativos de acordo com a adaptação em diferentes locais, com inserção ou alteração de elementos que consideram a cultura e as necessidades dos atingidos, aspectos esses que foram adotados no projeto proposto neste Trabalho de Conclusão de Curso.

## 4.2 Abrigo de montanha modular

Este abrigo de montanha serve para a proteção de alpinistas durante condições climáticas severas em Vitosha, na capital da Bulgária (FIG. 27). Esta proposta foi vencedora do concurso “Arquitetura de 2050”, onde o edifício inovador aborda o problema crítico que uma equipe de projeto búlgara descobriu, que muitos abrigos foram destruídos colocando os alpinistas em risco, por meio de uma combinação de materialidade, tecnologia e sustentabilidade (ARCHDAILY, 2018).

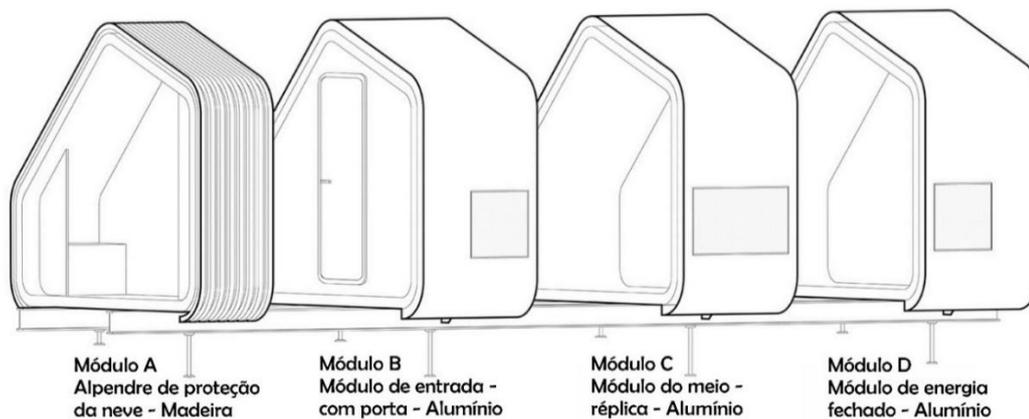
Figura 27 – Exemplo de abrigo de montanha instalado



Fonte: Archdaily, 2018.

Concebido por Lusio Architects, este abrigo modular é produzido através de quatro módulos separados (FIG. 28), podendo os mesmos serem entregues por helicópteros e logo após, montados no local. O abrigo aparece “escondido” na encosta da montanha para “não atrair visitantes indesejados” (ARCHDAILY, 2018).

Figura 28 – Módulos do abrigo de montanha



Fonte: Archdaily, 2018, adaptado pela autora.

Existem vários elementos no projeto para ajudar na segurança e resgate dos alpinistas, conseguindo uma conexão de vídeo direta com a equipe de resgate na montanha, que é ativada automaticamente quando alguém entra no abrigo. E em caso de mau tempo, o abrigo torna-se um farol emitindo luzes e sons para facilmente ser encontrado (FIG. 29), mesmo no mais espesso nevoeiro (ARCHDAILY, 2018).

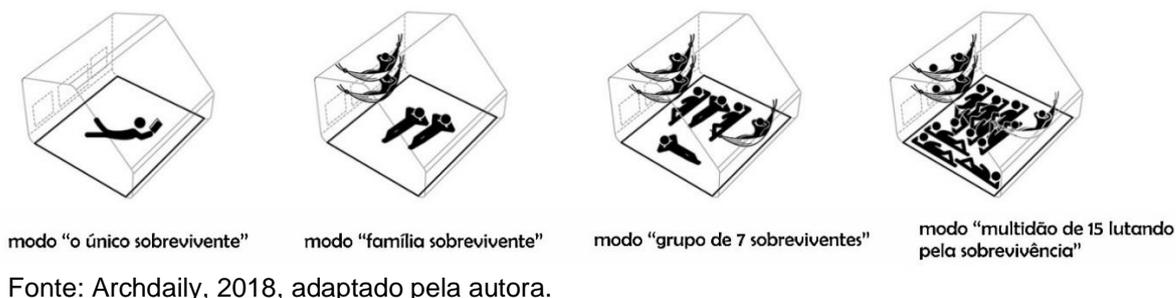
Figura 29 – Abrigo de montanha pode ser facilmente localizado



Fonte: Archdaily, 2018.

Um sistema de redes incluído nas paredes do abrigo também incorpora o projeto, fornecendo vários lugares para descanso e ao mesmo tempo economizando espaço como mostra a FIG. 30 (ARCHDAILY, 2018).

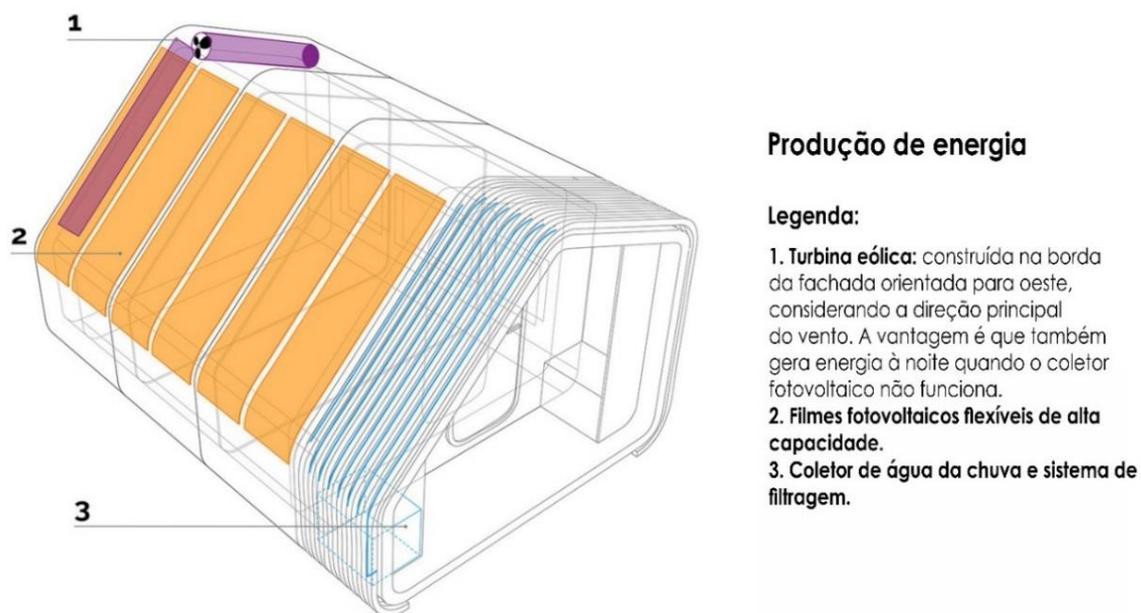
Figura 30 – Abrigo de montanha consegue abrigar até 15 pessoas



Quando alguém entra no abrigo, o piso é aquecido automaticamente sendo alimentado através da energia solar e eólica capturada e armazenada no abrigo (ARCHDAILY, 2018).

Como mostra na FIG. 31, o abrigo contém filmes fotovoltaicos flexíveis de alta capacidade, e também um coletor de água da chuva e sistema de filtragem para fixar a ideia de um abrigo sustentável.

Figura 31 – Projeto sustentável para abrigo de montanha



Fonte: Archdaily, 2018, adaptado pela autora.

Este projeto demonstra que é possível montar abrigos seguros e funcionais em lugares imprevistos, utilizando o sistema modular facilitando o transporte e a montagem, podendo ser reutilizado em outro lugar sem deixar nenhum dano ou marca

ao meio ambiente. Essas foram diretrizes tomadas como referências para o desenvolvimento da proposta projetual na segunda fase deste Trabalho de Conclusão de Curso.

### 4.3 Pavilhão para refúgio e centro comunitário rural

O projeto feito em 2018 pelo *Atelier Shantanu Autade* contendo 37.0 m<sup>2</sup>, é implantado no distrito de *Ahmednagar de Maharashtra* na Índia, e foi projetado como um refúgio e abrigo para que os trabalhadores pudessem repousar e fazer suas refeições diárias, como mostra na FIG. 32 (ARCHDAILY, 2019).

Figura 32 – Espaço para descanso e alimentação dos trabalhadores



Fonte: Archdaily, 2019.

O projeto foi idealizado através de diversas pesquisas em diferentes tipologias residenciais de arquitetura contemporânea construídas na região. O pavilhão não é apenas uma casa simples de campo, mas um edifício de uso misto que poderá servir como espaço de armazenamento, embalagem e venda dos produtos cultivados na região e também como forma de abrigar os agricultores que trabalham e cultivam as terras na fazenda como mostra a FIG. 33 (ARCHDAILY, 2019).

Figura 33 – Usos mistos do pavilhão



Fonte: Archdaily, 2019.

A ideia inicial partiu de um estudo sobre a tipologia arquitetônica típica da região de *Maharashtra*, onde foi possível compreender que a tipologia de *Dhaba* (laje de barro) se desenvolveu ao longo do tempo para se trabalhar em uma casa com varanda (FIG. 34), sendo a tipologia mais usada na região nos dias de hoje. A proposta do projeto é bastante simples: uma base (plataforma), um esqueleto (estrutura metálica), uma cobertura (chapa ondulada) e uma envoltória (envelope de concreto) (ARCHDAILY, 2019).

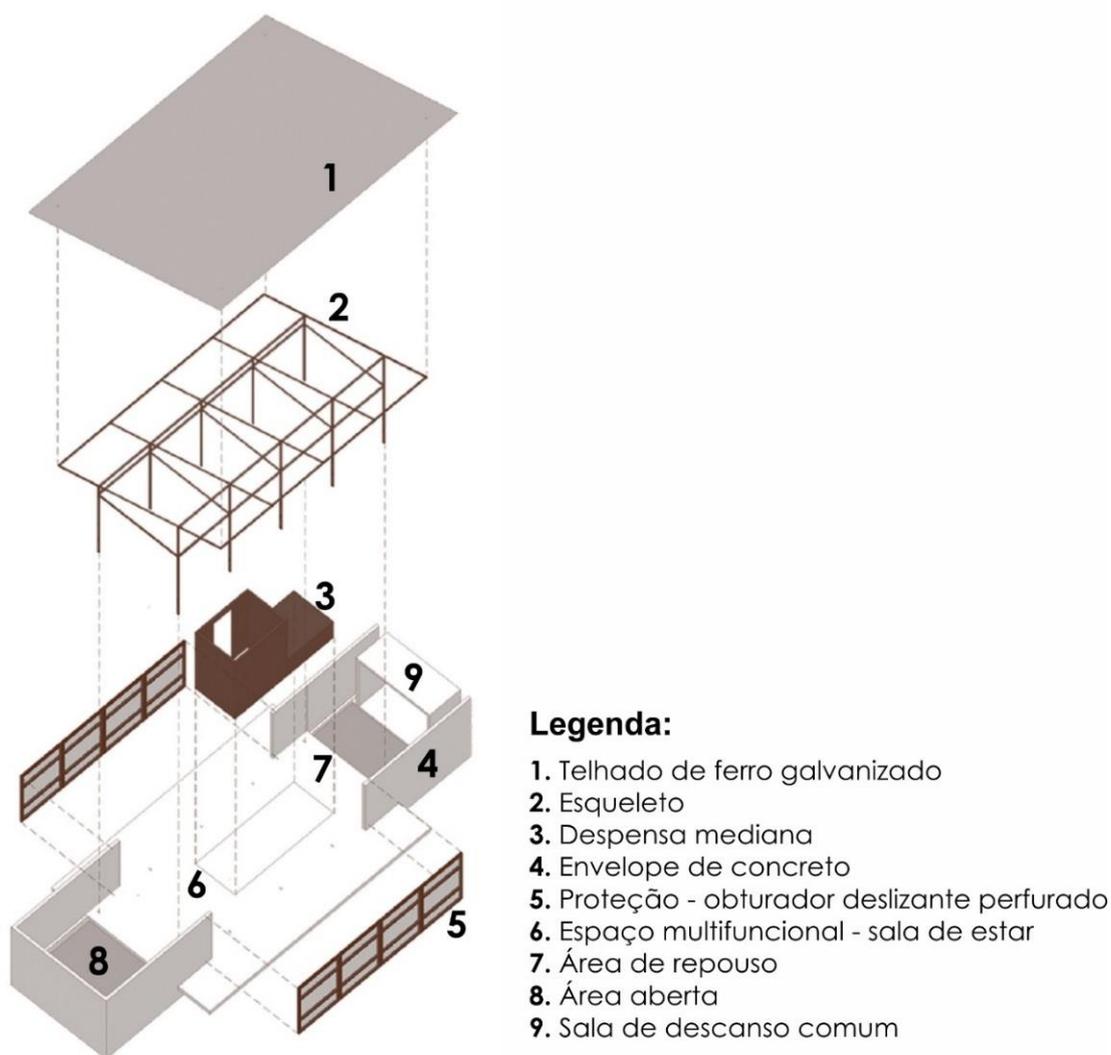
Figura 34 – Tipologia de varanda do pavilhão



Fonte: Archdaily, 2019.

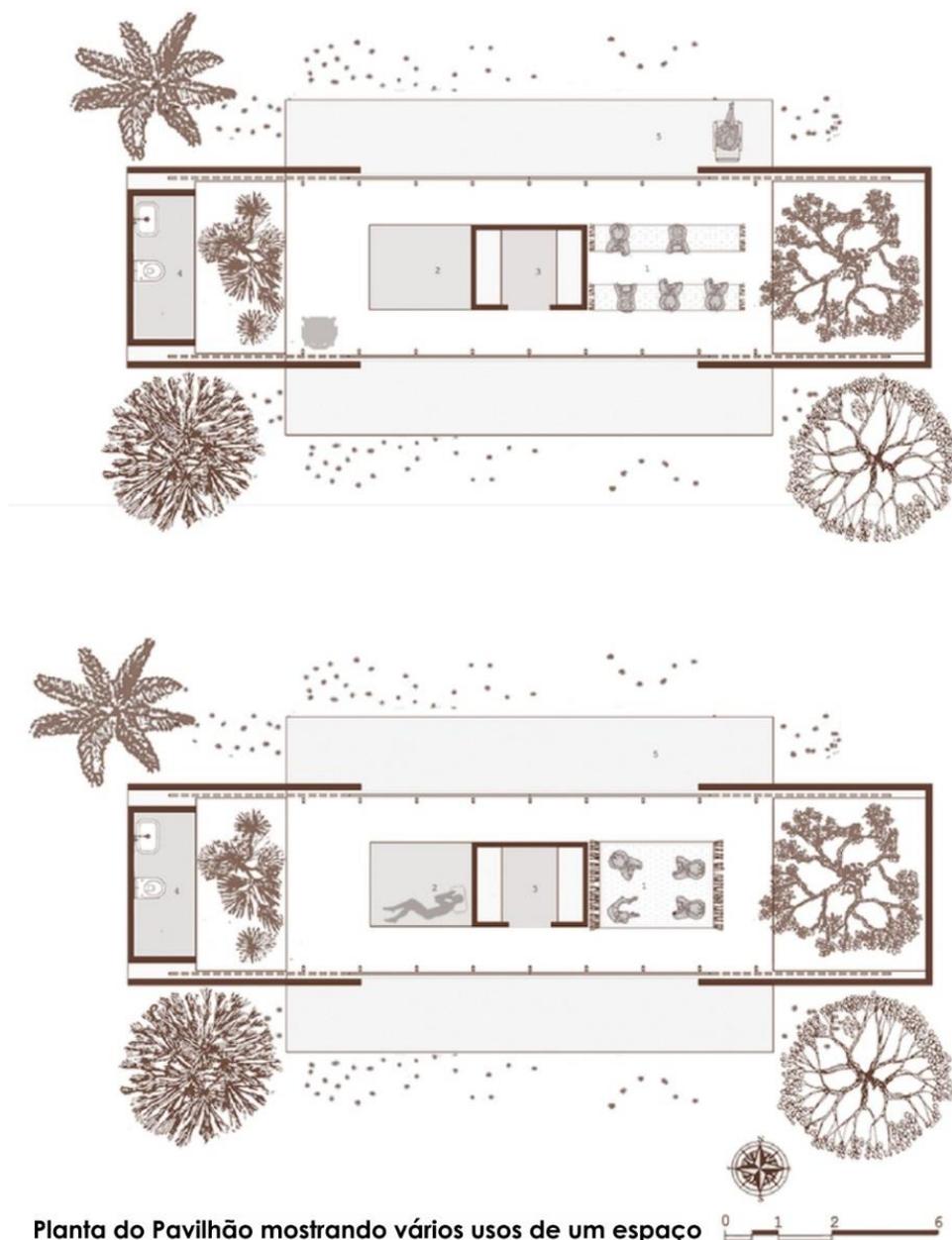
A partir do conhecimento técnico-construtivo encontrado no local, foi projetado a casa com finas paredes de concreto e um esqueleto metálico que suporta a leve cobertura de zinco (FIG. 35). Esta casa consiste em dois espaços (FIG. 36): um espaço de estar fechado e um espaço semiaberto como uma varanda, embora não haja conexão entre os dois espaços, pois são programas divergentes para a maioria das pessoas (ARCHDAILY, 2019).

Figura 35 – Estrutura do pavilhão



Fonte: Archdaily, 2019, adaptado pela autora.

Figura 36 – Planta demonstrando alguns modelos de usos dos espaços



Fonte: Archdaily, 2019, adaptado pela autora.

O vazio criado bem no meio do pavilhão permite uma conexão visual entre os seus lados opostos assim como para a paisagem local do lado de fora (FIG. 37). E no centro da casa encontra-se a cozinha (FIG. 38), onde seus múltiplos usos se encontram criando conexões e experiências (ARCHDAILY, 2019).

Figura 37 – Pavilhão interage com a paisagem local



Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 38 – Seção demonstrando diversos usos internos do pavilhão



**Seção mostrando o espaço de transformação com seu uso.**

Fonte: Archdaily, 2019, adaptado pela autora.

A conexão acontece onde a arquitetura e a paisagem se encontram, um refúgio que acolhe os visitantes assim como a arquitetura acolhe a natureza, como mostra nas FIG. 39 e 40 (ARCHDAILY, 2019).

Figura 39 – Pavilhão integrado a agricultura local



Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 40 – Ligação do pavilhão com a natureza



Fonte: Archdaily, 2019.

Este projeto incentiva e envolve a essência de uma tradicional tipologia local associada a uma prática influenciada pela arquitetura, interpretando a diferenciação e a correspondência ao conceito de modelo com ligação a natureza, se tornando uma referência para o proposto projeto deste estudo de Trabalho de Conclusão de Curso.

#### 4.4 Wikihouse

A *Wikihouse* é um projeto feito por código aberto para reinventar a maneira de como se faz casas, sendo desenvolvido por profissionais como arquitetos, engenheiros, designers e entre outros, a fim de elaborar as mais simples e sustentáveis tecnologias de construção para que qualquer um possa usar e melhorar (WIKIHOUSE, 2019, tradução nossa).

Este projeto é fruto de Alastair Parvin e Nick Lerodiaconou e seus colaboradores. Alastair e Nick são designers no *Studio Architecture 00* sediado em Londres, na Inglaterra, que mantem sua prática inovação radical, conseguindo desbloquear novas economias, novas formas de produção e construindo sistemas sociais para operar no século 21 (WIKIHOUSERIO, 2019). Como exemplifica na FIG. 41.

Figura 41 – Exposição de uma Wikihouse



Fonte: Wikihouserio, 2013.

*Wikihouse* Rio é um conjunto de construção de código aberto sediado no Rio de Janeiro. “O objetivo é permitir a qualquer um que projete, *download* e “imprima” casas e componentes que podem ser montados com o mínimo de habilidades formais ou treinamento.” (WIKIHOUSERIO, 2019). Como mostra na FIG. 42.

“A principal característica desse sistema é o encaixe, que permite a montagem e desmontagem do artefato arquitetônico sem necessidade de pregos, parafusos ou colas, mas apenas de pequeno grupo de pessoas para execução. Trata-se de sistema similar a um quebra-cabeça, cujas partes são desenhadas com encaixes para facilitar a montagem, garantindo rapidez de execução e flexibilidade, uma vez que peças podem ser desencaixadas, alteras, ampliadas ou reduzidas. (...) Usualmente, os materiais empregados são madeira, painéis OSB ou MDF, aspecto pelo qual as casas são elevadas do solo e construídas

sobre base de concreto, pedra ou outro material solido.” (BRANCO *et.al.*, 2017, p. 3).

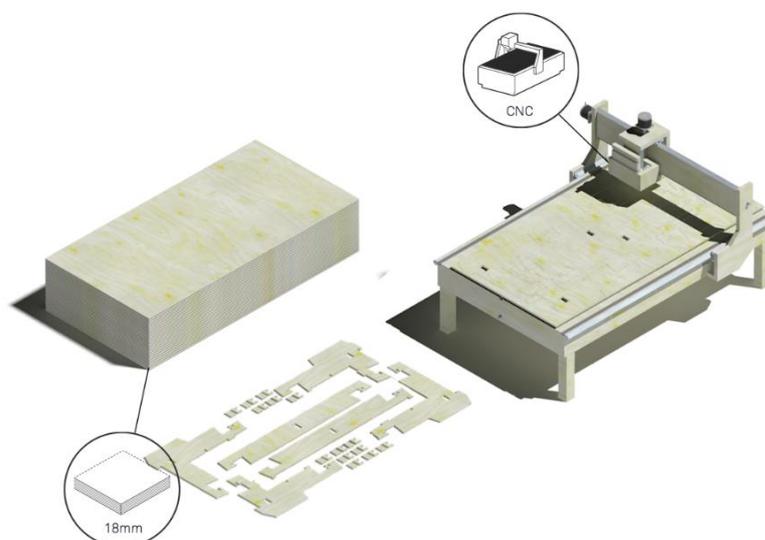
Figura 42 – Sistema de encaixe de uma *Wikihouse*



Fonte: Wikihouserio, 2013.

“É uma estrutura feita de madeira compensada, cortada com uma máquina CNC<sup>11</sup> – impressora 3D com cortador a laser.” (WIKIHOUSERIO, 2019). A FIG. 43 ilustra uma máquina CNC utilizada para este tipo de trabalho.

Figura 43 – Desenho de uma máquina CNC



Fonte: Wikihouserio, (s.d.).

<sup>11</sup> Controle Numérico Computadorizado ou Comando Numérico Computadorizado, refere-se a uma máquina com controle de ferramentas programáveis por um computador. Disponível em: <http://www.proptimus.com.br/maquinas-cnc-historia-comando-numerico-computadorizado/>. Acesso em: 18 abr. 2019.

Seu principal objetivo é que essas tecnologias se tornem novos padrões da indústria; como os tijolos e argamassa da era digital. Sua missão é a construção de casas de baixo custo e baixo consumo de energia, podendo as indústrias projetar, investir, fabricar e montar casas melhores, mais sustentáveis e mais acessíveis para as pessoas (WIKIHOUSERIO, 2019). Como demonstra a FIG. 44.

“De fato, o sistema *Wikihouse* proporciona soluções construtivas de rápida execução. A facilidade de montagem e desmontagem que tal sistema oferece, sem necessidade de mão de obra especializada, apresenta-se como solução ótima para atender demandas diversas como, por exemplo, a reconstrução de áreas afetadas por desastres naturais que exigem abrigos temporários ou moradias permanentes.” (BRANCO, et.al., 2017, p. 3).

Figura 44 – Montagem de uma *Wikihouse*



Fonte: Wikihouserio, 2013.

Este projeto demonstra que a proposta de competir com o tijolo para a autoconstrução é inovadora, embora seja o futuro. A ideia seria trazer a mais nova tecnologia construtiva e conseguir popularizá-la, tornando um meio acessível a todos. Sendo essas uma das vertentes tratadas no projeto proposto na segunda etapa deste Trabalho de Conclusão de Curso.

## 5 DIAGNÓSTICO DO SÍTIO E REGIÃO

Este capítulo possui um conteúdo de informações para diagnosticar as regiões do Brasil no contexto de seus diferentes climas, biomas, tipologias de construções e culturas, afim de coletar informações sobre as diferentes localidades do território brasileiro que poderão ser objeto de locação do abrigo proposto e desenvolvido na segunda etapa deste Trabalho de Conclusão de Curso.

### 5.1 Caracterização geográfica do Brasil

De acordo com o Anuário Brasileiro (2013, p.19), “o Brasil pertence ao continente sul-americano. É composto por 27 unidades federativas, sendo 26 estados e o Distrito Federal, onde está localizada sua capital, Brasília.” É dividido em cinco regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul como representa a FIG. 45.

Figura 45 – Mapa das regiões do Brasil e seus estados



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

### 5.1.1 Região Norte

É a região mais extensa do Brasil (FIG. 46), sua área é de 3.853.328km<sup>2</sup> representando 45,25% do território brasileiro de acordo com o Anuário Brasileiro (2013, p. 26). É na região Norte que se localiza a maior floresta tropical do mundo (Floresta Amazônica) e também a maior bacia hidrográfica do mundo (Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas). Sua população é de aproximadamente 18.182.253 milhões de habitante e a densidade demográfica de 4,72 hab./km<sup>2</sup>, podendo assim considerar uma região populosa, mas pouco povoada (SOUSA, s.d.; FRANCISCO, s.d.).

Figura 46 – Mapa da região Norte



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- **Eventos Extremos:**

É comum eventos hidrológicos sérios, como inundações que afetam diretamente as populações ribeirinhas e dos centros urbanos. Problemas com estiagens severas também se torna um grande transtorno quanto ao abastecimento e

deslocamento de pessoas, pois necessitam fortemente de hidrovias (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 29).

- Tipologia das construções:

De acordo com uma pesquisa realizada por Teixeira *et. al.* (2015, p. 18-42), as tipologias das construções na região Norte predomina o formato retangular, e a maioria das edificações contém de 45 a 50m<sup>2</sup>. Sua ventilação é caracterizada sendo cruzada e unilateral, integra-se em sua maioria com 2 ou 3 dormitórios com áreas de 6 a 10m<sup>2</sup> e com aberturas entre 1,4 e 1,6m. Área da cozinha entre 6 e 8m<sup>2</sup> e área de estar/jantar entre 12 e 16m<sup>2</sup>, com aberturas de 2,0 a 2,2m. A maior parte das edificações obtém a integração entre estar/jantar e cozinha, e também integração da cozinha com a área de serviço. A maioria contém 2 banheiros e altura do pé direito da residência com média de 2,60m. Vale destacar que a edificação erguida do solo evita a umidade, bem como o uso de varandas protegem as paredes e aberturas.

- Diversidades culturais:

As duas maiores festas populares do Norte são o Círio de Nazaré, em Belém (PA); e o Festival de Parintins, conhecida como boi-bumbá, que ocorre em junho no Amazonas. Tem também outros elementos culturais como o carimbó, o congo ou congada e a folia de reis. A influência indígena é muito forte na culinária do Norte, baseada em mandioca e em peixes (FRANCISCO, s.d.).

### **5.1.2 Região Nordeste**

Apresenta uma área de 1.809.084km<sup>2</sup> que corresponde a 21,25% do território nacional (FIG. 47) segundo o Anuário Brasileiro (2013, p. 23). Por suas paisagens paradisíacas, esta região atrai milhares de turistas do mundo todo. Há presença de biomas como a Caatinga e a Mata Atlântica, como também as faixas do Cerrado. Possui mais de 56 milhões de habitantes, se tornando a segunda maior região em termos populacionais, portanto é uma região com sérios problemas sociais devido ao baixo desenvolvimento por suas características geográficas, gerando a vivência de muitas pessoas em situações de miséria (SOUSA, s.d.; FRANCISCO, s.d.).

Figura 47 – Mapa da região Nordeste



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- **Eventos Extremos:**

Esta região apresenta secas frequentes, intensas e com graves impactos pelo fato de haver grande variabilidade de chuvas e baixa capacidade de armazenamento de água no solo. Portanto, a região também é prejudicada com frequência por inundações bruscas, deslizamentos e alagamentos ocorridos pelas chuvas severas (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 25-26).

- **Tipologia das construções:**

De acordo com uma pesquisa realizada por Teixeira *et. al.* (2015, p. 18-42), as tipologias das construções na região Nordeste predomina o formato retangular, e a maioria das edificações contém de 50 a 55m<sup>2</sup>. Sua ventilação é caracterizada sendo cruzada, integra-se em sua maioria com 2 ou 3 dormitórios com áreas de 6 e 10m<sup>2</sup> e aberturas entre 1,1 e 1,2m. Área da cozinha entre 8 e 10m<sup>2</sup> e área de estar/jantar entre 16 e 20m<sup>2</sup>, com aberturas de 1,4 a 1,6m. A maior parte das edificações não tem a integração entre estar/jantar e cozinha, mas tem integração da cozinha com a área de serviço. A maioria contém 2 banheiros e altura do pé direito da residência com média de 2,60m.

- Diversidades culturais:

As danças estão entre as manifestações culturais da região como o bumba meu boi, carnaval, ciranda, capoeira e etc. O artesanato é representado pelos trabalhos de rendas. Algumas manifestações religiosas também se tornaram culturas como a festa de Iemanjá e a lavagem das escadarias do Bonfim. Na culinária estão presentes os frutos do mar, carne de sol, arroz-doce, pamonha, tapioca, pé de moleque, entre outros (FRANCISCO, s.d.).

### 5.1.3 Região Centro-Oeste

Apresenta uma extensão territorial de 1.606.372km<sup>2</sup> que corresponde a 18,87% do território brasileiro (FIG. 48) de acordo com o Anuário Brasileiro (2013, p. 20). Esta região faz limite com todas as outras regiões, com isso apresenta grande biodiversidade, porém é a única que não contém litoral. Possui um menor número de habitantes, sendo pouco mais de 16 milhões. É considerada uma das regiões mais importantes em hidrografia, pelo fato de encontrar-se as nascentes de diversos rios brasileiros, e abranger a área de aquíferos como o Aquífero Guarani, e também pela sua exportação de soja e milho desenvolvendo a agricultura e a pecuária da região (SOUSA, s.d.; FRANCISCO, s.d.).

Figura 48 – Mapa da região Centro-Oeste



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- **Eventos Extremos:**

Esta região apresenta eventos hidrológicos extremos, como inundações (graduais ou bruscas), secas e alagamentos pelo fato de a região ter forte vocação agrícola. Porém ao longo dos anos o evento mais recorrente foram os incêndios florestais, que geram decretação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública e afeta grande parte da população (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 22).

- **Tipologia das construções:**

De acordo com uma pesquisa realizada por Teixeira *et. al.* (2015, p. 18-42), as tipologias das construções na região Centro-Oeste predomina o formato retangular, e a maioria das edificações contém de 40 a 45m<sup>2</sup>. Sua ventilação é caracterizada sendo cruzada, integra-se em sua maioria com 2 ou 3 dormitórios com áreas de 8 a 12m<sup>2</sup> e aberturas entre 1,4 e 1,6m. Área da cozinha entre 6 e 8m<sup>2</sup> e área de estar/jantar entre 12 e 16m<sup>2</sup>, com aberturas de 2,4 a 2,6m. A maior parte das edificações não tem a integração entre estar/jantar e cozinha, mas tem integração da cozinha com área de serviço. Maioria contém 2 banheiros e altura do pé direito da residência com média de 2,60m.

- **Diversidades culturais:**

A cultura desta região é bem diversificada, sendo manifestações culturais a cavallhada e o fogaréu em Goiás e o cururu no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A culinária é um ponto chefe composta por arroz com pequi, arroz carreteiro etc., e pelos peixes do Pantanal como o pintado, pacu, dourado e outros (FRANCISCO, s.d.).

#### **5.1.4 Região Sudeste**

Apresenta uma área de 924.512km<sup>2</sup> que corresponde a 10,69% do território nacional (FIG. 49), informa o Anuário Brasileiro (2013, p. 29). É considerada a região mais populosa do Brasil com mais de 85 milhões de habitantes, e por isso tem a maior representatividade econômica do país, migrando muitas pessoas para esta região a procura de oportunidades de emprego e melhoria de vida. Mas ela também se destaca pelo turismo, sendo o Rio de Janeiro um estado que atrai muitos turistas durante todo o ano, São Paulo pelo seu aspecto cultural como o teatro, cinema e festivais, e Minas Gerais e o Espírito Santo pelas belíssimas construções históricas (SOUSA, s.d.; FRANCISCO, s.d.).

Figura 49 – Mapa da região Sudeste



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- **Eventos Extremos:**

Pela sua alta densidade demográfica e a ocupação desordenada em áreas de risco, se torna uma região que mais sofre com as adversidades atmosféricas. A parte mais ao sul da região sofre uma vulnerabilidade a desastres como inundações, alagamentos e enxurradas. E a região mais ao norte, se sensibiliza a eventos extremos de seca, por apresentar grande variabilidade temporal (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 32-33).

- **Tipologia das construções:**

De acordo com uma pesquisa realizada por Teixeira *et. al.* (2015, p. 18-42), as tipologias das construções na região Sudeste predomina o formato retangular, e a maioria das edificações contém de 80 a 90m<sup>2</sup>. Sua ventilação é caracterizada sendo cruzada, integra-se em sua maioria com 2 ou 3 dormitórios com áreas de 6 a 10m<sup>2</sup> e aberturas entre 1,4 e 1,6m. Área da cozinha entre 6 e 8m<sup>2</sup> e área de estar/jantar entre 16 e 20m<sup>2</sup>, com aberturas de 1,8 a 2,0m. A maior parte das edificações não tem a integração entre estar/jantar e cozinha, mas tem integração da cozinha com área de

serviço. Maioria contém 2 banheiros e altura do pé direito da residência com média de 2,60m.

- Diversidades culturais:

A cultura regional é a festa do divino, peão de boiadeiro, carnaval etc. Sua culinária é bem diversificada apresentando forte influência do Índio, do escravo e dos imigrantes europeus e asiáticos, destacando o pão de queijo, feijão-tropeiro, feijoada, pizza etc. (FRANCISCO, s.d.).

### 5.1.5 Região Sul

Apresenta uma extensão territorial de 576.410km<sup>2</sup> que corresponde a 6,77% da área total do país (FIG. 50) segundo o Anuário Brasileiro (2013, p. 33). Nesta região habitam mais de 29 milhões de pessoas e apresenta os melhores indicadores sociais, por apresentar boas políticas públicas para educação e saúde. Suas belas cidades atraem muitos turistas, como a cidade de Gramado no Rio Grande do Sul, e o Parque Nacional do Iguaçu no Paraná (SOUSA, s.d.; FRANCISCO, s.d.).

Figura 50 – Mapa da região Sul



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- Eventos Extremos:

Frequentemente esta região é afetada por alagamentos, escorregamentos, vendavais, inundações bruscas e graduais, nevoeiros e ressacas. É uma região marcada pela frequência e variedade de eventos adversos e também por fenômenos atípicos como o caso do furacão Catarina<sup>12</sup> (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 36).

- Tipologia das construções:

De acordo com uma pesquisa realizada por Teixeira *et. al.* (2015, p. 18-42), as tipologias das construções na região Sul predomina o formato retangular, e a maioria das edificações contém de 65 a 70m<sup>2</sup>. Sua ventilação é caracterizada sendo cruzada, integra-se em sua maioria com 2 ou 3 dormitórios com áreas de 6 a 10m<sup>2</sup> e aberturas entre 1,4 e 1,6m. Área da cozinha entre 8 e 10m<sup>2</sup> e área de estar/jantar entre 16 e 20m<sup>2</sup>, com aberturas de 1,8 a 2,0m. A maior parte das edificações obtém a integração entre estar/jantar e cozinha, e também integração da cozinha com área de serviço. Maioria contém 2 banheiros e altura do pé direito da residência com média de 2,60m.

- Diversidades culturais:

Integrando os aspectos culturais dos imigrantes portugueses, espanhóis e principalmente, alemães e italianos, as festas típicas são: a Festa da Uva (italiana) e a Oktoberfest (alemã). Na culinária estão presentes o churrasco, camarão, vinho etc. (FRANCISCO, s.d.).

## 5.2 Tipos de climas no Brasil

Pode-se considerar o clima como um conjunto de variações do tempo de uma determinada localidade, sendo necessário analisar os fenômenos atmosféricos durante aproximadamente 30 anos. A maior parte da área do Brasil se encontra na Zona intertropical, sendo zonas de baixas latitudes, variando entre climas quentes e úmidos (FRANCISCO, s.d.).

O território brasileiro apresenta uma grande variedade de climas em virtude da sua localização e grande extensão (FRANCISCO, s.d.). Sendo estes: equatorial,

---

<sup>12</sup> O furacão Catarina foi o primeiro registro de um ciclone tropical no Oceano Atlântico Sul. Atingiu a costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul no dia 28 de março de 2004. Os ventos eram em torno de 150km/h que fizeram com que ele fosse classificado como um furacão de categoria 1, deixando um total de 100.000 residências afetadas, 75 pessoas feridas e 3 óbitos (ANUÁRIO BRASILEIRO, 2013, p. 36).

tropical, semiárido, tropical de altitude, tropical atlântico e subtropical como mostra a FIG. 51.

Figura 51 – Mapa dos climas no Brasil



Fonte: Francisco, (s.d.), adaptado pela autora.

- **Equatorial:**

Esse é o clima presente na região Amazônica, que abrange a Região Norte e porções ao norte de Mato Grosso e a oeste do Maranhão. A temperatura média anual é elevada, variando entre 25 °C e 27 °C, com chuvas durante todo o ano e alta umidade do ar (FRANCISCO, s.d.).

- **Tropical:**

Clima do Brasil central, abrange uma porção oriental do Maranhão, extensa parte do território do Piauí, Bahia e Minas Gerais, além de também ser encontrado no extremo norte do país, em Roraima. Apresenta duas estações bem definidas, inverno

(seco) e verão (chuvoso). A temperatura média varia entre 18 °C e 28 °C (FRANCISCO, s.d.).

- Semiárido:

Esse clima do Brasil predomina no interior do Nordeste, corresponde a quase todo o sertão nordestino e aos vales médio e inferior do rio São Francisco. A temperatura é elevada, com média de 27 °C, e as chuvas são escassas e irregulares em torno de 700 milímetros anuais. Causa chuvas intensas nos meses de fevereiro, março e abril. Sendo assim, além da falta de políticas públicas (construção de reservatórios de água), dificultam o desenvolvimento das atividades agrícolas (FRANCISCO, s.d.).

- Tropical de altitude:

Típico de áreas mais elevadas dos estados do Sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo). A temperatura tem média anual entre 18 °C e 22 °C, é mais baixa nas áreas mais altas do relevo. Uma característica desse clima são as geadas durante o inverno, em virtude das ações das frentes frias (FRANCISCO, s.d.).

- Tropical atlântico:

Conhecido também como tropical úmido, está presente na zona litorânea que se estende do Rio Grande do Norte, no Nordeste, ao Paraná, no Sul. A temperatura varia de 18 °C a 26 °C, as chuvas são regulares e bem distribuídas, são mais intensas no Sul e no Sudeste durante o verão, e no Nordeste durante o inverno. Considerando o índice pluviométrico médio sendo alto, pois são 2 mil milímetros anuais (FRANCISCO, s.d.).

- Subtropical:

Clima predominante nas porções do território brasileiro situadas ao Sul do Trópico de Capricórnio, no estado de São Paulo e na maior parte do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A temperatura média é de 18 °C, considerada a mais baixa do país. As chuvas são regulares e bem distribuídas. O verão é quente e o inverno é bastante frio, sendo comum a ocorrência de neve ou geada em determinados lugares (FRANCISCO, s.d.).

Levando em consideração diversas soluções atuais, as antigas também foram muito bem adequadas para a sobrevivência do indivíduo em seu espaço como cita Hyodo (2016, p. 15). Os exemplos que se tornaram padrões nos diferentes tipos de climas são representados pelas FIG. 52, 53 e 54.

Após analisar o clima, a cultura, as tipologias das edificações e os eventos extremos de desastres em cada região do Brasil, pode se considerar que a solução para o clima tropical úmido seja adequada para a região Norte, Centro-Oeste e parte da região Sudeste em decorrência das chuvas constantes.

Figura 52 – Estrutura ideal para locais de clima tropical úmido

#### **Clima tropical úmido**

Com o clima tropical úmido, com chuvas e altas temperaturas, os tetos devem ser altos e bem inclinados. A pequena diferença entre o dia e a noite faz com o ideal seja uma construção distante da outra para que haja ventilação entre as casas.



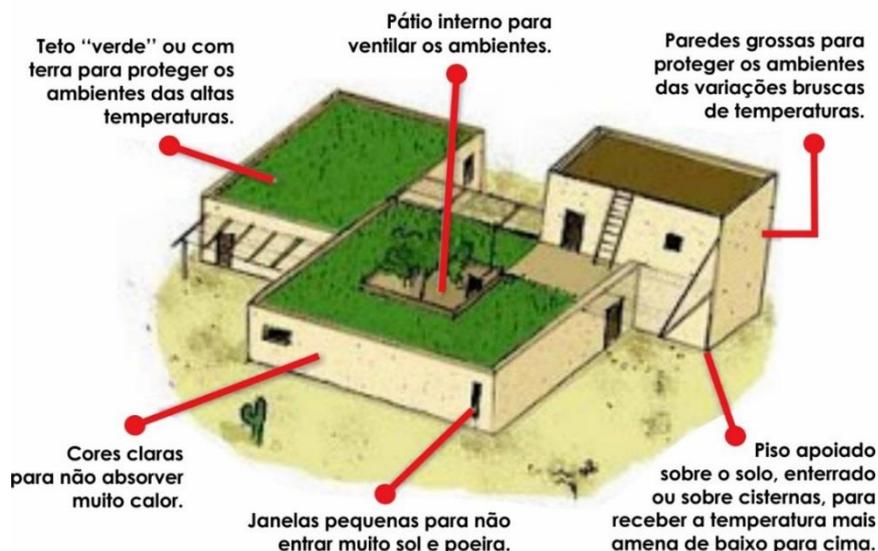
Fonte: Bussoloti, 2007, adaptado pela autora.

Já a solução de estrutura para o clima tropical seco seria ideal para a região Nordeste onde o inverno é bem seco e em contrapartida o verão é bem chuvoso, ocorrendo variações bruscas de temperatura.

Figura 53 – Estrutura ideal para locais de clima tropical seco

#### Clima tropical seco

Para o clima tropical seco, com dias quentes e noites frias, o ideal é que as construções fiquem próximas umas das outras, ampliando as sombras e diminuindo as paredes expostas ao sol.



Fonte: Bussoloti, 2007, adaptado pela autora.

Para a estrutura em clima temperado, se enquadra a região Sul por ser caracterizada como a região com temperatura mais baixa do país, e grande parte da região Sudeste por conter áreas altas que também se caracterizam com temperaturas baixas, ocorrendo possíveis geadas durante o inverno.

Figura 54 – Estrutura ideal para locais de clima temperado

#### Clima temperado

O frio é mais intenso nas regiões de clima temperado, por isso, é importante usar materiais que isolem o interior do frio externo e guardem o calor dos ambientes. A casa deve ser exposta ao sol.



Fonte: Bussoloti, 2007, adaptado pela autora.

“É extremamente importante que o profissional tenha em mente que todas as soluções encontradas não são perfeitas, sendo apenas uma tentativa de busca em direção a uma arquitetura mais sustentável. Com o avanço tecnológico sempre surgirão novas soluções mais eficientes”. (YEANG, 1999 *apud* LIMA, 2013, p. 4).

As técnicas citadas acima são apenas exemplos que foram mais utilizados nas construções antigas para se conseguir conforto aos seus usuários em relação ao clima local. Porém, devemos sempre prevalecer o bom senso em preservar a condição do lugar onde o abrigo será instalado, respeitando e aproveitando todos os recursos que o lugar pode fornecer, para se conseguir o melhor resultado de uma arquitetura bioclimática para a solução proposta.

### 5.3 Tipos de biomas no Brasil

O Brasil abriga biomas distintos como florestas tropicais até a vegetação cerrada, e a partir de uma parceria do IBGE juntamente com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), conseguiram mapear os seis biomas continentais brasileiros sendo eles: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal como mostra a FIG. 55.

Figura 55 – Mapa dos biomas do Brasil



- Amazônia

Observa-se que este é o bioma de maior extensão ocupando aproximadamente 49,29% do território brasileiro. (IBGE, 2004). Considerando o clima quente e úmido, caracterizando sua densa vegetação com árvores de grande porte (MAGALHÃES, 2018).

- Cerrado

O segundo maior bioma do Brasil em extensão, considerando o clima tropical com períodos de chuvas e de secas, caracterizando sua vegetação por árvores de pequeno porte (MAGALHÃES, 2018).

- Mata Atlântica

Ocupa uma faixa litorânea de norte a sul do país, considerando o clima tropical-úmido (tropical atlântico), com altas temperaturas e índice pluviométrico, e caracterizando sua vegetação com presença de arvores de grande e médio-porte transformando em uma floresta densa e fechada (MAGALHÃES, 2018).

- Caatinga

Ocupando grande parte da região nordeste do país, com presença também nos estados do Maranhão e Minas Gerais. Considerando o clima semiárido, caracterizando sua vegetação como arbustiva de médio porte, sendo os cactos característica deste bioma (MAGALHÃES, 2018).

- Pampa

É o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando a metade do território do Rio Grande do Sul. Considerando o clima subtropical sendo as quatro estações bem definidas, caracterizando sua vegetação com arbustos, árvores de pequeno porte e gramíneas, sendo constituído por amplas áreas de pastagens, que se desenvolvem grandes rebanhos (MAGALHÃES, 2018).

- Pantanal

É considerado o de menor extensão territorial do país, abrangendo dois estados brasileiros sendo o Mato Grosso e o Mato Grosso do Sul. Considera-se o clima tropical continental (equatorial), com altas temperaturas e chuvas, caracterizando sua vegetação por gramíneas, plantas rasteiras e arbustos, com áreas alagadiças, se tornando um pântano (MAGALHÃES, 2018).

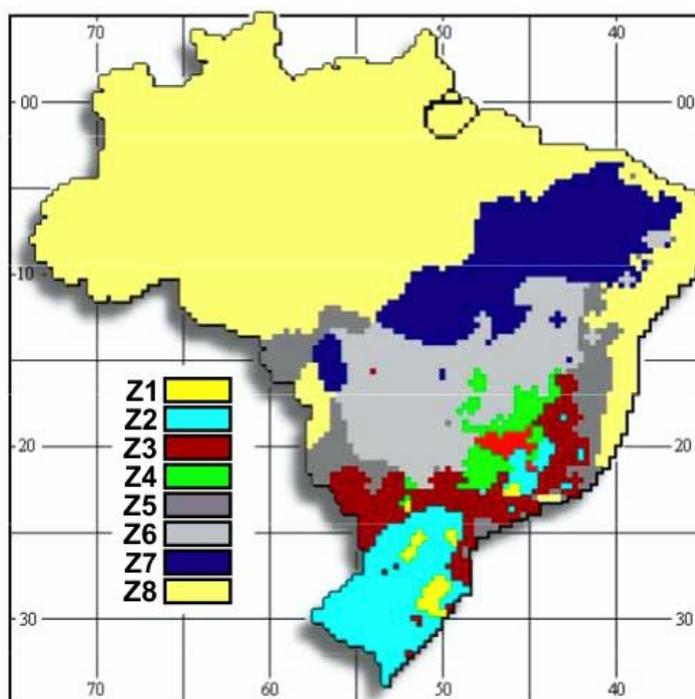
- Marinho Costeiro

Os biomas aquáticos se interligam aos ambientes de água doce (lagos, rios, igarapés etc.), e salgadas (mares e oceanos). São ricos em diversidade de espécies e também necessitam ser conservados. Este bioma é classificado conforme a profundidade da água e pelas regiões iluminadas pelos raios solares. A maior parte do nosso planeta, constitui-se mais de 70% por água salgada (MAGALHÃES, 2018).

#### 5.4 Ferramentas para avaliação de diretrizes projetuais

O Zoneamento bioclimático brasileiro consiste na divisão do território brasileiro em 8 zonas climáticas como mostra a FIG. 56, e faz parte da ABNT NBR 15.220-3<sup>13</sup>, que está em vigor desde 2005. Sendo assim, para cada zona são feitas recomendações de estratégias de condicionamento térmico passivo para as habitações. Esta ferramenta auxiliou-se nas tomadas de decisões para adaptar o módulo da habitação temporária que foi proposto neste trabalho, podendo o modo de locação ser conveniente para melhorar a ventilação e a radiação solar adaptando em cada realidade bioclimática.

Figura 56 – Mapa do zoneamento bioclimático brasileiro



Fonte: Bioclimatismo, (s.d.), adaptado pela autora.

<sup>13</sup> NBR 15.220-3 pode ser consultada em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=635>. Acesso em: 07 mai. 2019.

- **Zona 1:**
  - Uso de aberturas com dimensões médias;
  - Sombreamento nas aberturas de forma a permitir o sol do inverno;
  - Paredes e coberturas com materiais de inércia térmica leve;
  - Utilizar isolamento térmico nas coberturas;
  - Uso do aquecimento solar;
  - Materiais de grande inércia térmica nas vedações internas;
  - A NBR 15220-3 adverte que apenas o condicionamento passivo não será suficiente nos períodos mais frios do ano (BIOCLIMATISMO, s.d.).
- **Zona 2:**
  - Recebe as mesmas recomendações construtivas da Zona 1;
  - Necessidade de ventilação cruzada no verão;
  - A NBR 15220-3 adverte que apenas o condicionamento passivo não será suficiente nos períodos mais frios do ano (BIOCLIMATISMO, s.d.).
- **Zona 3:**
  - Recebe as mesmas recomendações construtivas da Zona 2;
  - Uso de paredes externas leves e refletoras a radiação solar (BIOCLIMATISMO, s.d.).
- **Zona 4:**
  - Uso de aberturas médias;
  - Sombreamento nas aberturas durante todo o ano;
  - Paredes pesadas e coberturas leve com isolamento térmico;
  - Resfriamento evaporativo;
  - Inércia térmica para o resfriamento;
  - Ventilação seletiva no verão;
  - Aquecimento solar;
  - Grande inércia térmica nas vedações internas para o período de frio (BIOCLIMATISMO, s.d.).
- **Zona 5:**
  - Janelas de tamanho médio com sombreamento;
  - Paredes leves e refletoras;
  - Coberturas leves isoladas termicamente;
  - Uso de ventilação cruzada no verão;

Vedações internas pesadas;

Grande inércia térmica no inverno (BIOCLIMATISMO, s.d.).

- **Zona 6:**

Uso de aberturas médias sombreadas;

Paredes pesadas;

Coberturas leves com isolamento térmico;

Resfriamento evaporativo;

Ventilação seletiva no verão;

Vedações internas pesadas no inverno (BIOCLIMATISMO, s.d.).

- **Zona 7:**

Aberturas pequenas e sombreadas o ano todo;

Uso de paredes e coberturas leves;

Resfriamento evaporativo;

Ventilação seletiva no verão (BIOCLIMATISMO, s.d.).

- **Zona 8:**

Aberturas grandes e totalmente sombreadas;

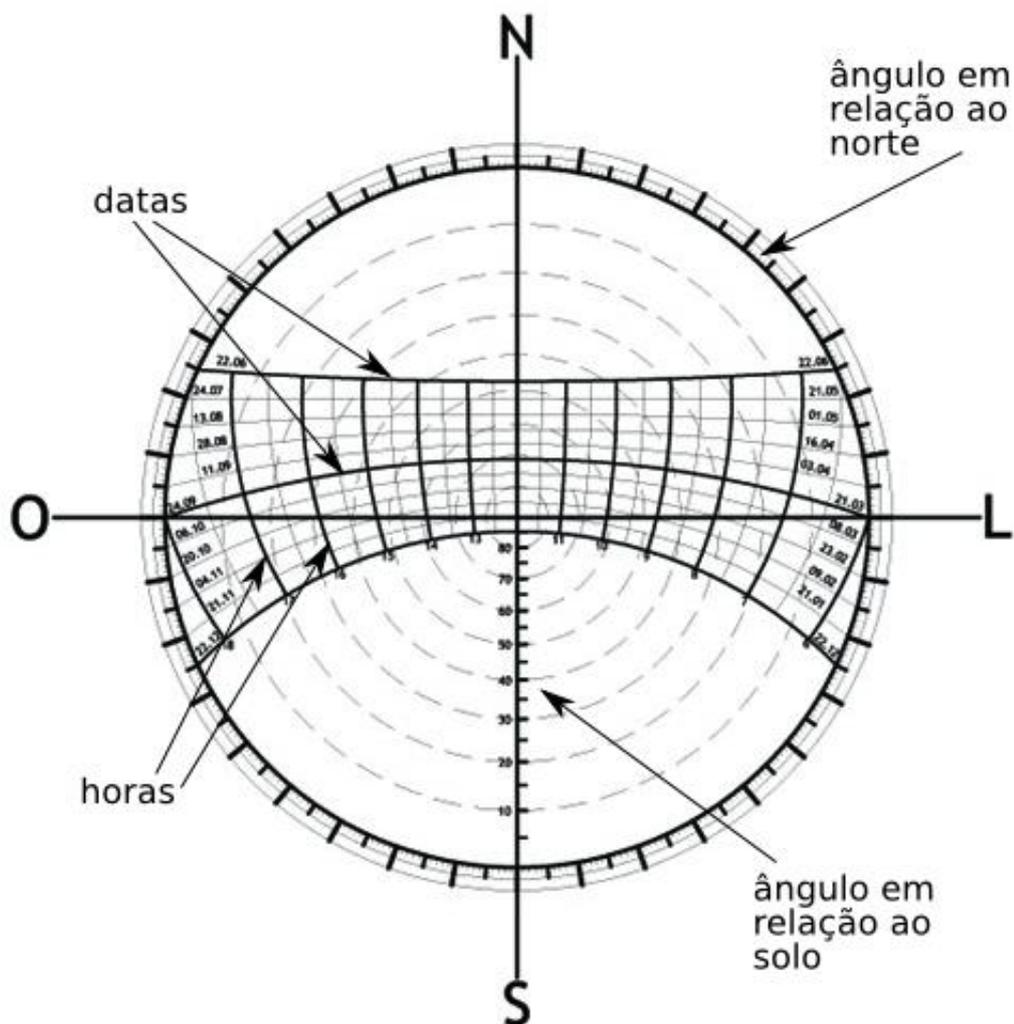
Paredes e coberturas leves e refletoras;

Ventilação cruzada o ano todo;

A NBR 15220-3 adverte que apenas o condicionamento passivo não será suficiente durante as horas mais quentes (BIOCLIMATISMO, s.d.).

Outra ferramenta que poderá ser usada para auxiliar na locação dos módulos de habitações temporárias, seria a carta solar específica para a latitude de cada localidade no território brasileiro. Esta ferramenta auxilia no estudo da trajetória solar indicando o potencial de insolação de cada face do terreno. A FIG. 57 ilustra como exemplo, uma carta solar para uma latitude específica.

Figura 57 – Exemplo de uma carta solar a 30° Sul



Fonte: Folhazero, 2008.

Sendo assim, o uso da carta solar por um profissional habilitado irá garantir o melhor uso da residência, posicionando portas, janelas, marquises, brises e demais elementos, possibilitando aproveitar a luz solar de forma agradável tanto no verão quanto no inverno.

## 6 PROPOSTA PROJETUAL

Compreende-se que o ponto principal deste TCC, é o provimento de habitações emergenciais com infraestruturas temporárias, para apoio e acolhimento ao período de reconstrução de um local que sofreu algum tipo de desastre. Em detrimento de que a reconstrução permanente daquele lugar, levaria anos, e enquanto isso, os usuários se mantem em condições sub-humanas, sem a devida qualidade e dignidade para o reestabelecimento da normalidade de suas vidas.

### 6.1 Programa de necessidades

Para dar início ao desenvolvimento da segunda etapa referente à proposição, foi elaborado um programa de necessidades (QUADRO 3), a partir de pesquisas e estudos para melhor atender a todas as funções da habitação temporária de forma organizada e funcional.

Quadro 3 – Programa de necessidades

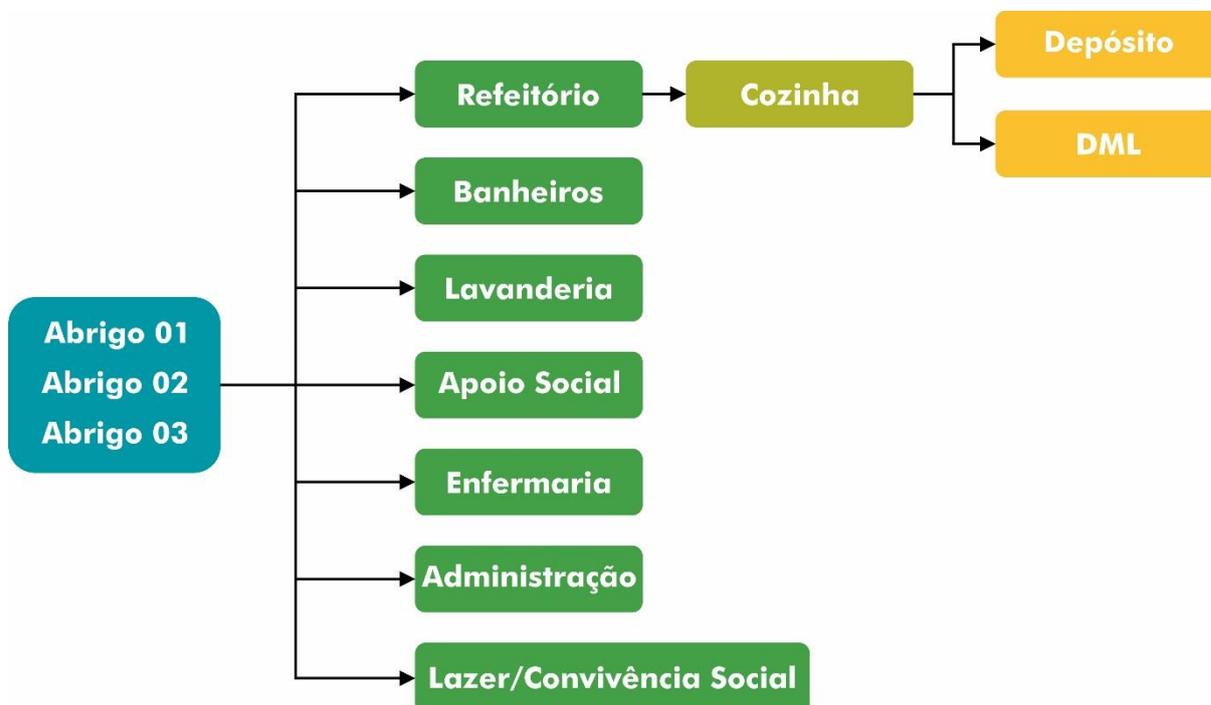
	AMBIENTE	DESCRIÇÃO
Área Comum	Cozinha	Destinado a preparação dos alimentos
	Refeitório	Destinado a refeição dos usuários
	Depósito	Armazenamento dos mantimentos recebidos
	DML	Depósito para materiais de limpeza
	Banheiros	Local para banhos e necessidades fisiológicas
	Lavanderia	Espaço para lavagem de roupas dos usuários
	Apoio Social	Realização dos atendimentos psicológicos
	Enfermaria	Realização dos atendimentos médicos
	Administração	Destinado a administração do abrigo
	Lazer/Convivência social	Local para descanso e contemplação entre os usuários
Área Íntima	Abriço 01	Capacidade para abrigar 2 pessoas
	Abriço 02	Capacidade para abrigar 4 pessoas
	Abriço 03	Capacidade para abrigar 6 pessoas

Fonte: A autora, 2019.

## 6.2 Fluxograma

Com base no programa de necessidades foi elaborado um fluxograma (FIG. 58) que deu sequência para a proposta projetual, conseguindo um melhor entendimento da comunicação e relação entre os ambientes.

Figura 58 – Fluxograma



Fonte: A autora, 2019.

## 6.3 Conceito e Partido Arquitetônico

O conceito baseou-se na ideia de um quebra-cabeças, onde existem diferentes peças que se ligadas corretamente ganha-se uma forma. A característica principal seria a utilização de elementos e materiais que pudessem ser montados e desmontados sempre que necessário, e então com isso se teve a inspiração dos encaixes e parafusamentos.

O partido arquitetônico se baseou em características que remetesse a modularidade, a qual permite uma rápida montagem, adaptabilidade, flexibilidade e a fácil transportabilidade para atender situações de emergências em diversas regiões do Brasil, tornando isso possível somente com uma atenção especial a escolha dos materiais, sendo os principais a madeira e o aço. Outra característica importante, foi

relacionada a privacidade dos usuários, sendo projetado modelos diferentes de habitações para diferentes números de pessoas, com a intenção de não separar as famílias em um momento tão delicado.

#### **6.4 Diretrizes e requisitos de projeto**

De acordo com os exemplos estudados, percebe-se a importância de alguns requisitos para um bom funcionamento de uma habitação de caráter emergencial. Com isto, foi criada uma lista com 16 diretrizes e requisitos importantes para elaboração e instalação do projeto que foi desenvolvido na etapa referente à proposição (FIG. 59, FIG.60, FIG.61 e FIG. 62).

Figura 59 – Diretrizes e requisitos de projeto 01



### 1. Facilidade na montagem/desmontagem dos módulos

O projeto demanda ser de fácil execução para conseguir ajuda dos próprios usuários finais, possibilitando o envolvimento de poucas pessoas para ser montado/desmontado em pouco tempo.



### 2. Transportabilidade

Priorizando a facilidade de ser transportado, pois durante o período de emergência há a necessidade de oferta imediata destes equipamentos, optando por materiais leves e compactos para o transporte acontecer de forma mais rápida.



### 3. Privacidade

Seu principal objetivo é manter a privacidade dos atingidos, permanecendo uma família em uma mesma habitação para amenizar o sentimento de perda e desolamento.



### 4. Adequação ao uso

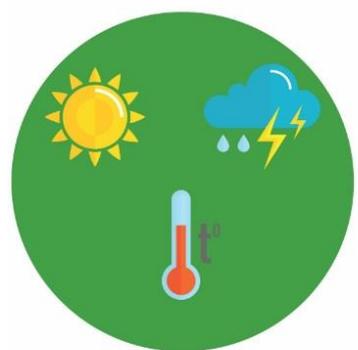
Pias, vasos sanitários e chuveiros devem ser calculados para uma grande quantidade de usuários, se tratando de um espaço coletivo afim de adequar a diferença de gênero feminino e masculino.

Figura 60 – Diretrizes e requisitos de projeto 02.



### 5. Modulação

Com a modulação, o projeto consegue várias funcionalidades podendo se conectar e se multiplicar, além de agregar economia a produção.



### 6. Adequação ao clima local

Por se tratar de locação do abrigo em vários lugares do Brasil, este deve estar em conformidade ao clima local.



### 7. Durabilidade

Sua vida útil deve assegurar o período pós-desastre e também possibilitar o uso em próximas situações de calamidade.



### 8. Facilidade de acesso

O abrigo deve estar inserido em um local de fácil acesso a ambulâncias, corpo de bombeiros, policias e também de caminhões para levar mantimentos, remédios e etc.

Fonte: A autora, 2019.

Figura 61 – Diretrizes e requisitos de projeto 03



### 9. Acessibilidade

Normas deverão ser seguidas para garantir a acessibilidade e adotar alguns padrões de medidas, principalmente no que diz respeito ao acesso de portadores de necessidades especiais a estas instalações.



### 10. Relação custo-benefício

A produção, materiais, vida útil e transporte devem estar em consenso com a economia do projeto.



### 11. Sustentabilidade e tecnologia

Reaproveitamento da água da pia e do chuveiro armazenado em um reservatório para reutilização nas descargas da bacia sanitária, e a redução no consumo energético com a utilização de energias renováveis.



### 12. Segurança

O abrigo deve oferecer segurança aos usuários, sendo instalado em áreas seguras e distantes de qualquer novo risco de desastre, sendo também afastado de lixões e insetos.

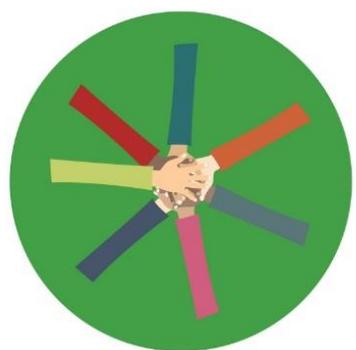
Fonte: A autora, 2019.

Figura 62 – Diretrizes e requisitos de projeto 04



### 13. Conforto

Com base em pesquisas e normas, as medidas dos espaços devem estar em conformidade as mesmas, além do conforto térmico, lumínico e acústico serem garantidos.



### 14. Participação da comunidade local

As próprias vítimas sobreviventes ao desastre tem o papel fundamental de participação na montagem, gerando aos usuários um sentimento de pertencimento ao abrigo.



### 15. Água, energia, instalações sanitárias e tratamento de esgoto

Trata-se de atender as necessidades básicas imediatas, mantendo a facilidade de instalações e manutenções sem exigir muito tempo, seja dos técnicos especializados ou dos próprios usuários. Água e energia elétrica adquiridas através das concessionárias locais. O esgoto funcionará como uma fossa séptica a ser instalada e periodicamente limpa por caminhões de coleta de esgoto.



### 16. Tempo limite de abrigo a ser definido pelas autoridades competentes

O tempo será determinado pelas autoridades a fim de corresponder a cada tipo de desastre, e por se tratar de vários lugares diferentes.

Fonte: A autora, 2019.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do estudo envolvendo desastres naturais, proporcionou uma perspectiva de como um abrigo é necessário nestas situações, e de como ele deveria fazer parte das políticas de segurança nacionais, percebendo o descaso por parte dos responsáveis, sobre a previsão de abrigos em locais que compromete ainda mais a vulnerabilidade e os riscos aos sobreviventes.

Considerando todos os aspectos com relação ao território brasileiro, foi importante analisar os desastres que mais atingem certas regiões promovendo a proteção de seus habitantes, possibilitando a criação de respostas mais rápidas e eficientes, com a decisão de que em lugares mais propensos a eventos danosos, os abrigos sejam armazenados para uso imediato quando necessário.

Chega-se à conclusão de que um abrigo de qualidade está relacionado ao planejamento, podendo influenciar de forma negativa ou positiva durante o desenvolvimento do projeto de acordo com as tomadas de decisões quanto a sua implantação, utilizando a racionalização do espaço, a preferência por materiais leves para facilidade no transporte, ter um baixo custo, ser desmontável e adaptável a diferentes locais.

Além destas necessidades, é relevante perceber que o abrigo deve auxiliar também na questão da recuperação da saúde física e mental desses indivíduos, considerando que a arquitetura deve estar cada vez mais preparada para responder as necessidades destas pessoas, provendo um lugar decente para se viver enquanto não são realocadas para uma habitação permanente.

Foi uma experiência que me permitiu uma maior dedicação ao conhecimento de materiais e estratégias para que o módulo pudesse ser implantado em diferentes regiões do Brasil. Sendo que a proposta final se resultou na junção de diversos fatores os quais fizeram parte da minha trajetória no curso.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Teresópolis (RJ) – Primeiros corpos começam a ser sepultados no cemitério municipal.** 2011. Disponível em: [http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/sites/\\_agenciabrasil/files/gallery\\_assist/29/gallery\\_assist663251/13012011-FOTOREPORTERDSCF2291.jpg](http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/sites/_agenciabrasil/files/gallery_assist/29/gallery_assist663251/13012011-FOTOREPORTERDSCF2291.jpg). Acesso em: 19 mar. 2019.
- ANDERS, Gustavo Caminati. **Abrigos Temporários de caráter emergencial.** 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- Anuário Brasileiro de Desastres Naturais.** 2013. 105 p. Brasília, 2013.
- ARCHDAILY. **Arquitetos chilenos propõem equipamentos educacionais emergências modulares.** Nicolas Valencia, (Trad. Souza, Eduardo), 2017. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/876458/arquitetos-chilenos-propoem-equipamentos-educacionais-emergenciais-modulares>. Acesso em: 31 mar. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Este abrigo de montanha modular pode ser entregue por helicóptero.** Collin Abdallah, (Trad. Souza, Eduardo), 2018. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/893007/este-abrigo-de-montanha-modular-pode-ser-entregue-por-helicoptero>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Projetos Humanitários de Shigeru Ban.** AD Editorial Team, (Trad. Helm, Joanna), 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-185116/projetos-humanitarios-de-shigeru-ban>. Acesso em: 14 mar. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Refúgio e centro comunitário rural / Atelier Shantanu Autade.** Atelier Shantanu Autade / Assembly and Rural House Form., (Trad. Libardoni, Vinicius), 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/914474/refugio-e-centro-comunitario-rural-atelier-shantanu-autade>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- ARMY TECHNOLOGY. **Emergency Response Relief Shelters.** 2017. Disponível em: <https://www.army-technology.com/products/emergency-response-relief-shelter>. Acesso em: 28 fev. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220:3:** Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
- \_\_\_\_\_. **ABNT NBR 15.575:** desempenho de Edificações Habitacionais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- \_\_\_\_\_. **ABNT NBR 9050:** acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BARBOSA, Lara leite. **Design sem Fronteiras:** a relação entre o nomadismo e a sustentabilidade. 2008. Dissertação (Doutorado em área de concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BARBOZA, Aline Silva Ramos. **Pesquisadores adaptam coordenação modular para a construção.** Universidade Federal de Alagoas, Ufal, 2014. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2009/03/pesquisadores-adaptam-coordenacao-modular-para-a-construcao>. Acesso em: 31 mar. 2019.

BIOCLIMATISMO. **Zoneamento Bioclimático Brasileiro.** Blog de Arquitetura Bioclimática, (s.d.). Disponível em: <http://bioclimatismo.com.br/bioclimatismo/zoneamento-bioclimatico-brasileiro/>. Acesso em: 07 maio 2019.

BONVICINI, Julia. **Arquitetura Modular para Habitação.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Semac (Campus Santo Amaro), Santo Amaro, 2017. Disponível em: [https://issuu.com/senacbau2013\\_2017/docs/julia\\_tcc\\_-\\_revisao](https://issuu.com/senacbau2013_2017/docs/julia_tcc_-_revisao). Acesso em: 31 mar. 2019.

BRANCO, Bruna *et.al.* **Fabricação digital aplicada à habitação de caráter emergencial: Um estudo sobre a adaptação de WikiHouses ao contexto ambiental brasileiro.** 2017. Chile, 2017.

BRUMADINHO antes e depois: veja imagens do rompimento de barragem da Vale. **G1**, Globo, 25 janeiro 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/25/antes-e-depois-veja-imagens-do-rompimento-de-barragem-da-vale-em-brumadinho-mg.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BUSSOLOTI, Fernando Neves. **Casa ecologicamente correta.** 2007. Disponível em: <https://engenhariaverde.wordpress.com/2011/11/19/casa-ecologicamente-correta/>. Acesso em: 05 maio 2019.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres.** 5ª Edição. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2009.

CASTRO, Bianca Souza. **Abriço emergencial temporário.** 2012. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto – São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://issuu.com/penaazul/docs/abrigobif>. Acesso em: 14 mar. 2019.

CEMADEN. **Missão.** (s.d.). Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br/missao-do-cemaden/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

CEPED UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012.** Vol. Brasil, 2. Edição. rev. e ampl. Florianópolis, 2013.

\_\_\_\_\_. **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres.** 2014. Florianópolis, 2014. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/protecao-aos-direitos-humanos-das-pessoas-afetadas-por-desastre/>. Acesso em: 27 fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Quem somos.** Institucional, (s.d.). Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/institucional/>. Acesso em: 27 fev. 2019.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Danos.** Materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil (1995-2014). 2016. Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/relatorio-de-danos-materiais-e-prejuizos-decorrentes-de-desastres-naturais-no-brasil-1995-2014/>. Acesso em: 27 fev. 2019.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Caderno Modular de Elementos em Concreto Pré-Fabricado.** (s.d.). Disponível em: [http://www.comunidadeconstrucao.com.br/downloads/projeto-arquitetonico/6\\_12CadernoModular.pdf](http://www.comunidadeconstrucao.com.br/downloads/projeto-arquitetonico/6_12CadernoModular.pdf). Acesso em: 31 mar. 2019.

COSTA, Guilherme Fernando da *et. al.* **Abrigos temporários em desastres: a experiência de São José do Rio Preto, Brasil.** 2017. Relato de experiência, Rio de Janeiro, 2017.

COULOMBEL, Patrick *et. al.* **Beyond Shelter Architecture and Human Dignity.** Editora Metropolis Books, 2011.

CRUZ, Andrea B. S. *et. al.* **Arquitetura pós-desastre e a sustentabilidade: os parâmetros socioculturais, ambientais e econômicos para a reconstrução de Mariana, MG.** 2017. Belo Horizonte, 2017.

DEFESA CIVIL, MG. **INFORMAÇÕES: Desastre barragem de rejeitos de brumadinho – 17/03/2019.** 2019. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/645-1904>. Acesso em: 17 mar. 2019.

EM. **Barragem que se rompeu em Brumadinho não estava entre dezenas sem garantia de estabilidade em Minas.** 2019. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/25/interna\\_gerais,1024484/barragem-brumadinho-nao-estava-entre-em-garantia-de-estabilidade.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/25/interna_gerais,1024484/barragem-brumadinho-nao-estava-entre-em-garantia-de-estabilidade.shtml). Acesso em: 20 mar. 2019.

ESCOLA BRITÂNICA. **Artigo.** (s.d.). Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/n%C3%B4made/482057>. Acesso em: 27 mar. 2019.

FERES, Giovana Savietto. **Arquitetura Emergencial e Temporária: estudo de determinantes para o projeto de abrigos.** 2014. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Unicamp, Campinas, 2014.

FERREIRA, Sara Beloti. **Análise da exploração da materialidade no processo de projeto.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil na área de Arquitetura e Construção) – Unicamp, Campinas, 2012.

FOLHAZERO. **Trabalhando com carta solar.** 2008. Disponível em: <https://folhazero.wordpress.com/2008/10/19/trabalhando-com-carta-solar/>. Acesso em: 07 maio 2019.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Climas do Brasil.** Brasil escola (s.d.). Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/os-climas-brasil.htm>. Acesso em: 04 maio 2019.

\_\_\_\_\_. **Diversidade Cultural no Brasil.** Mundo educação (s.d.). Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/diversidade-cultural-no-brasil.htm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **Regiões Brasileiras.** Brasil escola (s.d.). Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/regioes-brasileiras.htm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **Tipos de clima no Brasil.** Escola kids (s.d.). Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/tipos-de-clima-no-brasil.htm>. Acesso em: 04 mai. 2019.

GIORDANI, Nathalia Louise. **Parâmetros para construção de Abrigos Temporários.** 2016. Revista Científica – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016.

GONÇALVES, Bruno Manuel de Brito Pereira. **Arquitetura de Emergência: o papel da arquitetura na resolução dos problemas pós-catástrofe.** 2015. Dissertação (Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal, 2015.

HASSEGAWA, Benício. **Como projetar apresenta: Referências de arquitetura educacional transportáveis.** Como projetar, (s.d.). Disponível em: <http://comoprojetar.com.br/como-projetar-apresenta-referencias-de-arquitetura-educacional-transportaveis/>. Acesso em: 31 mar. 2019.

HYODO, Mayra de Oliveira. **Ecocondomínio residencial.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Senac, Campus Santo Amaro, Santo Amaro, 2016. Disponível em: [https://issuu.com/senacbau\\_201201/docs/mayrahyodo\\_tcc\\_caderno](https://issuu.com/senacbau_201201/docs/mayrahyodo_tcc_caderno). Acesso em: 05 mai. 2019

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Ibama multa Vale em R\$ 250 milhões por catástrofe em Brumadinho (MG).** 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias/730-2019/1879-ibama-multa-vale-em-r-250-milhoes-por-catastrofe-em-brumadinho-mg>. Acesso em: 20 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Rompimento da Barragem de Fundão:** Documentos relacionados ao desastre da Samarco em Mariana/MG. 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recuperacao-ambiental/rompimento-da-barragem-de-fundao-desastre-da-samarco/documentos-relacionados-ao-desastre-da-samarco-em-mariana-mg>. Acesso em: 19 mar. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação.** 2004. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **População em áreas de risco no Brasil.** Rio de Janeiro, 2018.

IBIBLIO. **USA e Logistics**. (s.d.). Disponível em: <http://www.ibiblio.org/hyperwar/USA/USA-E-Logistics1/img/USA-E-Logistics1-p25.jpg>. Acesso em: 26 fev. 2019.

IMAGENS mostram antes e depois de área das barragens em Mariana. **G1**, Globo Minas, 12 novembro 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/11/imagens-mostram-antes-e-depois-de-area-das-barragens-em-mariana.html>. Acesso em: 20 mar. 2019.

INSTITUTO IDD. **Por que avaliar o ciclo de vida dos materiais da construção?**. 2016. Disponível em: <https://www.idd.edu.br/blog/idd-news/por-que-avaliar-o-ciclo-de-vida-dos-materiais-da-construcao>. Acesso em: 31 mar. 2019.

JÁ são 207 as mortes confirmadas em Brumadinho. **G1**, Globo Minas, 18 março 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/03/18/ja-sao-207-as-mortes-confirmadas-em-brumadinho.ghtml>. Acesso em: 19 mar. 2019.

KOBIYAMA, Masato *et. al.* **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. 1ª Edição. Editora Organic Trading. Florianópolis, Santa Catarina, 2006.

KRONENBURG, Robert. **Houses in Motion: the genesis, history and development of the portable building**. Londres: Academy Editions, 1995.

LAOHASURAYOTIN, Pin. (s.d.). **PAPER LOG HOUSE, Kobe, Japan: 1995**. Data Compilation. (s.d.).

LIMA, Lis Viana Pereira. **Arquitetura sustentável**. 5ª Edição. Editora Revista Especialize On-line IPOG - Vol. 01/2013. Goiânia, 2013.

LOPES, Daniela da Cunha *et. al.* **Gestão de riscos e de desastres: contribuições da psicologia**. 2010. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED-UFSC, Florianópolis, 2010.

MAGALHÃES, Lana. **Biomass Brasileiros**. Toda matéria, 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/biomass-brasileiros/>. Acesso em: 05 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil**. Toda matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/resumo-geografia-brasil/>. Acesso em: 05 mai. 2019.

MARINHO, Andrea Cito. **Abrigo desmontável para emergências ambientais utilizando painel-sanduíche de Bambu**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC.Rio, Rio de Janeiro, 2013.

MARQUES, Marcelo. Em meio à situação de emergência por intensa imigração, mais um abrigo para venezuelanos é aberto em RR. **G1**, Globo, 09 dezembro 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/em-meio-a-situacao-de-emergencia-por-intensa-imigracao-mais-um-abrigo-para-venezuelanos-e-aberto-em-rr.ghtml>. Acesso em: 19 mar. 2019.

META, Agim. **Life Cube**. Design 4 disaster, 2015. Disponível em: <https://www.design4disaster.org/2015/03/04/life-cube/>. Acesso em: 28 fev. 2019.

NOAL, Debora da Silva et. al. **Gestão local de desastres naturais para a atenção básica**. 2016. Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, São Paulo, 2016.

OTAVIO, Hector; ROSA, Fábio; BANQUIERI, Rogério. Rompimento de barragem, da Samarco, em Mariana, completa um mês. **G1**, Globo, 08 janeiro 2016. Disponível em: <http://especiais.g1.globo.com/minas-gerais/2015/desastre-ambiental-em-mariana/1-mes-em-numeros/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Supervisões de Assistência Social**. São Paulo, 2018. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia\\_social/assistencia\\_social/cas/index.php?p=2001](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/assistencia_social/cas/index.php?p=2001). Acesso em: 19 mar. 2019.

PROTOPTIMUS. **Máquinas CNC: A história do Comando Numérico Computadorizado**. (s.d.). Disponível em: <http://www.proptimus.com.br/maquinas-cnc-historia-comando-numerico-computadorizado/>. Acesso em: 18 abr. 2019.

REMPEL, Jessica. **Projeto de abrigo emergencial com materiais alternativos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado, 2017.

RUIZ, Mariana Godoi. **Arquitetura de Emergência: Habitação Transitória**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário Senac, Campus Santo Amaro, Santo Amaro, 2016. Disponível em: [https://issuu.com/senacbau\\_201201/docs/marianaruiz\\_tcc\\_caderno](https://issuu.com/senacbau_201201/docs/marianaruiz_tcc_caderno). Acesso em: 22 mar. 2019.

S2ID. Sistema Integrado de Informações sobre Desastre. **Relatório Gerencial**. 2014. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>. Acesso em: 28 fev. de 2019.

\_\_\_\_\_. **Sobre**. (s.d.). Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>. Acesso em: 28 fev. 2019.

SANTIAGO, Abinoan; MARTINS, Dyepeson. Vítimas de incêndio no Amapá devem deixar escolas que servem de abrigos. **G1**, Globo Amapá, 28 outubro 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2013/10/vitimas-de-incendio-no-amapa-devem-deixar-escolas-que-servem-de-abrigos.html>. Acesso em: 19 mar. 2019.

Secretaria do Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro. **Administração de abrigos temporários**. 2006. Rio de Janeiro, 2006.

SENADO FEDERAL. **Dos Direitos e Garantias Fundamentais**. Art. 5º, 1988. 2016. Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_15.12.2016/art\\_5\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_15.12.2016/art_5_.asp). Acesso em: 21 mar. 2019.

SHIGERU BAN ARCHITECTS. **Paper log houses**. Kobe, Japão, 1995. Disponível em: [http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995\\_paper-log-house-kobe/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-log-house-kobe/index.html). Acesso em: 14 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Paper log houses.** Turquia, 2000 / Bhuj, Índia, 2001. Disponível em: [http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000\\_paper-log-house-turkey/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_paper-log-house-turkey/index.html). Acesso em: 14 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Sistema de partição de abrigo.** Fukuoka, Japan 2005, Fujisawa, Japan, 2006. Disponível em: [http://www.shigerubanarchitects.com/works/2006\\_paper-partition-system-3/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/2006_paper-partition-system-3/index.html). Acesso em: 28 fev. 2019.

SILVA, Cristina Almeida Bueno e. **Modelo computacional para análise da tensoestrutura de cobertura do centro comunitário da universidade de Brasília.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade de Brasília – UnB, Distrito Federal, 2006.

SOUSA, Rafaela. **Regiões do Brasil.** Mundo educação (s.d.). Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/as-regioes-brasil.htm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

TEIXEIRA, Cristiano André *et. al.* **Levantamento das características de edifícios residenciais brasileiros.** 2015. Centro tecnológico - Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

VIEIRA, Amanda Laíza *et. al.* **Abrigos emergenciais.** 2009. Trabalho apresentado à disciplina de Tecnologia da edificação I – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 2009.

WIKIHOUSE. **The future of building. By everyone, for everyone.** 2019. Disponível em: <https://wikihouse.cc/about>. Acesso em: 08 abr. 2019.

WIKIHOUSERIO. **O que é o WIKIHOUSERIO.** (s.d.). Disponível em: <https://wikihouserio.cc/>. Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Sobre.** 2019. Disponível em: <http://wikihouserio.cc/sobre/>. Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. 2013. Disponível em: [http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wik\\_house\\_hub.jpg](http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wik_house_hub.jpg). Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. 2013. Disponível em: [http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wikhouse\\_uk.jpg](http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wikhouse_uk.jpg). Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. 2013. Disponível em: [http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wik\\_join\\_uk.jpg](http://wikihouserio.cc/wp-content/uploads/2013/03/wik_join_uk.jpg). Acesso em: 08 abr. 2019.

WILSON, Jonatan. **Two Yurts.** Trekeart, 2001. Disponível em: <https://www.trekearth.com/gallery/Asia/Kyrgyzstan/photo105872.htm>. Acesso em: 30 mar. 2019.

WORLD SHELTERS. **U-Dome.** 2013. Disponível em: <http://worldshelters.org/shelters/u-dome>. Acesso em: 28 fev. 2019.

YEANG, Ken. **The Green Skyscraper – The Basis for Designing Sustainable intensive Building.** Nova York, 1999.

ZERAIK, Isabela. **Como funciona a divisão dos 3 Poderes no Brasil**. Geekie games, 2016. Disponível em: <https://geekiegames.geekie.com.br/blog/entenda-as-responsabilidades-de-cada-um-dos-3-poderes-no-brasil-5/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

## **8 ANEXOS**

### **8.1 ANEXO 1: DESENHOS TÉCNICOS**

## CONCEITO:

O conceito baseou-se na ideia de um quebra-cabeças, onde existem diferentes peças que se ligadas corretamente ganha-se uma forma. A característica principal seria a utilização de elementos e materiais que pudessem ser montados e desmontados sempre que necessário, e então com isso se teve a inspiração dos encaixes e parafusamentos.

## PARTIDO ARQUITETÔNICO:

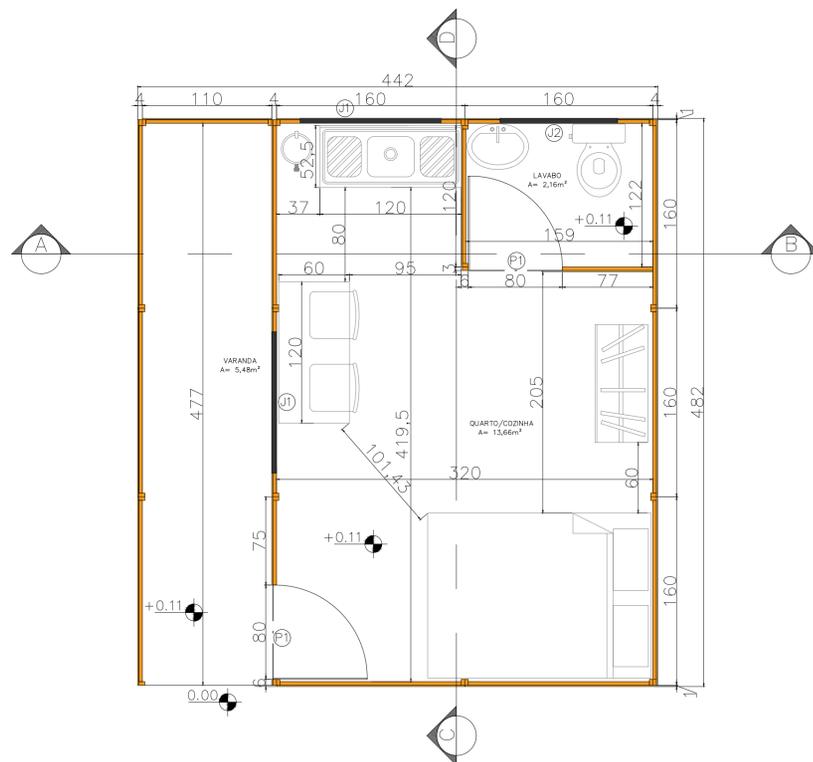
O partido arquitetônico se baseou em características que remetesse a modularidade, a qual permite uma rápida montagem, adaptabilidade, flexibilidade e a fácil transportabilidade para atender situações de emergências em diversas regiões do Brasil, tornando isso possível somente com uma atenção especial a escolha dos materiais, sendo os principais a madeira e o aço. Outra característica importante, foi relacionada a privacidade dos usuários, sendo projetado modelos diferentes de habitações para diferentes números de pessoas, com a intenção de não separar as famílias em um momento tão delicado.

# PHET

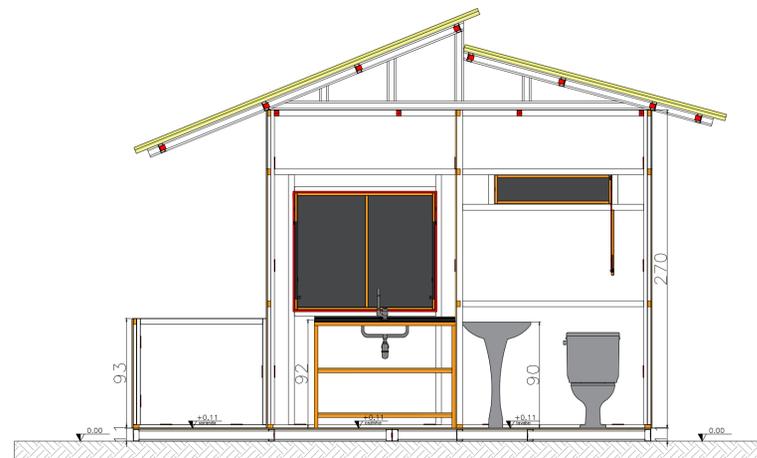
## Projeto para Habitação Emergencial Temporária



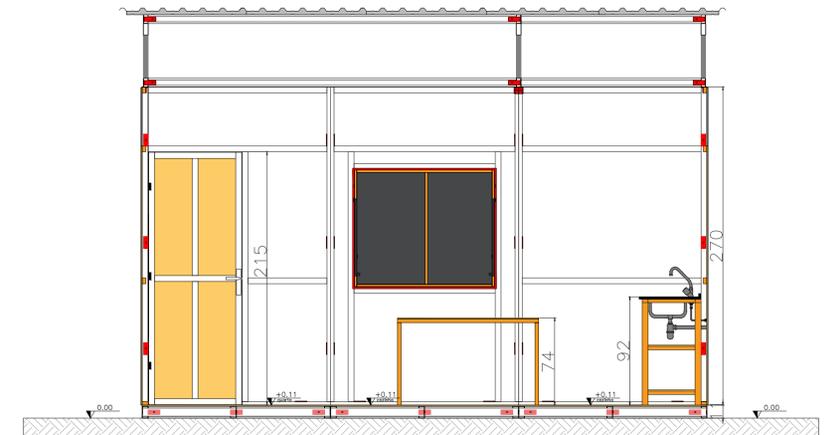
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	01/20
ALUNA	ESCALA	
ÉLIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	



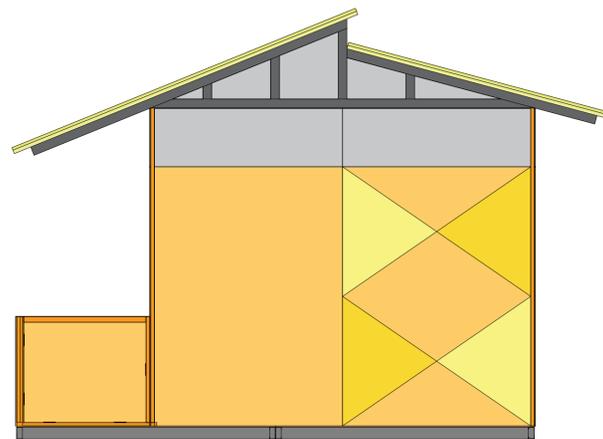
**PLANTA BAIXA** (HABITAÇÃO 1 - 02 PESSOAS - CASAL)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 21,30m²



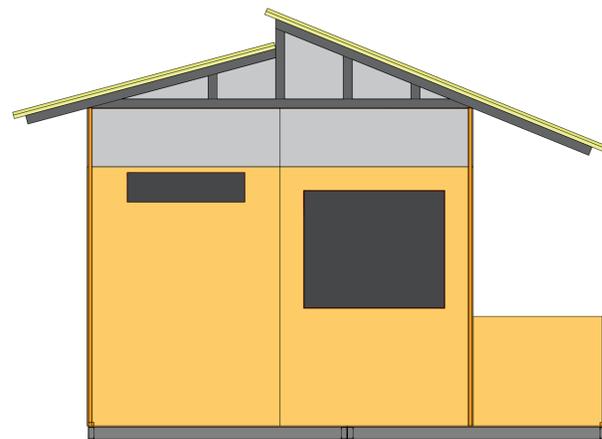
**CORTE AB** (HABITAÇÃO 01)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)



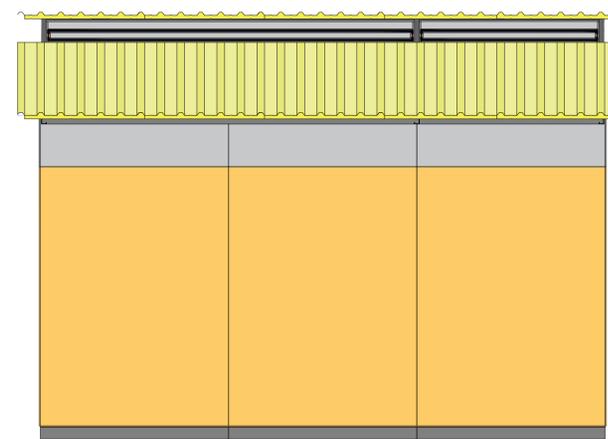
**CORTE CD** (HABITAÇÃO 01)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)



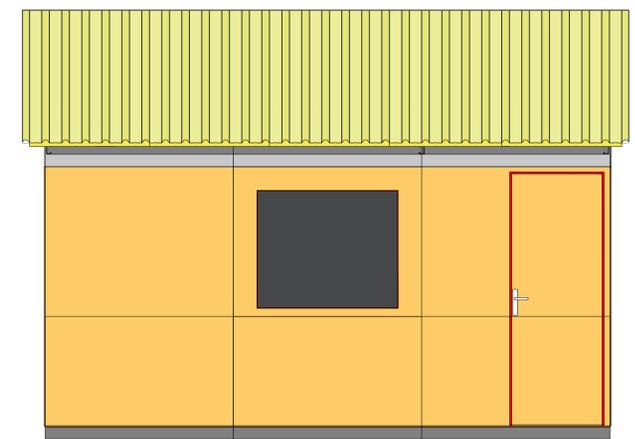
**FACHADA FRONTAL** (Habitação 01)  
 ESCALA 1/30



**FACHADA POSTERIOR** (Habitação 01)  
 ESCALA 1/30



**FACHADA LATERAL DIREITA** (Habitação 01)  
 ESCALA 1/30



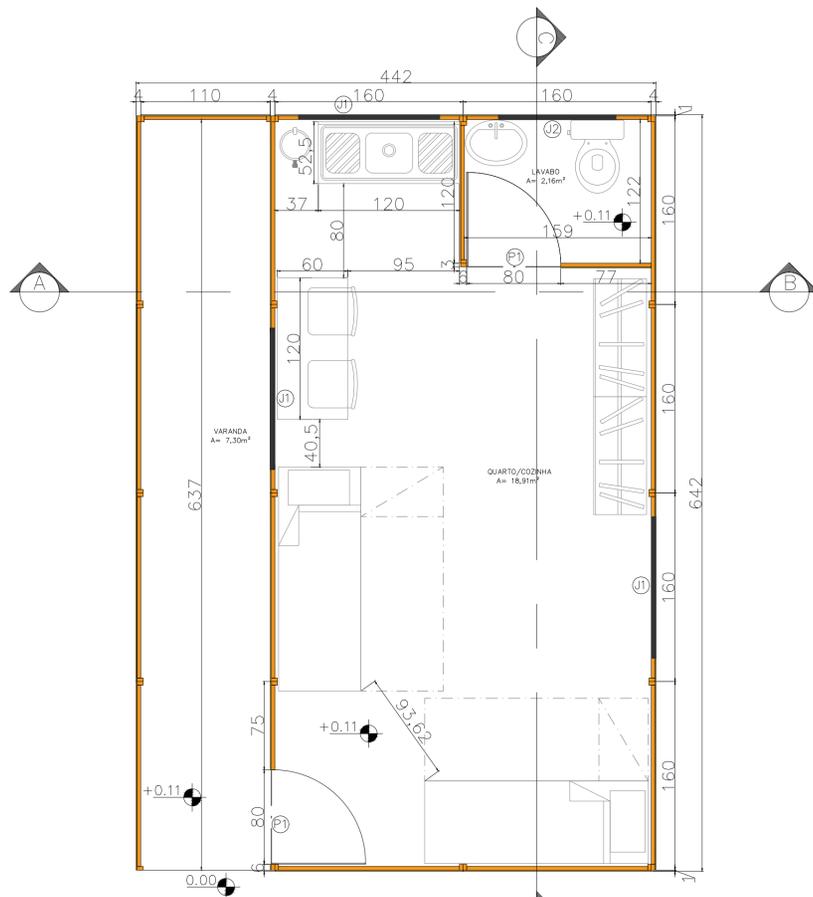
**FACHADA LATERAL ESQUERDA** (Habitação 01)  
 ESCALA 1/30

**LEGENDA:**

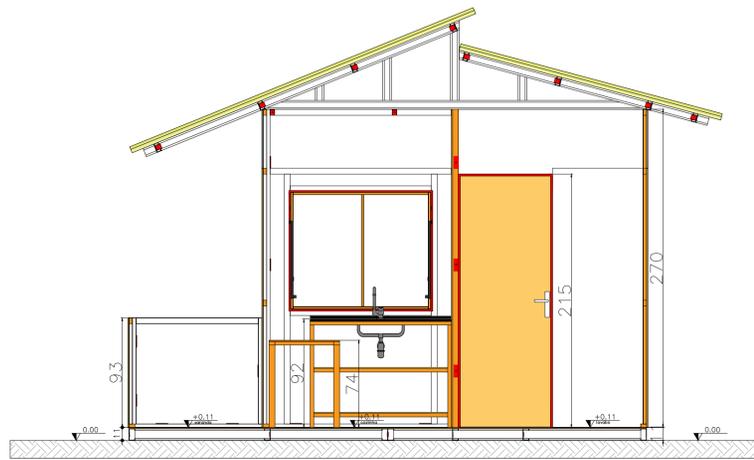
- COMPENSADO NAVAL 10mm
- METALON 50x30mm
- POLICARBONATO COMPACTO - CRISTAL 10mm
- BARRA CHATA
- POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS							
ESQUADRIA	CÓDIGO	ALTURA <sub>(cm)</sub>	LARGURA <sub>(cm)</sub>	PEITORIL <sub>(cm)</sub>	TIPO DE ABERTURA	Nº DE FOLHAS	DESCRIÇÃO
JANELAS	J1	100	120	100	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 50x30mm
	J2	25	100	190	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 50x30mm
PORTAS	P1	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 50x30mm
	P2	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 50x30mm
	P3	190	80		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA
	P4	190	70		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA

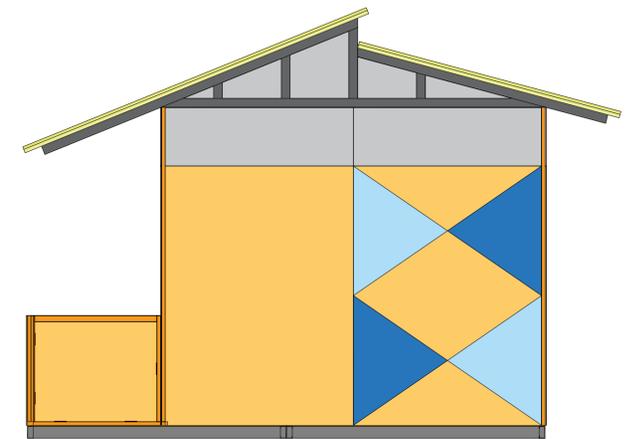
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO	18/11/2019	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	02/20



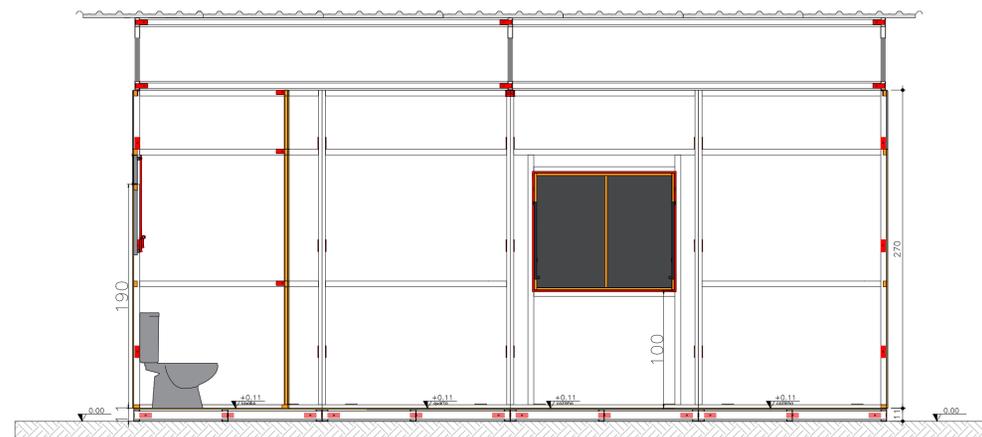
**PLANTA BAIXA** (HABITAÇÃO 3 - 6 PESSOAS - TRELICHES)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,37m²



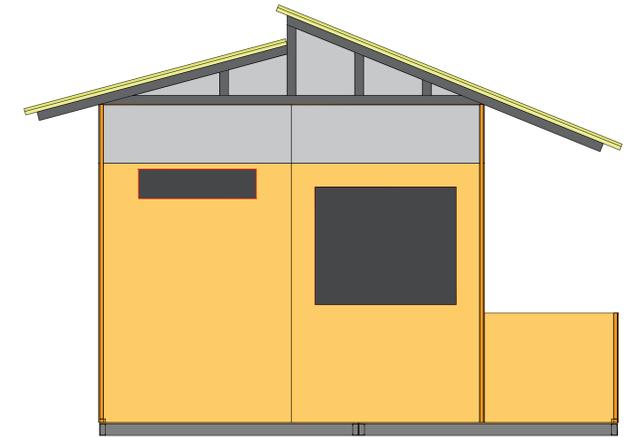
**CORTE AB** (HABITAÇÃO 03)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)



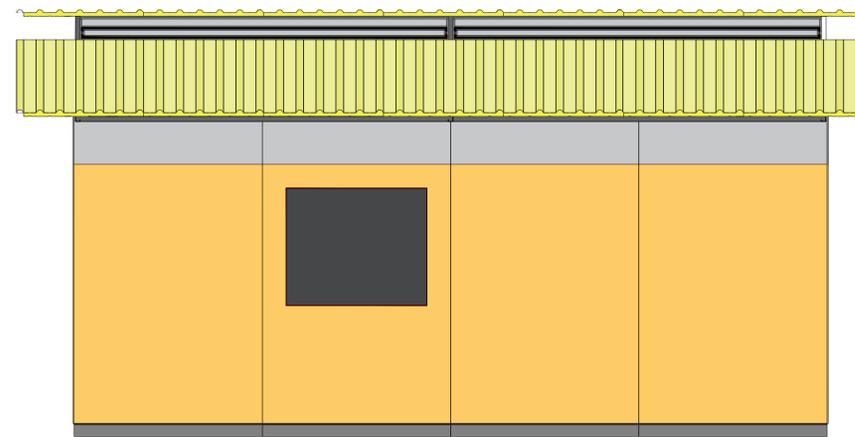
**FACHADA FRONTAL** (Habitação 03)  
 ESCALA 1/30



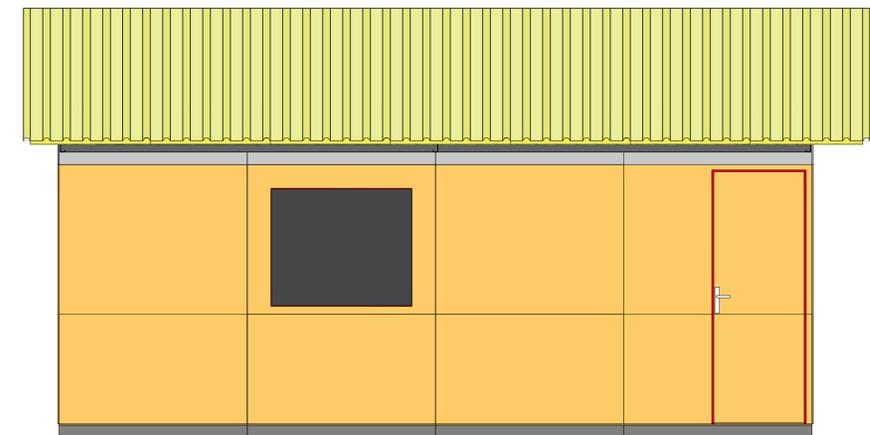
**CORTE CD** (HABITAÇÃO 03)  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)



**FACHADA POSTERIOR** (Habitação 03)  
 ESCALA 1/30



**FACHADA LATERAL DIREITA** (Habitação 03)  
 ESCALA 1/30



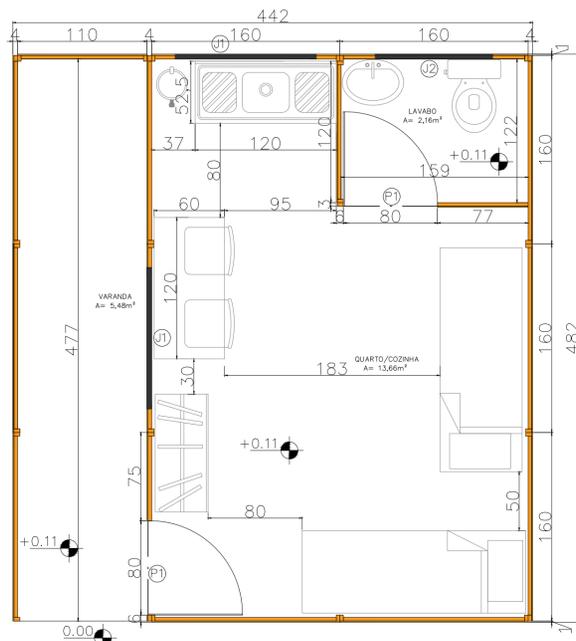
**FACHADA LATERAL ESQUERDA** (Habitação 03)  
 ESCALA 1/30

**LEGENDA:**

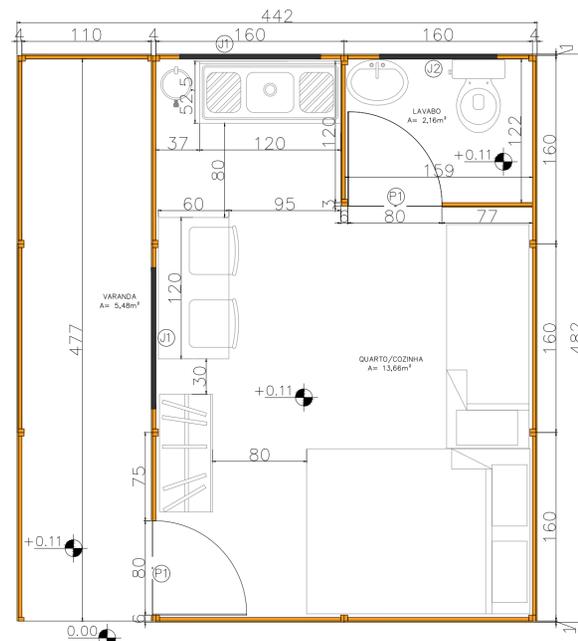
- COMPENSADO NAVAL 10mm
- METALON 50x30mm
- POLICARBONATO COMPACTO - CRISTAL 10mm
- BARRA CHATA
- POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS							
ESQUADRIA	CÓDIGO	ALTURA <sub>(cm)</sub>	LARGURA <sub>(cm)</sub>	PEITORIL <sub>(cm)</sub>	TIPO DE ABERTURA	Nº DE FOLHAS	DESCRIÇÃO
JANELAS	J1	100	120	100	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	J2	25	100	190	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
PORTAS	P1	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P2	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P3	190	80		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA
	P4	190	70		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA

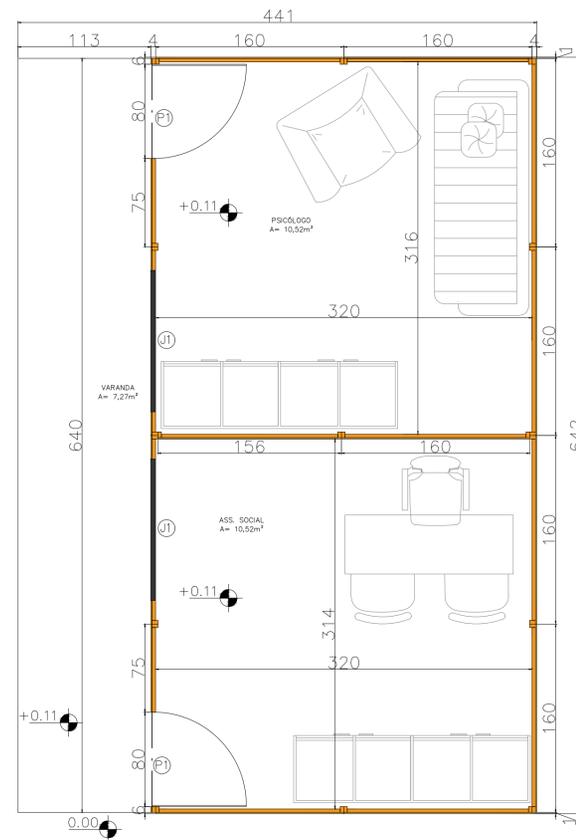
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO	18/11/2019	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	03/20



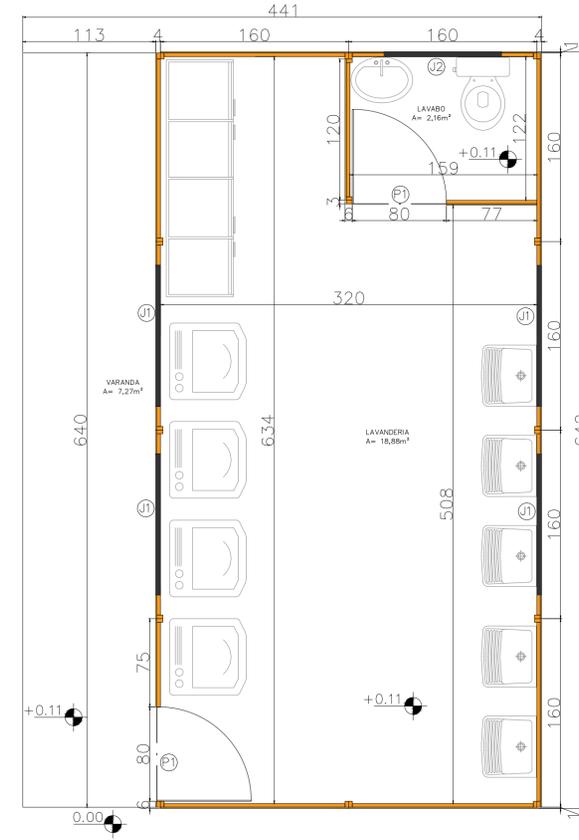
**PLANTA BAIXA (HABITAÇÃO 2 - 04 PESSOAS - BELICHES)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 21,30m²



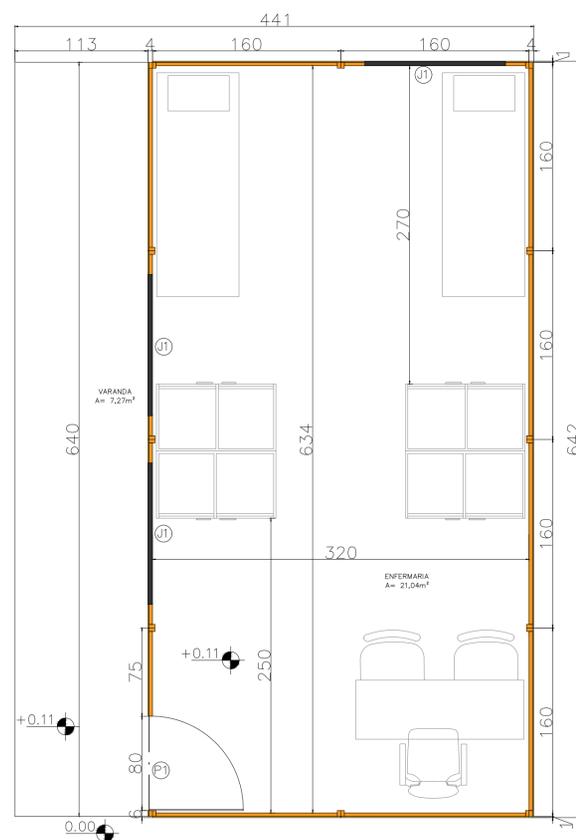
**PLANTA BAIXA (HABITAÇÃO 2 - 04 PESSOAS - CASAL E BELICHE)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 21,30m²



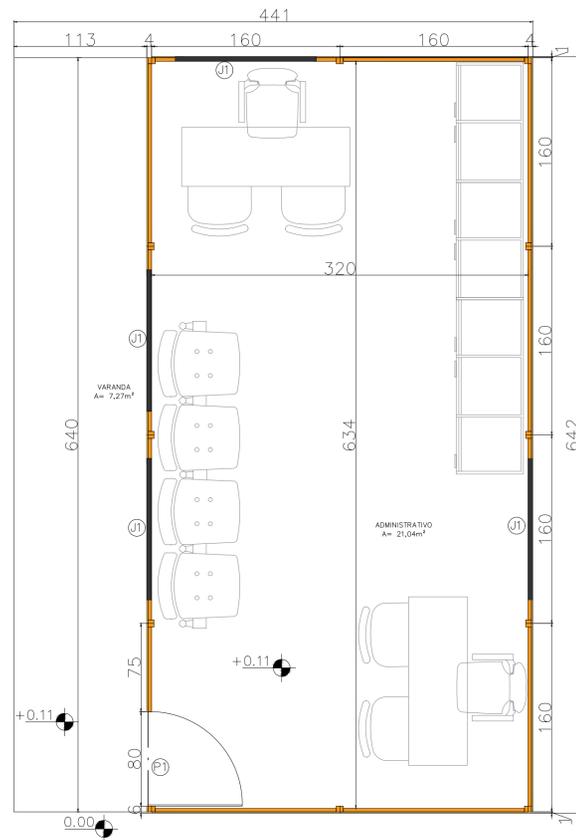
**PLANTA BAIXA (APOIO SOCIAL)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,31m²



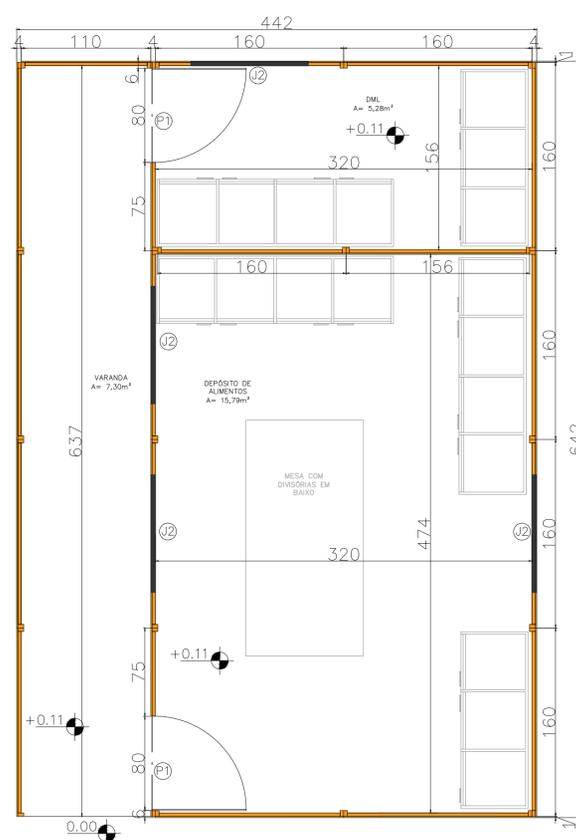
**PLANTA BAIXA (LAVANDERIA)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,31m²



**PLANTA BAIXA (ENFERMARIA)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,31m²



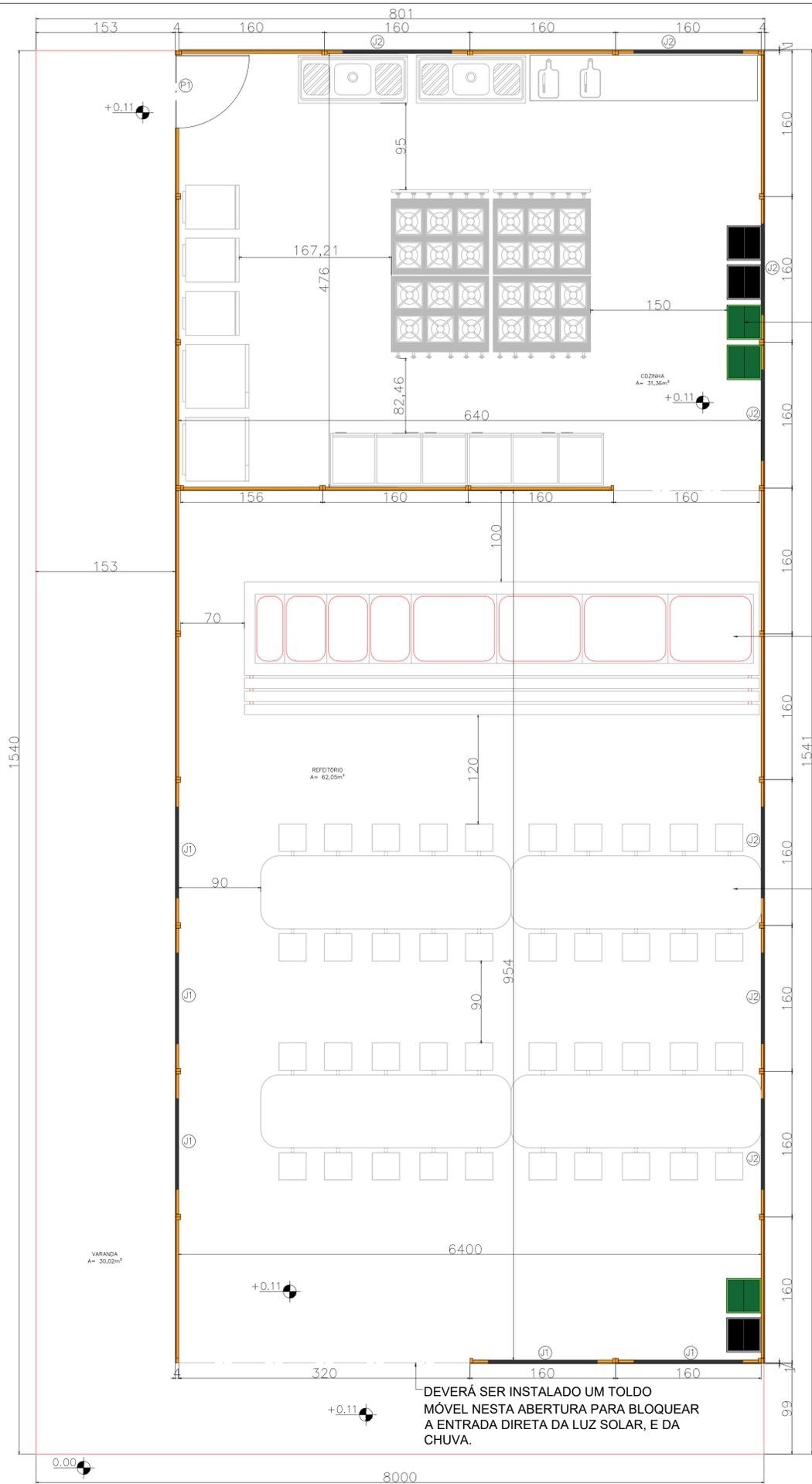
**PLANTA BAIXA (ADMINISTRATIVO)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,31m²



**PLANTA BAIXA (DEPÓSITO E DML)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,37m²

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS							
ESQUADRIA	CÓDIGO	ALTURA(cm)	LARGURA(cm)	PEITORIL(cm)	TIPO DE ABERTURA	Nº DE FOLHAS	DESCRIÇÃO
JANELAS	J1	100	120	100	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	J2	25	100	190	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
PORTAS	P1	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P2	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P3	190	80		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA
	P4	190	70		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA

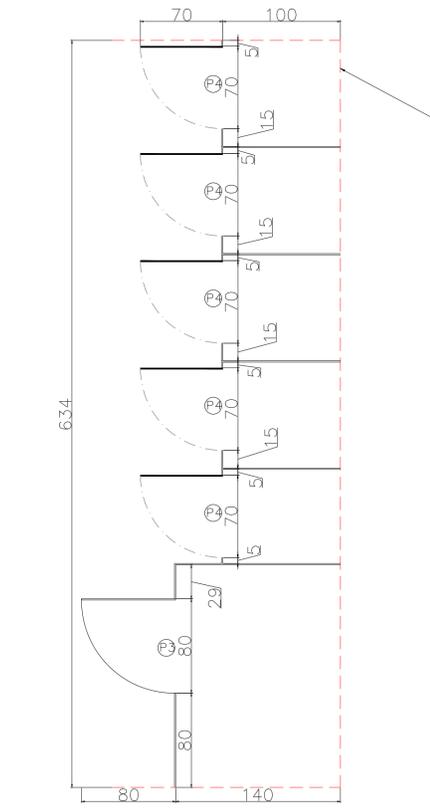
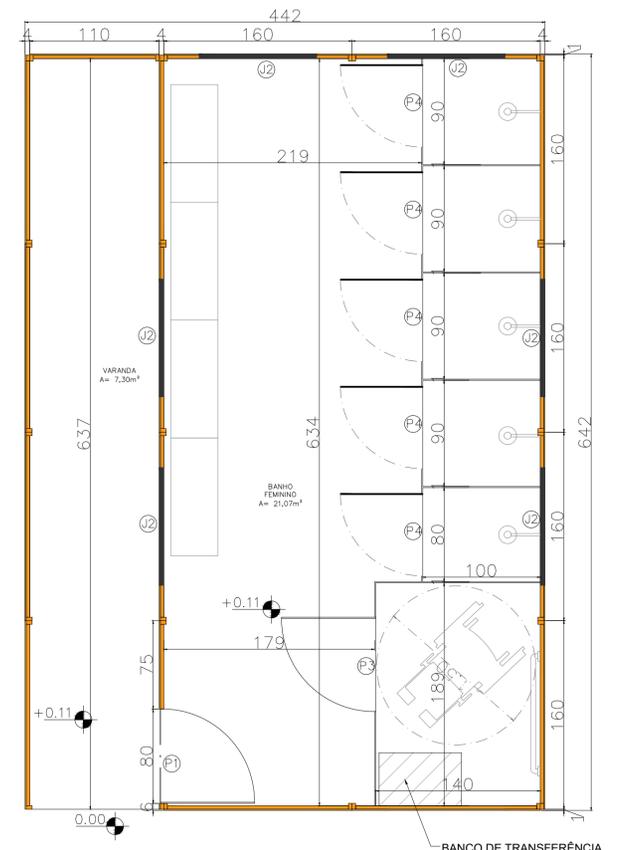
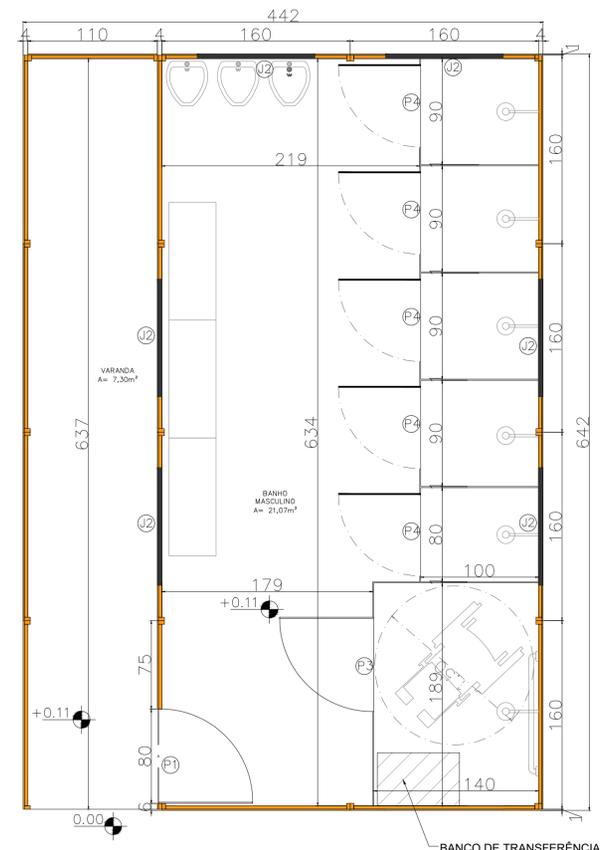
INSTITUIÇÃO			CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA			ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		ARQUITETURA E URBANISMO		DATA	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO				18/11/2019	
ORIENTADORA		ALINE MATOS LEONEL ASSIS		DESENHO	
ALUNA		ELIDA RODRIGUES LACERDA		INDICADO	
				ESCALA	
				INDICADA	
				FOLHA	
				04/20	



LIXEIRAS

MESA BUFFET COM NO MÁXIMO 5,70m DE COMPRIMENTO.

MESA PARA REFEIÇÃO COM NO MÁXIMO 5,50m DE COMPRIMENTO. PODENDO SER INTEIRA OU DIVIDIDA EM DUAS.



**OBSERVAÇÕES:**

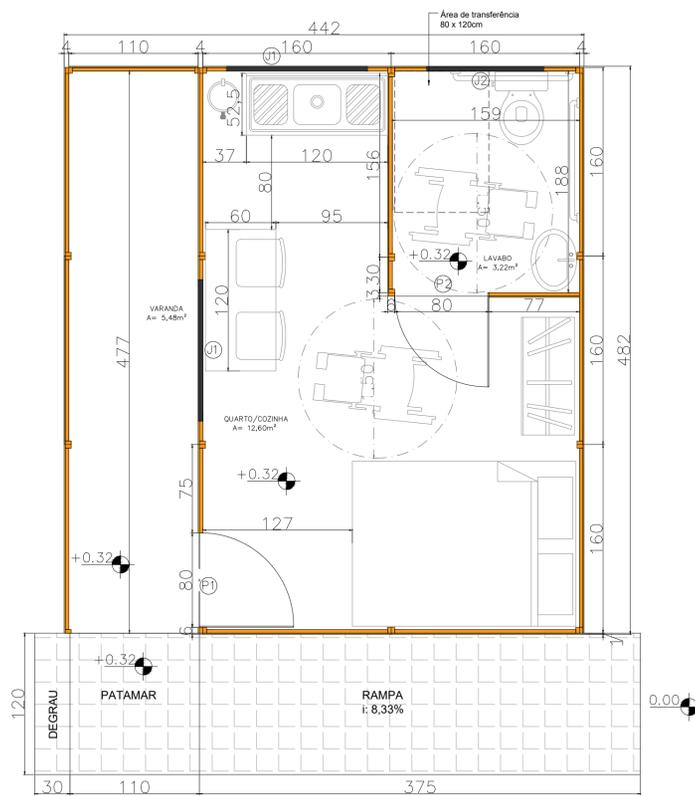
- \* PAINEL LAMINADO MELAMÍNICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA.
- \* A DIVISÓRIA DEVERÁ SER ELEVADA DO PISO EM 15cm E TER ALTURA DE 1,50m.
- \* FEITA POR ENCOMENDA ATRAVÉS DAS MEDIDAS DO PROJETO, POR UMA EMPRESA ESPECIALIZADA NESTE MATERIAL.
- \* PRECISA SER FEITA POR ENCAIXE, PARA QUE CONSIGA MONTAR E DESMONTAR AS DIVISÓRIAS.

**OBS.:**

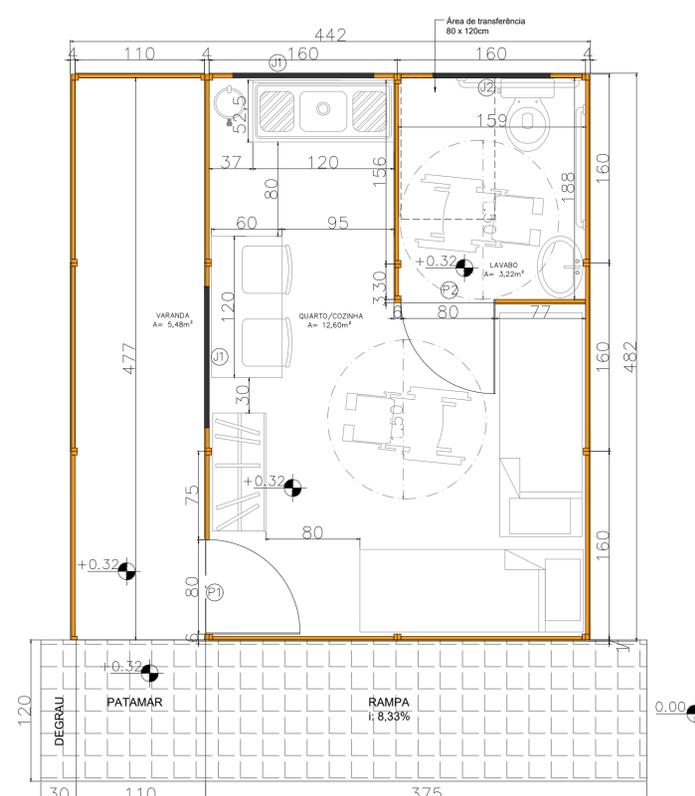
NO PISO DO BANHEIRO DEVERÁ SER FEITO UM TRATAMENTO DE IMPERMEABILIDADE, E APÓS FAZER A APLICAÇÃO DE PISOS VINÍLICOS NO PISO E PAREDES DOS CHUVEIROS.

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS							
ESQUADRIA	CÓDIGO	ALTURA(cm)	LARGURA(cm)	PEITORIL(cm)	TIPO DE ABERTURA	Nº DE FOLHAS	DESCRIÇÃO
JANELAS	J1	100	120	100	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	J2	25	100	190	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
PORTAS	P1	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 19mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P2	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 19mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P3	190	80		ABRIR	1	PAINEL LAMINADO MELAMÍNICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA
	P4	190	70		ABRIR	1	PAINEL LAMINADO MELAMÍNICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA

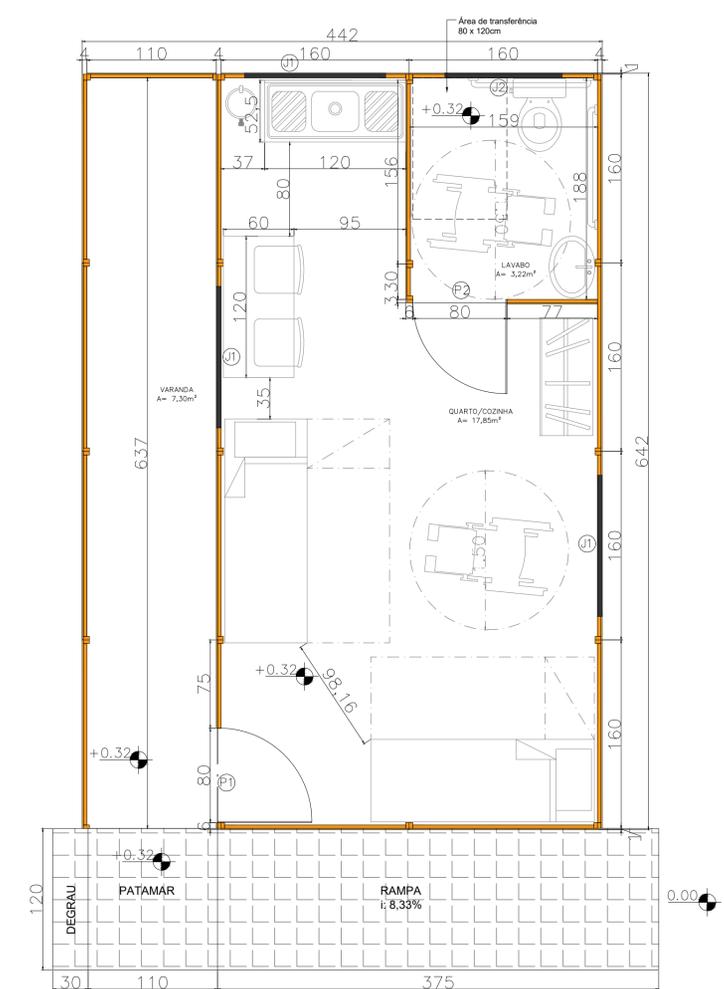
INSTITUIÇÃO			CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA			ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA			
ARQUITETURA E URBANISMO		18/11/2019			
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO					
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA			
ALINA	INDICADO	05/20			
ELIDA RODRIGUES LACERDA	ESCALA	INDICADA			



**PLANTA BAIXA (HABITAÇÃO 1 - ACESSÍVEL)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 21,30m²

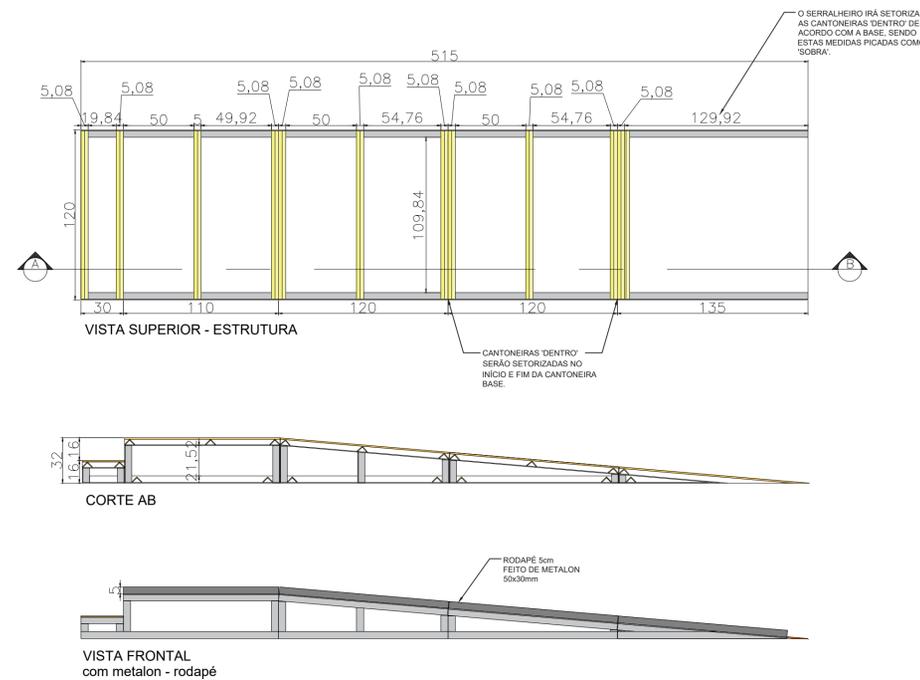
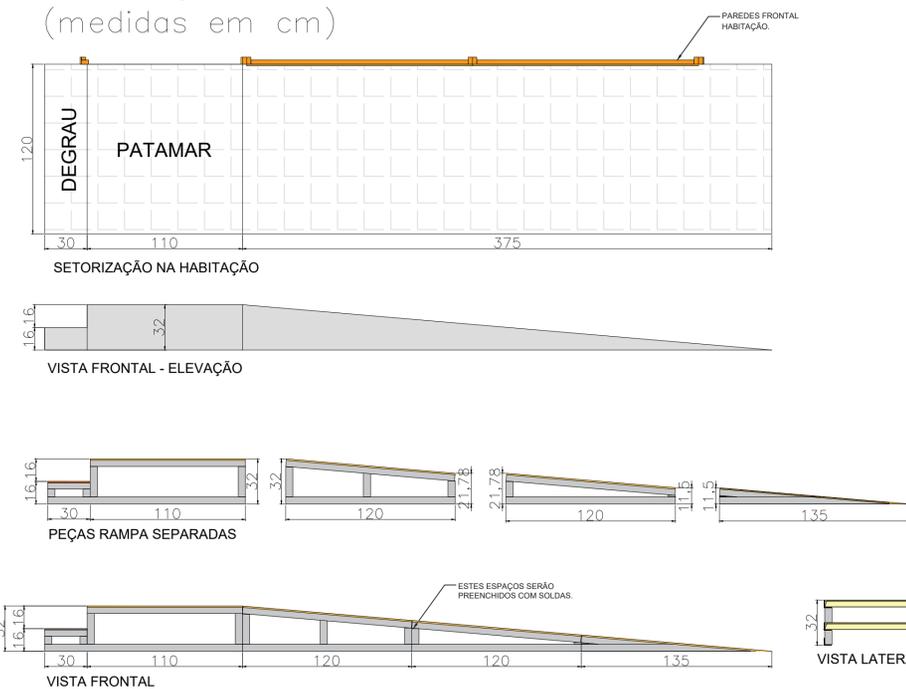


**PLANTA BAIXA (HABITAÇÃO 2 - ACESSÍVEL)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 21,30m²



**PLANTA BAIXA (HABITAÇÃO 3 - ACESSÍVEL)**  
 ESCALA 1/30  
 (medidas em cm)  
 A= 28,37m²

**DETALHAMENTO RAMPA**  
 Escala 1/25  
 (medidas em cm)



**LEGENDA:**

- CANTONEIRA 50,80x50,80x0,476mm (2x3/16) FORA
- CANTONEIRA 50,80x50,80x0,476mm (2x3/16) DENTRO
- COMPENSADO NAVAL 10mm
- METALON 30x50mm

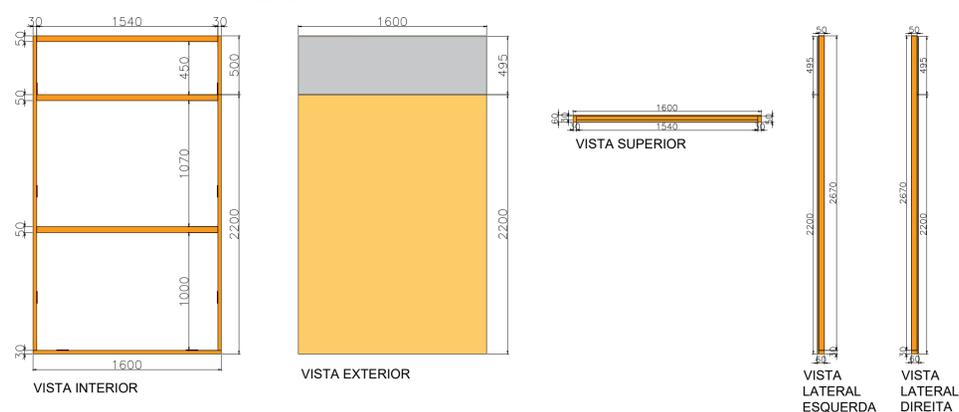
QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS							
ESQUADRIA	CÓDIGO	ALTURA(cm)	LARGURA(cm)	PEITORIL(cm)	TIPO DE ABERTURA	Nº DE FOLHAS	DESCRIÇÃO
JANELAS	J1	100	120	100	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	J2	25	100	190	MAXIM AR	1	JANELA DE POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
PORTAS	P1	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P2	215	80		ABRIR	1	PORTA DE COMPENSADO NAVAL 10mm COM ESTRUTURA EM METALON 30x20mm
	P3	190	80		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA
	P4	190	70		ABRIR	1	PANEL LAMINADO MELAMINICO ESTRUTURAL TS - 10mm NA COR BRANCA

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO		18/11/2019
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	06/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

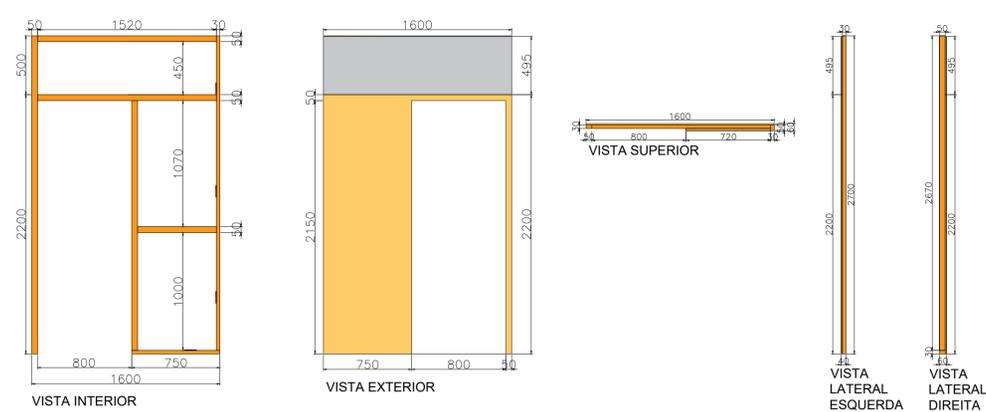
# DETALHAMENTO DOS MOLDES PAREDES

Escala 1/30  
(medidas em mm)

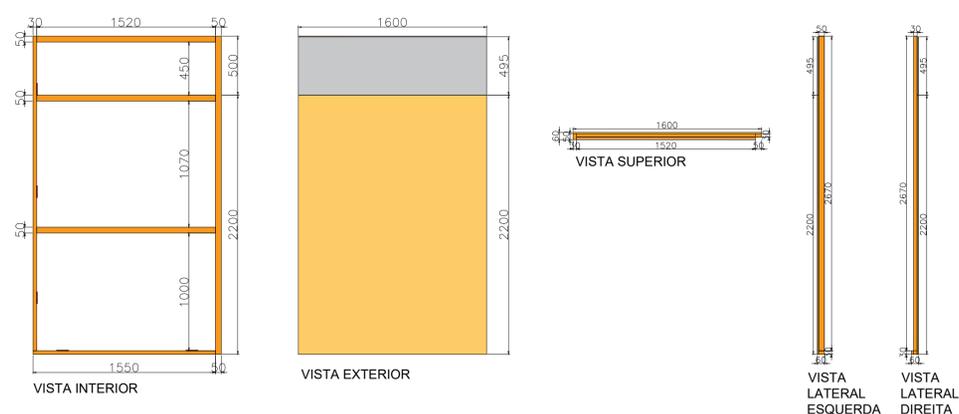
MOLDE 1



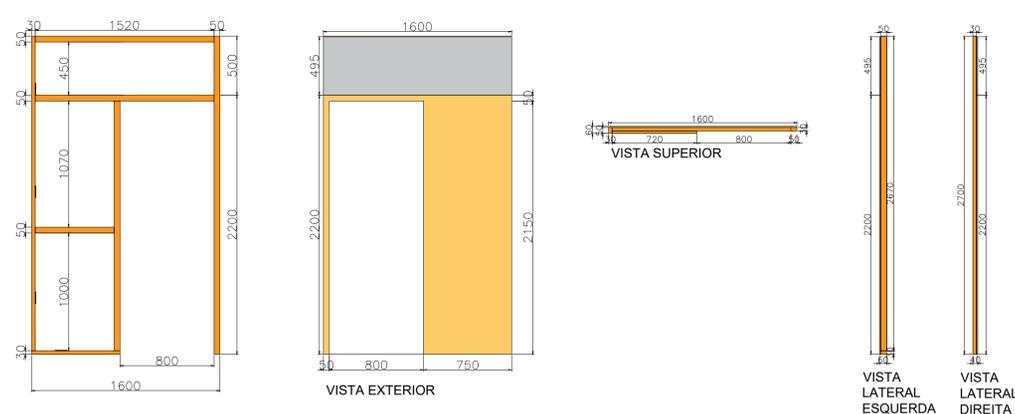
MOLDE 5 – PORTA



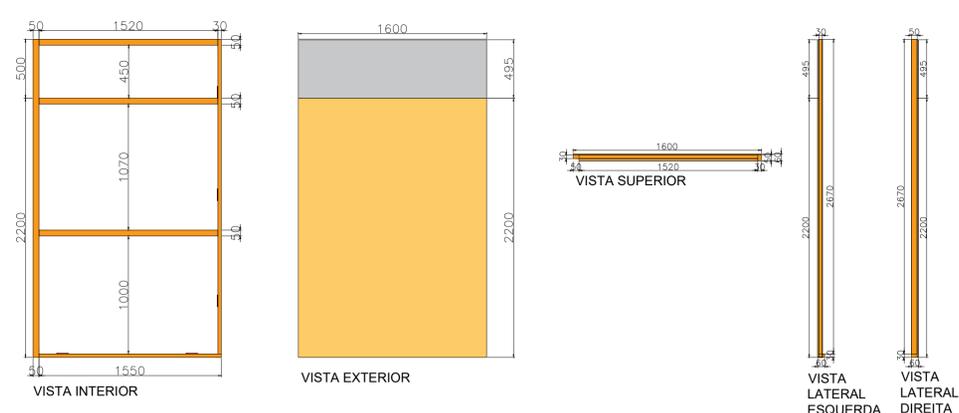
MOLDE 2



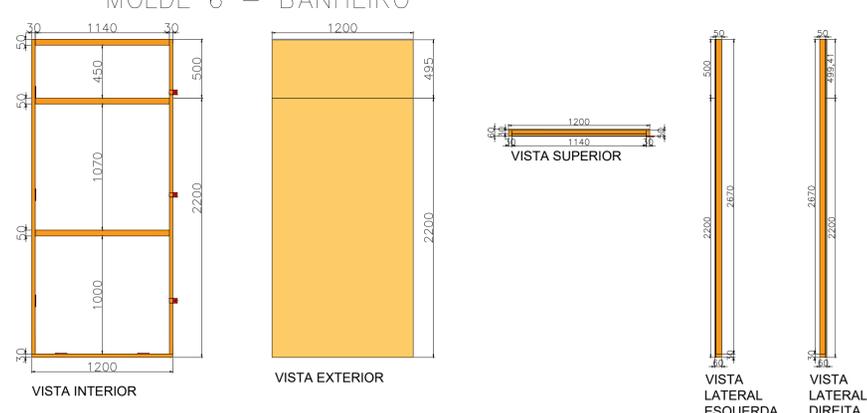
MOLDE 5 – PORTA INVERTIDA



MOLDE 3



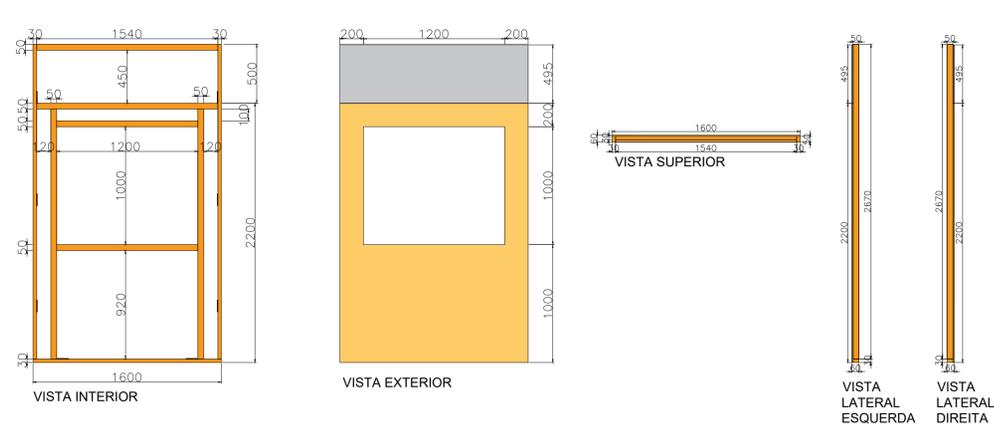
MOLDE 6 – BANHEIRO



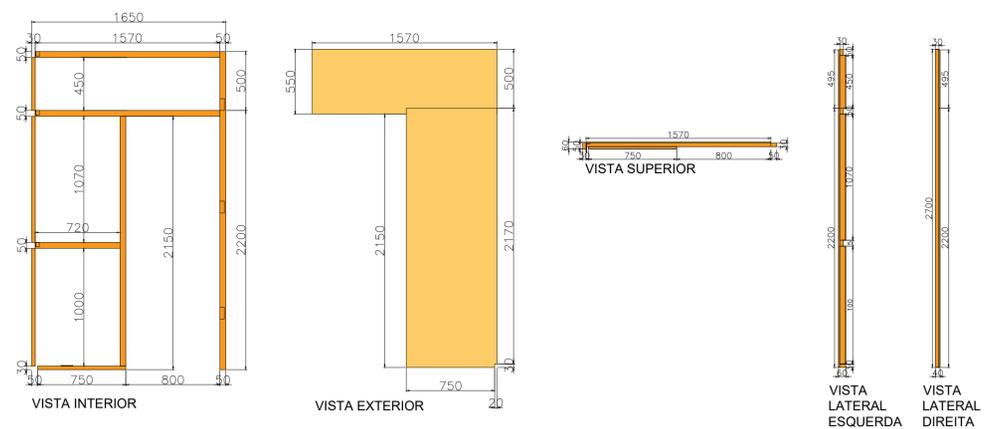
## LEGENDA:

- COMPENSADO NAVAL 10mm
- METALON 50x30mm
- POLICARBONATO COMPACTO - CRISTAL 10
- BARRA CHATA

MOLDE 4 – JANELA



MOLDE 7 – BANHEIRO

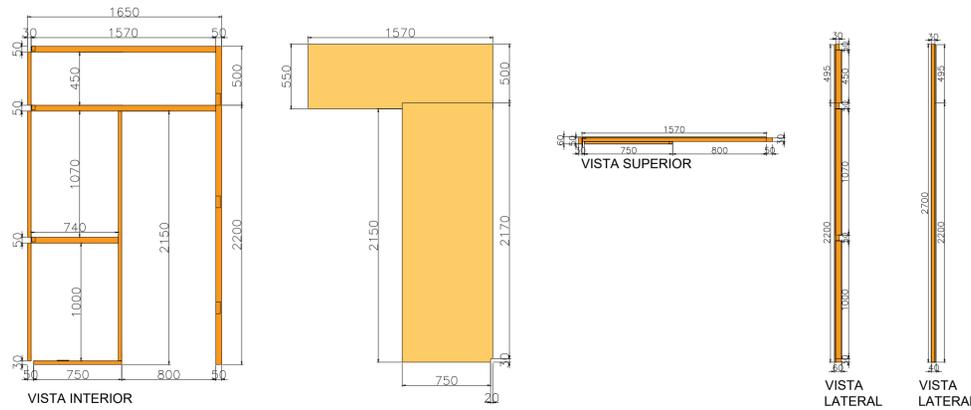


INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO	18/11/2019	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALUNA	INDICADO	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	07/20

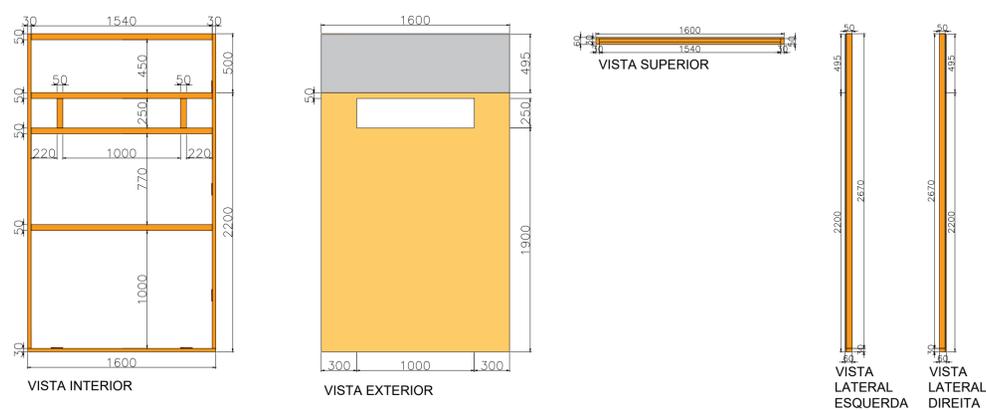
# DETALHAMENTO DOS MOLDES PAREDES

Escala 1/30  
(medidas em mm)

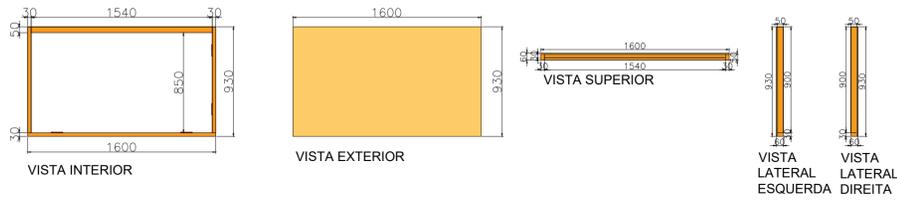
## MOLDE 7 – BANHEIRO ACESSIVEL



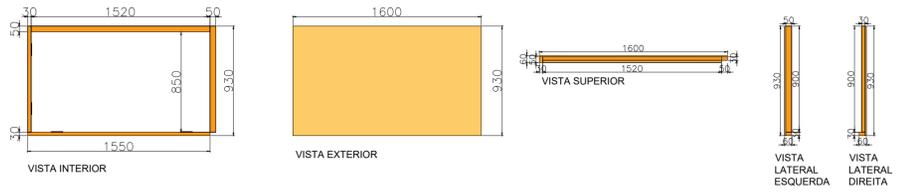
## MOLDE 8 – BANHEIRO



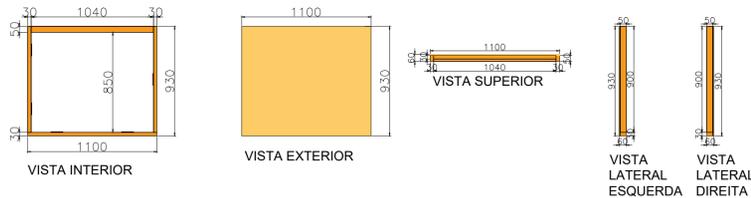
## MOLDE 9 – VARANDA



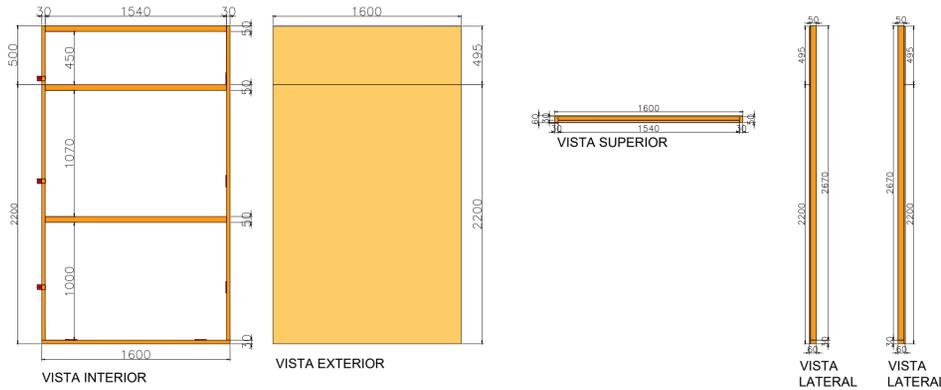
## MOLDE 10 – VARANDA



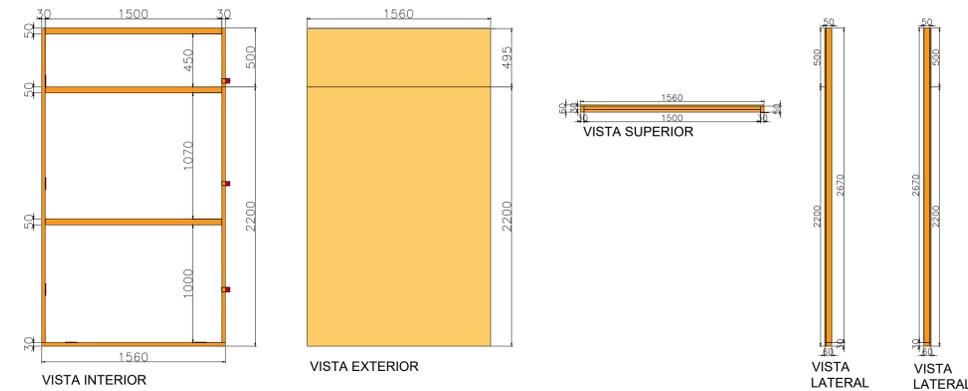
## MOLDE 11 – VARANDA



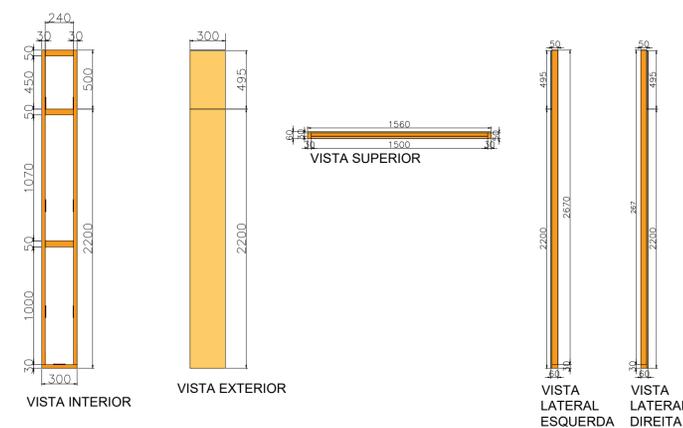
## MOLDE 1 – MODELO DIVISÓRIA



## MOLDE 12 – BANHEIRO ACESSIVEL E DIVISÓRIA



## MOLDE 13 – BANHEIRO ACESSIVEL

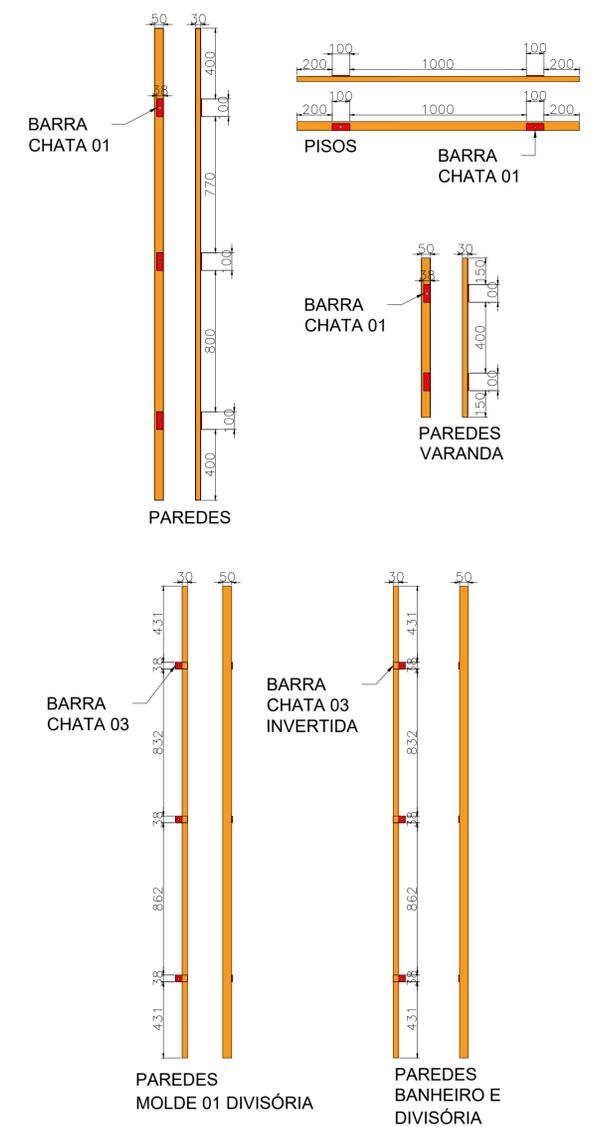


### LEGENDA:

- COMPENSADO NAVAL 10mm
- METALON 50x30mm
- POLICARBONATO COMPACTO - CRISTAL 10mm
- BARRA CHATA

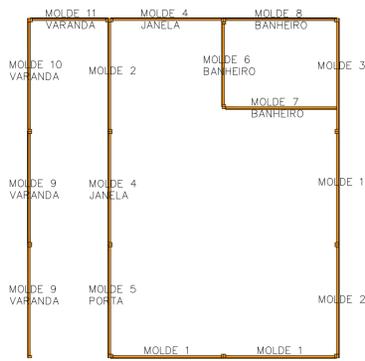
### DIMENSIONAMENTO DAS BARRAS CHATA NO METALON

Escala 1/30  
(medidas em mm)



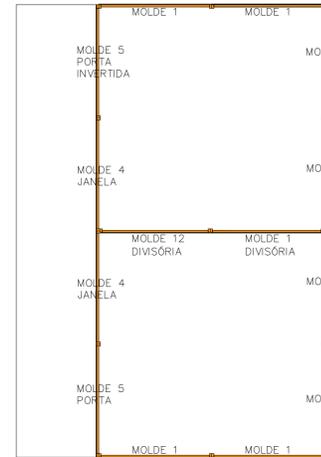
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALUNA	ESCALA	08/20
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

HABITAÇÃO 01 e 02  
Sem escala



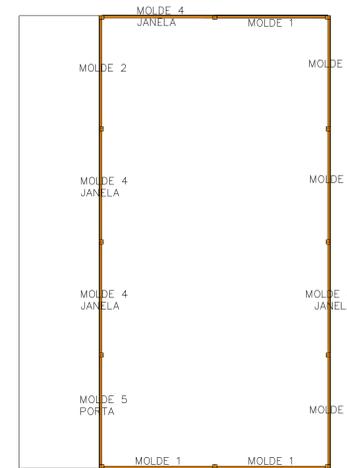
MOLDES	QUANTIDADE
1	03
1 divisória	-
2	02
3	01
4	02
5	01
5 invertido	-
6	01
7	01
8	01
9	02
10	01
11	01
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

APOIO SOCIAL  
Sem escala



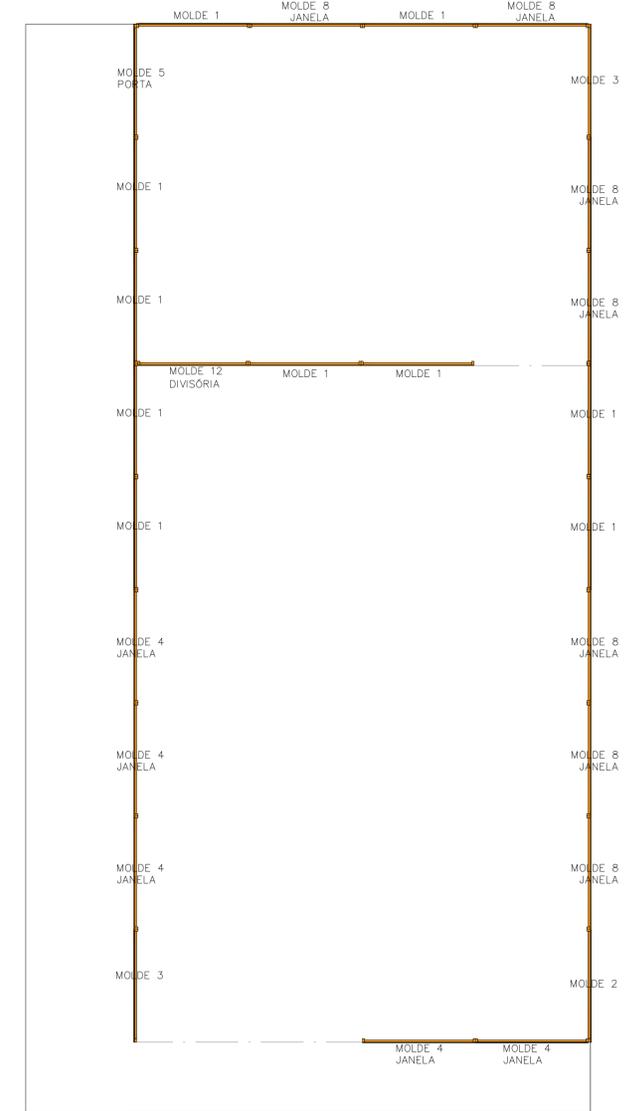
MOLDES	QUANTIDADE
1	06
1 divisória	01
2	01
3	01
4	02
5	01
5 invertido	01
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	01
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

ADMINISTRATIVO  
Sem escala



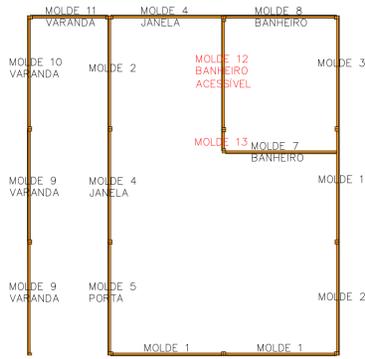
MOLDES	QUANTIDADE
1	04
1 divisória	-
2	02
3	01
4	04
5	01
5 invertido	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

COZINHA E REFEITÓRIO  
Sem escala



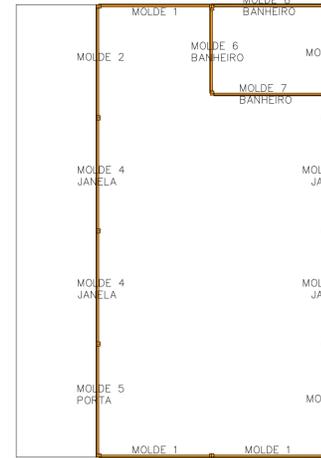
MOLDES	QUANTIDADE
1	10
1 divisória	-
2	01
3	02
4	05
5	-
5 invertido	01
6	-
7	-
8	07
9	-
10	-
11	-
12	01
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

HABITAÇÃO 01 e 02 ACESSÍVEL  
Sem escala



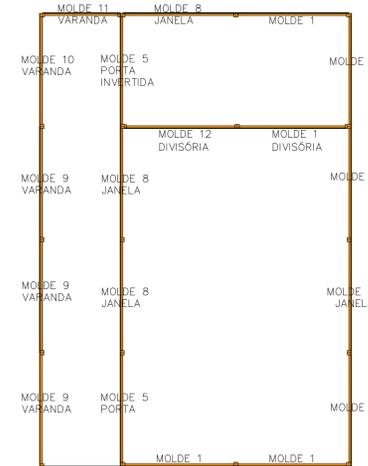
MOLDES	QUANTIDADE
1	03
1 divisória	-
2	02
3	01
4	02
5	01
5 invertido	-
6	-
7	01
8	01
9	02
10	01
11	01
12	01
13	01
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

LAVANDERIA  
Sem escala



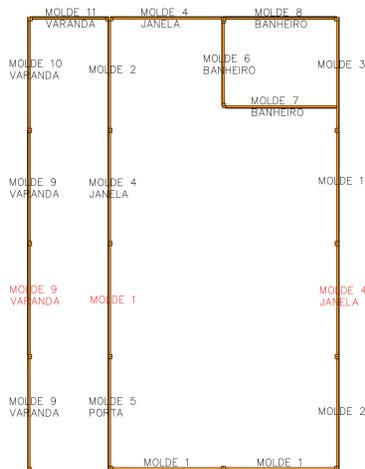
MOLDES	QUANTIDADE
1	03
1 divisória	-
2	02
3	01
4	04
5	01
5 invertido	-
6	01
7	01
8	01
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

DEPÓSITO E DML  
Sem escala



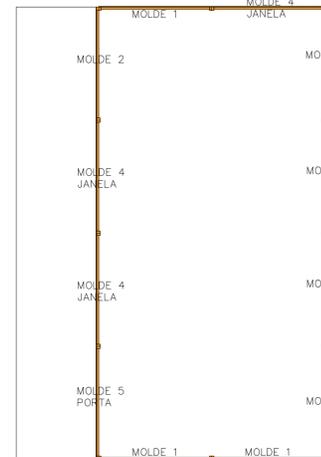
MOLDES	QUANTIDADE
1	04
1 divisória	01
2	01
3	01
4	-
5	01
5 invertido	01
6	-
7	-
8	04
9	03
10	01
11	01
12	01
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

HABITAÇÃO 03  
Sem escala



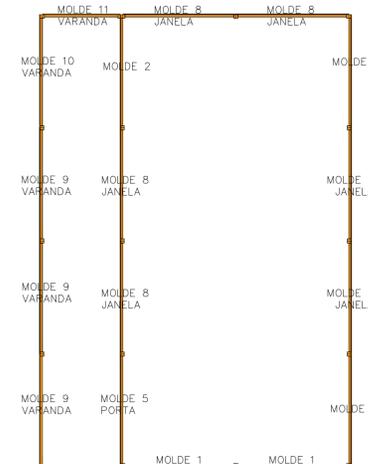
MOLDES	QUANTIDADE
1	04
1 divisória	-
2	02
3	01
4	03
5	01
5 invertido	-
6	01
7	01
8	01
9	03
10	01
11	01
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

ENFERMARIA  
Sem escala



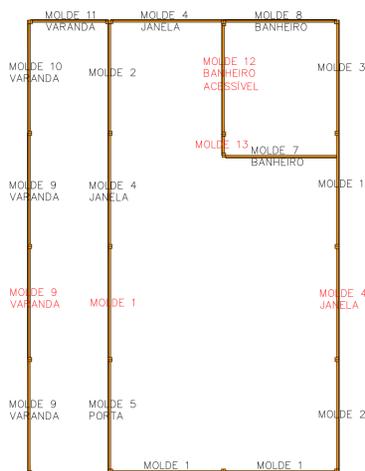
MOLDES	QUANTIDADE
1	05
1 divisória	-
2	02
3	01
4	03
5	01
5 invertido	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

BANHO MASCULINO / FEMININO  
Sem escala



MOLDES	QUANTIDADE
1	02
1 divisória	-
2	02
3	01
4	-
5	01
5 invertido	-
6	-
7	-
8	06
9	03
10	01
11	01
12	-
13	-
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

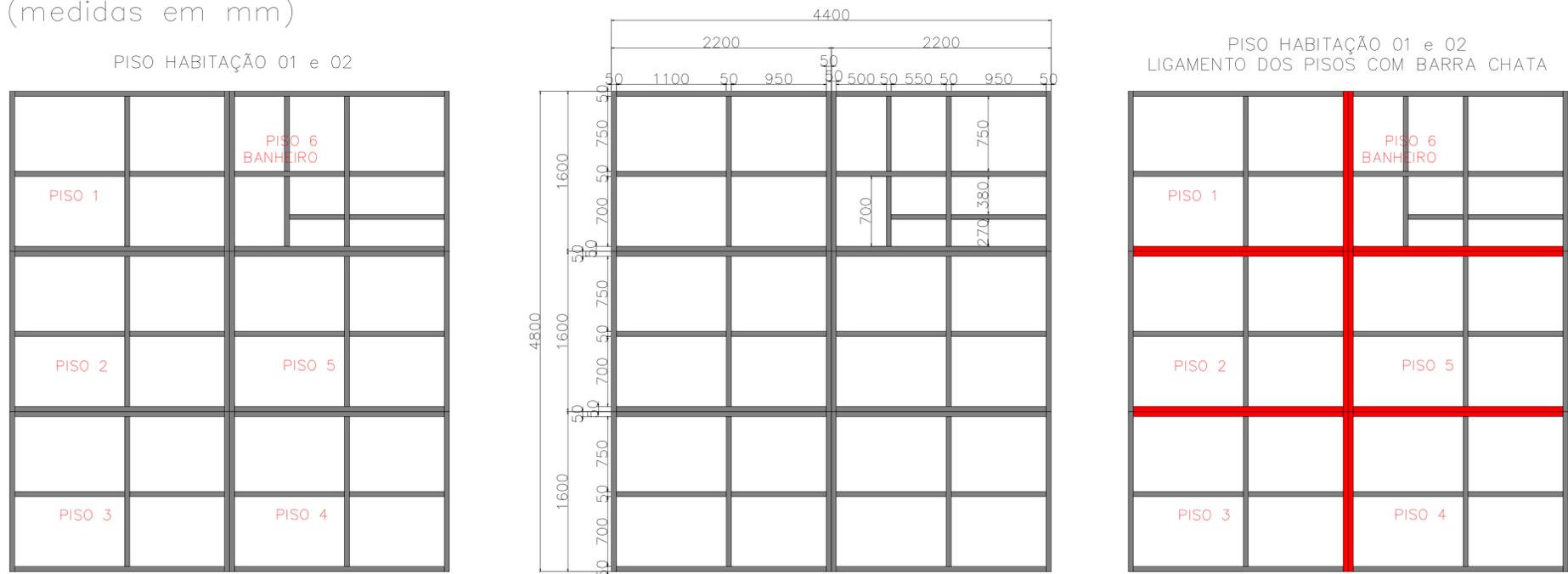
HABITAÇÃO 03 ACESSÍVEL  
Sem escala



MOLDES	QUANTIDADE
1	04
1 divisória	-
2	02
3	01
4	03
5	01
5 invertido	-
6	-
7	01
8	01
9	03
10	01
11	01
12	01
13	01
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	09/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

PISO HABITAÇÃO 01 e 02  
Escala 1/30  
(medidas em mm)

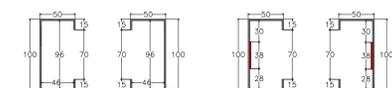
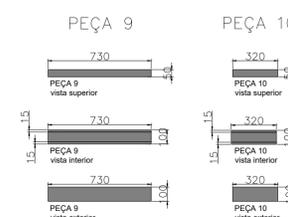
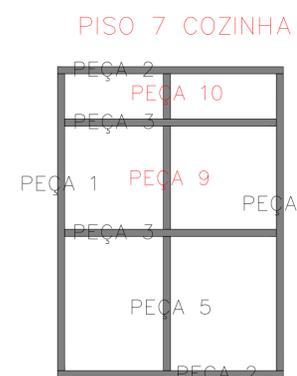
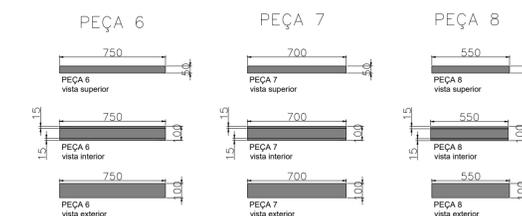
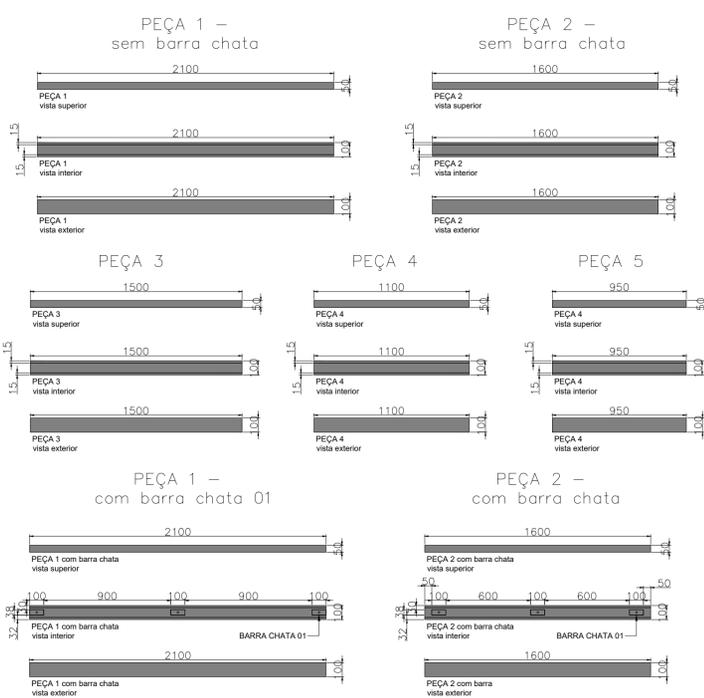


LEGENDA:

- PERFIL 100X50mm sem barra chata
- PERFIL 100x50mm com barra chata

NA HABITAÇÃO 03  
SERÁ ACRESCENTADO  
SOMENTE +1 PISO 2  
E +1 PISO 5.

DETALHAMENTO PEÇAS DO PISO  
Escala 1/25  
(medidas em mm)



VISTAS LATERAIS  
Escala 1/5  
(todas as peças sem barra chata)

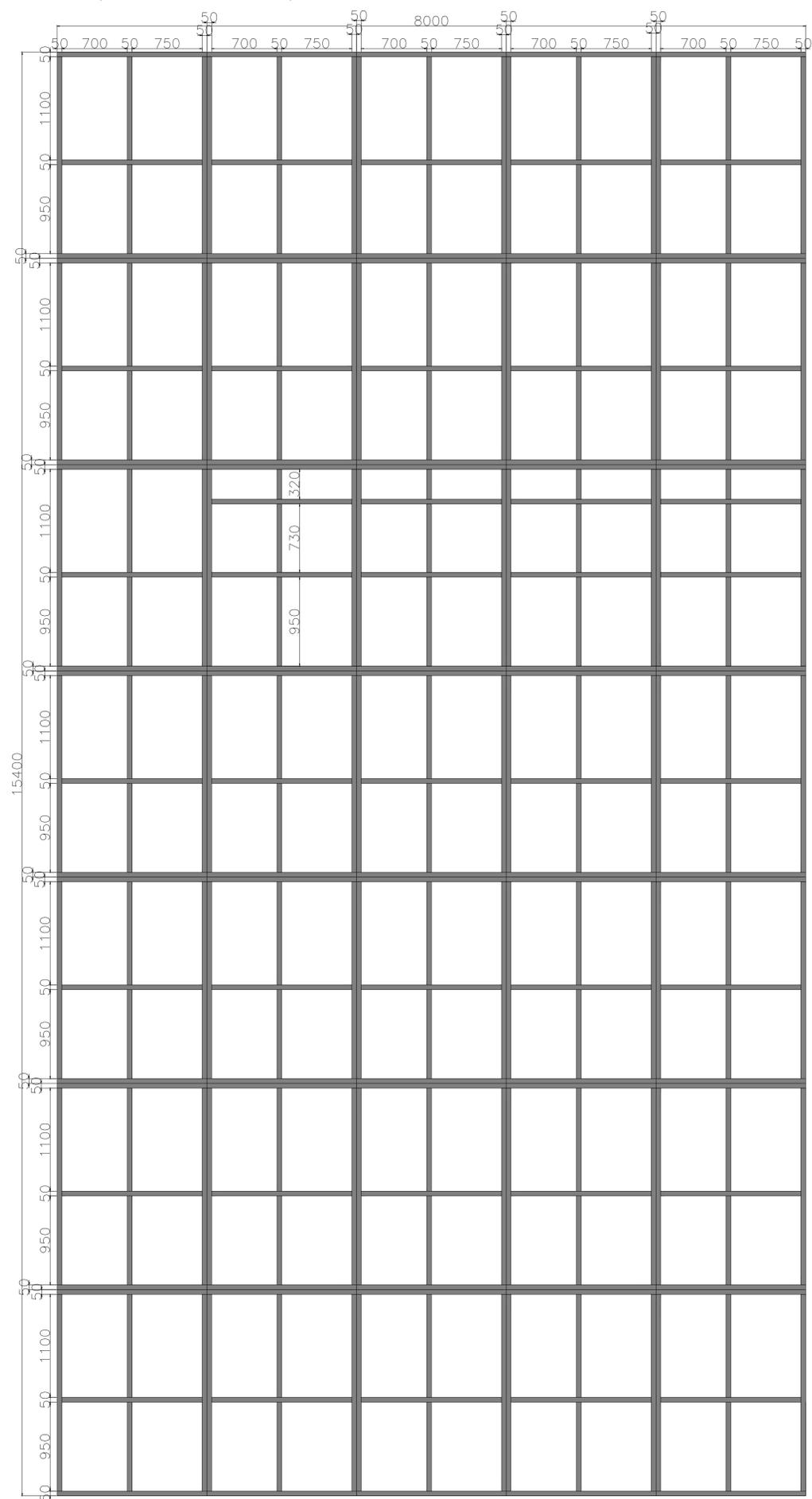
VISTAS LATERAIS  
Escala 1/5  
(todas as peças com barra chata)

LEGENDA:

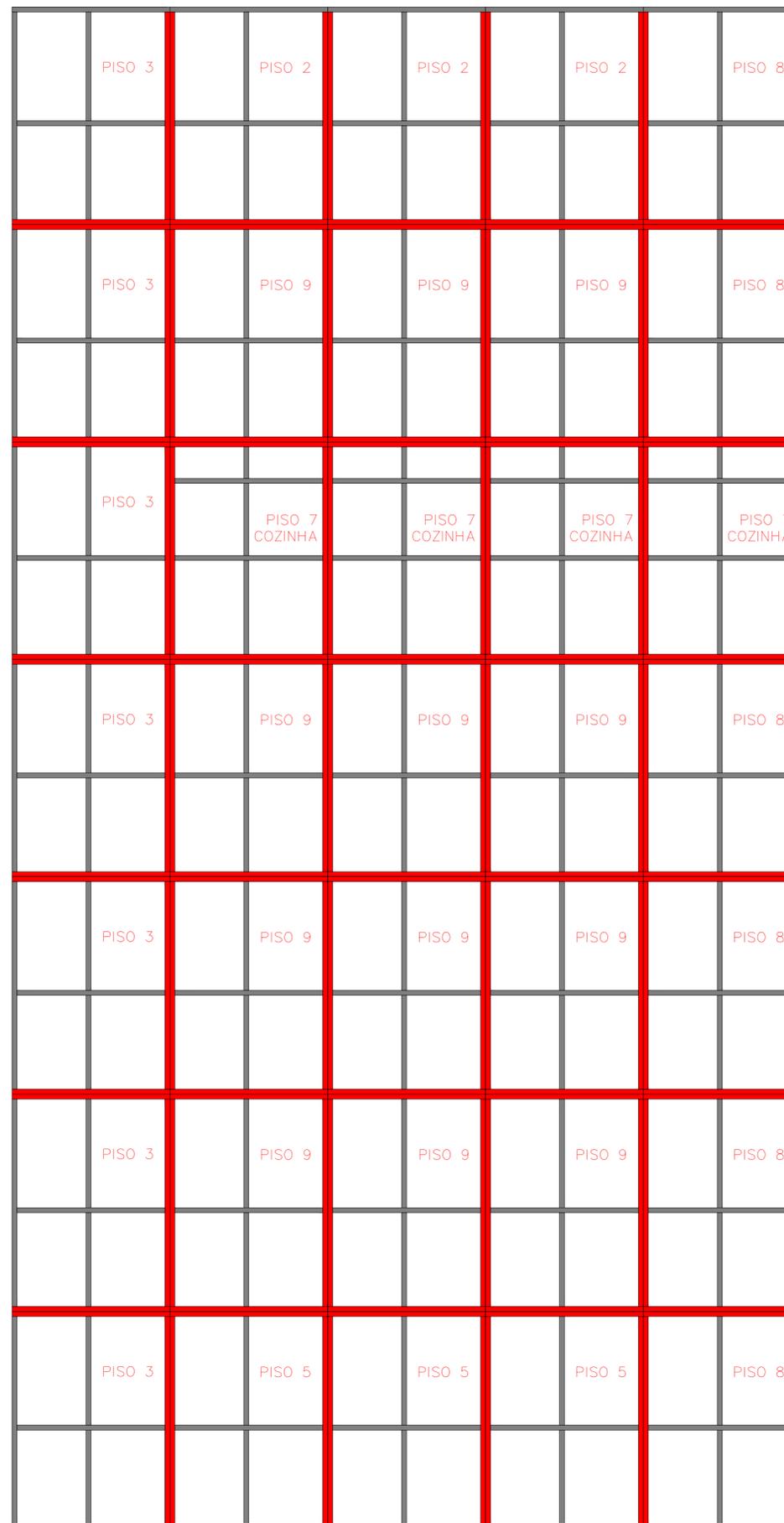
- PERFIL 100X50x2mm - Modelo U Enrijecido
- BARRA CHATA 38x100x5mm

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO		18/11/2019
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	10/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

MEDIDAS PISO COZINHA E REFEITÓRIO  
Escala 1/30  
(medidas em mm)



PISO COZINHA E REFEITÓRIO  
LIGAMENTO DOS PISOS COM BARRA CHATA



PISO HABITAÇÃO 01 e 02	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	04
1 com barra	08
2	06
2 com barra	06
3	06
4	06
5	07
6	01
7	01
8	01
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

PISO HABITAÇÃO 03	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	04
1 com barra	12
2	08
2 com barra	08
3	08
4	08
5	09
6	01
7	01
8	01
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

PISO COZINHA E REFEITÓRIO	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	14
1 com barra	56
2	10
2 com barra	60
3	39
4	31
5	35
6	-
7	-
8	-
9	04
10	04
<b>TOTAL</b>	<b>253</b>

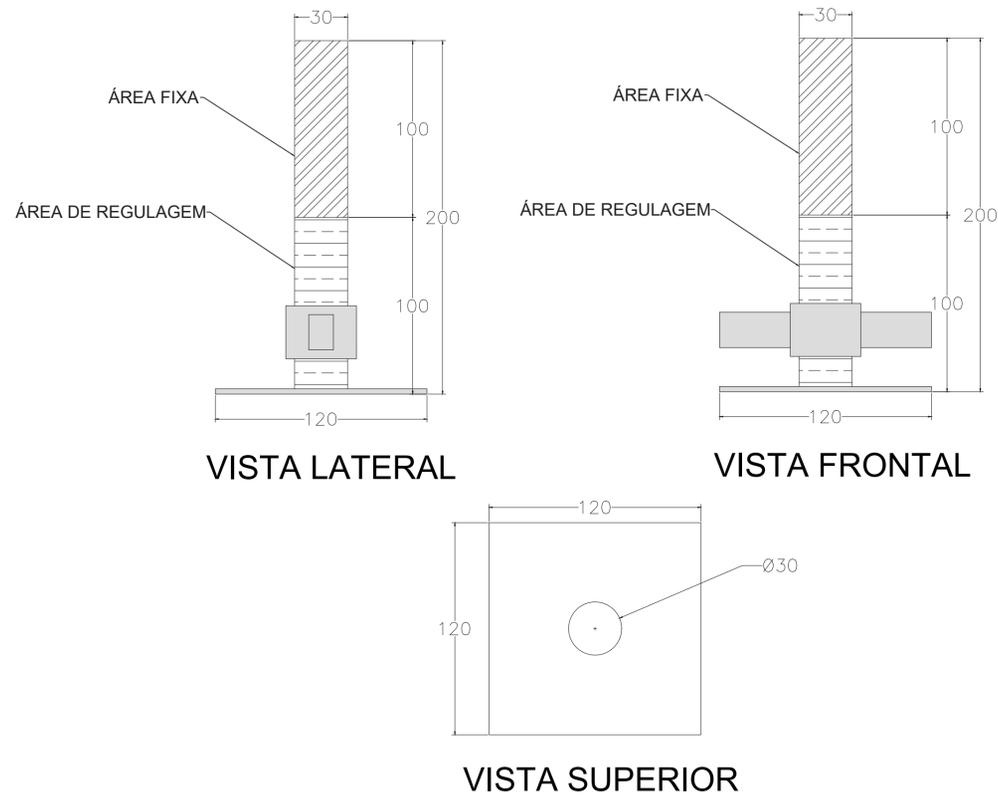
LEGENDA:

- PERFIL 100X50mm sem barra chata
- PERFIL 100x50mm com barra chata

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	11/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

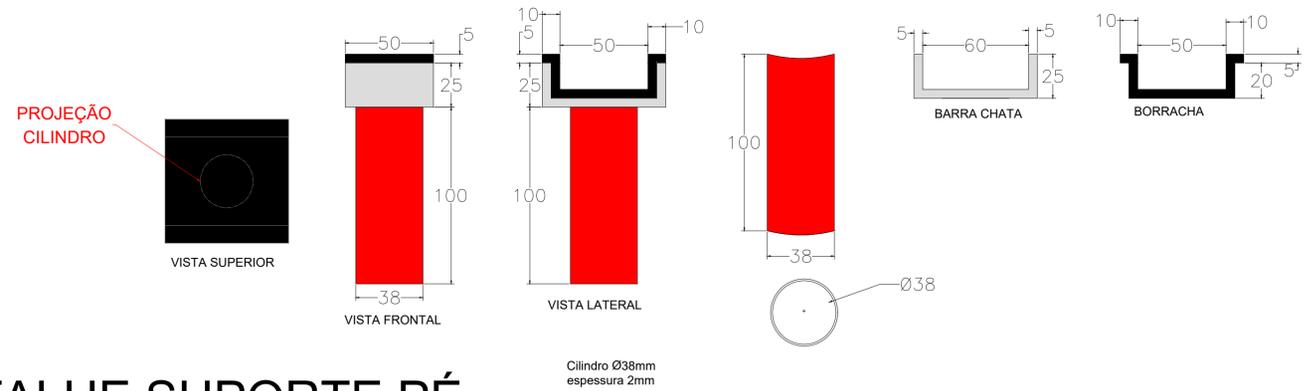
# DETALHAMENTO SAPATA REGULÁVEL

## Escala 1/2



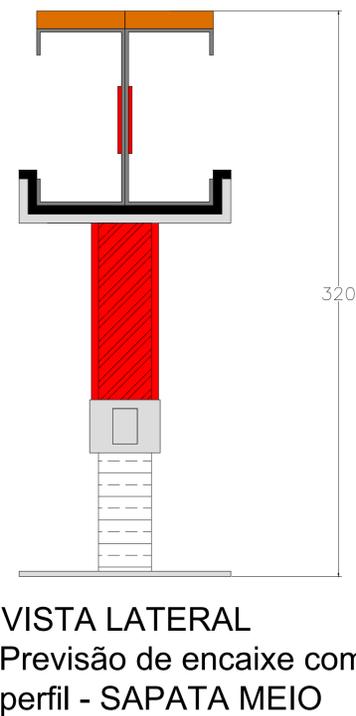
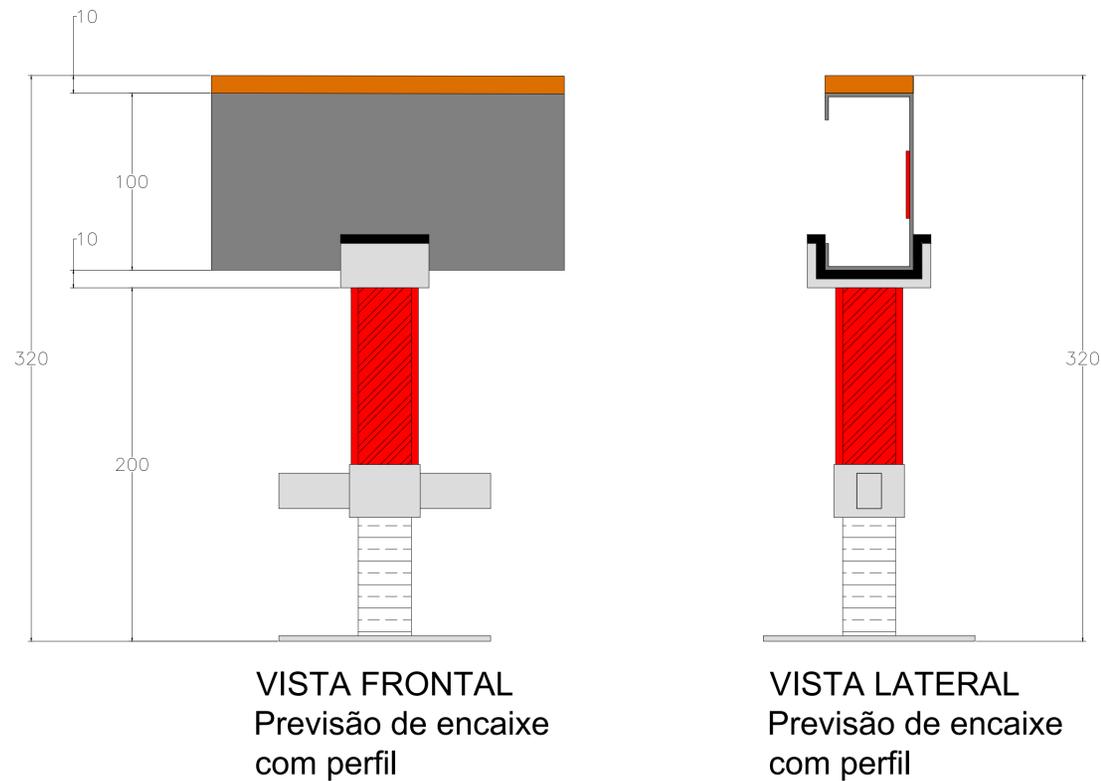
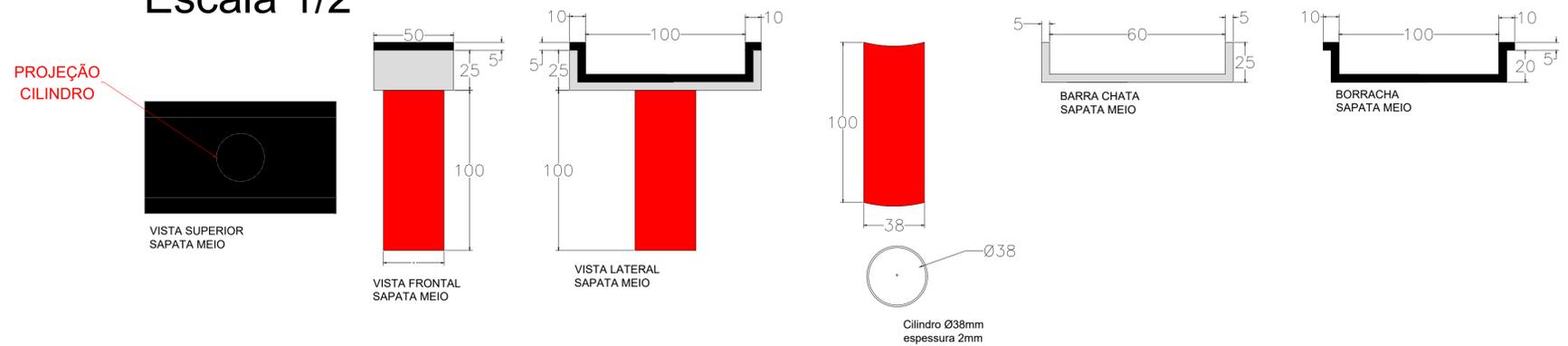
# DETALHE SUPORTE PÉ

## Escala 1/2



# DETALHE SUPORTE PÉ - MEIO

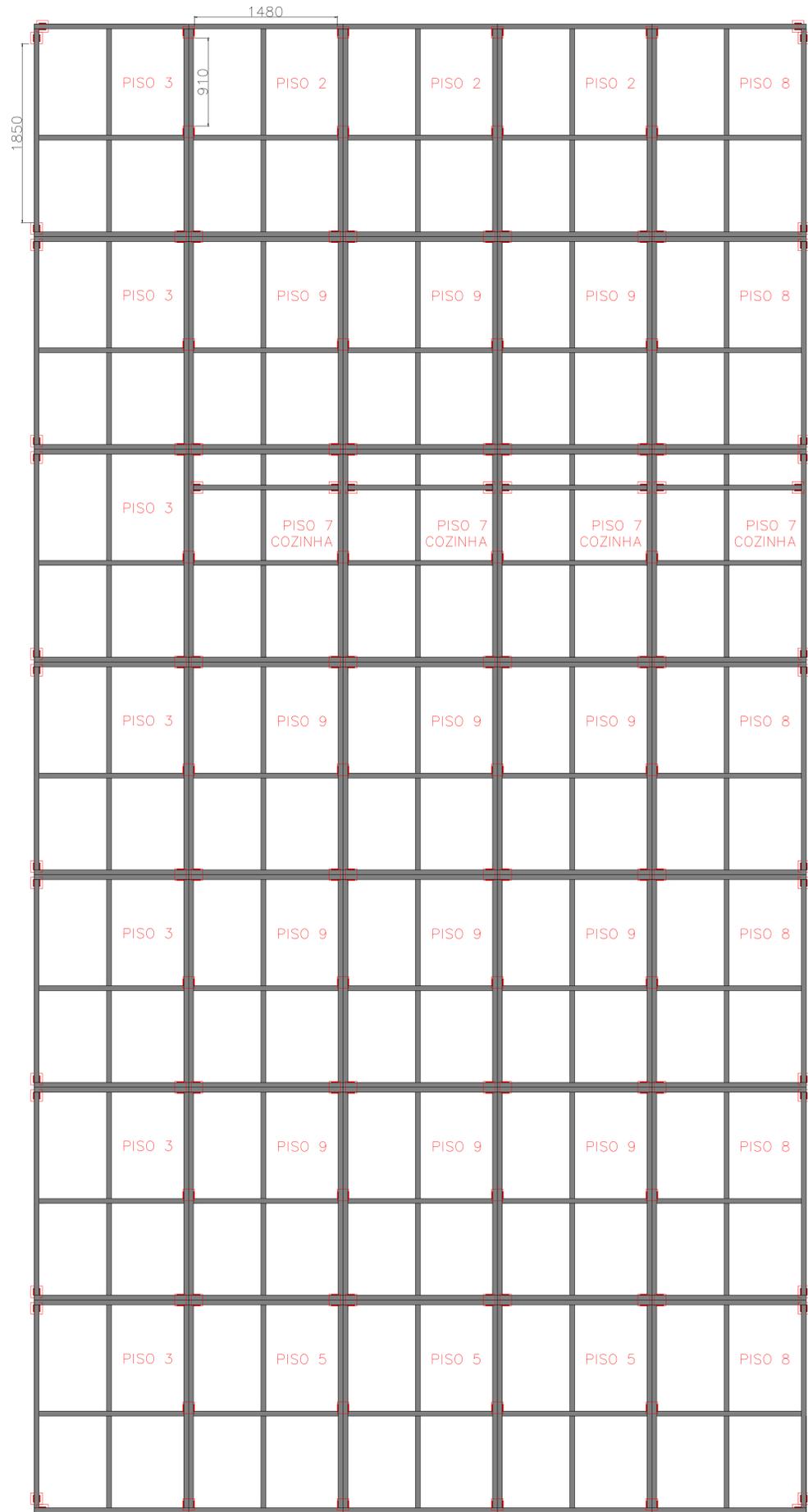
## Escala 1/2



INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALUNA	ESCALA	12/20
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

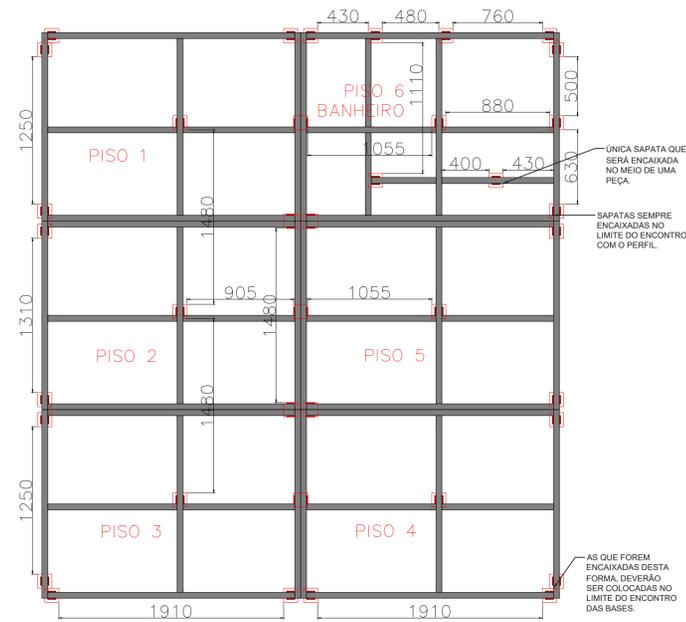
SETORIZAÇÃO DE SAPATADAS – COZINHA E REFEITÓRIO

Escala 1/30  
(medidas em mm)



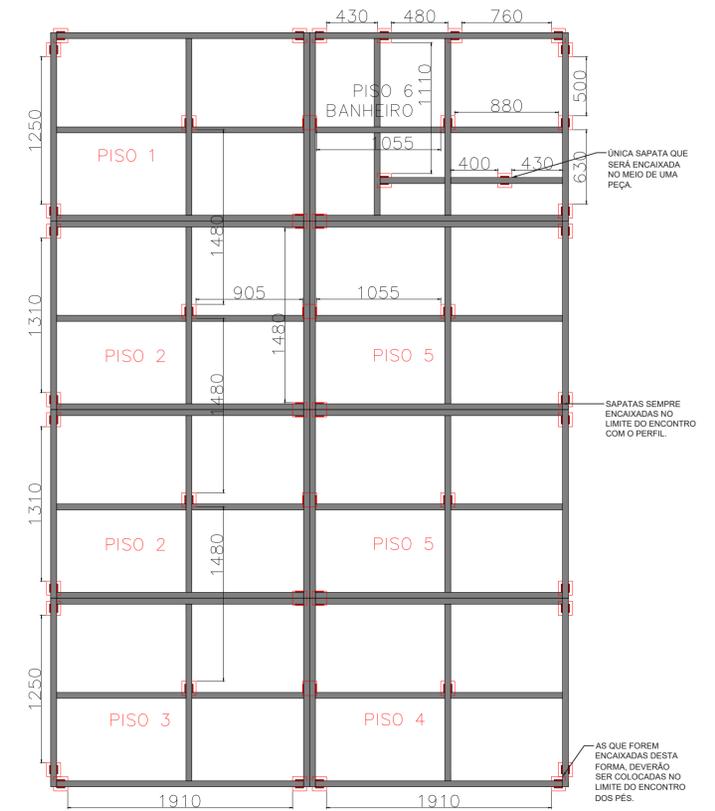
SETORIZAÇÃO DE SAPATADAS – HABITAÇÃO 01 e 02

Escala 1/30  
(medidas em mm)



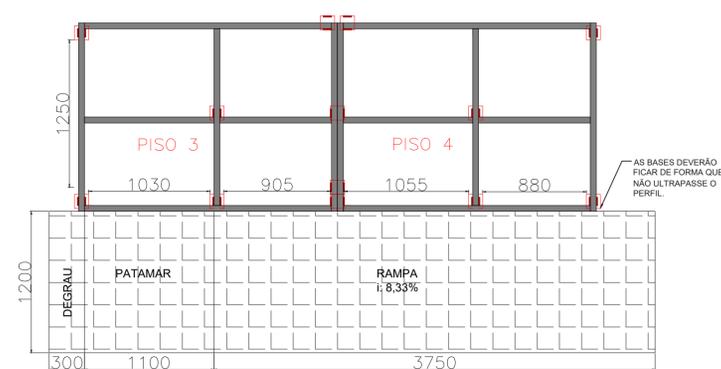
SETORIZAÇÃO DE SAPATADAS – HABITAÇÃO 03

Escala 1/30  
(medidas em mm)



SETORIZAÇÃO DE SEPATAS – PARTE DA FRENTE QUANDO HOUVER USO DA RAMPA OU DEGRAU

Escala 1/30  
(medidas em mm)



PÉS E SAPATAS - COZ. E REFEITÓ.	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	40
1 MEIO	84
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>

PÉS E SAPATAS - HABITAÇÃO 01 e 02	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	31
1 MEIO	07
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>

PÉS E SAPATAS - HABITAÇÃO 03	
PEÇAS	QUANTIDADE
1	37
1 MEIO	10
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>

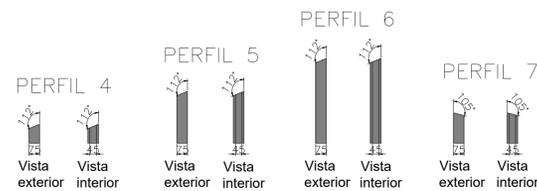
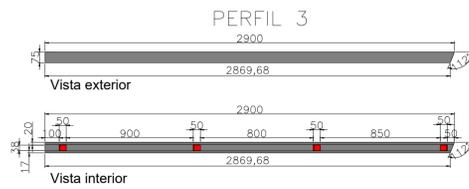
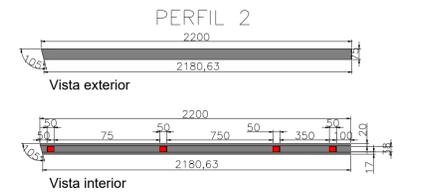
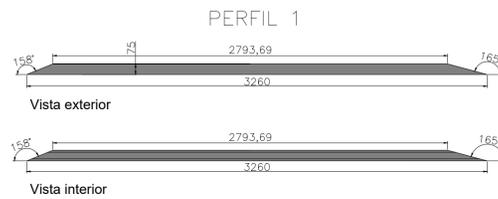
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	13/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

DETALHAMENTO TESOURA HABITAÇÃO  
 MODELO: U ENRIJECIDO  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)

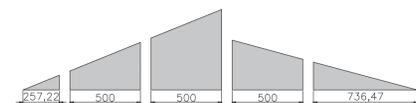


MEDIDAS TESOURA HABITAÇÃO  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)

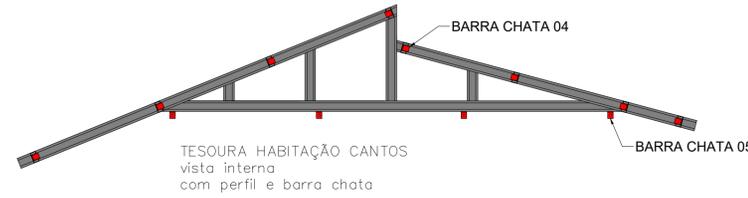
PERFIS DA TESOURA HABITAÇÃO  
 MODELO: U ENRIJECIDO  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)



FECHAMENTO DA TESOURA COM  
 POLICARBONATO COMPACTO – CRISTAL 10mm  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)



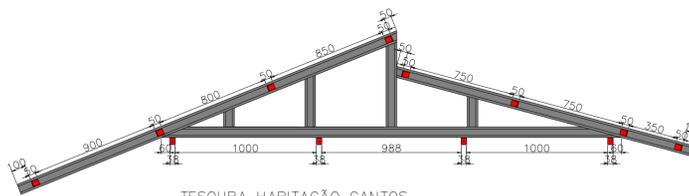
OBS.:  
 \* Medidas da placa feita de acordo com a tesoura pronta.  
 \* Fechamento somente nas tesouras canto 1 e 2. A do meio não precisará.



TESOURA HABITAÇÃO CANTOS  
 vista interna  
 com perfil e barra chata



TESOURA HABITAÇÃO CANTOS  
 vista interna com perfil  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)

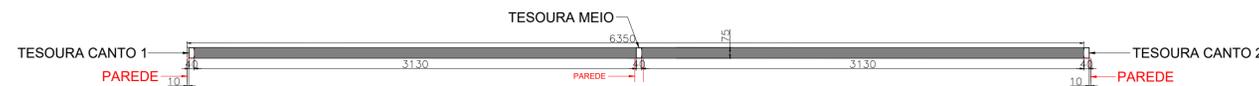


TESOURA HABITAÇÃO CANTOS  
 vista interna com barra chata  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)

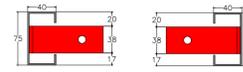
PERFIS DE LIGAMENTO ENTRE TESOURAS – HABITAÇÃO 01 e 02  
 MODELO: U ENRIJECIDO  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)



PERFIS DE LIGAMENTO ENTRE TESOURAS – HABITAÇÃO 03  
 MODELO: U ENRIJECIDO  
 Escala 1/25  
 (medidas em mm)



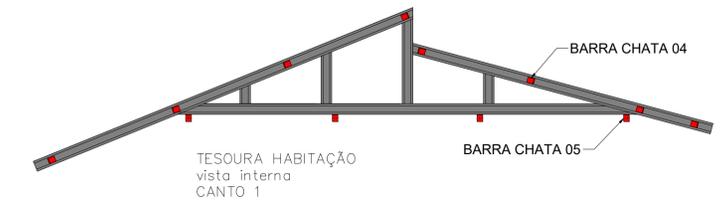
PERFIL 1  
 VISTAS LATERAIS  
 Escala 1/5



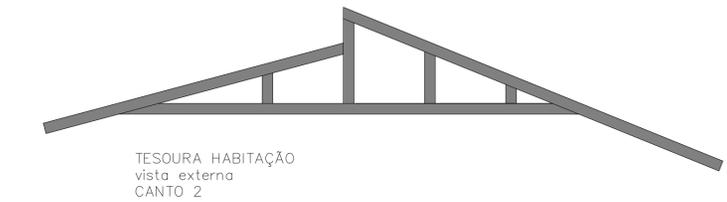
PERFIL 2 e 3  
 VISTAS LATERAIS  
 Escala 1/5



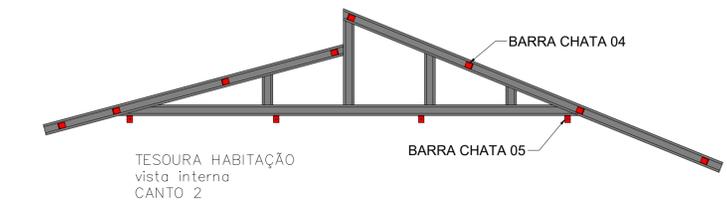
TESOURA HABITAÇÃO  
 vista externa  
 CANTO 1



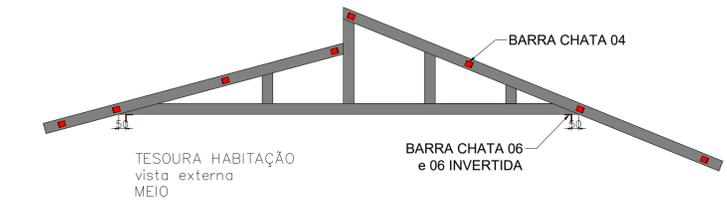
TESOURA HABITAÇÃO  
 vista interna  
 CANTO 1



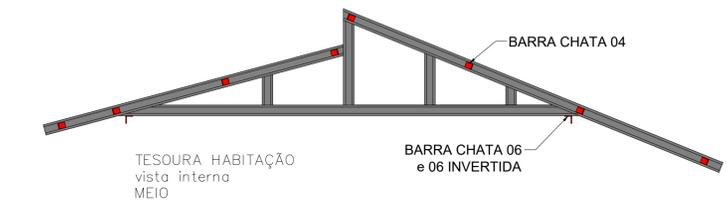
TESOURA HABITAÇÃO  
 vista externa  
 CANTO 2



TESOURA HABITAÇÃO  
 vista interna  
 CANTO 2



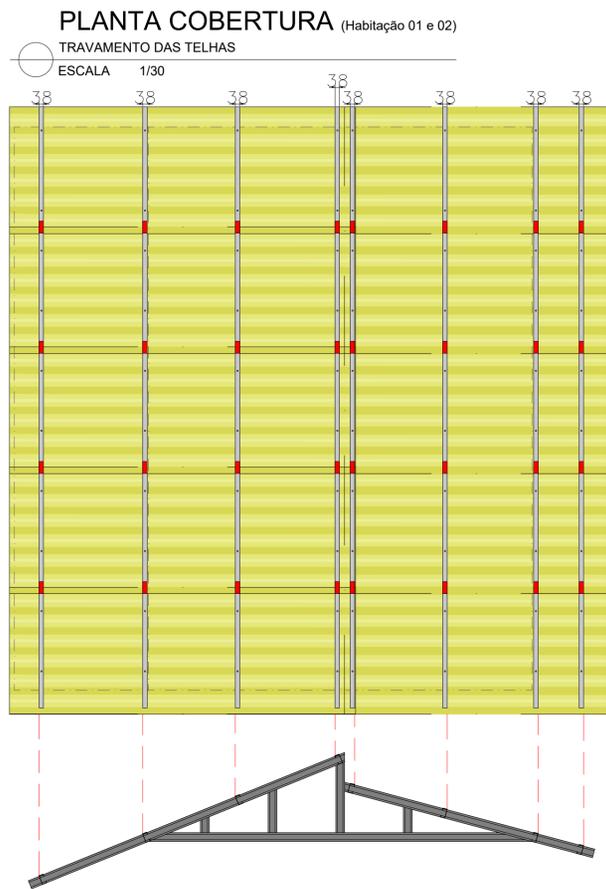
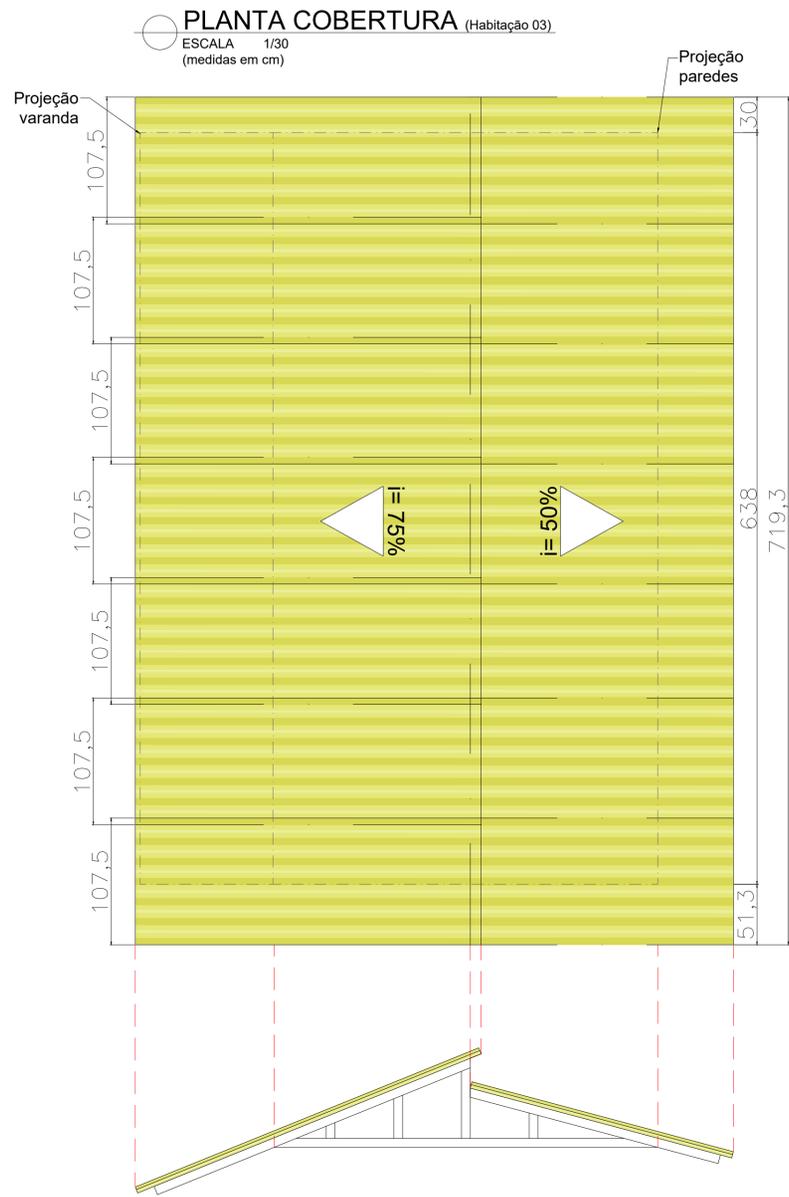
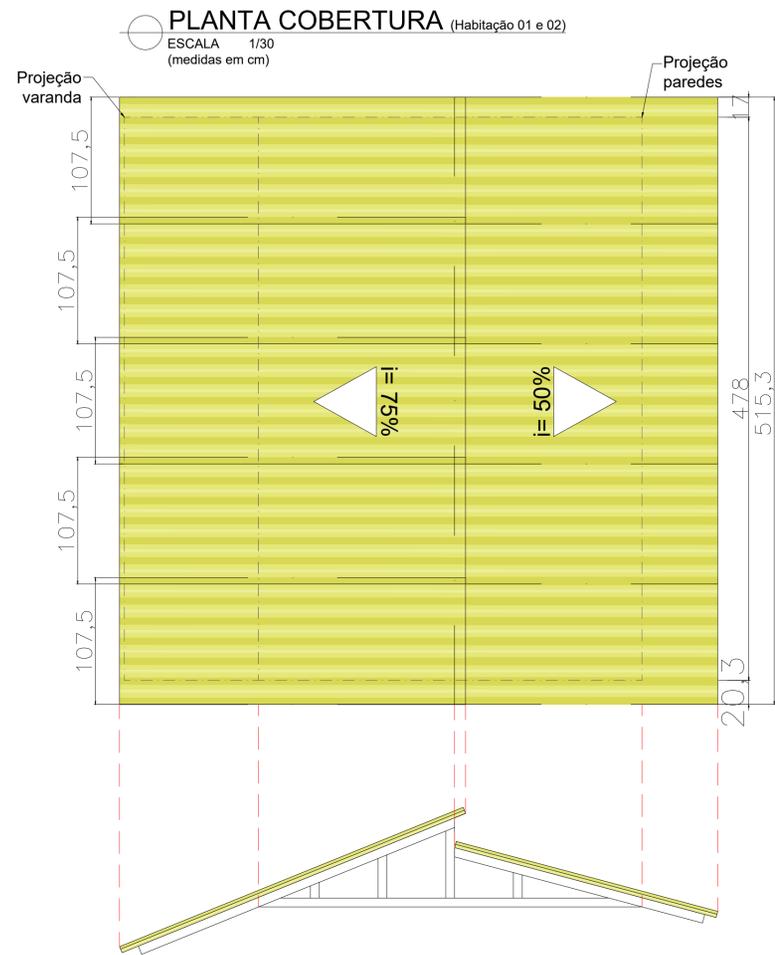
TESOURA HABITAÇÃO  
 vista externa  
 MEIO



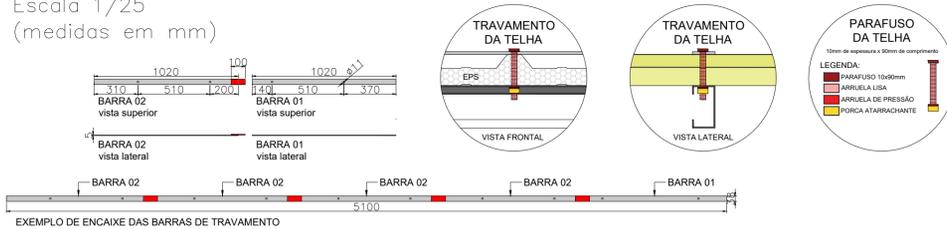
TESOURA HABITAÇÃO  
 vista interna  
 MEIO

HABITAÇÃO 01 e 02		HABITAÇÃO 03	
PERFIL	QUANTIDADE	PERFIL	QUANTIDADE
1	03	1	03
2	03	2	03
3	03	3	03
4	03	4	03
5	03	5	03
6	03	6	03
7	03	7	03
8	08	8	16
9	08	9	-
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>TOTAL</b>	<b>37</b>

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	18/11/2019	
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	14/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	



DETALHAMENTO DAS PEÇAS DE TRAVAMENTO DAS TELHAS  
BARRA CHATA 5mm  
Escala 1/25  
(medidas em mm)

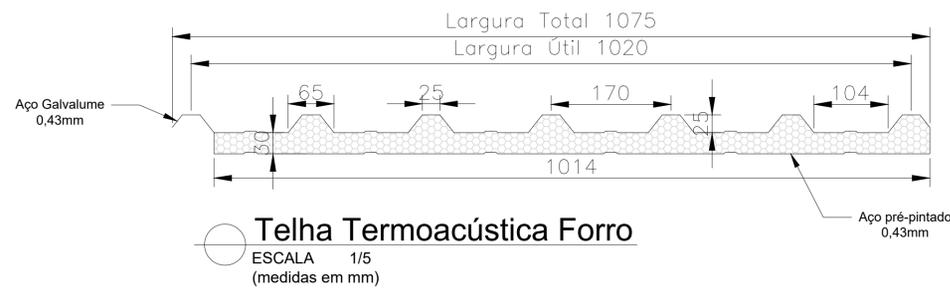


OBS.:

- \* AS PEÇAS DE TRAVAMENTO DEVERÁ COMEÇAR DA PARTE DE TRÁS DO TELHADO PARA FRENTE DA HABITAÇÃO.
- \* DEVERÁ SER COLOCADA NA MESMA DIREÇÃO DOS PERFIS DE LIGAMENTO, PARA QUE O PARAFUSO CONSIGA PERFORAR A BARRA CHATA, A TELHA E FINALIZAR NO PERFIL.

HABITAÇÃO 01 e 02	
BARRAS	QUANTIDADE
1	08
2	32
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

HABITAÇÃO 03	
BARRAS	QUANTIDADE
1	08
2	48
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

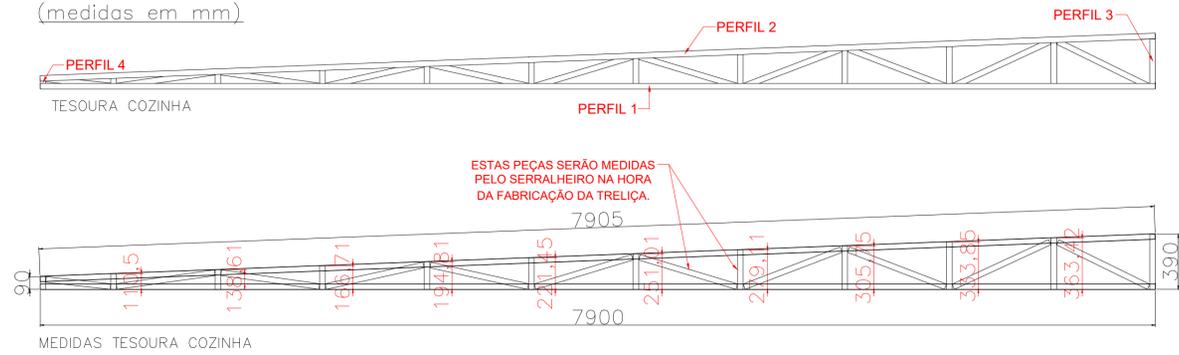


ESPESSURA ISOLANTE (mm)	ESPESSURA DA TELHA (mm)	ESPESSURA FORRO (mm)	PESO PRÓPRIO (kg/m <sup>2</sup> )
0.30	0.43	0.43	7.77

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	18/11/2019	
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	15/20

DETALHAMENTO TESOURA COZINHA

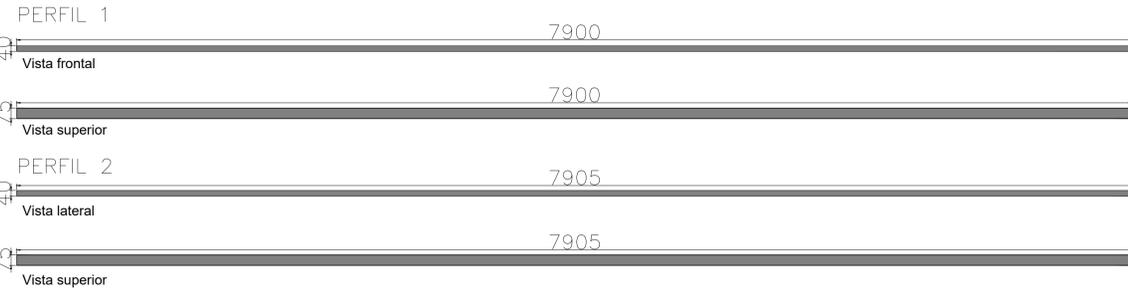
Escala 1/25  
(medidas em mm)



PERFIS DA TESOURA COZINHA

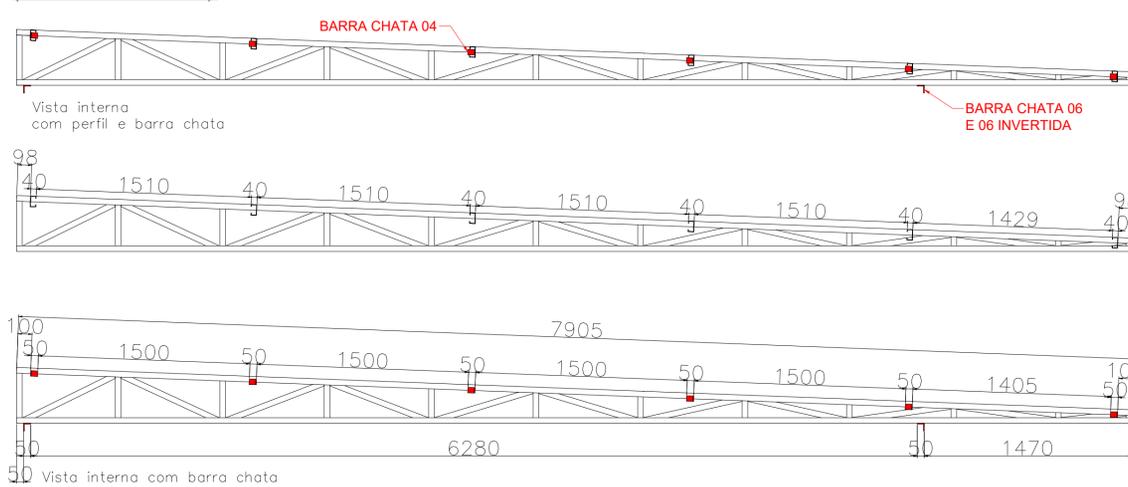
MODELO: U SIMPLES

Escala 1/25  
(medidas em mm)



TESOURA COZINHA MEIO

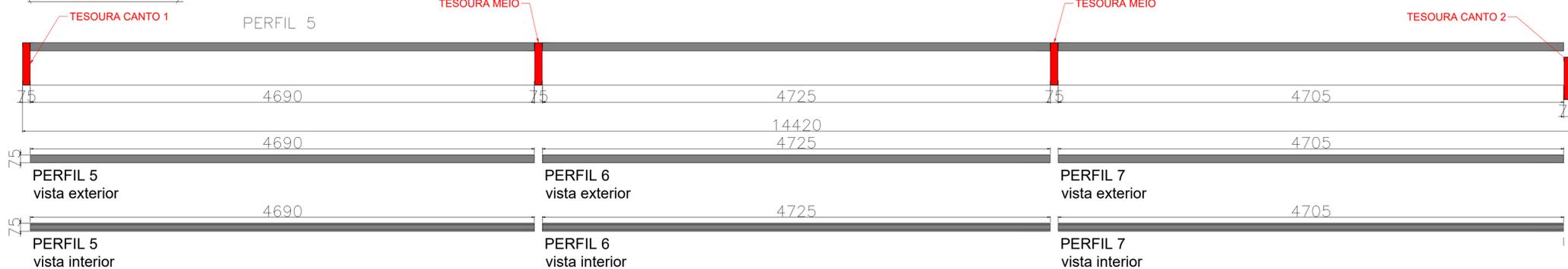
Escala 1/25  
(medidas em mm)



PERFIS DE LIGAMENTO ENTRE TESOURAS – COZINHA

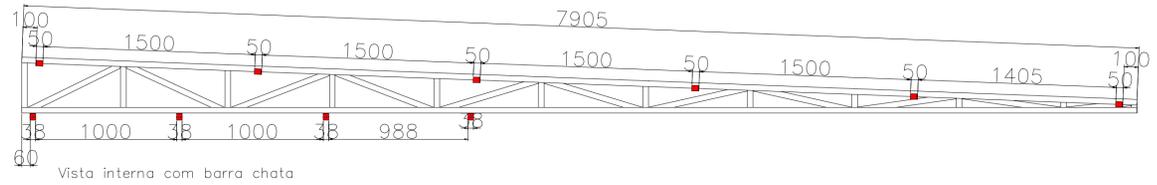
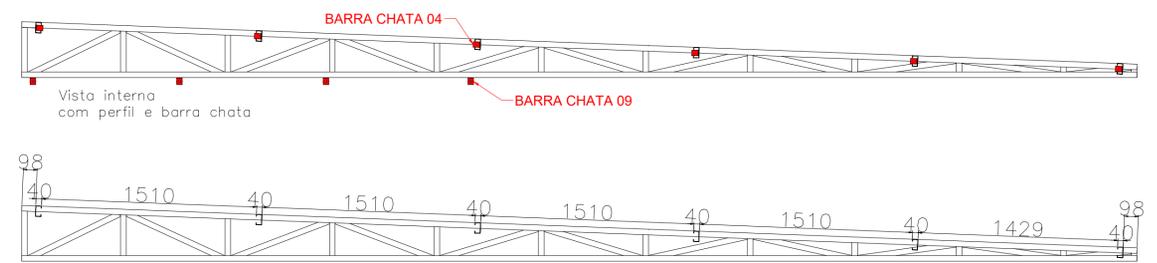
MODELO: U ENRIJECIDO

Escala 1/25  
(medidas em mm)



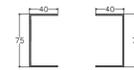
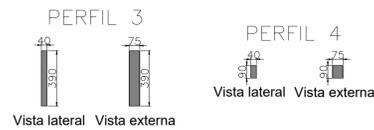
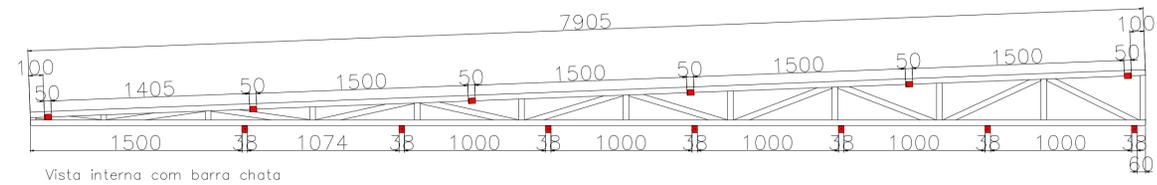
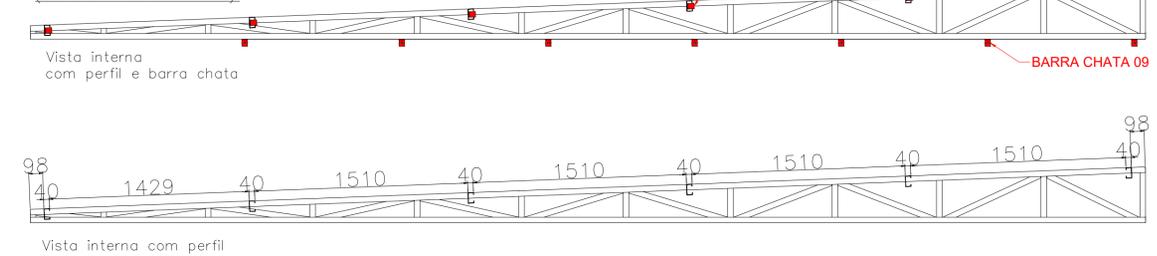
TESOURA COZINHA CANTO 1

Escala 1/25  
(medidas em mm)

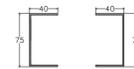


TESOURA COZINHA CANTO 2

Escala 1/25  
(medidas em mm)



PERFIS 1 e 2  
VISTAS LATERAIS  
Escala 1/5



PERFIS 3 e 4  
VISTA SUPERIOR  
Escala 1/5

AS TESOURAS MEIO RECEBERÁ PERFIS DE LIGAMENTO DOS DOIS LADOS, ENTÃO HAVERÁ BARRA CHATA NAS DUAS LATERAIS.



PERFIS 5, 6 e 7  
VISTAS LATERAIS  
Escala 1/5

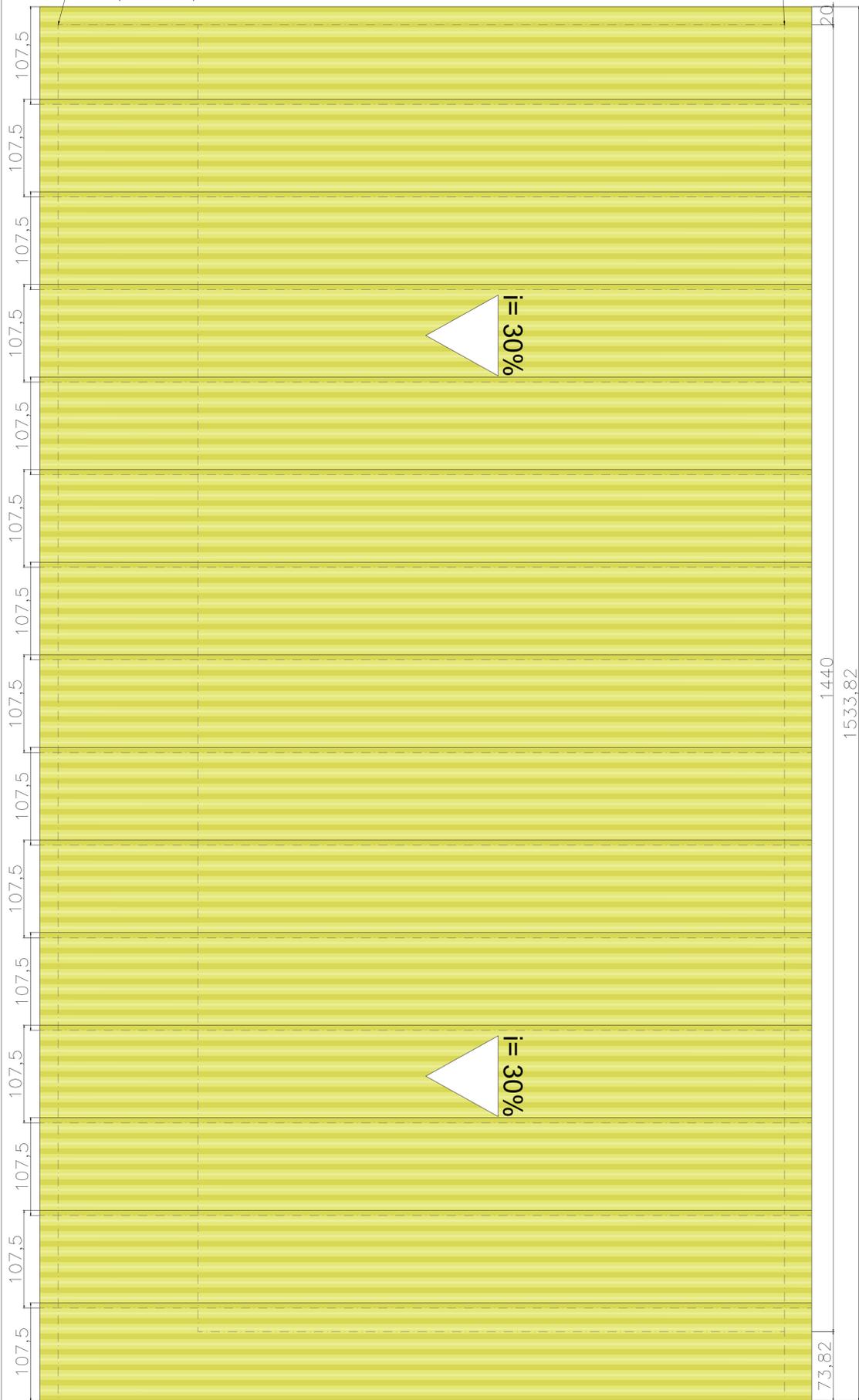
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE	DATA	
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	18/11/2019	
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALUNA	INDICADO	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	ESCALA	16/20
	INDICADA	

Projeção varanda

# PLANTA COBERTURA (Cozinha e refeitório)

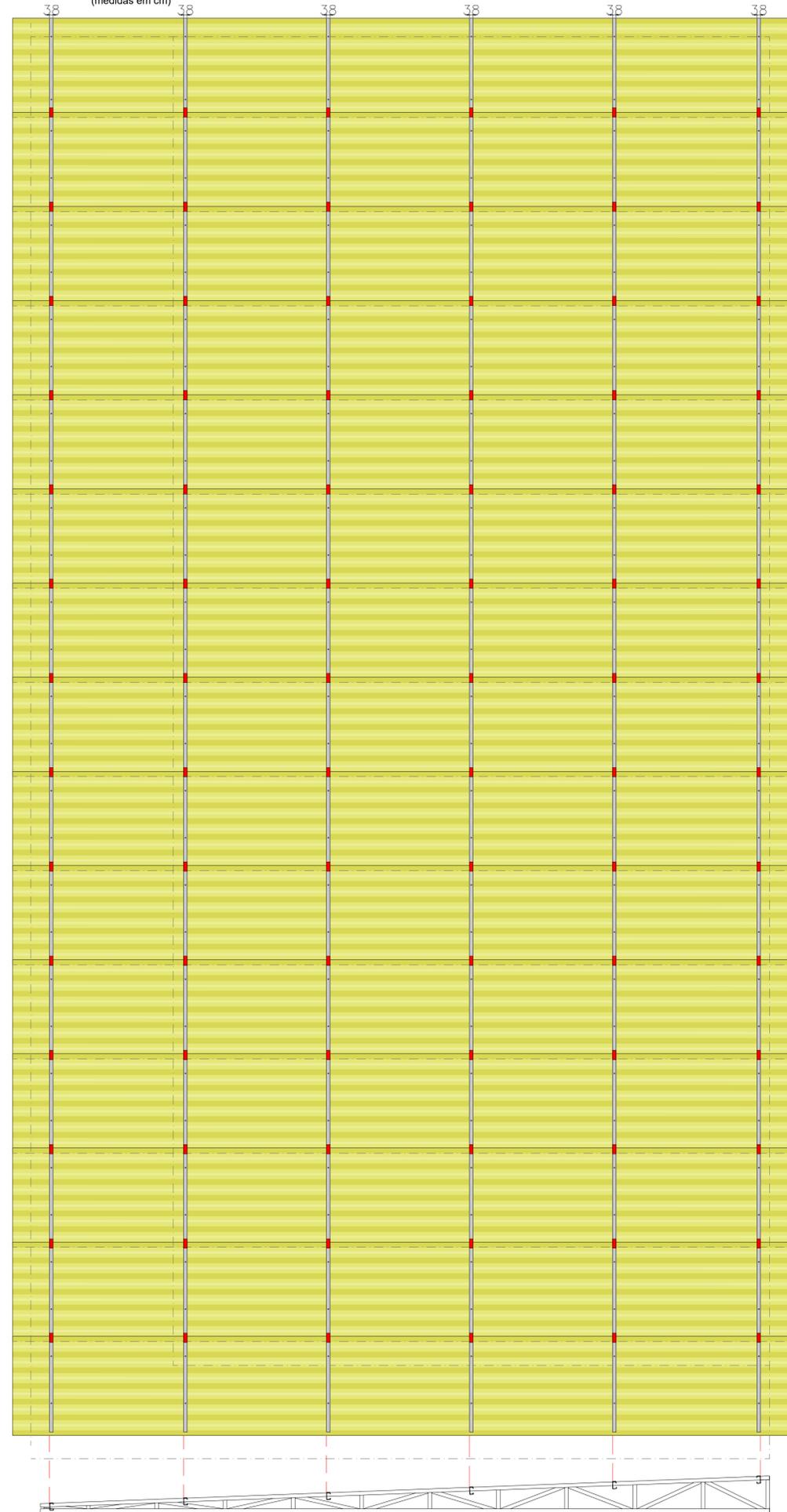
ESCALA 1/30  
(medidas em cm)

Projeção paredes



# PLANTA COBERTURA (Cozinha e refeitório)

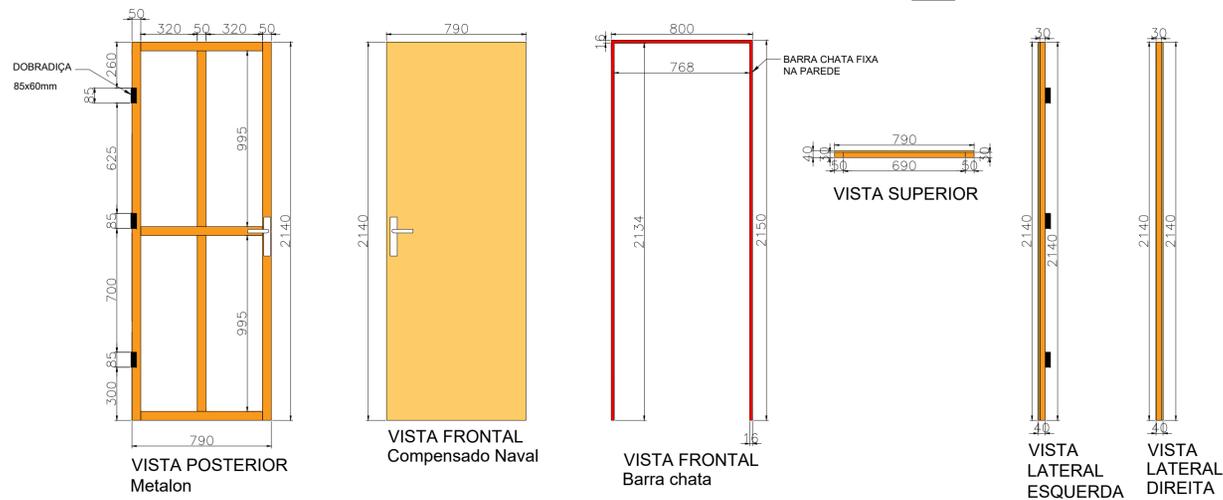
TRAVAMENTO DAS TELHAS  
ESCALA 1/30  
(medidas em cm)



COZINHA E REFEITÓRIO	
BARRAS	QUANTIDADE
1	06
2	84
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>

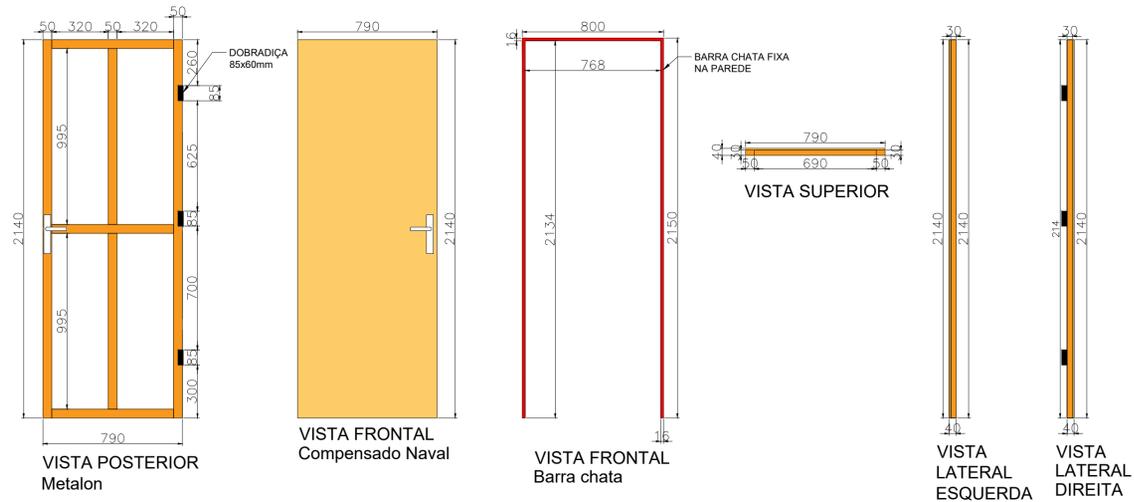
## DETALHE PORTA ACESSO

Escala 1/20  
(medidas em mm)



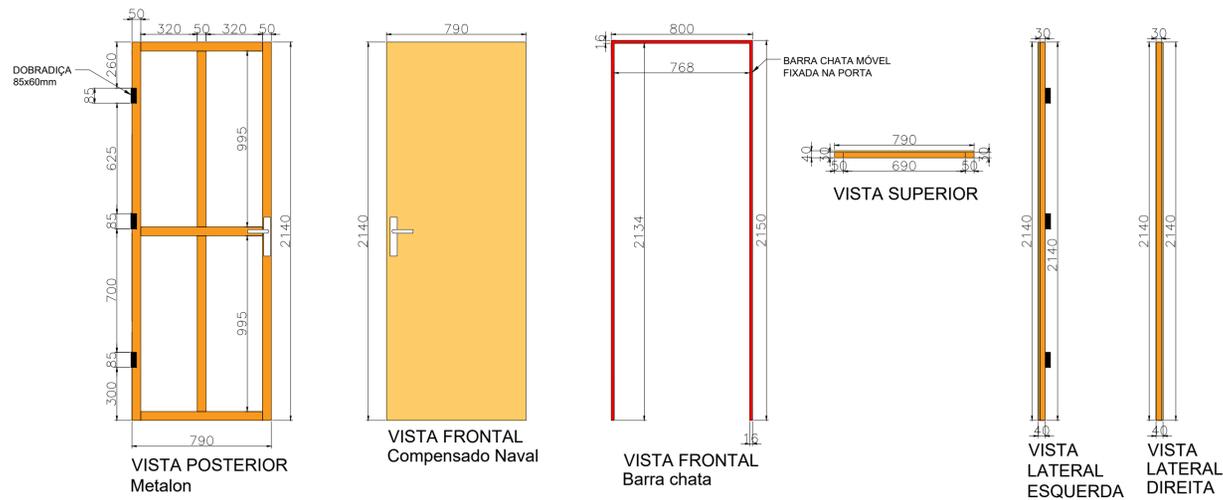
## MOLDE PORTA BANHEIRO

Escala 1/20  
(medidas em mm)



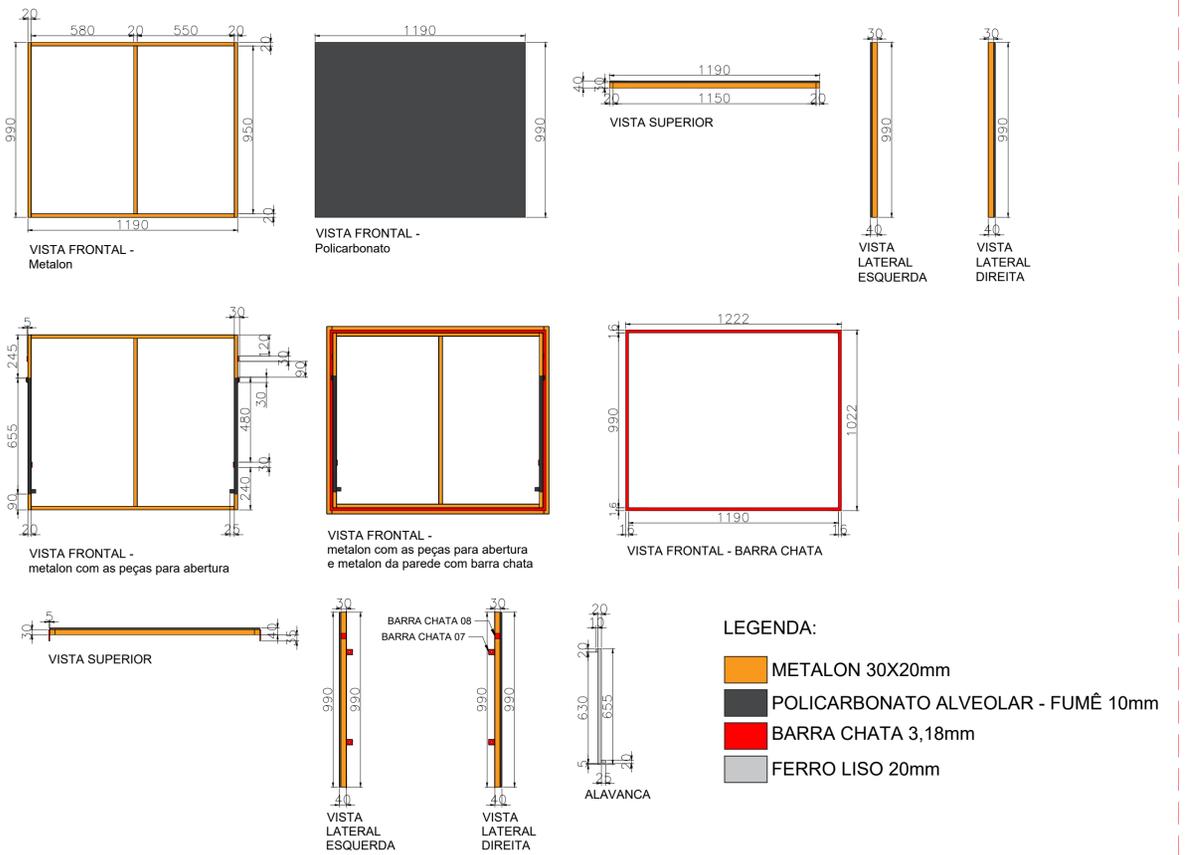
## MOLDE PORTA BANHEIRO ACESSÍVEL

Escala 1/20  
(medidas em mm)



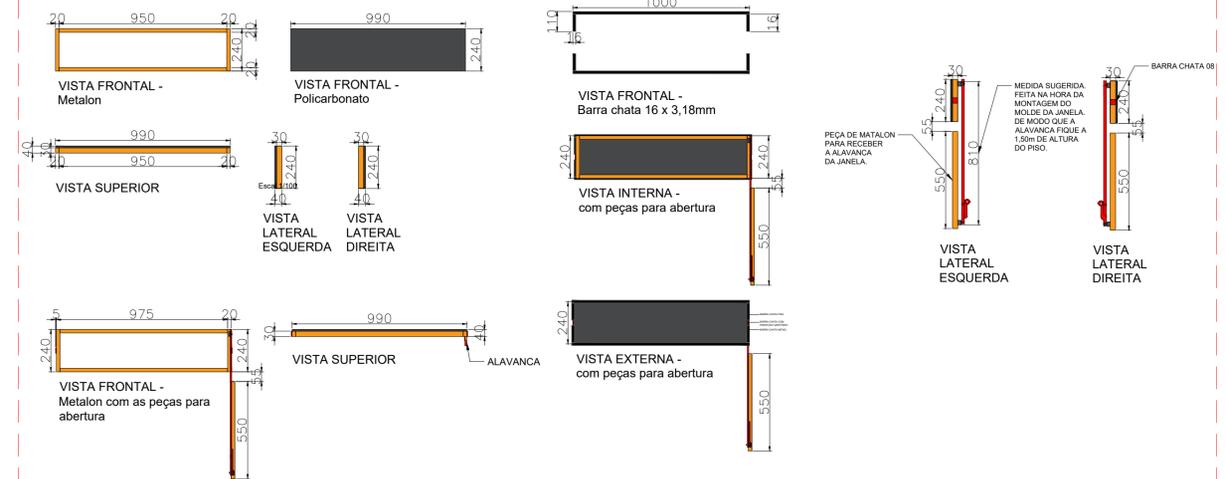
## DETALHE JANELA

Escala 1/20  
(medidas em mm)



## DETALHE JANELA BANHEIRO

Escala 1/20  
(medidas em mm)



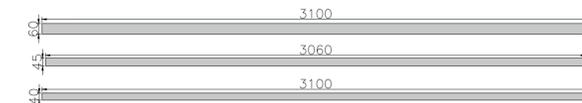
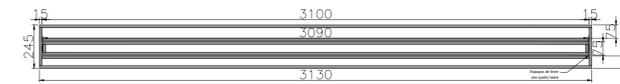
INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALUNA	ESCALA	18/20
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

DETALHE  
VENEZIANAS TELHADO  
Escala 1/20  
(medidas em mm)

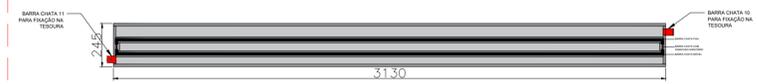
LEGENDA:

- METALON 15x15mm
- POLICARBONATO ALVEOLAR - FUMÊ 10mm
- BARRA CHATA 5mm
- BARRA CHATA 3,18mm

VENEZIANA 01 – CANTO 2



VISTA FRONTAL -  
Barra chata 16 x 3,18mm

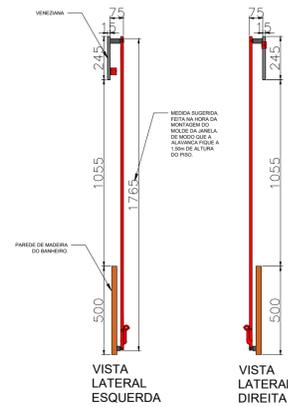


VISTA EXTERNA -  
Veneziana 01 canto 2



VISTA INTERNA - COM PEÇAS PARA ABERTURA  
Veneziana 01 canto 2

OBS.: A veneziana é a mesma  
só muda as barras chata para  
fixação na tesoura.



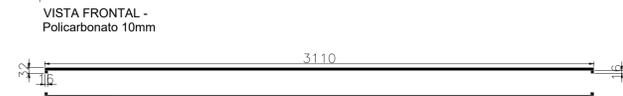
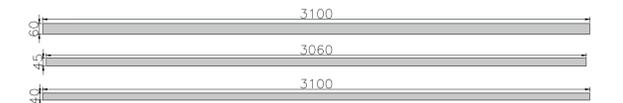
VISTA LATERAL  
ESQUERDA

VISTA LATERAL  
DIREITA

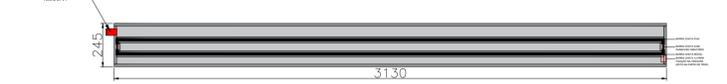
VENEZIANA 01 – CANTO 1



VISTA FRONTAL -  
Estrutura metalon 15x15mm



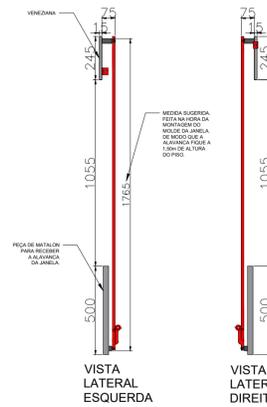
VISTA FRONTAL -  
Barra chata 16 x 3,18mm



VISTA EXTERNA -  
Veneziana 01



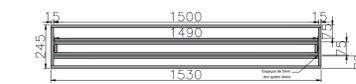
VISTA INTERNA - COM PEÇAS PARA ABERTURA  
Veneziana 01



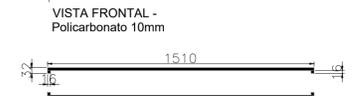
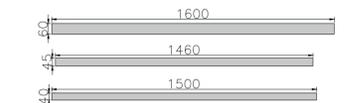
VISTA LATERAL  
ESQUERDA

VISTA LATERAL  
DIREITA

VENEZIANA 02



VISTA FRONTAL -  
Estrutura metalon 15x15mm



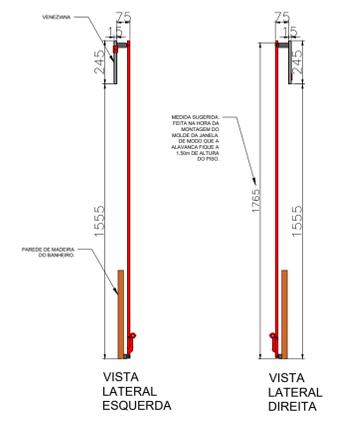
VISTA FRONTAL -  
Barra chata 16 x 3,18mm



VISTA EXTERNA -  
Veneziana 02



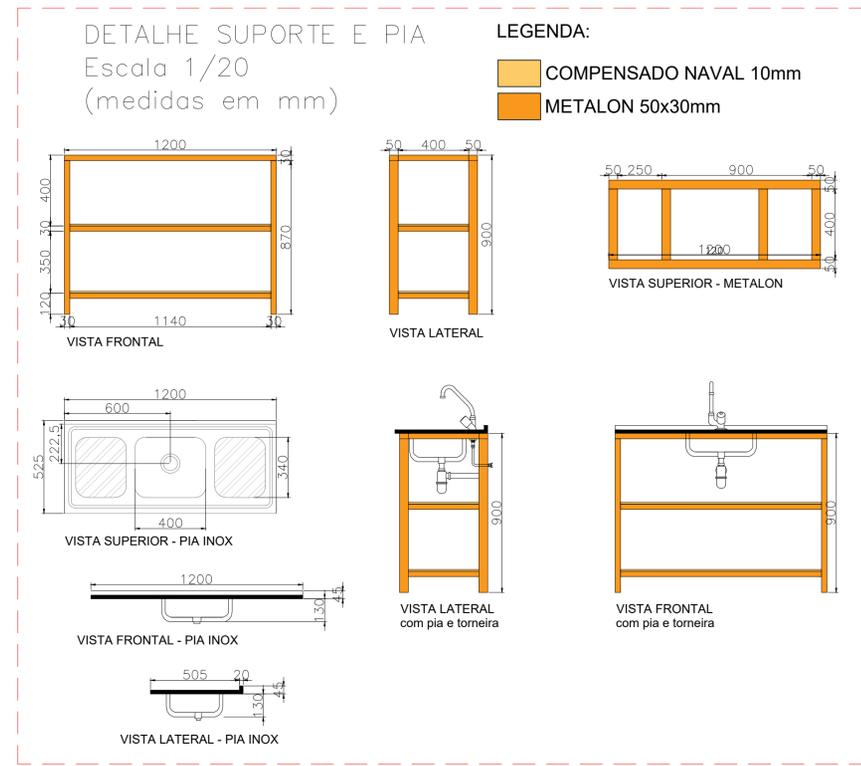
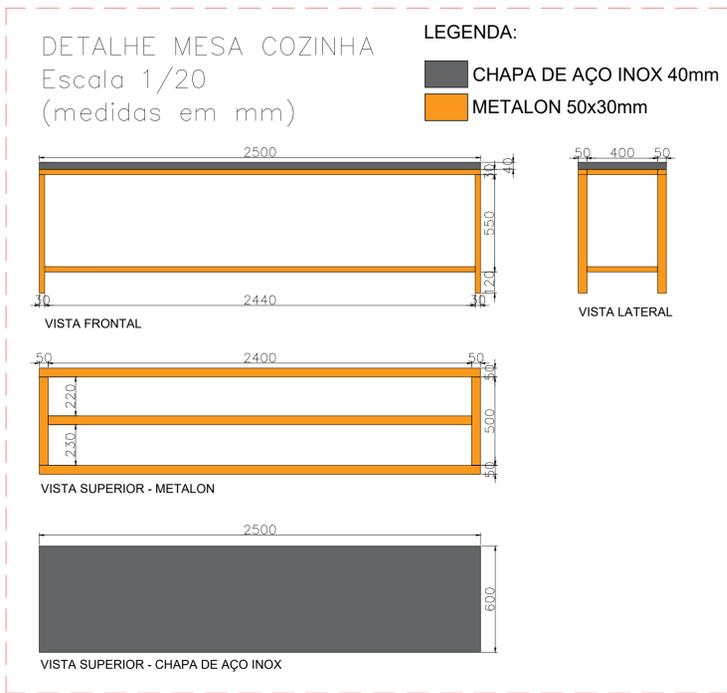
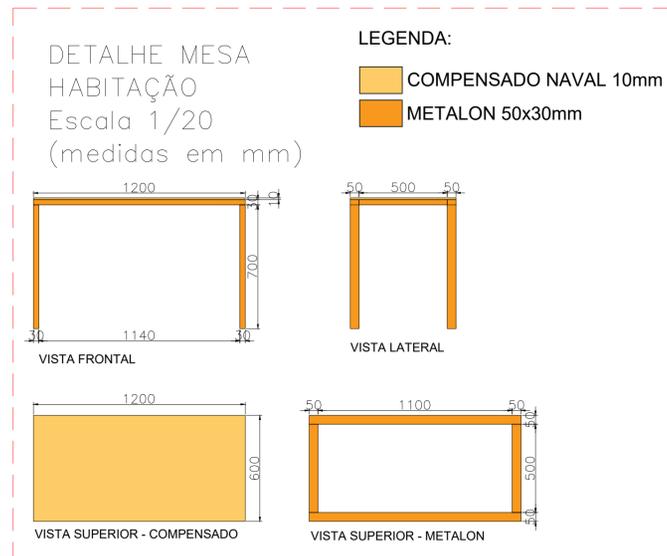
VISTA INTERNA - COM PEÇAS PARA ABERTURA  
Veneziana 02



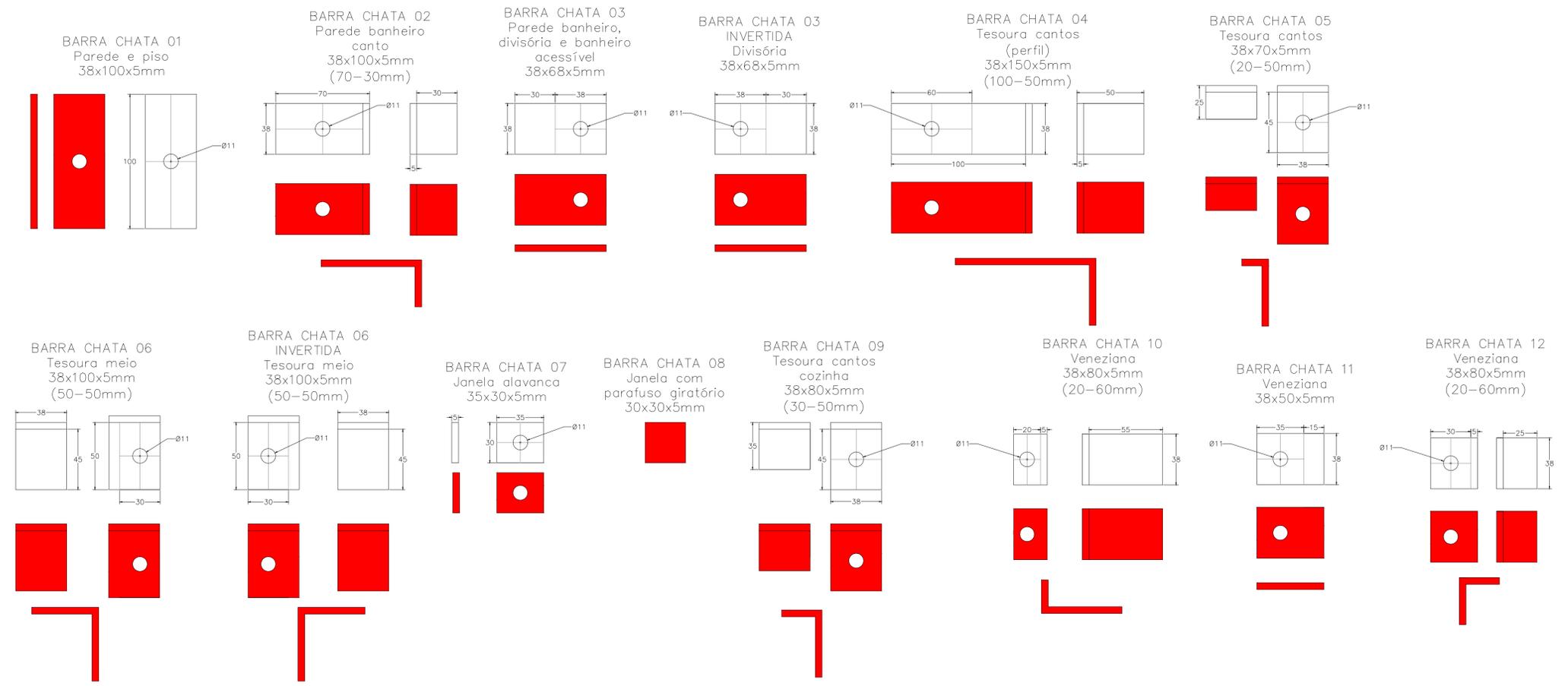
VISTA LATERAL  
ESQUERDA

VISTA LATERAL  
DIREITA

INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	19/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	



**BARRAS CHATA UTILIZADAS NO PROJETO**  
Escala 1/2  
(medidas em mm)



INSTITUIÇÃO		
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – MG		
TEMA		
ARQUITETURA EMERGENCIAL – HABITAÇÕES TEMPORÁRIAS EM SITUAÇÕES DE DESASTRES NO BRASIL.		
CURSO / ATIVIDADE		DATA
ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		18/11/2019
ORIENTADORA	DESENHO	FOLHA
ALINE MATOS LEONEL ASSIS	INDICADO	20/20
ALUNA	ESCALA	
ELIDA RODRIGUES LACERDA	INDICADA	

## 8.2 ANEXO II: PRANCHAS DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO

## CONCEITO:

O conceito baseou-se na ideia de um quebra-cabeça onde existem diferentes peças que se ligadas corretamente ganha-se uma forma. A característica principal seria a utilização de elementos e materiais que pudessem ser montados e desmontados sempre que necessário, e então com isso se teve a inspiração dos encaixes e parafusamentos.

## PARTIDO ARQUITETÔNICO:

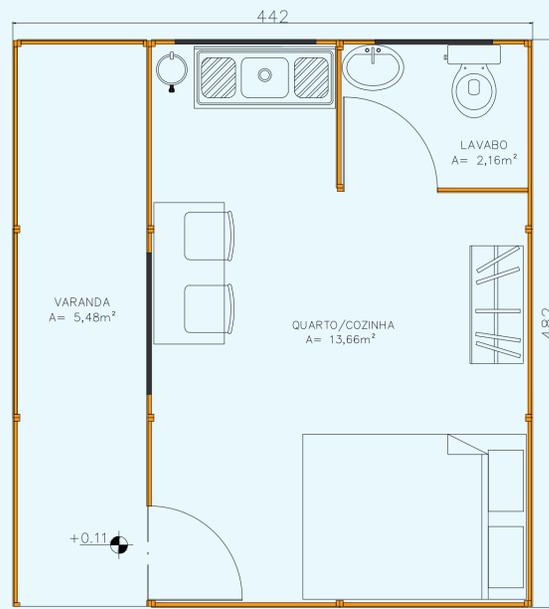
O partido arquitetônico se baseou em características que remetesse a modularidade, a qual permite uma rápida montagem, adaptabilidade, flexibilidades e a fácil transportabilidade para atender situações de emergência em diversas regiões do Brasil, tornando isso possível somente com uma atenção especial a escolha dos materiais, sendo os principais a madeira e o aço. Outra característica importante, foi relacionada a privacidade dos usuários, sendo projetado modelos diferentes de habitações para diferente números de pessoas, com a intenção de não separar as famílias em um momento tão delicado.

## PHET

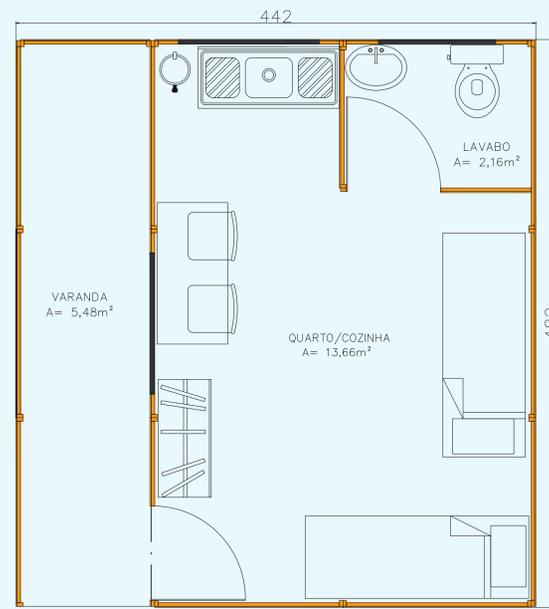
# Projeto para Habitação Emergencial Temporária



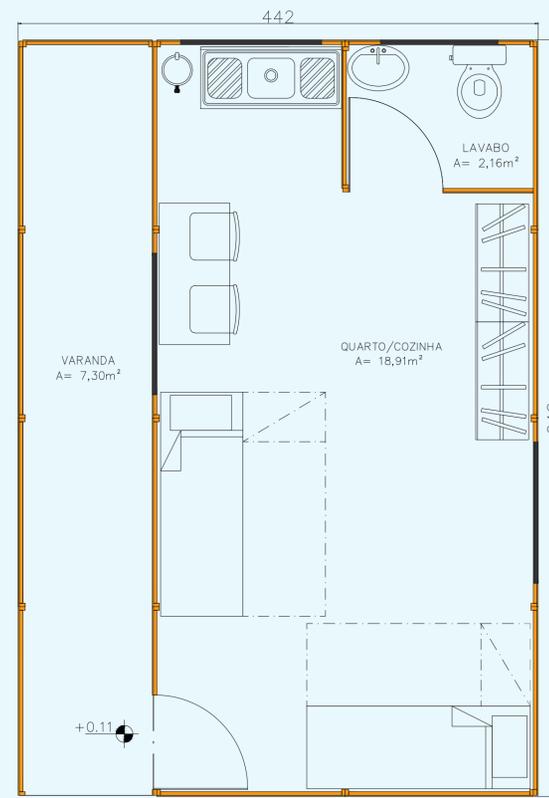
## PLANTAS BAIXAS MODULAÇÃO PARA TAMANHOS DE FAMÍLIAS



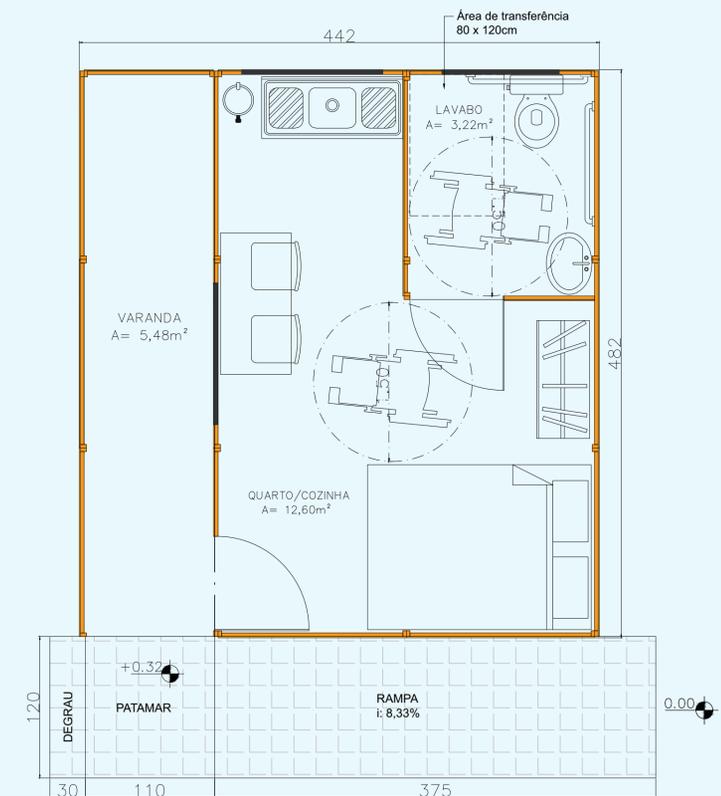
HABITAÇÃO 01 - 21,30m<sup>2</sup>



HABITAÇÃO 02 - 21,30m<sup>2</sup>



HABITAÇÃO 03 - 28,31m<sup>2</sup>



HABITAÇÃO 01 - 21,30m<sup>2</sup>  
 ACESSÍVEL

## ÁREAS SOCIAIS



APOIO SOCIAL



LAVANDERIA



ENFERMARIA



ADMINISTRATIVO



DEPÓSITO DE ALIMENTOS  
E DML



BANHO MASCULINO



BANHO FEMININO



COZINHA E REFEITÓRIO

## DIRETRIZES FUNCIONAIS



SISTEMA HIDRÁULICO

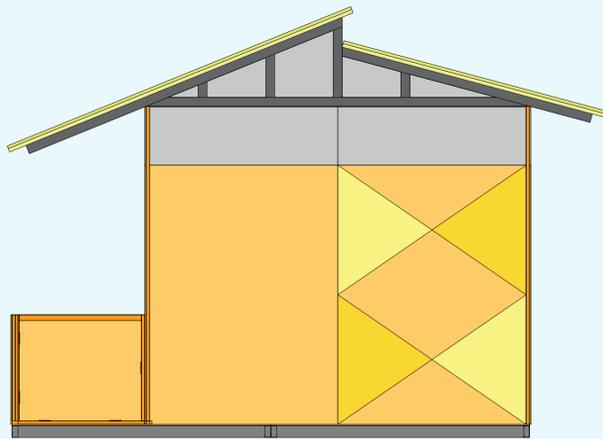


INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

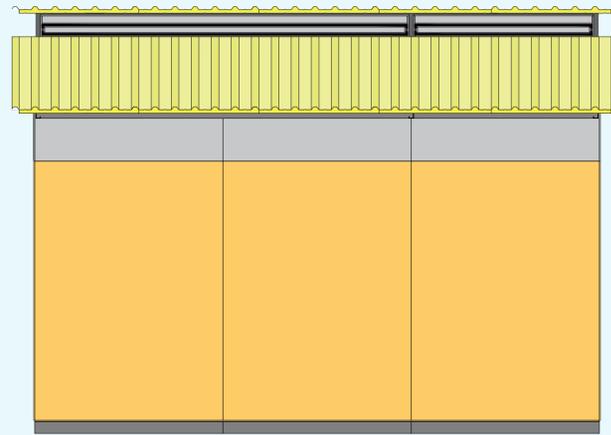


ESGOTAMENTO SANITÁRIO

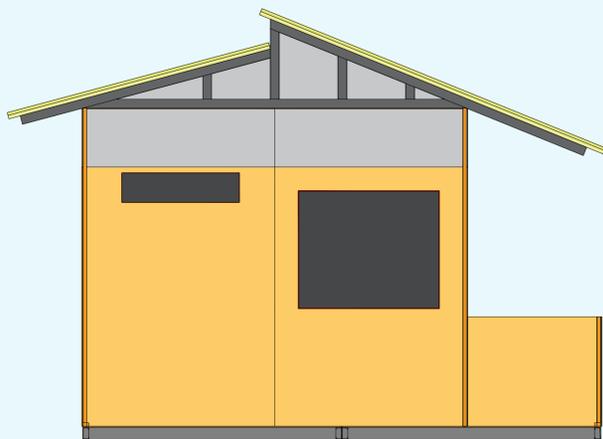
FACHADAS  
HABITAÇÃO 01



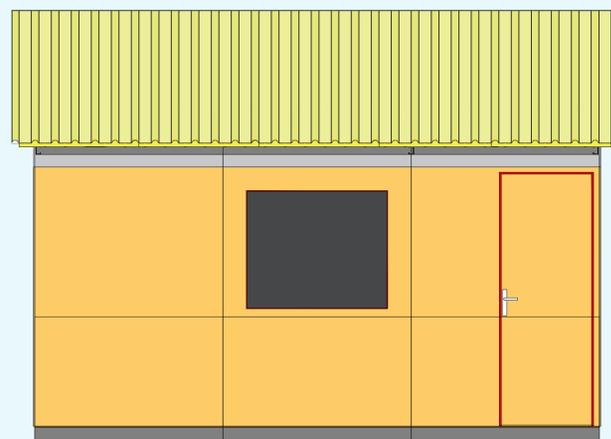
FACHADA FRONTAL



FACHADA LATERAL DIREITA

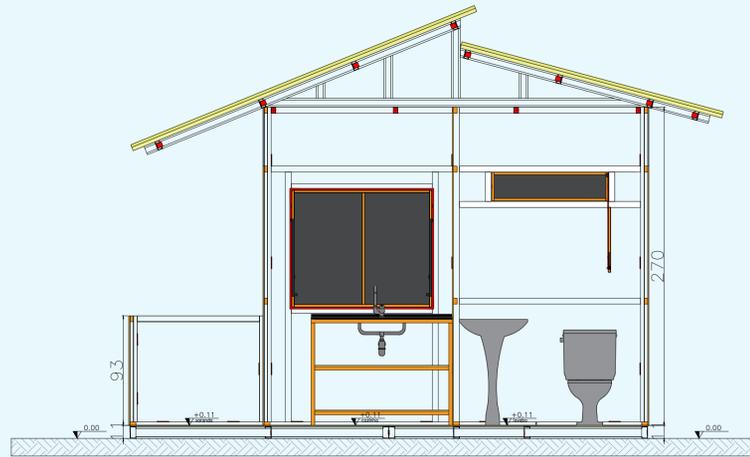


FACHADA POSTERIOR

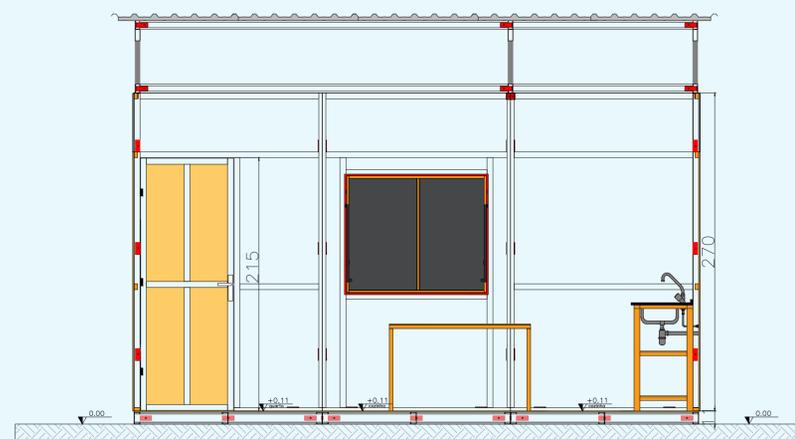


FACHADA LATERAL ESQUERDA

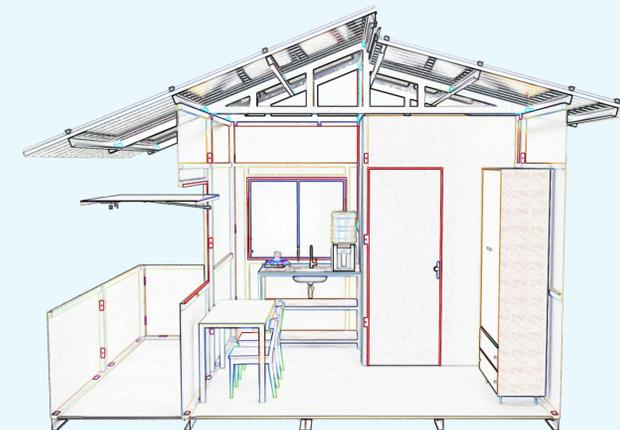
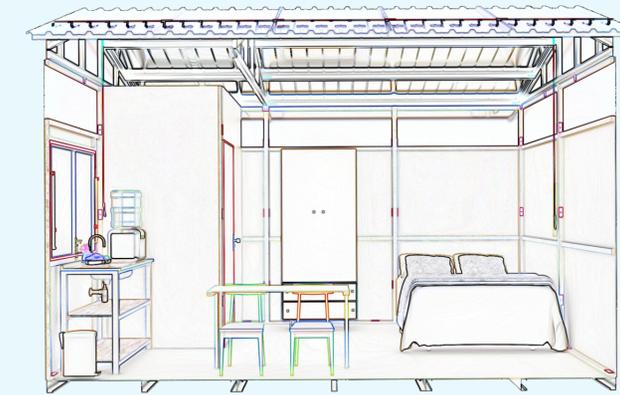
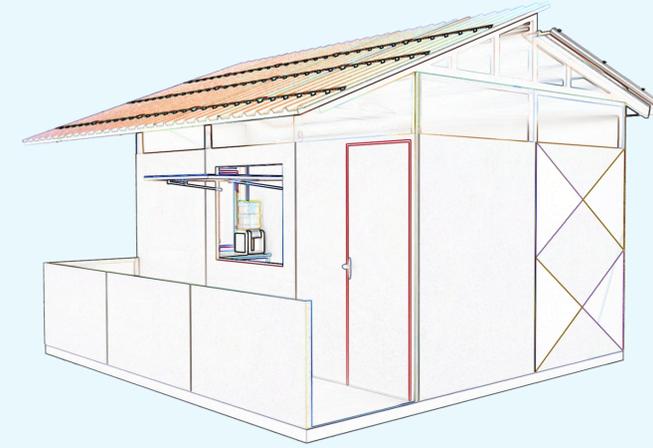
CORTES  
HABITAÇÃO 01



CORTE AB

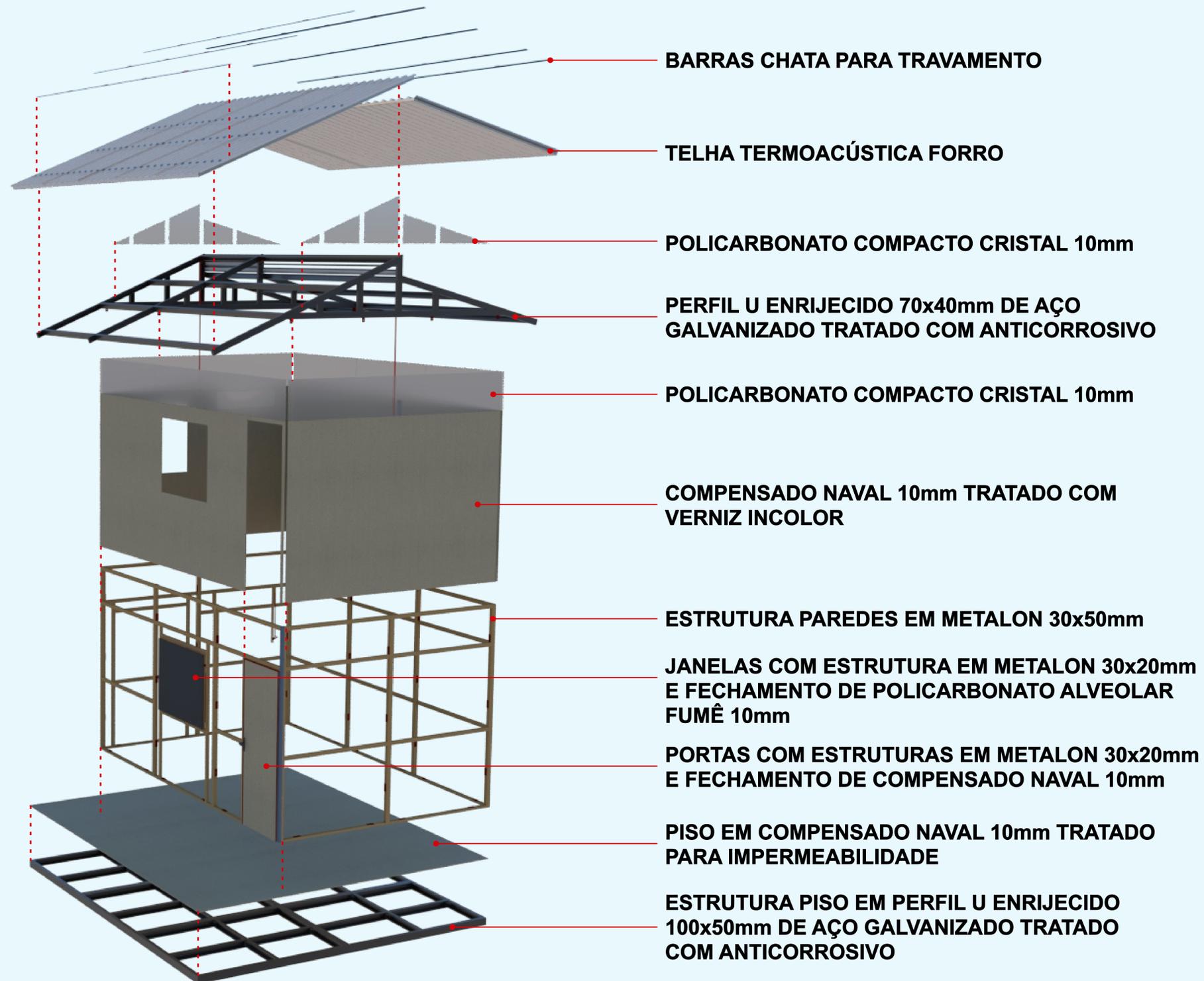


CORTE CD

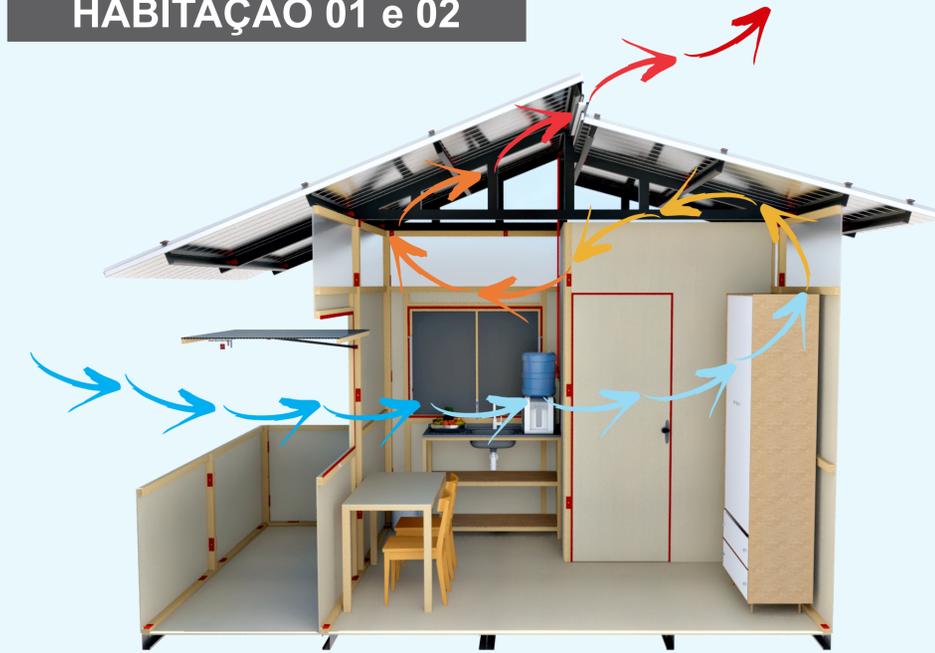


## SISTEMA CONSTRUTIVO

\* **FLAT-PACK**



## VENTILAÇÃO NATURAL HABITAÇÃO 01 e 02



## VENTILAÇÃO NATURAL HABITAÇÃO 03



## REGIÕES BRASILEIRAS



### REGIÕES CHUVOSAS (CLIMA TROPICAL ÚMIDO):

As habitações deverão ser elevadas com sapatas reguláveis para evitar a umidade do solo, e serem alocadas distantes umas das outras para que haja ventilação entre elas.

### REGIÕES COM VARIAÇÕES DE TEMPERATURA (CLIMA TROPICAL SECO):

O ideal é que as habitações tenham o piso apoiado diretamente sobre o solo, para receber a temperatura mais amena de baixo para cima, e serem próximas umas das outras, ampliando a sombra e diminuindo as paredes expostas ao sol.

### REGIÕES COM TEMPERATURAS BAIXAS (CLIMA TEMPERADO):

As habitações devem ser elevadas com sapatas reguláveis para proteger do frio que vem do solo. Devem ser implantadas em um local que contenha muita vegetação para proteger dos ventos, e também manter-se distantes umas das outras para que sejam expostas ao sol.

## DIRETRIZES PROJETUAIS



FACILIDADE NA MONTAGEM



MODULAÇÃO



DURABILIDADE



PRIVACIDADE



PARTICIPAÇÃO DA  
COMUNIDADE LOCAL



ADEQUAÇÃO AO USO



ACESSIBILIDADE



CONFORTO