

# ARQUITETURA DE RESPOSTA A SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Intervenção em Bohol



# ESTADO DA ARTE

CATÁSTROFES  
MÉTODOS DE RESPOSTA E PREVENÇÃO  
PÓS CATÁSTROFE

## PROJETOS DE REFERÊNCIA

RECONSTRUÇÃO POMBALINA NO SÉCULO XVIII  
A CASA AMAKAN RESPOSTA AO TUFÃO SENDONG  
ARQUITETURA TRADICIONAL JAPONESA

## CASO DE ESTUDO

FILIPINAS ENQUADRAMENTO GERAL  
INTERVENÇÃO PRÁTICA EM BOHOL  
LEVANTAMENTO DE PROJETOS DESENVOLVIDOS  
AVALIAÇÃO GLOBAL DAS EDIFICAÇÕES INTERVENCIONADAS

## CONCLUSÕES

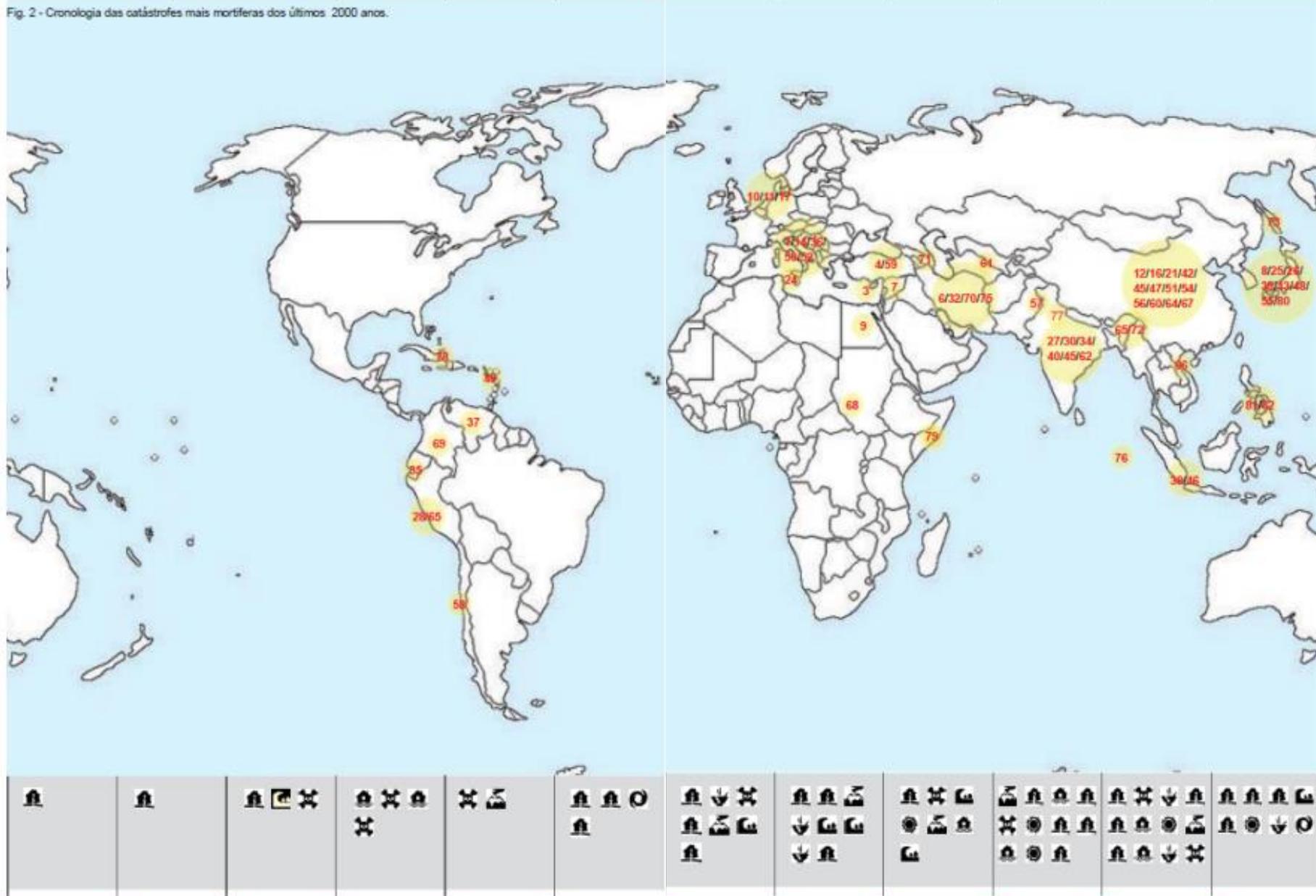
A RESPONSABILIDADE DO ARQUITETO  
CONCLUSÃO DO TRABALHO PRÁTICO REALIZADO

# CATÁSTROFES

0 500 1000 1050 1100 50 1200 1250 1300 1350 1400



Fig. 2 - Cronologia das catástrofes mais mortíferas dos últimos 2000 anos.



1450 1500 1550 1600 1650 1700 1750 1800 1850 1900 1950 2000

**DESASTRE**

**PERDA E DESTRUIÇÃO DE PESSOAS E BENS**  
crianças < 5anos = 15% a 20% população

Objetivo

Segurança física  
Estabilidade emocional  
Unidade familiar  
Continuidade escolar

Através

**RESPOSTA ARQUITETÓNICA**

Com base nas  
Tradições  
habitacionais,  
Culturais e sociais  
locais

Papel artístico /  
estético

Consequências das catástrofes num dos grupos vulneráveis

# MÉTODOS DE RESPOSTA E PREVENÇÃO

## CATÁSTROFES



- Falha de recursos e abastecimentos vitais

medidas



sustentáveis

- Salvar vidas
- Responder a necessidades básicas

**ARQUITETURA  
VERNACULAR**

preocupações de  
sustentabilidade



**Redescoberta da  
arquitetura vernacular e  
das potencialidades da sua  
adaptação aos recursos  
naturais locais**

**Arquitetura Vernacular**

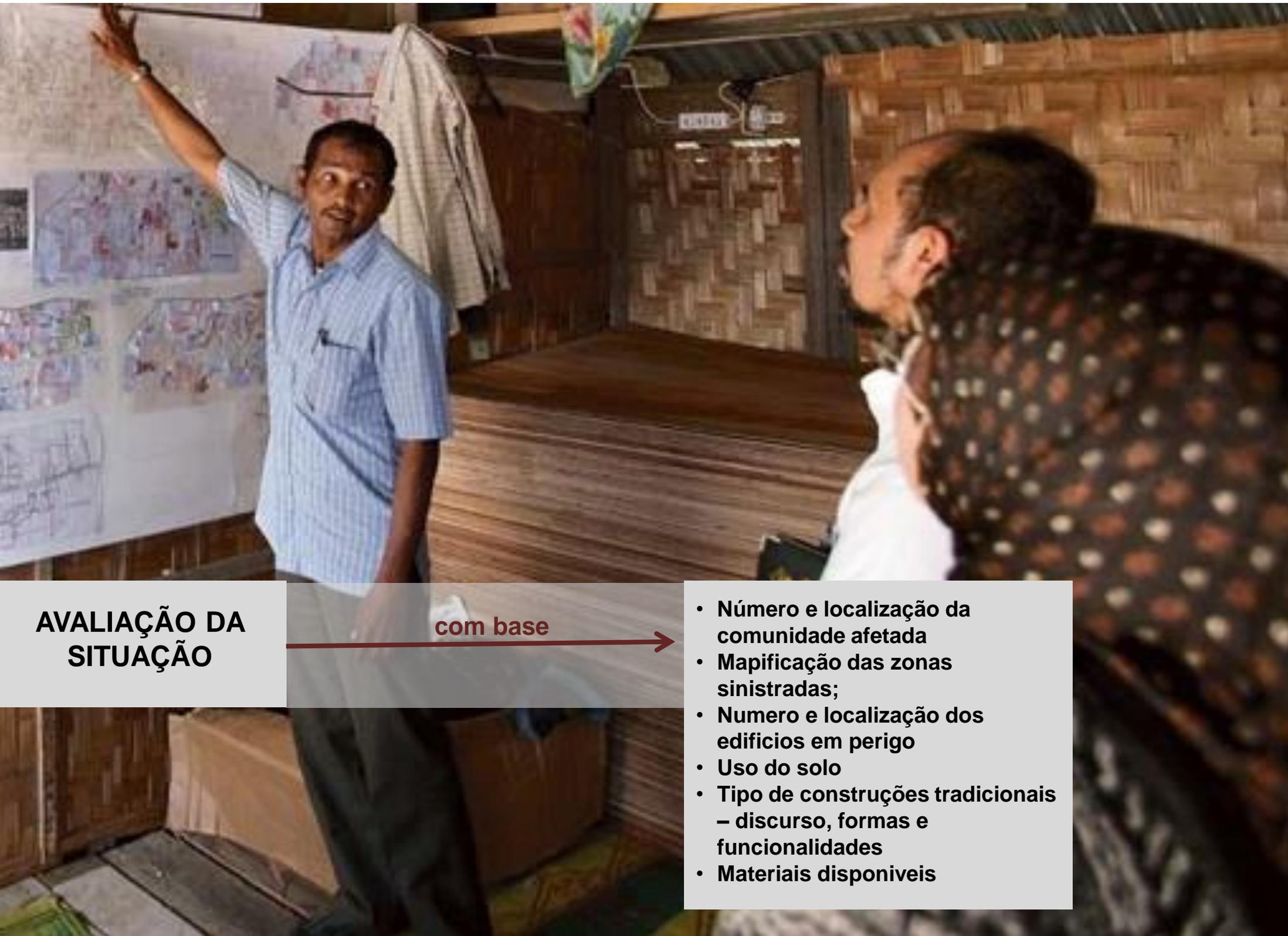


## ARQUITETURA EFÊMERA

- Condições habitabilidade
- Transitórias
- Resposta imediata
- Flexível
- Proteção
- Armazenagem
- Segurança
- Concebida com materiais
- Uso de materiais e tecnologias alternativas e inovadoras
- Acondicionamento fácil
- Baixo custo
- Baixo impacto ambiental
- Reciclável

RESPOSTA  
SITUAÇÕES DE  
EMERGÊNCIA

# PÓS CATÁSTROFE

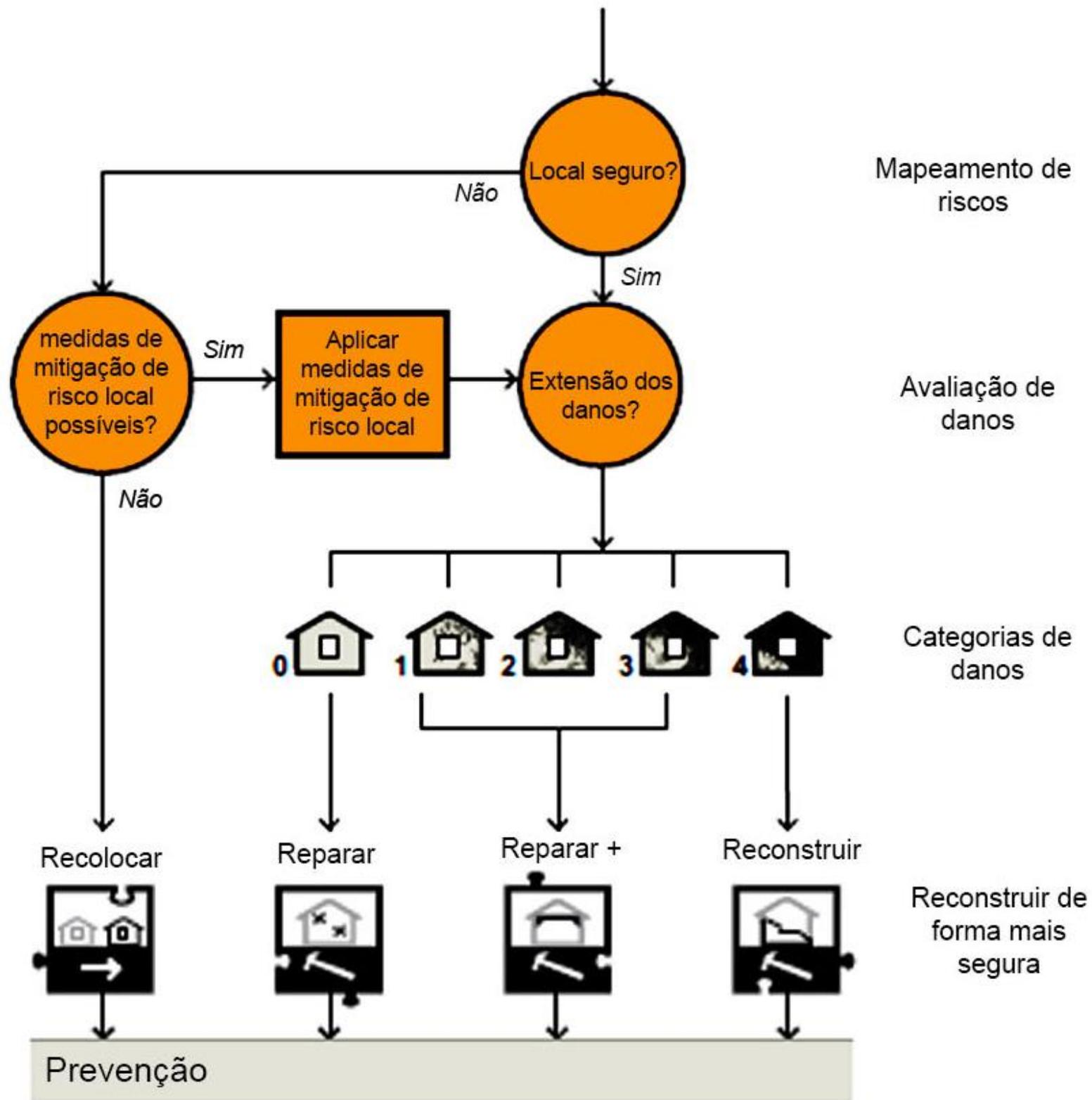


## AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO

com base

- Número e localização da comunidade afetada
- Mapificação das zonas sinistradas;
- Numero e localização dos edificios em perigo
- Uso do solo
- Tipo de construções tradicionais – discurso, formas e funcionalidades
- Materiais disponiveis

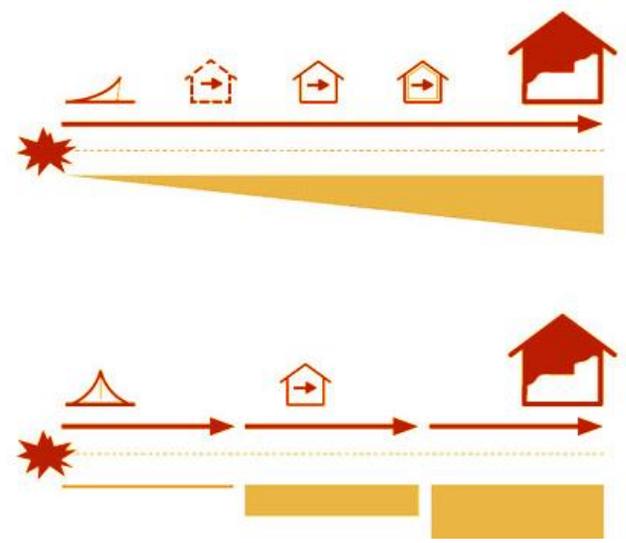
Organizações Humanitárias:  
• Avaliação da situação

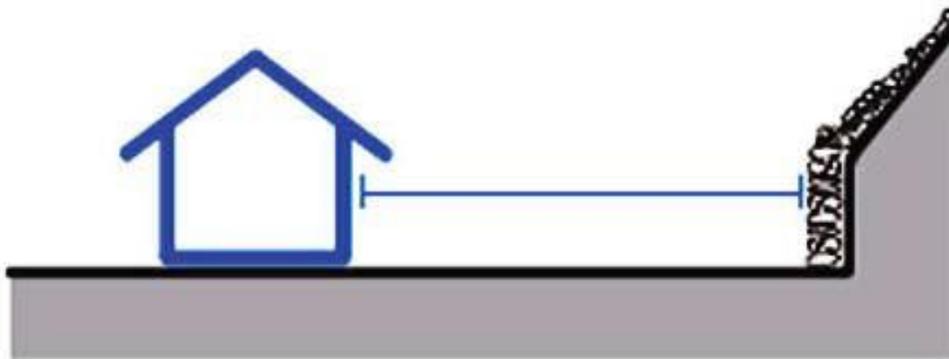
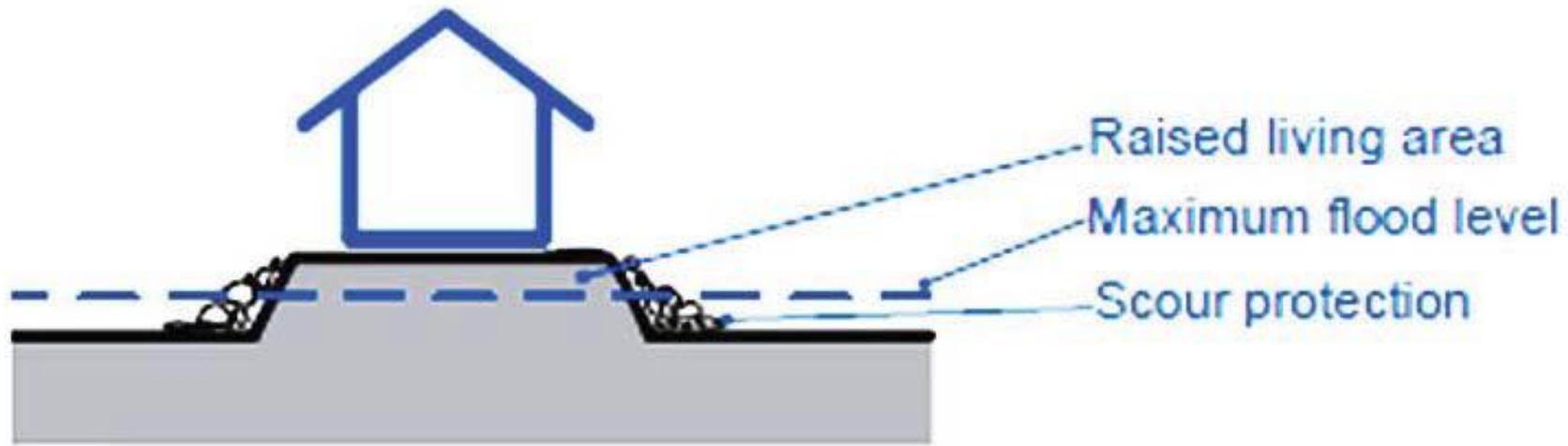


**Imediato:**  
• tendas improvisadas

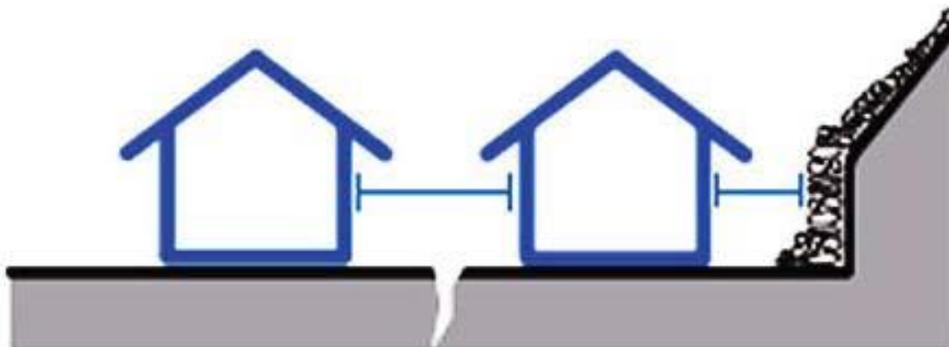
**Transitória:**  
• Tendas ou casas pré-fabricadas organizadas em acampamentos – até à atualidade.  
• Casas abrigo transitórias com técnicas e materiais locais - atualidade

**Reconstrução das habitações**

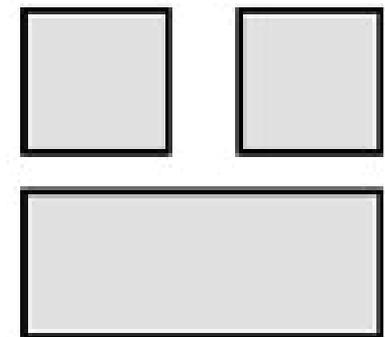
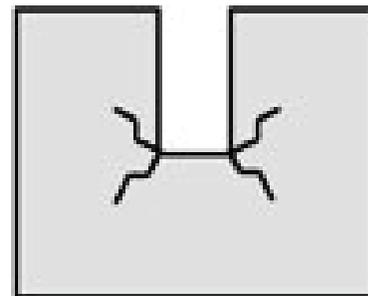
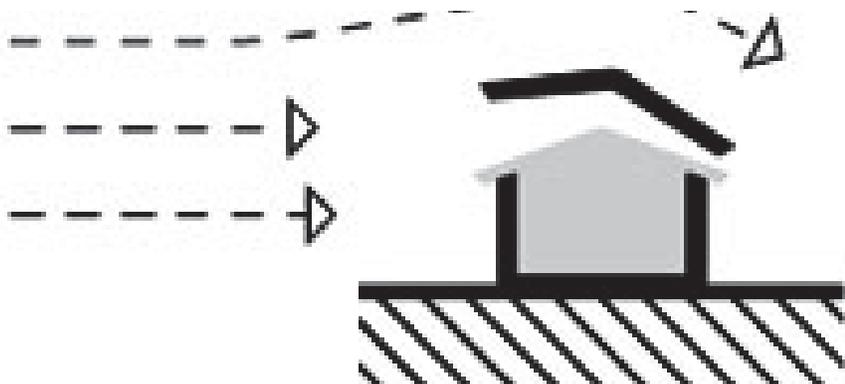
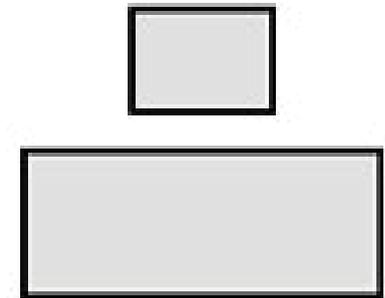
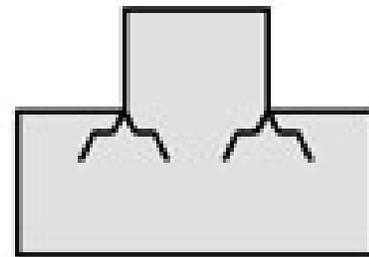
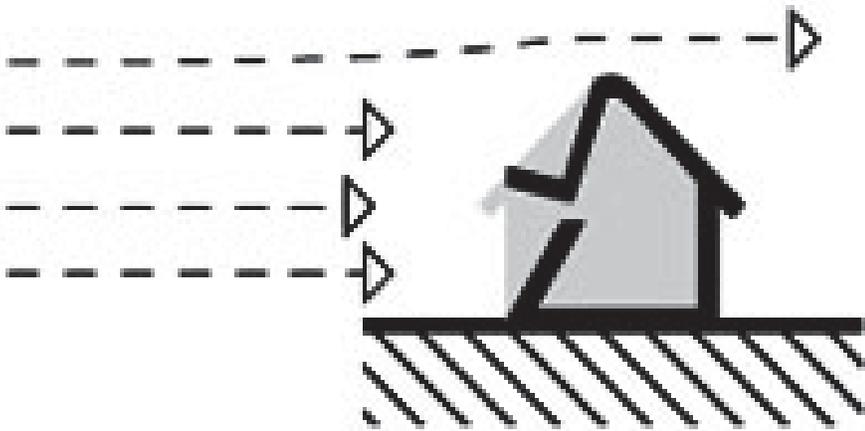
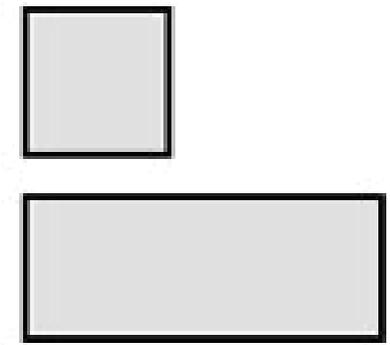
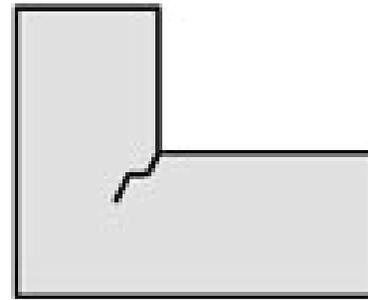
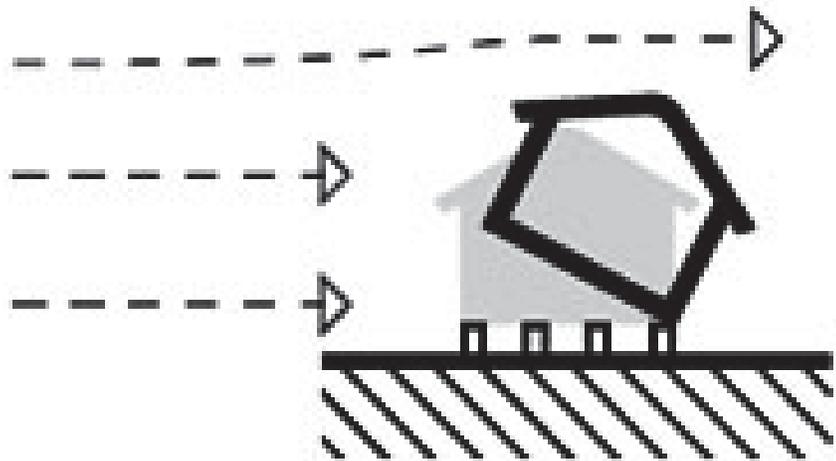




Appropriate distance  
from rock faces,  
steep slopes and  
other buildings  
Appropriate soil type

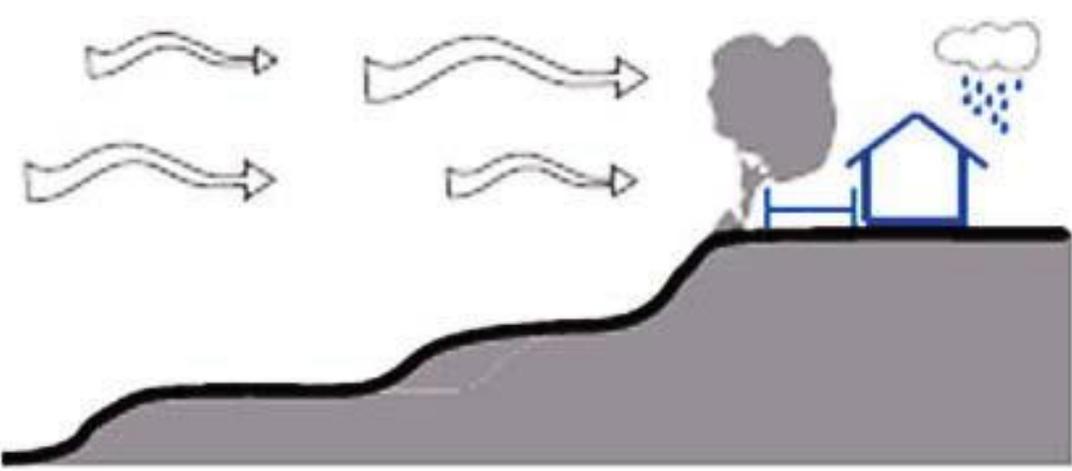
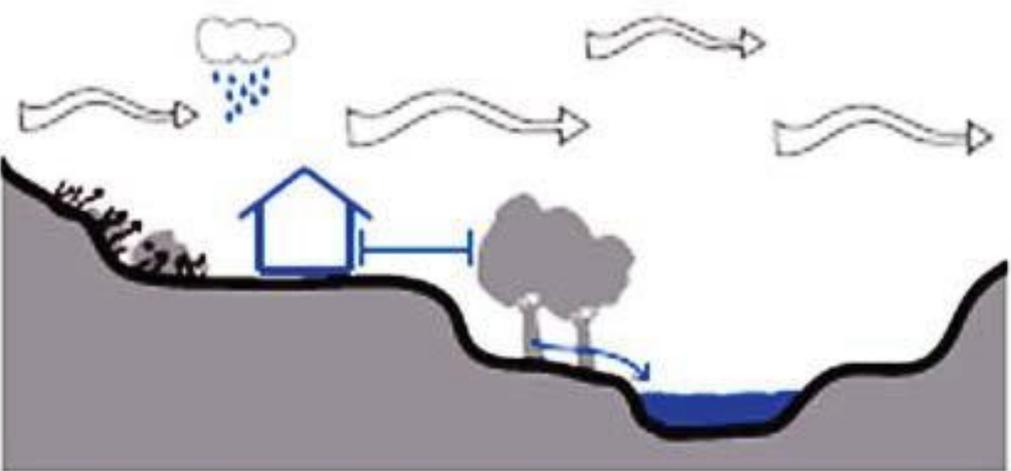
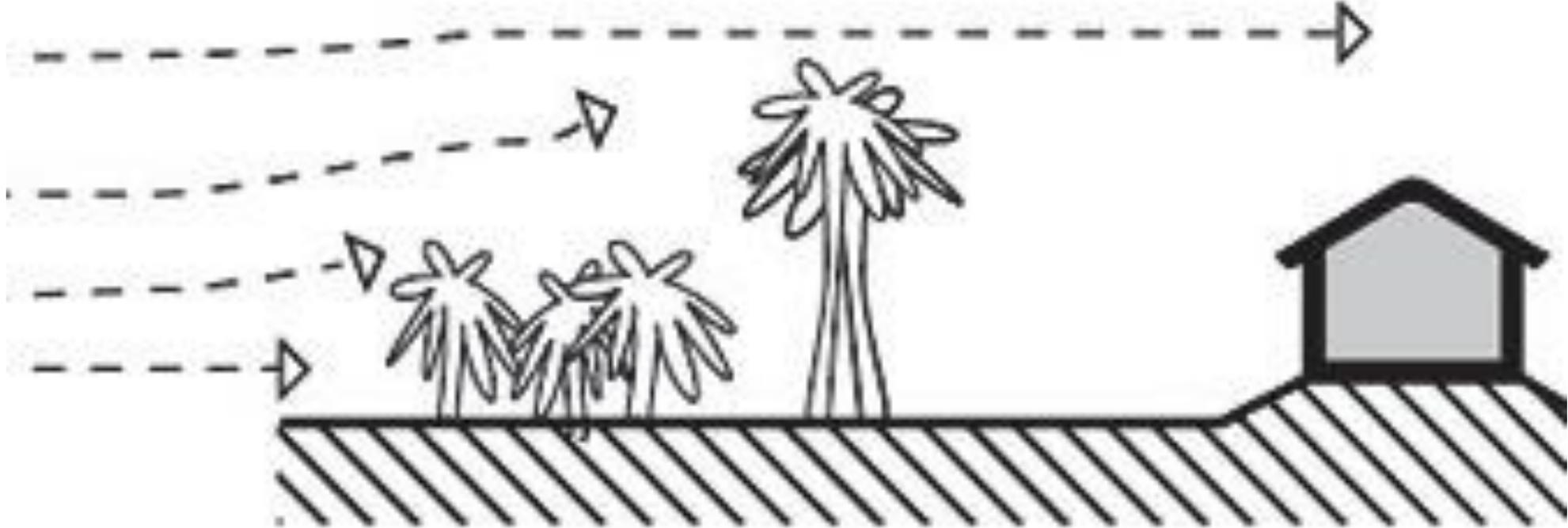


Too close to rock  
face and steep slope  
Too close to other  
building  
Previous earthquake  
damage

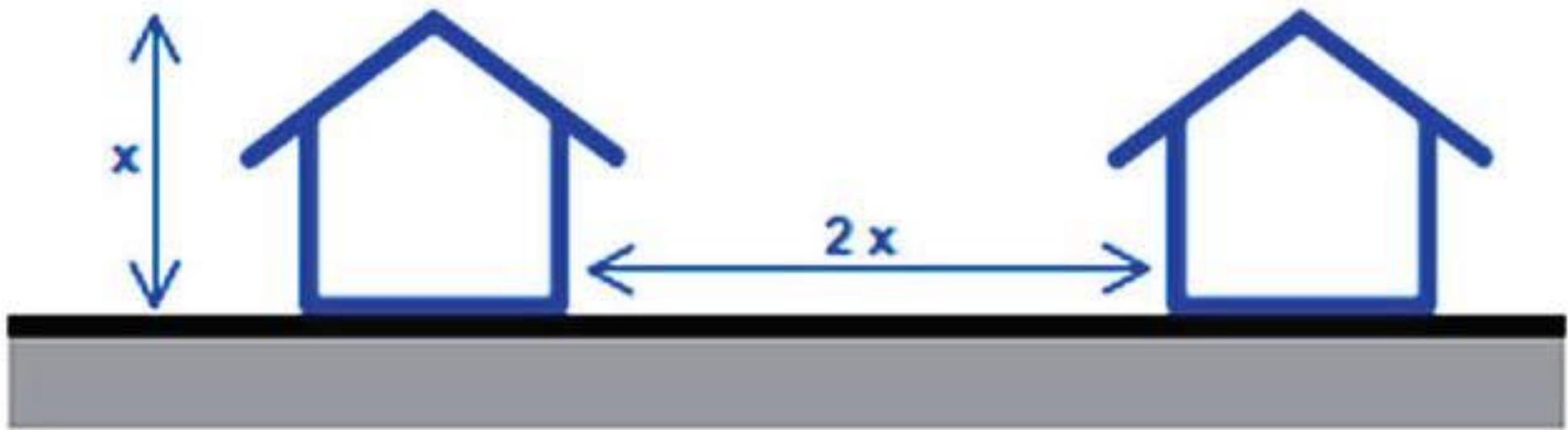
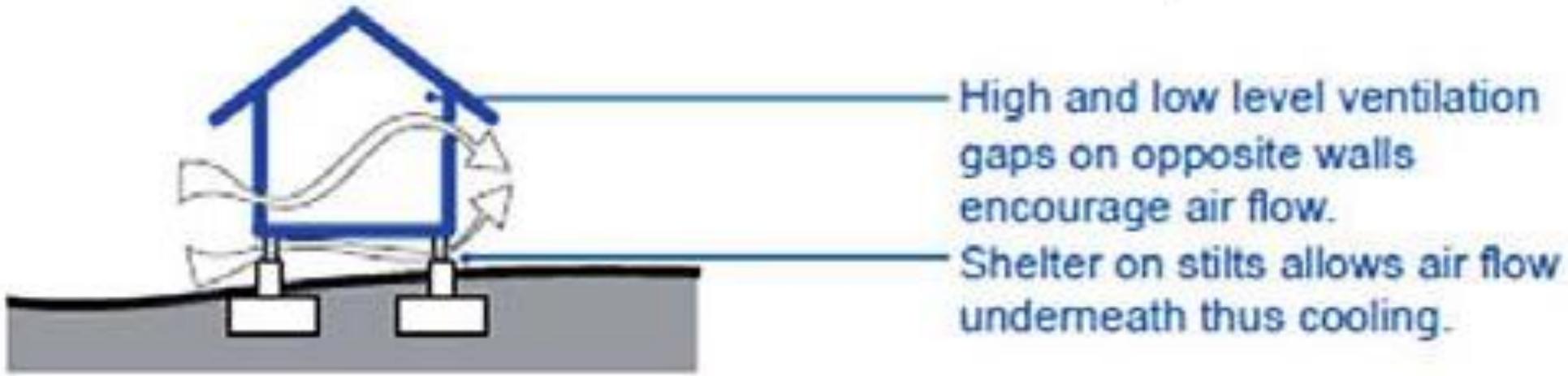


earthquake prone housing

earthquake resistant housing



Otimização de escolhas  
• abrigos



## **PROJETOS DE REFERÊNCIA**

**RECONSTRUÇÃO POMBALINA NO SÉCULO XVIII  
A CASA AMAKAN RESPOSTA AO TUFÃO SENDONG  
ARQUITETURA TRADICIONAL JAPONESA**

# RECONSTRUÇÃO POMBALINA SÉCULO XVIII



**PLANO INICIAL**

- Normalização da vida na cidade
- Inquérito elaborado em moldes científicos
- Avaliação dos acontecimentos antes de se proceder a qualquer tipo de resposta
- Oportunidade para construir melhor e com mais segurança

**RESPOSTA CONTROLADA E EFICAZ**

## PLANO DE RECONSTRUÇÃO

- Edifícios concebidos de forma a suportar abalos sísmicos;
- Produzida uma estrutura de madeira fléxivel – a gaiola – que passaria a vigorar em todas as construções;
- Ninguém era autorizado a construir nada que não obedecesse aos projetos aprovados;
- Métrica de fachada idêntica em todas as habitações
- Metodologia que levou a uma grande procura de elementos pré-fabricados

- Incentivo ao desenvolvimento da indústria do país
- Rápida reconstrução da cidade

# A CASA AMAKAN – RESPOSTA AO TUFÃO SEDONG

## CASA AMAKAN

- Estruturas simples
- Podem ser atualizadas, reutilizadas ou recicladas
- Uso de materiais locais
- Aproveitada ao máximo a utilização de habilidades locais
- Inspiradas na casa tradicional filipina – Bahay Kubo
- Elevada do chão
- De construção rápida
- Económica



# ARQUITETURA TRADICIONAL JAPONESA

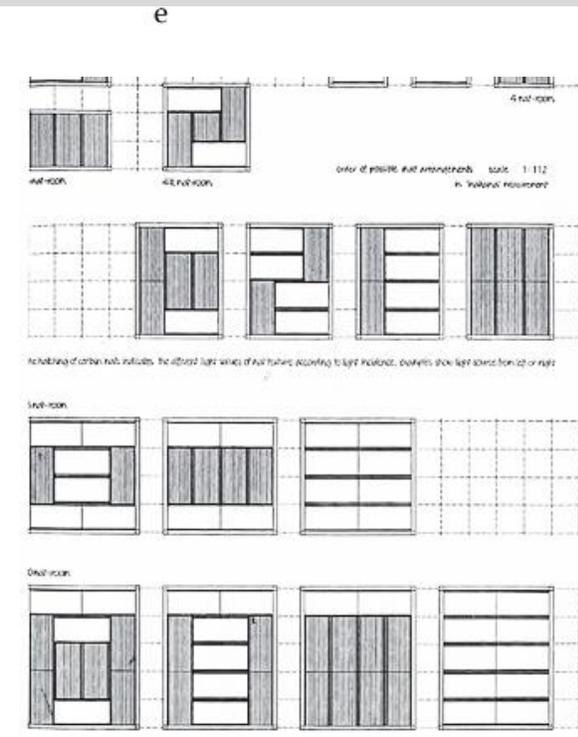
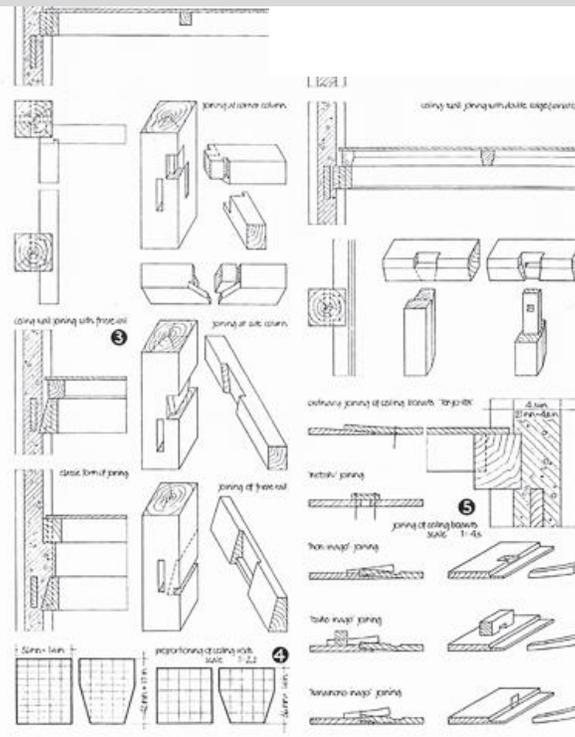
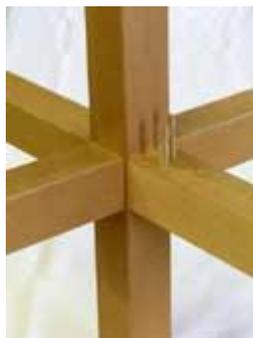
# SISTEMA CONSTRUTIVO



- Uniformização de esquemas contrutivos
- Ausência de utilização de peças metálicas de suporte ou união
- Ordem modelar de sistemas
- Flexibilidade na divisão dos espaços
- A habitação pode ser aumentada ou partes ou componentes substituidas por novos módulos.



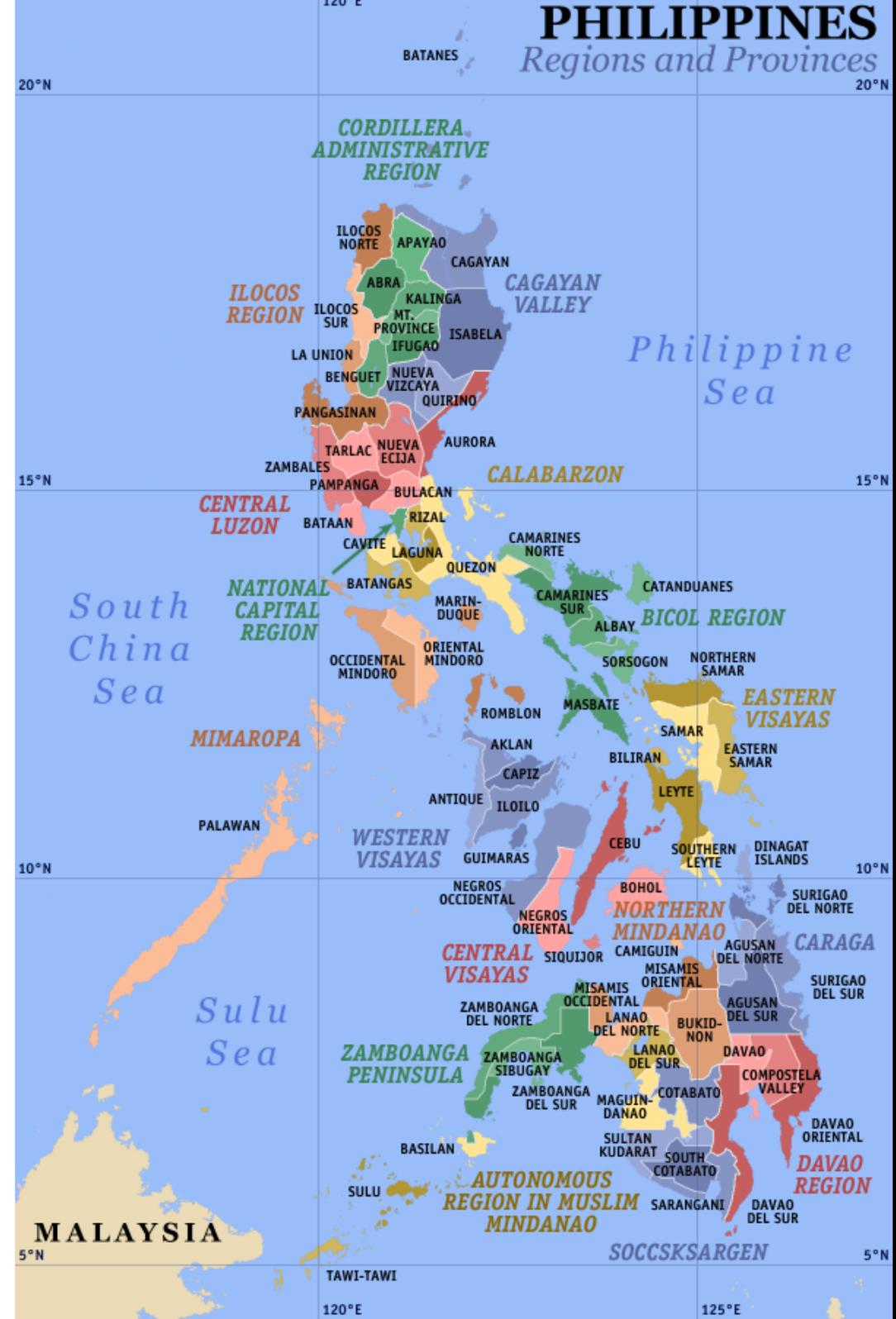
- Exemplo de estandardização e pré-fabricação na construção



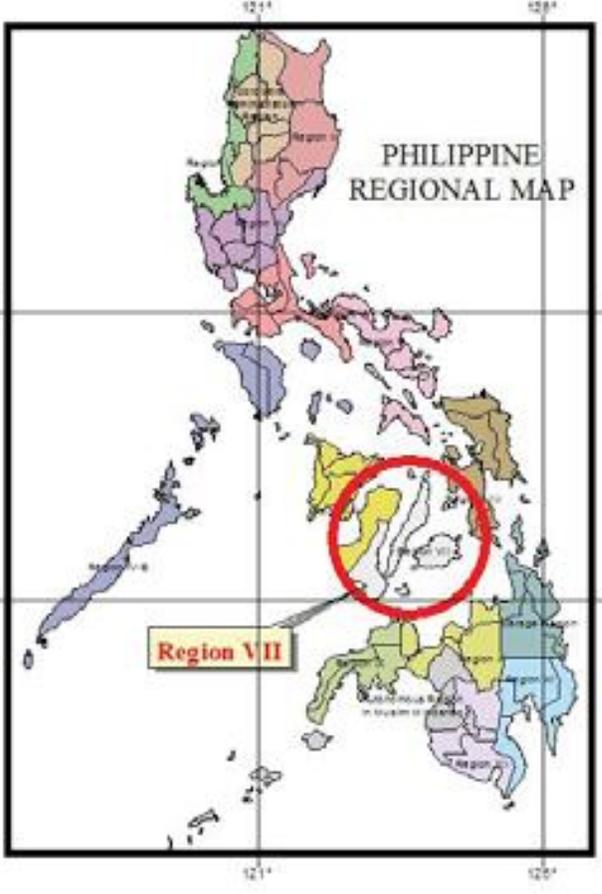
# **CASO DE ESTUDO**

**FILIPINAS ENQUADRAMENTO GERAL  
INTERVENÇÃO PRÁTICA EM BOHOL  
LEVANTAMENTO DE PROJETOS DESENVOLVIDOS  
AVALIAÇÃO GLOBAL DAS EDIFICAÇÕES INTERVENCIONADAS**

# INTERVENÇÃO PRÁTICA EM BOHOL



Contexto geográfico



  
 Republic of the Philippines  
**PROVINCE OF BOHOL**  
  
**LOCATION MAP**

**BOHOL LOCATION MAP**

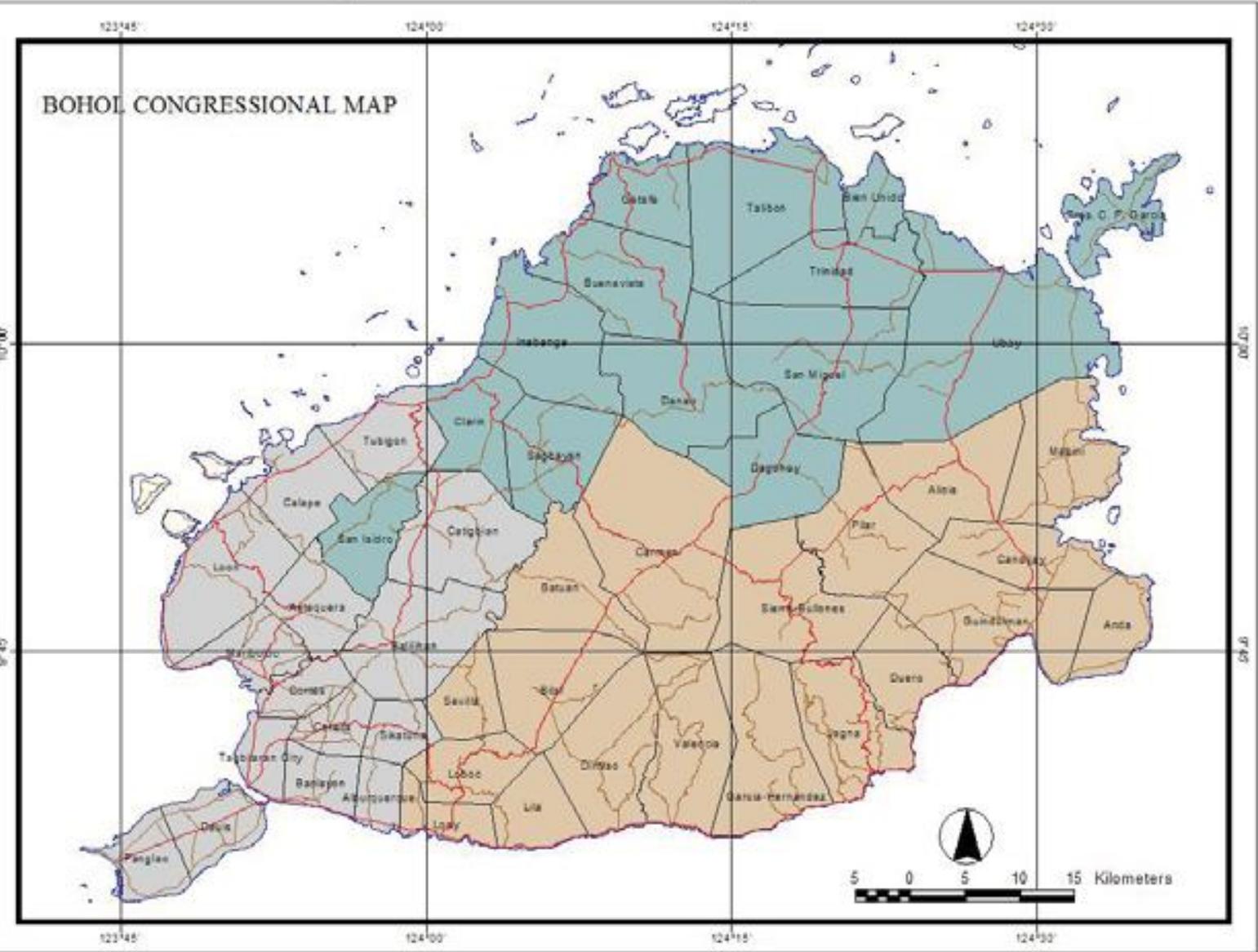
**FACTS:**  
 Location: 556.16 Naut. Miles south of Metro Manila  
 Area: 411,726 ha  
 Population: 1,136,268 (NSO2000)  
 Average Growth Rate: 2.92% (1995 - 2000)

**Administrative Divisions:**  
 3 Congressional Districts,  
 47 Municipalities, 1 City,  
 1,109 Barangays

**Topography:**  
 Varies from level to steeply sloping, with land elevation ranging from 0 to nearly 900 meters above sea level.

**LEGEND:**

Philippine Regions		Bohol Congressional Map	
ARMM	Region V	Coastline	District
Caraga	Region VI	1st District	2nd District
CAR	Region VII	3rd District	Natl Road
Region I	Region VIII	Provl Road	
Region II	Region IX		
Region III	Region X		
Region IV-A	Region XI		
Region IV-B	Region XII		





**Organização - All  
Hands  
Volunteers**

**Ações a  
desenvolver  
em Maribojoc**

- Remover resíduos e escombros
- Reparar ou demolir estruturas inseguras
- Limpeza dos locais

**Danos elementos não estruturais – passíveis de substituição**

- Paredes exteriores
- Beirados
- Tetos
- Divisórias interiores
- Alpendres



**Ruturas e danos em estruturas resistentes – perda total ou parcial da construção**



- Rutura dos pilares na união com a cobertura ou com as fundações
- Queda e separação de paredes nos cantos e uniões em T
- Deslocamento ou quebra total ou parcial de coberturas extensas e pesadas
- Rutura de terreno – fundações pouco profundas, assentamentos diferentes das fundações, escorregamento da encosta, más ligações entre os pilares e o pavimento
- Defeitos construtivos – materiais com má qualidade, más ligações das paredes nos ângulos, degradação das propriedades estruturais dos materiais, introdução inadequada de elementos metálicos e betão, utilização de paredes de estrutura reduzida e pouco resistentes
- Junção de materiais locais e blocos de cimento com pouco cimento e ferro.



# 1. Análise da casa



## 2. Escoramento



Procedimentos de atuação

### 3. Análise interior



Procedimentos de atuação

## 4. Remoção de janelas, portas e valores



Procedimentos de atuação

- 5. Amarrar dos cabos
- 6. Remoção do escoramento



Procedimentos de atuação

- 7. Puxar dos cabos
- 8. Demolição das construções



Procedimentos de atuação

## 7. Desmantelamento das partes demolidas



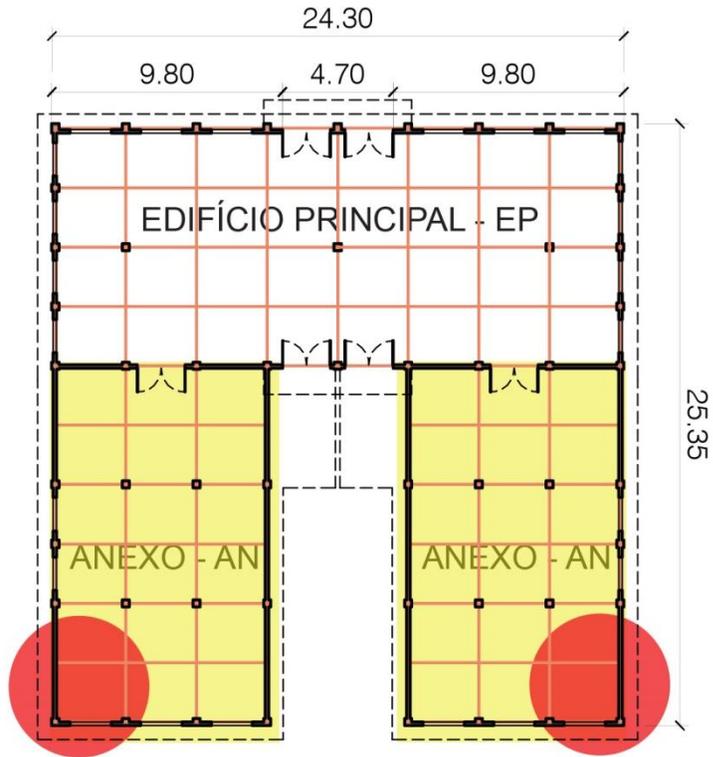
Procedimentos de atuação

## 8. Limpeza do local

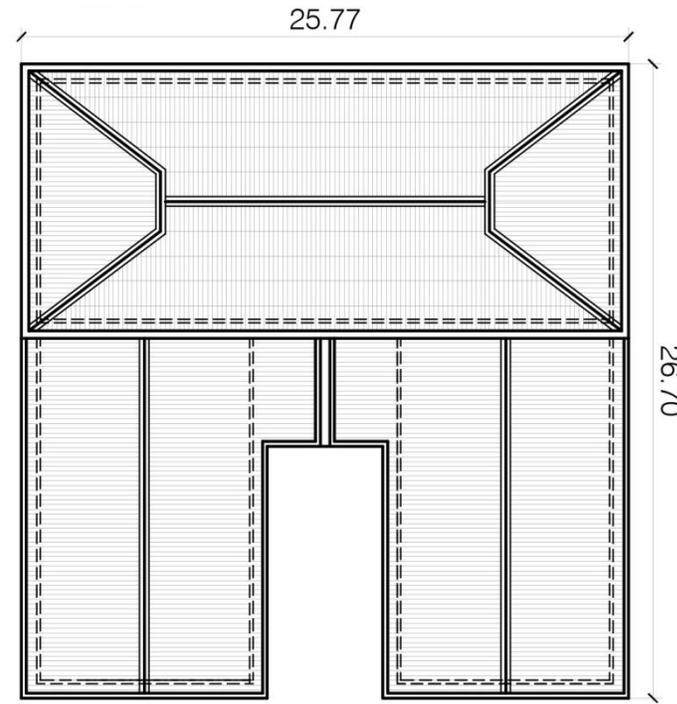


Procedimentos de atuação

# Levantamento de projetos desenvolvidos



Planta



Planta de coberturas



Alçado

**ANTES**



**Christ the King Academy**

**DEPOIS**

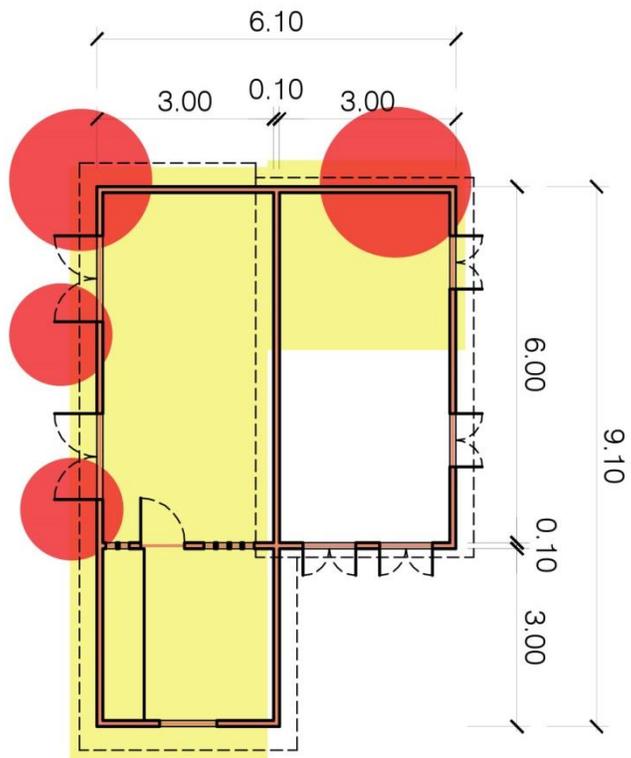


**Christ the King Academy**

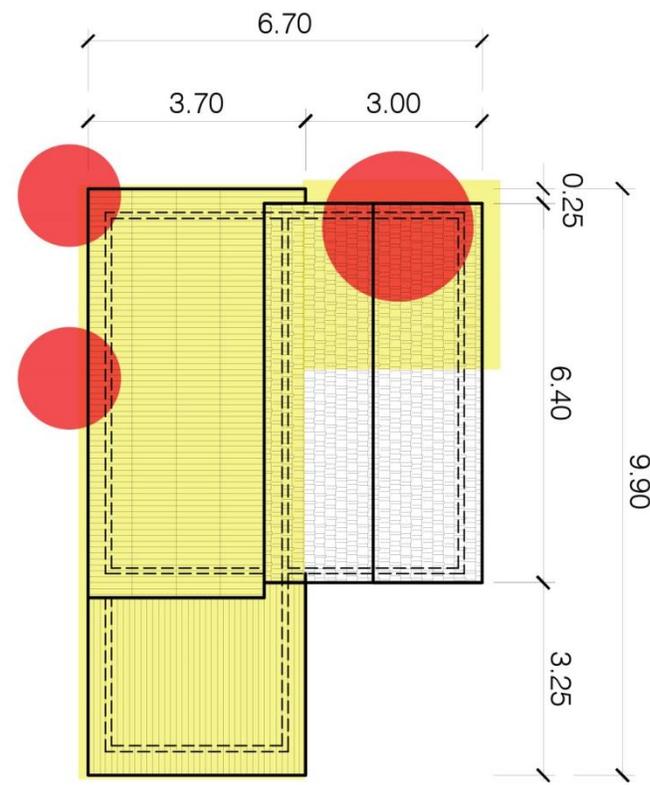
**DEPOIS**



**Christ the King Academy**



Planta



Planta de Coberturas



Alçado

**ANTES**



**Nipa House**

**ANTES**

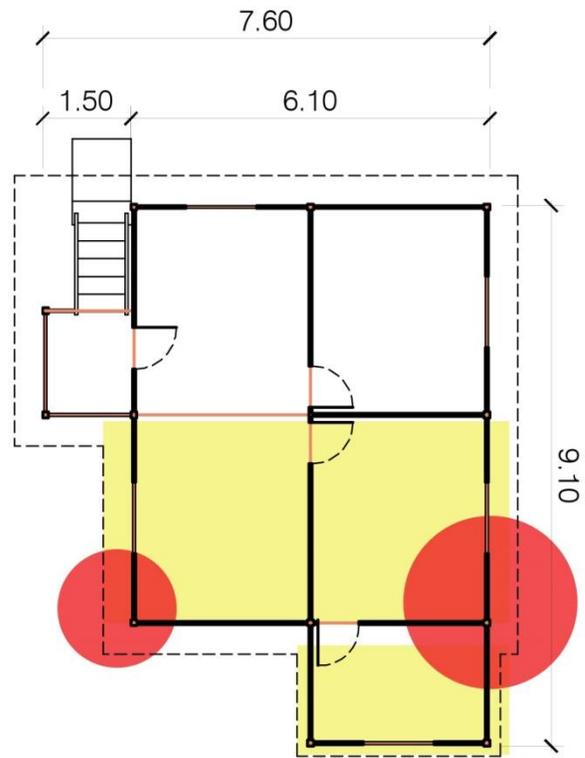


**Nipa House**

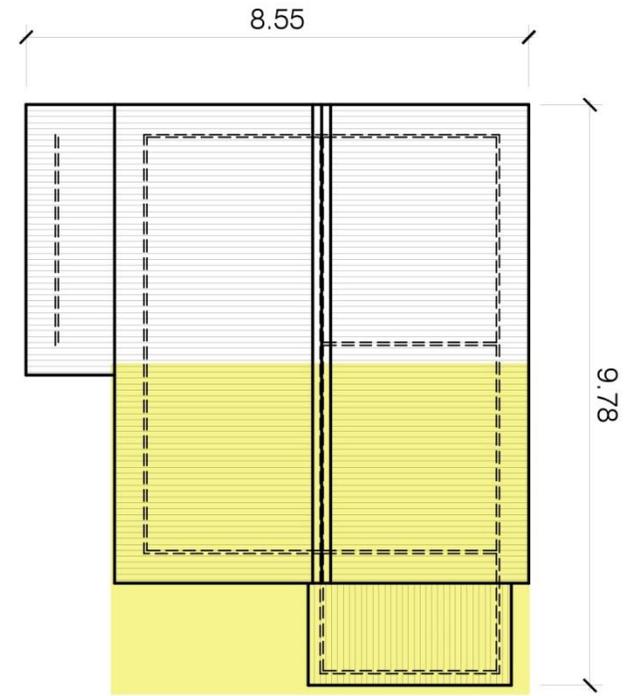
**DEPOIS**



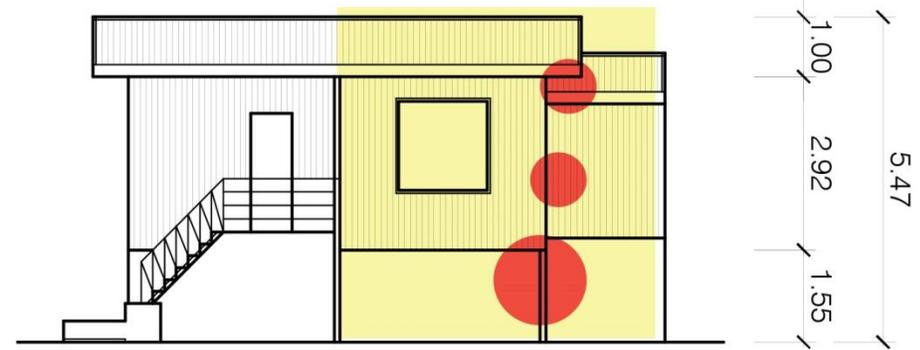
**Nipa House**



Planta



Planta de coberturas



Alçado

**ANTES**



**Kitchen Lady**

**ANTES**



**Kitchen Lady**

**DEPOIS**



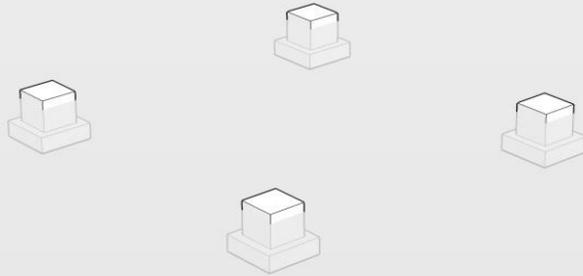
**Kitchen Lady**



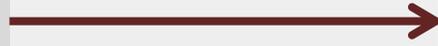
**Fundações -  
reforçadas**



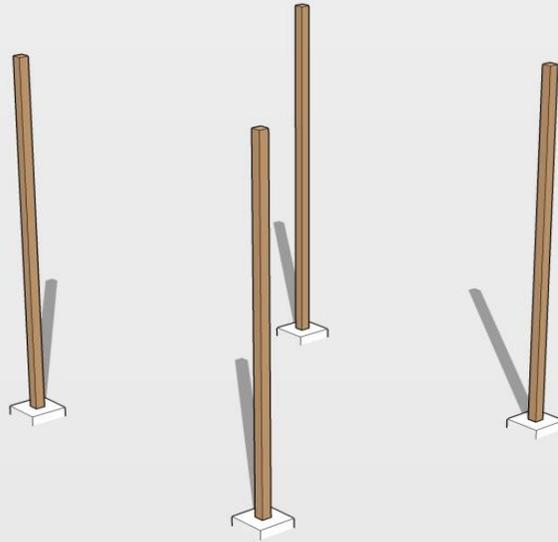
- **Com base nos exemplos analisados e recomendações dos organismos internacionais**



**Pilares** - elevados do solo

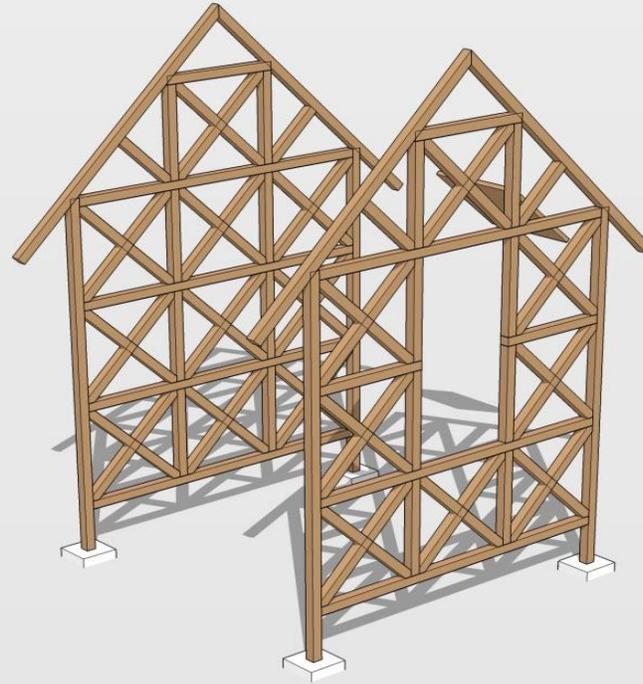


• **Característica da arquitetura tradicional filipina**



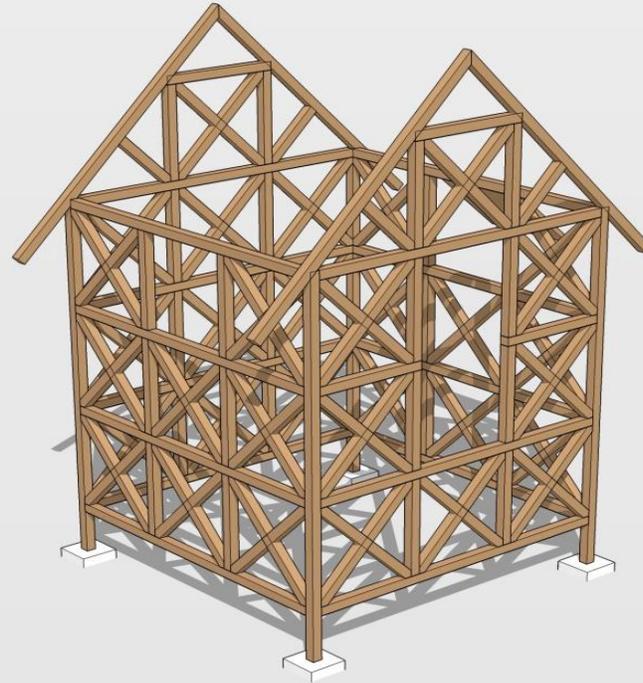
**Estrutura portante -  
baseada na gaiola  
pombalina**

- Em caso de sismo funciona como um todo fléxivel. Eventuais estragos serão mais superficiais, não afetando a estrutura portante

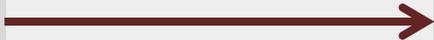


## Módulos repetitivos

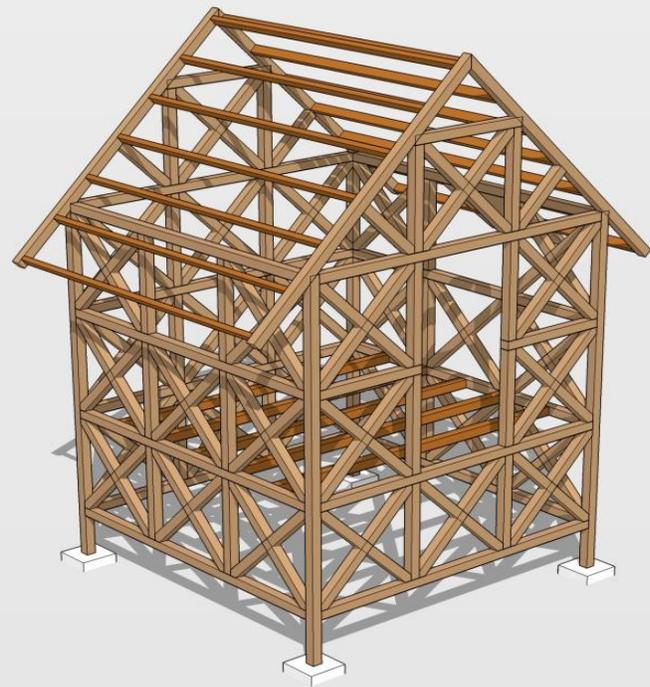
- Possibilidade de pré-fabricação, com base nos ensinamentos da arquitetura tradicional japonesa e da reconstrução pombalina



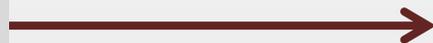
**Encaixes** – pilares, pavimento e cobertura - baseados na arquitetura tradicional japonesa



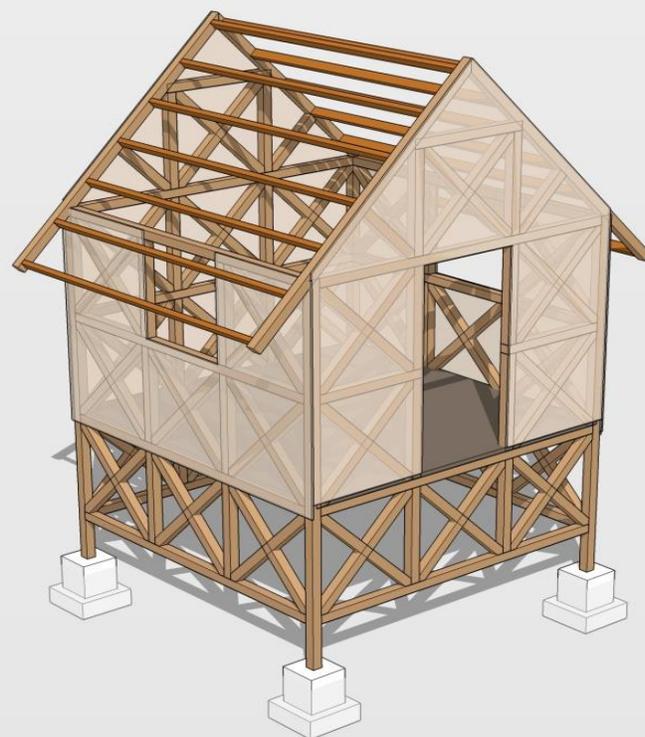
- **Encaixes simplificados, adaptados aos poucos meios técnicos existentes**



**Revestimentos –  
aplicação dos  
entrelaçados filipinos**



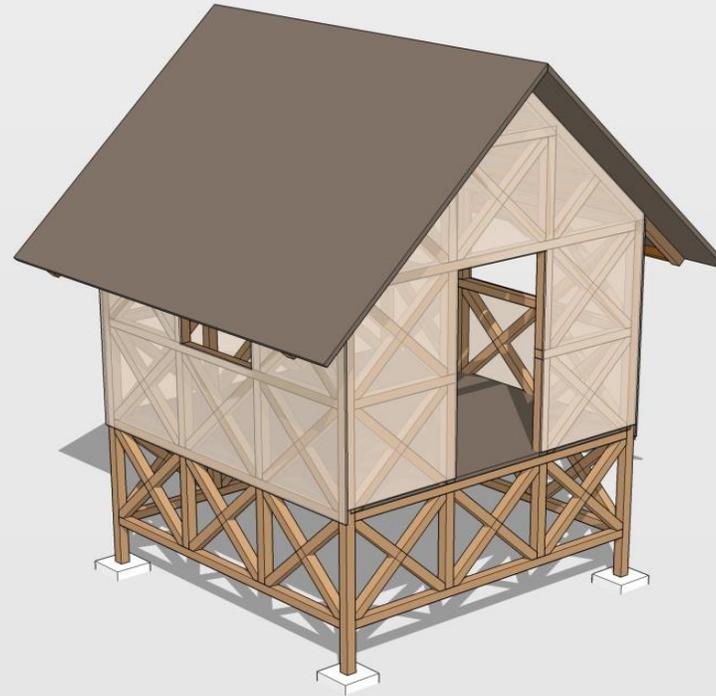
**Sistema de aplicação e possibilidade de fácil remoção  
dos revestimentos em situações de dano ou  
envelhecimento**



**Cobertura** – inclinação e beirado tradicional da casa tradicional filipina



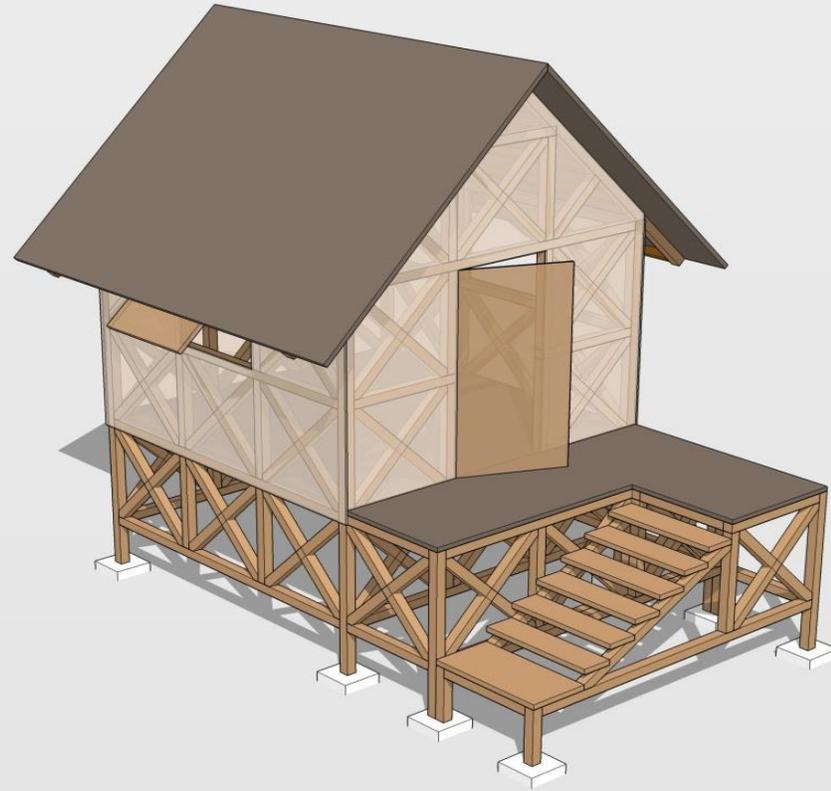
- **Aligeirando a estrutura portante**



**Adaptação** - condições climáticas e riscos naturais



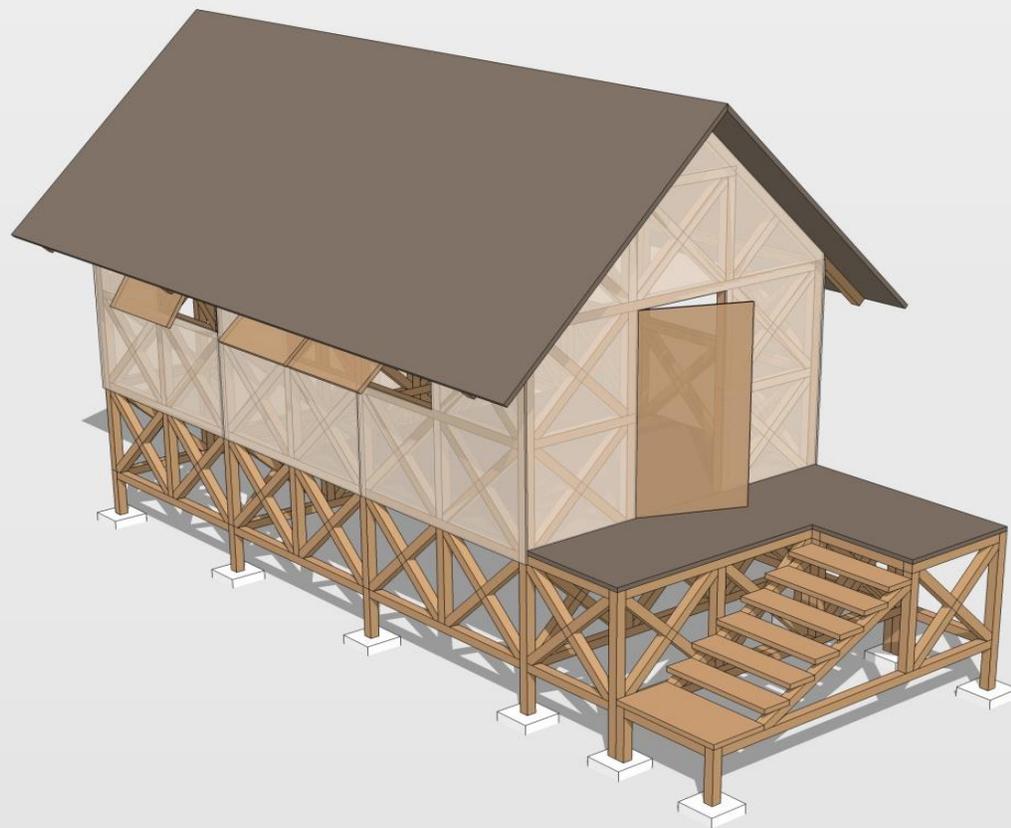
- **Implantação e forma com base nas recomendações humanitárias**



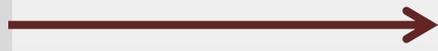
**Possibilidade de  
ampliação ao longo do  
tempo**



**Através do módulo inicial podendo também ser  
facilmente reparada ou reconstruída uma vez danificada  
por tufoes, cheias ou terremotos.**



Possibilidade de  
agregação



• Através do módulo inicial



# CONCLUSÃO

**Inoperância geral na antecipação  
de planos de ação – realojamento,  
reconstrução**

**+**

**Recomendações das organizações  
humanitárias - poucas aplicações  
práticas**

**falhas**

- **Plano concreto e geral de fornecimento de alojamento provisório aos desalojados**
- **Plano global e sistemático de levantamento dos danos e desalojados**
- **Conhecimentos técnicos dos chefes de equipa de demolição e reconstrução**

## RESPOSTA ARQUITECTONICA

deve ser  
baseada

- Costumes e tradições
- Condições sociais culturais e níveis económicos
- Actividades do dia-a-dia da população
- Na seleção de materiais com base em costumes e técnicas locais
- Numa construção acessível às capacidades da população, aproveitando a mão-de-obra local
- No planeamento de abrigos tendo em vista uma prevenção dos riscos naturais – inundações, desmoronamentos, sismos, tempestades, tsunamis, vulcões
- Num desenho adaptado às condições climáticas locais
- Técnicas tradicionais de construção