

TFG

*Ruínas*

«Resiliência comunitária diante de desastres: Lições das ruínas do Brasil.»

2022-2023

Almuna - Léa Delafosse - 13001760

Dupla Graduação FAUUSP  
 ARCHITECTURE - BUILT ENVIRONMENT - INTERIORS Politecnico di Milao

Orientadores - Professor Arthur Hunold Lara ( FAUUSP) e Professora Alessandra Zanelli ( Politecnico di Milao)

Banca : Prof. Renata Maria de Almeida Martins , Prof. Mario Celso Ramiro de Andrade, Prof. Arthur Hunold Lara

2022/23

**Ruínas: «Resiliência comunitária diante de desastres: Lições das ruínas do Brasil.»**  
*Dissertação de graduação*

Graduação / Master of Architecture - Built Environment - Interiors

Dupla graduação

FAU - Universidade de São Paulo, Brazil

AUIC; BEI - Politecnico di Milano, Italy

**Alumna**

Léa Marie Delafosse

13001760

leadelafosse@gmail.com

**Orientadores**

Prof. Arthur Hunold Lara

*Professor e pesquisador da FAUD USP*

Prof. Alessandra Zanelli

*Professora e pesquisadora do Politecnico di Milano*

**Banca da AUIC POLIMI**

Prof. Alessandra Zanelli

Board of AUIC Laurea Magistrale

**Banca da FAUD USP**

Prof. Renata Maria de Almeida Martins

Prof. Mario Celso Ramiro de Andrade

Prof. Arthur Hunold Lara



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

DIPARTIMENTO  
DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI



**FAUUSP**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Universidade de São Paulo

# LIVRO I - PESQUISA

*Agradecimentos*

*Resumo*

Introdução	08
<i>Por que ruínas?</i>	
<i>O que é uma ruína?</i>	
Onde estão as ruínas do Brasil?	17
<i>Na costa de São Paulo ?</i>	
<i>Os Sambaquis</i>	
<i>Mata Atlântica</i>	
<i>Conhecimento dos nativos</i>	29
<i>Transmissão do conhecimento</i>	
<i>Os Guarani-Tupinambá</i>	
<i>Planejamento urbano tradicional</i>	
<i>Tipologia de habitação tradicional</i>	
<i>Materiais de construção tradicionais</i>	
<i>Formulação do problema</i>	39
<i>O cenário atual</i>	
<i>Desastre do 'ninho humano'</i>	
<i>O caso de Barra do Sahy</i>	44
<i>Fotografias do desastre</i>	
<i>Fatores do desastre</i>	
<i>Questão de pesquisa e projeto</i>	61
<i>Construção em áreas de alto risco</i>	62
<i>Conhecimento da Colômbia</i>	
<i>Auto-construção</i>	
<i>Auto-construção 'natural'</i>	
<i>Materiais de construção naturais</i>	76
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Bambu</i>	
<i>Fibras de frutas</i>	
<i>Conclusão</i>	82
<i>Bibliografia</i>	84
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO II - LABORATÓRIO

*Introdução*

<i>Materiais naturais</i>	05
<i>Resina da Mamona</i>	
<i>Artigos científicos</i>	
<i>Experimentos</i>	14
<i>Bambu</i>	
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Coco xaxim</i>	
<i>Resíduos de madeira</i>	
<i>Pó de pedra</i>	
<i>Material em camadas</i>	
<i>Auto-construção</i>	48
<i>Bibliografia</i>	50
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO III - PROJETO

<i>Introdução</i>	
<i>Objetivo do projeto</i>	06
<i>Ambições urbanas</i>	
<i>Ambições do programa</i>	
<i>Ambições construtivas</i>	
<i>Ambições materiais</i>	
<i>Projeto paisagístico e urbano</i>	16
<i>A zona de risco</i>	
<i>Criação de zonas seguras</i>	
<i>Conceito de terraços</i>	
<i>Sistema de drenagem</i>	
<i>Detalhes da intervenção</i>	
<i>La Mama «a mae»</i>	29
<i>Conceptos</i>	
<i>Refugio seguro en área de alto riesgo</i>	
<i>Construcción sísmica</i>	
<i>Programa</i>	
<i>Proyectos preliminares</i>	
<i>Principios estructurales</i>	
<i>Planta en el sitio</i>	
<i>Planta 1/50</i>	
<i>Sección BB'</i>	
<i>Usos</i>	
<i>El módulo</i>	
<i>Auto-construcción</i>	
<i>Plaza pública</i>	
<i>Interior - exterior</i>	
<i>Detalles</i>	
<i>A «qimeira»</i>	90
<i>No contexto urbano</i>	
<i>Conceito</i>	
<i>Projeto</i>	
<i>Detalhes</i>	
<i>Interior</i>	
<i>Variações</i>	
<i>Escadas modulares</i>	
<i>Conclusão</i>	124

## AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a diversas pessoas e organizações que contribuíram para o processo de pesquisa. Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu mentor Arthur Hunold Lara por seus conselhos e apoio ao longo do processo. Sou profundamente grato por seu tempo, gentileza e humanidade. Também agradeço a Fernando Simoes por sua assistência.

Ao mesmo tempo, estendo minha sincera apreciação ao LAME, especificamente a Dimitri e Oscar, por suas contribuições inestimáveis e assistência na criação do modelo. Gostaria também de reconhecer o apoio recebido do HUBIC, do centro de pesquisa da USP e do pesquisador Estevão. A ajuda deles foi fundamental para a conclusão bem-sucedida deste estudo.

Agradeço a Marcelo Hsu de Oliveira por sua colaboração e assistência na busca pela resina de mamona. Sua expertise e insights foram de imenso valor. Sou grato ao Sr. Donizeti, proprietário da Imperveg em Aguaí - SP, por ter emprestado generosamente os componentes da resina de mamona, essenciais para a realização da minha pesquisa. Agradeço a Alessandra Zanelli por seu apoio, compreensão e orientação, apesar da distância física na Itália.

Agradeço ao estudante e futuro professor Monsieur Edu, de uma aldeia em Xinghu (Amazônia), pelo conhecimento transmitido e pelo diálogo que ele cria entre duas culturas.

Agradeço à professora de história (da arte e dos conhecimentos nativos) e pesquisadora Renata Maria de Almeida Martins, que fez parte da banca na minha apresentação final na FAUUSP 2023. Suas aulas impactaram minha futura prática e este mesmo projeto.

Agradeço ao professor Mario Celso Ramiro de Andrade, outro membro da banca do projeto final na FAUUSP 2023.

Gostaria de agradecer a Hannah Jeanne Banguis por seus preciosos conselhos e apoio durante este período. Por fim, gostaria de agradecer a Fiamma Morselli por seu apoio e orientação ao longo deste projeto e à minha família pelo apoio durante todos os meus estudos.



# RESUMO

*A pesquisa é apresentada como uma história, com histórias adicionais a serem identificadas nas cores de fundo. As referências estão listadas no capítulo de bibliografia, juntamente com as fontes de cada imagem/figura. Todos os desenhos sem referência ou fonte mencionada foram feitos por mim, Léa Delafosse.*

Este projeto de graduação foca no desenvolvimento de edifícios resistentes a desastres nas comunidades litorâneas do estado de São Paulo, utilizando o conhecimento dos povos indígenas do Brasil.

O projeto está estruturado em três segmentos principais: pesquisa, experimentação laboratorial e projeto. A fase inicial do projeto envolve uma exploração das ruínas no Brasil, buscando inspiração nas obras de Dürer e Piranesi, que observaram e gravaram elementos arquitetônicos que passaram por processos de destruição. A pesquisa identifica um problema significativo de cultura perdida e a consequente perda de conhecimento, particularmente evidente nas comunidades economicamente desfavorecidas do Brasil, onde a capacidade de criar estruturas seguras é limitada.

Seguindo o exemplo de Piranesi, o projeto busca criar novos desenhos utilizando ferramentas indígenas redescobertas. Além disso, o projeto se insere no contexto social por meio de um estudo de caso em São Sebastião, São Paulo, que vivenciou um desastre devastador devido às fortes chuvas e deslizamentos de terra, resultando na destruição de várias casas e espaços públicos.

O segmento de pesquisa culmina na formulação da seguinte pergunta de pesquisa:

«*Que lições podem ser aprendidas com as ruínas do Brasil diante de desastres?*»

A pesquisa visa utilizar o conhecimento dos povos indígenas do Brasil relacionado a materiais naturais e técnicas de auto-construção com processos quasi industriais mas individual.

A fase subsequente, de laboratório, serve como uma plataforma para explorar ainda mais o potencial desses dois elementos chave de design, levando ao uso inovador da resina no design arquitetônico. O conhecimento derivado desses experimentos é então aplicado na fase final, a fase de projeto.

O processo de projeto começa na escala urbana e progressivamente avança para os detalhes construtivos. O projeto se concretiza em componentes de design públicos e privados, abrangendo um edifício comunitário e um projeto de habitação modular.

O objetivo principal é criar espaços de vida seguros para os residentes da comunidade Barra do Sahy, revitalizando as ruínas esquecidas do Brasil.

*Quais lições podem ser aprendidas com as ruínas do Brasil para melhorar a resiliência das comunidades diante de desastres?*



#### Tema do Projeto

*As Ruínas do Brasil*



#### Localização do Projeto

*Comunidade afetada por desastres de Morro da Barra,  
no estado de São Paulo, Brasil.*



#### Ambição de Design

*Dialogando com o Conhecimento dos Nativos do Brasil*



#### Tema do Design

*Resina como Material de Construção Natural*

# Introdução

## Ruínas? No Brasil!?

Ao contrário das ruínas históricas feitas de pedra, que simbolizam a destruição causada por outras civilizações, as ruínas no Brasil não existem da mesma forma. De acordo com Lina Bo Bardi:

*'A Itália é um país feito de ruínas, o Brasil é um novo país a ser construído'*

This raises the question of whether it is only the European gaze that fails to perceive these ruins and recognize their significance, instead focusing on what can be achieved.

Initially, this topic started as a provocation between the culture of my school in Milan and Brazil. Ruins are a common part of the Italian culture. Here in Brazil, I've been looking for the tourist attractions known as ruins. Often, I wasn't able to find old ruins, but rather ruins that I would describe as fake; imitating European religious architecture from the time when Europeans arrived on the South American continent. The Brazilian coast is a perfect example of this phenomenon. Examples such as the ruins of São Miguel das Missões, located on the beach of the state of São Paulo.



'VEDUTA degli Avanzi de Maydala, e delle Fabbriche secolari formata a guisa di un'Acde sara. Avea ella due piani; ed alcande Camere secolari, o na Colombajo di tre Piani, vicina all'U...



...se per la Via Appia, cinque miglia in circa, da  
sui al piano di sopra per mezzo di una scala, sostenuta  
tarino. 4 Terricotta moderna piantata sulle Ruine.

Porta S. Sebastiano distante. 1 Avanzo di Fabbrica sepolto  
dall'Arco 2. Il Piano di sotto resta sepolto dalle Ruine  
dell'Utrino.  
Piranesi Archit. Sculps. et inc.

Figura 1. Giovanni Battista Piranesi. *Le antichità romane*, 1750-53. Tomo III.

# Por que ruínas?

Voltemos no tempo para a história colonial do Brasil, que começou com o simples fato de um europeu pisar no solo brasileiro. Isso foi rapidamente seguido pela invasão e destruição do Brasil sob o peso de um poder superior. Consequentemente, a palavra ‘ruínas’ parece incoerente no Brasil, pois quase nada permanece, dado que a maioria das populações no Brasil, presentes antes da chegada dos europeus, não construíam com pedra. O conceito de ruínas, interpretadas como vestígios do passado deixados em pedra, não existe. Então, o que resta? Este tema tem alguma relevância? Como definimos ruínas no Brasil? E por que definiríamos ruínas? Qual é o uso das ruínas?

## Itália

Para aprofundarmos nossa compreensão sobre o tema das ‘ruínas’, vamos voltar para a Itália: um dos lugares, geograficamente falando, conhecidos por suas pedras e ruínas. Na história de Roma, a capital italiana, encontramos uma figura histórica do século XVIII: um homem, artista e arquiteto chamado Giovanni Battista Piranesi. Conhecido por suas gravuras, o artista nasceu em Veneza em 1720 e viveu grande parte de sua vida em Roma, uma das maiores cidades de arte do mundo na época. Foi em Roma que Piranesi produziu mais de 1000 gravuras sobre o tema: as ruínas de uma civilização desaparecida. Seu trabalho de gravura em metal é fortemente influenciado pela Ilustração parisiense e pelo crescente interesse dessa sociedade pelo estudo da Grécia Antiga. Através de suas visualizações e textos, ele discute o reconhecimento da presença de uma estrutura arquitetônica separada de seus ornamentos e a luta pela ‘liberdade para agir, operar e fazer’. Não é surpresa que suas obras sejam consideradas utópicas. Ele desenvolve ainda mais as técnicas de gravura em metal, com várias modificações. Piranesi cria gravuras sobre a existência eterna das ruínas sob uma perspectiva histórica, e usa sua liberdade adquirida para modificá-las, desenhando diferentes cenários. Em seus escritos, ele é considerado um verdadeiro inovador, apresentando a importância do estudo como um estêncil para cópia, fabricação e desenho. Ele decidiu aprofundar seus estudos sobre esses montes de pedras, que na época romana eram considerados apenas material, objetos de pouca valor, que remonta a uma civilização menos desenvolvida do que os próprios romanos. Ao estudar as ordens das colunas, ele descobre proporções refinadas e representações com valor inesperado; um conhecimento antigo esquecido. Em seu livro, Piranesi repensa a variedade de soluções arquitetônicas e representações usadas pelos gregos.

Piranesi é um dos primeiros a usar o princípio de partir dos detalhes para entender o todo, mostrando o que realmente está diante de nossos olhos. Visto sob essa perspectiva, os desenhos e, especialmente, as gravuras, são as ferramentas de sua análise; ele registrava o que estava ali e o que foi esquecido.

As ruínas, segundo Piranesi, são instrumentos de inovação e criação. De fato, elas lhe permitem abrir seus pensamentos para o que existia, mas foi ignorado. As ruínas mostram o futuro que já existe. Os desenhos informativos de Piranesi rapidamente se tornaram utopias. Piranesi dobra e exagera as proporções, multiplica as colunas, as estátuas, faz as linhas voarem. Ele está construindo e comunicando uma realidade possível.

Este relato sobre as Ruínas refletirá constantemente sobre o trabalho de Piranesi, sobre como ele, como indivíduo, percebia as ruínas. Atualizará essas inovações técnicas e estéticas para renomear as civilizações gregas.



Figura 2. Giovanni Battista Piranesi. *View of the Baths of Titus*, 1775.

*Ser abandonado por um tempo e depois trazido de volta como uma atração, uma espécie de obra histórica a ser preservada como um museu. E, finalmente, uma das maiores abordagens arquitetônicas é a restauração.*

Vamos traçar um paralelo e fazer as perguntas:

*O que pode ser reparado?  
O que deve ser preservado?*

Essas duas perguntas, tão comuns no campo da restauração e preservação na Itália e no exterior, só podem ter respostas subjetivas. No entanto, no caso do Brasil, essas respostas são tangíveis e possuem uma base sólida. Como preservar o que você não conhece? Essa é a pergunta que nos fazemos quando vemos o Brasil pela primeira vez. «A terra virgem», um nome dado a ela pelos colonizadores, porque não havia construção que correspondesse aos seus padrões.

*Onde estão essas ruínas?  
Elas existem?  
Devem ser preservadas?*

Vou começar esta pesquisa a partir de um ponto de vista muito exótico: os europeus como viajantes que chegaram ao Brasil e, ao listarem as plantas, a fauna e a flora presentes, começaram a listar essa realidade.

O que não sabemos, tentamos identificar. É aí que o trabalho dos botânicos, ou dos artistas, começa. Esse papel específico da arte, a ser discutido mais adiante, sempre será baseado em uma percepção técnica ou científica antes de traduzir esses resultados em formas mais poéticas. Podemos notar que, durante a investigação colonial, na escala do Brasil, até os seres humanos que os colonizadores encontraram foram descritos com o objetivo de definir suas características físicas. Eles foram julgados como muito diferentes dos europeus. É interessante notar que, durante minha própria pesquisa, quis listar o conhecimento dos descendentes dessas pessoas, antes simplesmente impactadas fisicamente, mas agora consideradas por sua própria realidade. À medida que avançamos, nos aprofundamos em uma parte do território brasileiro.

**Descubra o que o mundo pensa, para que você possa questioná-lo.**

Uma vez feita a pergunta, não há como voltar atrás. É preciso ir mais fundo. Quando não há definição, é necessário criá-la e re-questioná-la.

*O que são ruínas?  
Como são as ruínas no Brasil?  
Uma ruína pode ser mais do que apenas arquitetura?  
Pode um quilombo ser definido como uma ruína?*

**Quilombo**

*Um assentamento formado por ex-escravizados que se libertaram fugindo ou comprando sua liberdade durante o período de escravidão no Brasil. Hoje, muitos desses assentamentos estão abandonados,*

Nesta pesquisa, tenta-se limitar a definição de ruína para poder desenvolver hipóteses precisas sobre sua presença e utilidade para a nossa sociedade globalizada. Utilizo a palavra «globalizada» porque gostaria de levantar a seguinte questão: As ruínas de um determinado país têm impacto sobre outro país? De maneira geral, eu diria que sim, mas apenas quando falamos em termos de «aprendizado»: ruínas como uma experiência de aprendizado do passado, da história.

Este livro aborda diversas dessas questões, bem como a pesquisa sobre as ruínas físicas do Brasil. Além disso, explora as não-ruínas, sua construção e a hipótese de futuros materiais utilizáveis com esse conhecimento.

**Esquecido** / Particípio passado de esquecer. Ser incapaz de lembrar um fato, algo que aconteceu ou como fazer algo.

**Valores** / Plural de valor. A importância ou o valor de algo para alguém. Considerar algo como importante e digno de ser possuído.

**Detalhes** / Plural de detalhe. Uma peça única de informação ou fato sobre algo. Um fato ou item de informação, muitas vezes notado apenas depois de prestar atenção de forma cuidadosa.

**Antigo** / De ou de um tempo muito distante, que durou por muito tempo.

**Colapso** / Cair repentinamente devido à pressão ou por não ter força ou suporte.

**Cultura** / O modo de vida, especialmente os costumes e crenças gerais, de um grupo específico de pessoas em um tempo determinado.

**Destruído** / Particípio passado de destruir. Danificar algo de forma tão grave que não pode ser utilizado.

**Destroços** / Um objeto gravemente danificado ou as partes separadas de um objeto danificado.

**Restos** / Peças ou partes de algo que continuam a existir quando a maior parte foi usada, destruída ou retirada.

**Abismo** / Um buraco muito profundo que parece não ter fundo.

**Desolação** / O estado de um lugar que está vazio ou onde tudo foi destruído.

**Desastre** / Um evento que resulta em grande dano, prejuízo, morte ou sérias dificuldades para a natureza ou para os seres humanos.

**Destruição** / O ato de destruir algo ou o fato de ser destruído.

**Pedra** / A substância sólida e dura encontrada no solo, que é frequentemente usada na construção.

**Arqueologia** / O estudo de edifícios, sepulturas, ferramentas e outros objetos pertencentes às pessoas que viveram no passado, com o objetivo de aprender sobre sua cultura e sociedade.

**Perda** / O fato de não ter mais algo ou ter menos de algo.

**Conhecimento** / Compreensão ou informação sobre um assunto adquirida por experiência ou estudo, seja conhecida por uma pessoa ou por um grupo de pessoas.

**Nostalgia** / Um sentimento de prazer e também uma leve tristeza ao pensar sobre coisas que aconteceram no passado.

**Desespero** / A sensação de que não há esperança e de que não se pode fazer nada para melhorar uma situação difícil ou preocupante.

**Realidade** / O estado das coisas como elas são, ao invés de como são imaginadas ser.

**Construído** / Particípio passado de construir. Construir algo ou juntar partes para formar algo inteiro.

**Utopia** / Uma sociedade perfeita na qual as pessoas trabalham bem umas com as outras e são felizes.

# O que é uma ruína?

Baseado no Cambridge Dictionary (2023).

## A origem

A palavra «ruína» vem do latim «ruina», que significa «colapso», «queda». O termo foi então adotado nas línguas românicas, incluindo o francês, para designar os restos ou escombros de um edifício que desabou ou foi arruinado. «Arruinar» deriva do verbo latino «ruere», que significa «cair em ruínas» ou «desmornar». O termo tem sido usado em contextos históricos e arqueológicos para descrever os restos de civilizações e monumentos antigos. Hoje, a palavra «ruína» também pode ser usada de forma metafórica para descrever o declínio ou a decadência de uma pessoa, empresa ou sociedade.

## A definição

Ruínas são os restos ou escombros de um edifício, estrutura ou civilização que sofreu um colapso, destruição ou deterioração significativa. As ruínas podem ser físicas, como as paredes e colunas de um templo antigo, ou mais abstratas, como os restos de um negócio falido. As ruínas podem ser o resultado de guerras, desastres naturais, o desgaste do tempo ou outros fatores que levaram à decadência ou perda de uma estrutura ou organização. As ruínas geralmente têm valor histórico e cultural e podem ser pontos turísticos ou objetos de estudo para arqueólogos, historiadores e antropólogos.

## Minha definição por enquanto

As ruínas podem ser camadas, histórias como o solo, formadas pela presença de diferentes culturas sobre ele. As ruínas, então, aparecem como sendo, fundamentalmente: cultura. A cultura do homem como manifestação material. Em seu livro Fenomenologia do Brasileiro (UERJ, 1998 - Organização de Gustavo Bernadardo), o filósofo Vilém Flusser, nascido na Tchecoslováquia e que emigrou para o Brasil durante a Segunda Guerra Mundial, fala de cultura/natureza no caso do Brasil: “Os homens não produzem bens ‘culturais’ duráveis, mas apenas alteram a natureza para formar bens que se decompõem rapidamente na natureza, sejam ou não consumidos (por exemplo, alimentos)...” (VF; p. 60).

**Gostaria de abordar brevemente o seguinte assunto: O que é uma produção paisagística?**

*Quando o pássaro constrói seu ninho, ele está produzindo cultura? A cultura do pássaro? Então, as ruínas são apenas produção ou o estado de um lugar criado pelo homem? Nesse sentido, parece pertinente questionar o estado atual da paisagem como uma paisagem transformada pelo homem. Que vestígios de transformação existem no Brasil?*

## Entender o «onde» para entender o «porquê»: Ruínas do Brasil

Para entender melhor o contexto, voltemos à descoberta do Brasil e ao assentamento dos europeus neste território. Um dos elementos mais essenciais para o desenvolvimento do país foi o Pau Brasil.

Trata-se de uma árvore cujo interior tem uma cor vermelha de brasa. Semelhante à palavra Brasil, que deriva do termo «brasa». Os brasileiros eram os homens enviados para cortar as árvores de Pau Brasil. Elas foram a primeira fonte de cor vermelha para tingir tecidos durante esse século. A exploração foi tão grande que, hoje, essas árvores podem ser encontradas em várias partes do país.

Essa destruição da terra para exploração pode ser definida como a primeira fase das ruínas do Brasil.

Após tudo o que aconteceu no Brasil, o que resta hoje? Após estudar diversas definições da palavra «ruínas», vamos começar com dois pontos:

Neste Brasil, uma ruína, a memória do que foi, pode ser descrita como o trabalho de viagem e transmissão dos viajantes estrangeiros, ou dos artistas que exotizaram a natureza e exageraram suas proporções.

*Figura 3. Charles Othon Frédéric, Jean-Baptiste de Clarac. Pintura 'Foret Vierge Brésil', 1819.*





Indians in Brazil

Vamos dar uma olhada nas ruínas da minha própria experiência.

Em São Paulo

## Olhar e sensação

Começando pela minha experiência pessoal da paisagem do Brasil e, portanto, de São Paulo, estou absorvendo o estado atual das ruínas conforme eu as vejo. Olhar para as ruínas é ver o que pode ser feito no mesmo lugar.

Nossas ruínas modernas são diferentes, elas respondem à obsolescência. No Brasil, o concreto responde à necessidade de construir rapidamente, ao desejo de viver e criar o seu próprio espaço. Isso aconteceu com tanta rapidez que o próprio terreno se tornou suave e as ruínas foram perdidas; enterradas em camadas de estradas, terra, lixo, concreto e pés humanos.

«As colinas de São Paulo só são visíveis através das marchas dos Ubers, que nos levam do ponto A ao ponto B sob o incansável esforço dos carroceiros que empurram suas carroças pelas ruas, reciclando os materiais da vida para construir seu próprio lugar. Como ainda podemos construir sobre essas ruínas da paisagem sem saber e entender o que está por baixo dessas camadas? Especialmente com a ignorância dos viajantes que chegam a uma terra cujos recursos eles não conhecem.»

Eu, Léa Delafosse.

**Então, a poeira come as ruínas ou a poeira é como uma ruína?**

Para entender melhor, tento considerar distância, tempo e lugar. Estou procurando pelas primeiras ruínas no Brasil.

São Paulo é uma cidade, como diz o professor Ramiro Mario, estudante de doutorado da ECA USP:

*“Há cerca de 15 anos, um pesquisador europeu estava no Brasil e comentou a um dos nossos professores do Departamento de Artes Plásticas o que ele achou curioso sobre o país. Segundo ele, a cidade de São Paulo foi construída e destruída várias vezes, sem sequer ter enfrentado guerras como a Primeira ou a Segunda Guerra Mundial, que atingiram diretamente as cidades europeias.”*

*«A antiga cidade de taipa de pilão de São Paulo deu lugar a uma cidade de alvenaria, que por sua vez está dando lugar a uma cidade de torres de concreto. A antiga catedral de São Paulo, datada de 1756, que por sua vez já havia substituído a primeira, datada de 1616, deu lugar à sede de um banco, e este é apenas um breve exemplo de como São Paulo continua mudando sobre suas ruínas.»*

O filósofo Vilem Flusser says:

*«O hábito encontra o fenômeno. O olhar do estrangeiro é nosso crítico para os absurdos que muitas vezes falhamos em ver por causa da força do hábito,»*

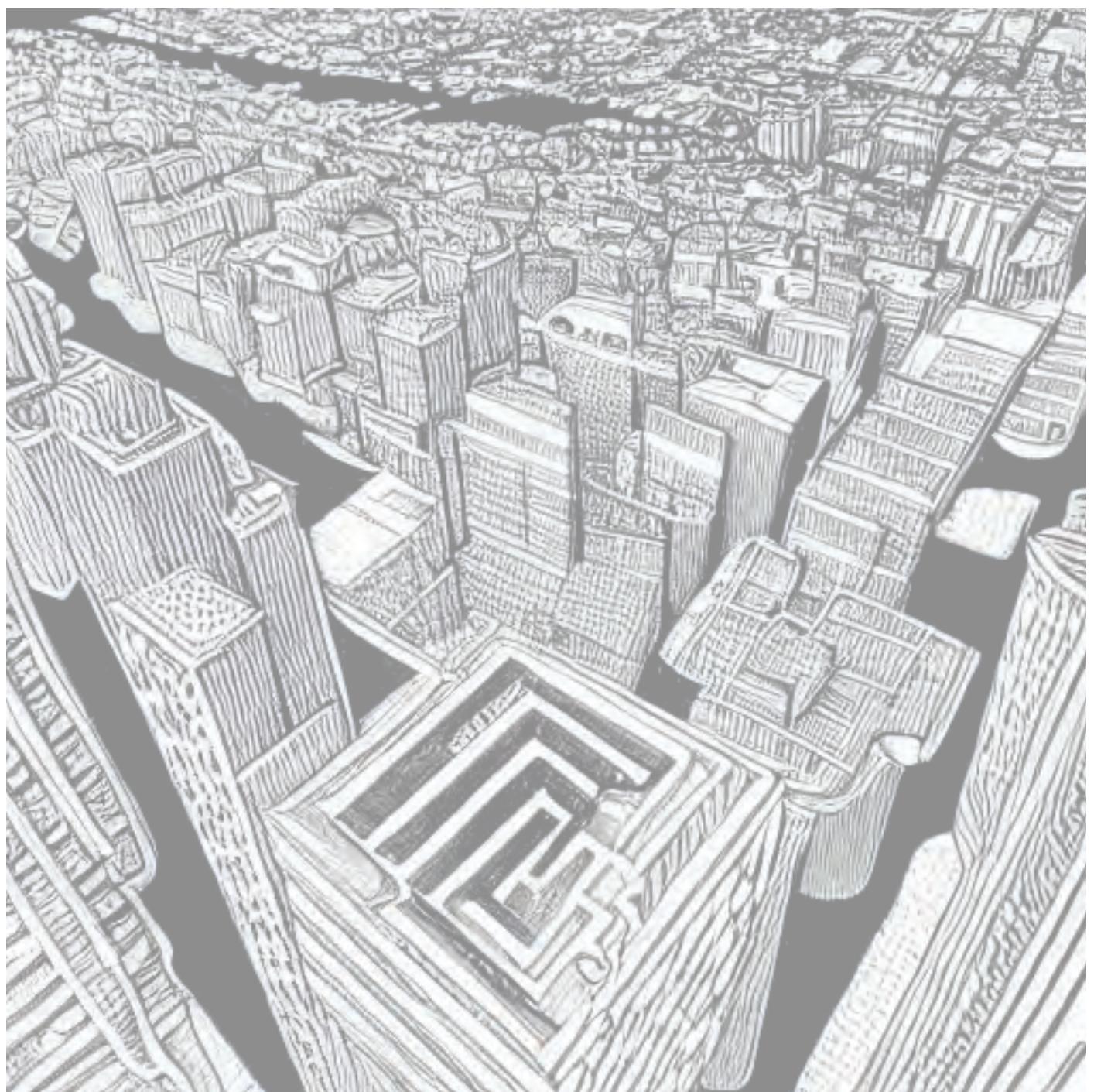
# Onde estão as ruínas do Brasil?

---

Na minha experiência, baseada principalmente em São Paulo, pude perceber a falsa imagem da paisagem (dessa natureza). As chuvas sensacionais que sobem como rios insuportáveis para as ruas mais baixas. Mas também as bananeiras, as mangueiras, os eucaliptos - todas essas árvores são daqui? Preciso entender a história da paisagem para compreender como essas camadas foram inseridas e como elas nos afetam. Talvez assim eu consiga ver com meus próprios olhos a origem da cidade através da natureza. Remendar o declínio urbano da construção que ocorreu muito mais tarde.

Através das diferentes camadas de informação, você seguirá um caminho que leva à formulação do problema e das hipóteses do projeto. Começando pelos Sambaquis, que representam as primeiras ruínas sendo esquecidas e a primeira instalação e uso de recursos marinhos no Brasil. Seguido pela Mata Atlântica, a paisagem original do Brasil.

*Figura 4. AI image - created with Midjourney.*

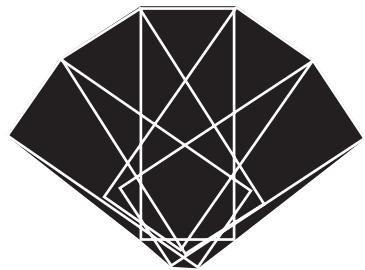


# OS SAMBAQUIS

Como um grupo de pescadores pré-históricos costeiros criou um mundo complexo e equilibrado na meia-lua, a montanha que domina o mar.

Sambaquis é o nome dado aos habitantes pré-históricos da costa brasileira, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul. Nesses locais, eles criaram montanhas de areia e conchas que cresciam com o descarte de lixo e outros objetos, como uma forma de homenagear seus mortos. Essas montanhas também tinham um propósito social e ecológico: a degradação dos resíduos enriquecia o solo, e a mistura de vegetação e conchas reforçava a forma das montanhas. Além disso, esses marinheiros usavam o que restava de comida e outros resíduos para construir e gerar.

Sambaqui Ponta das Canas: um dos maiores sítios pré-históricos de sambaquis. Este local foi parcialmente destruído desde o século XVI para dar lugar a casas.



Icon. ↑

Figura 5 - Sambaquis, Florianópolis, 18 meters high. ↓



## M a t e r i a l i d a d e

Esses povos pré-históricos usavam areia, água e conchas para construir, criando um concreto primitivo. A arqueóloga Daniela Sophiati realizou uma arqueologia experimental para reproduzir esse sistema de construção (concreto de concha). A partir de uma pedra bruta, ela faz um molde que determinará a forma final. Ela trabalha a areia e a concha na rocha e, após oito horas, finalmente percebe sua forma. Um trabalho longo e cansativo, refletindo uma relação diferente com o tempo.

Podemos perceber que, no momento, alternativas estão sendo usadas, aproveitando resíduos, como conchas cujo interior foi corroído, mostrando que é possível fazer um impacto significativo em uma paisagem usando seu próprio material, que não foi excessivamente transformado. Essa técnica é demorada, o que talvez explique o motivo de esse tipo de construção não ser mais realizado.

## F e r t i l i z a n t e - o r g â n i c o

Hoje, a maioria dos montes chamados sambaquis está coberta por uma camada de plantas. As conchas que foram enterradas por milhares de anos contêm cálcio, que serve como nutriente para as plantas, aumentando sua fixação no local.

Portanto, vemos que esse material está incluído no ciclo natural e, devido às suas características, ajuda a dar espaço para o que foi enterrado existir (neste caso, gramíneas e plantas).



Figura 6 - Concha concreto, materiais de pesquisa. ↑  
Figura 7 - foto Marca povo Sambaquis , Ilha do Campeche, FL, Brazil. ↓





## MATA ATLANTICA

### A vegetaçao - O solo - A Poeira

*The vegetation - The soil - The dust*

Discuta a Mata Atlântica. Apresentarei a relação entre a paisagem e o homem, que foi mantida em diferentes épocas e de acordo com diferentes sociedades. Primeiramente, são apresentados os pesquisadores dessas paisagens ao longo de diferentes períodos de tempo.

Por muito tempo, as paisagens brasileiras eram desconhecidas pelas nações estrangeiras. Na verdade, até o século XIX, Portugal havia proibido qualquer representação, impressão ou exportação de livros sobre o Brasil para evitar o vazamento de informações sobre os inúmeros recursos presentes.

Só porque um livro foi impressos e publicados por ordem do judiciário, foi criada uma coleção chamada «Relação da Entrada do Bispo no Rio de Janeiro», no século XVIII.

Na borda desses livros, visíveis apenas quando inclinados, estão pintadas paisagens do Rio de Janeiro do século XVIII. Essa coleção de 6 livros, muitos dos quais foram destruídos após sua descoberta, explica e descreve a riqueza do Brasil (essa coleção pode ser vista no Centro Cultural Itaú, na Avenida Paulista, São Paulo). No século XIX, após o fechamento das fronteiras do Brasil para estrangeiros, a fascinação por sua paisagem aumentou. A visita do Rei João VI ao Brasil e sua transferência definitiva autorizou a abertura dos portos para as nações estrangeiras entrarem no país. Nesse momento, surgiu um movimento de naturalistas. Eles estavam «espiando» através da observação e do desenho.



Um pioneiro que tentou por 10 anos entrar no Brasil foi o naturalista alemão Humbolt. Ele tentou representar essa natureza selvagem e exuberante, esse sentimento de sendo dominado.

Ele sentiu isso quando entrou na floresta tropical próxima à fronteira brasileira. O primeiro a enfrentar esse desafio foi o francês Clarac, em 1819, que produziu o que foi, por vários séculos, a imagem da floresta nativa. Seu desenho foi publicado e influenciou a imagem dessa paisagem em todo o mundo (nome do desenho: inserir desenho). De fato, houve muitos «espiões» para listar e reproduzir. Vamos mencionar outro: Jean Baptiste Debret, um antropólogo francês em uma missão para espionar os povos do Brasil e os tipos de recursos no território. Ele escavou e despojou a terra de minerais e outras pedras preciosas.

Figura 8 - Johann Mauritz Rugendas, *Clearing a forest* - Litografia by Isidore-Laurent Deroy based on a drawing by Rugendas (*Dessiné d'après nature par Rugendas*). *Voyage pittoresque dans le Brésil*, Engelmann, 1835. São Paulo, Pinacoteca do Estado, Inv. PINA07129.

Após essa fase de descoberta, é necessário explicar como essa natureza e seus recursos foram utilizados. Assim, uma vez que as fronteiras foram abertas, houve uma forte migração da Europa. Vale ressaltar que, mesmo antes da descoberta da maravilha e do início da colonização, a exploração já havia começado. Na verdade, desde o século 16, após a descoberta de todos esses recursos, começaram a expansão, evolução e exploração, ainda antes da revolução industrial. O cultivo de café, cana-de-açúcar e outras culturas são as causas de grande parte do desmatamento da Mata Atlântica. Isso se agravou ainda mais quando as fronteiras do Brasil foram abertas para a Europa.

No estado de Minas Gerais, as florestas são queimadas para utilizar, escavar e despojar a terra de minerais e outras pedras preciosas. Isso criou encostas extremamente instáveis que danificaram o ecossistema. Milhares de hectares foram enterrados sob suas próprias cinzas.

O artista polonês Frans Krajberg cria obras que focam no Brasil, especialmente em Minas Gerais, um dos estados mais importantes nos séculos 18 e 19 para a produção de café, agricultura, madeira, gado, milho, batatas, entre outros.

Este artista do século 20 lutou pela proteção do meio ambiente junto com Chico Mendes, um ativista que morreu por sua causa. O artista tirou muitas fotografias denunciando a degradação da terra, desde a exploração intensiva da agricultura nas colinas até o desmoronamento da terra vermelha. Como o sistema brasileiro é muito privatizado, o artista acessava ilegalmente propriedades para fotografar o estado da natureza que já não existe mais. Seu trabalho possibilitou observar as ruínas do modelo destruído, e o uso da madeira morta e queimada como escultura deu-lhes uma segunda vida.



A descoberta das maravilhas foi a primeira vez que a colonização chegou, mas vamos voltar à descoberta portuguesa dessas paisagens e sua exploração. De fato, a partir do século 16, após a descoberta de todos esses recursos, começou a expansão, a evolução e a exploração, ainda antes da Revolução Industrial. O cultivo de café, cana-de-açúcar e outras lavouras é responsável por grande parte do desmatamento da Mata Atlântica. Isso foi agravado pela abertura das fronteiras do Brasil para a Europa.

*Figura 9 - Dying in Still Life, Casa do Artista Bahia, Floresta Atlântica.*



## Apenas 3% da floresta original ainda está presente hoje, em 2023.

Finalmente, vimos que a destruição da paisagem para exploração é uma das causas da existência de ruínas.

Podemos, portanto, justificar caracterizá-las como ruínas. No entanto, é interessante observar um fenômeno que nos aproxima do local da nossa pesquisa, a Mata Atlântica na costa leste do Brasil, no Rio de Janeiro. Primeiramente, há um menor interesse pela agricultura quando os portos estão fechados.

Os jardins estão cheios de árvores frutíferas e outras vegetações que fornecem alimentos. «Só cultivamos o que comemos.» Esse fenômeno é especialmente presente nas fazendas de escravos, onde os escravos cuidavam das plantações e se alimentavam delas.

A única exceção foi em Recife, no século XVIII, onde o príncipe Maurício de Nassau estruturou a paisagem dos centros urbanos de Olinda e Recife. Uma mudança ocorreu no século XIX, depois da abertura das fronteiras, e representações dessa natureza exótica viajaram pela Europa, o que levou a chegada de muitos jardineiros. Eles chegaram com suas plantas preferidas (rosas, tulipas, flor-de-lua, macieiras, mas eram mais plantas ornamentais que foram levadas) para se estabelecer neste paraíso natural.

O que vemos hoje está longe da realidade da época, pois o que pensamos como tropical não necessariamente corresponde ao tipo de floresta presente. Esses jardineiros trouxeram consigo uma estética que variava dependendo de sua origem. A natureza passou a ser controlada em jardins franceses usando plantas europeias que refletiam um alto status social. O simbolismo dessas plantas era tal que elas colonizaram o espaço das plantas nativas.

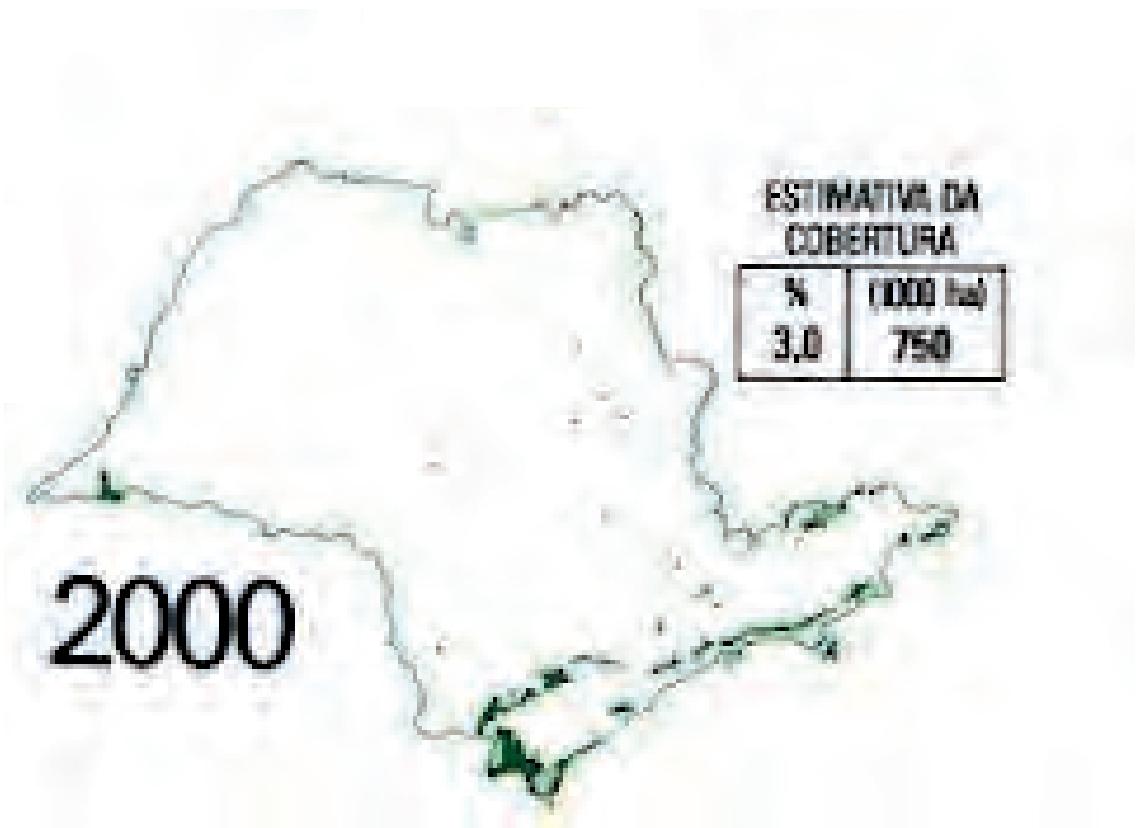


Figura 10 - Mappa : antes e depois a deforestçoe da Mata Atlantica.

# O passado natural como arqueologia botânica.

Cardim, Ricardo (2019). *Paisagem sustentável para o brasil [Sustainable landscape for Brazil]*, p 92.

A flora e fauna nativas estavam sendo grandemente desvalorizadas, e eram as rosas e tulipas que estavam em alta. Ainda hoje existem jardins de rosas em Curitiba e no Rio de Janeiro. Isso era principalmente destinado às pessoas ricas, porque a imagem do país desejava uma flora tropical mais amena, como as paisagens de Bali. Assim, palmeiras gigantes foram plantadas, e você deve saber que existe um tipo de palmeira que é originária da Mata Atlântica, mas é bem diferente daquelas desejadas no passado. Frutas como a manga não são nativas desse território. Elas foram importadas para recriar a aparência e o sabor dos trópicos no continente.

A costa da Bahia foi a mais afetada por essa reconfiguração da paisagem, no que diz respeito às florestas de palmeiras plantadas. O conhecimento sobre o que é nativo e o que é importado foi perdido. Os solos se tornaram mais frágeis e as cidades cresceram. A natureza foi controlada em jardins para as classes sociais que podiam pagar por isso. A natureza selvagem foi destruída para construir a cidade.

Isso nos leva à Mata Atlântica de hoje, a floresta mais ameaçada do Brasil e, ouso dizer, do mundo. Entre os séculos XVIII e XX, surgiu uma nova forma de pensar. As pessoas começaram a valorizar a vegetação nativa. Isso nos traz de volta ao paisagista Brule Marx, um dos naturalistas do século XVIII que listou as plantas nativas do Brasil. Ele lhes deu um propósito e as tornou conhecidas pelo público em geral. Seu trabalho consistia em descobrir todas essas espécies nativas e regenerar as paisagens originais. Não podemos contar o número de suas obras e sua contribuição, que ainda ajudam o Brasil a adotar uma abordagem mais respeitosa em relação à sua vegetação.

Vamos continuar essa história de transformação apresentando um dos principais nomes atuais da Mata Atlântica: Ricardo Cardim, um botânico de São Paulo. Este botânico e ativista realiza projetos urbanos voltados para a revegetação da cidade de São Paulo, principalmente com vegetação nativa. Ele nos alerta para a importância de prestar atenção e explica que a vegetação da floresta nativa enriquece o solo. Essas plantas crescem mais rápido no clima do Brasil e o ecossistema ao qual pertencem é restaurado. De fato, se esse equilíbrio for perturbado, o solo se torna infértil, seco e incapaz de absorver as chuvas tropicais. O solo, então, se tornará uma fonte de risco para seus habitantes. A poeira que sobra da superexploração e denaturação são as ruínas que levam a desastres naturais. Isso pode ser evitado se usarmos as ferramentas ambientais corretas e ajustarmos nossas vidas ao ecossistema nativo.

## Uvaia

Quando você acha que sabe o que está lá, mas não é o que você pensa, é preciso começar a cavar. O livro de Ricardo Cardim apresenta uma lista extensa de plantas nativas da Mata Atlântica e a importância do seu bioequilíbrio para o clima e as condições de vida humana.



Figura 11 - A picture of the native fruit 'Uvaia'.



# Conhecimento dos nativos

---

A Mata Atlântica tem revelado sua natureza como uma cultura humana. Compreendê-la nos permite, como no caso das conchas dos sambaquis, revelá-la, atraí-la de volta às construções humanas. A natureza e a cultura podem viver juntas? Nessa coabitacão, eu pergunto: existe uma distinção ou ela é ainda e sempre um ponto de vista? cultura?

Para desafiar a divisão natureza/cultura, sugiro olhar para o continente sul-americano e a cultura dos habitantes nativos das cidades, que se autodenominam povos da floresta. De fato, os povos nativos das aldeias brasileiras e seu modo de vida refletem uma oposição ao conceito de ruína. Não há nada de precível no que está sendo transformado. Na minha opinião, parece não haver separação entre o corpo humano, os animais, a arte, a produção e, portanto, a casa. Assim como o corpo, a casa cai um dia e é transformada novamente. Portanto, gostaria de compartilhar com você algumas das coisas que me impressionaram e começaram a moldar minha mente sobre possíveis construções baseadas no tema das ruínas.

## Algo invisível ou não escrito a ser transmitido.

*“A Constituição brasileira define o índio como um cidadão igual a todos os outros. Entretanto, reconhece suas particularidades culturais e a necessidade de sua preservação. Dessa forma, do ponto de vista legal e de cidadania, o grau de integração do animal na sociedade brasileira varia. Se o índio trabalha de forma economicamente produtiva, sabe português e faz negócios com os brancos, ele tem os mesmos direitos e deveres de qualquer brasileiro.”*

Citação ‘Indios Tribo Guarani em São Sebastião’, Geografia, Coleção Anglo.

Figura 12 - Mata Atlântica. cobertura foto livro «Ricardo Cardim»

## TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO

Tive a oportunidade de participar de cursos e conferências sobre os tipos de transmissão de conhecimento (oral, dedos) ministrados por vários professores, pesquisadores e alguns membros da cultura nativa do Brasil, como Edu Kalapalo, o Dr. Verin Mema e a professora Renata Martin De Almeida. Para começar, gostaria de fazer uma generalização, que se aplica a todos os casos que ouvi, mas que não tem nenhuma referência de comprovação: parece que a cultura nativa é transmitida somente por meio de palavras, gestos e repetições. O sistema de transmissão é hierárquico. A pessoa mais velha transmite o conhecimento mais preciso. O conhecimento é dividido em setores. Por exemplo, uma criança aprende os gestos comuns da vida cotidiana com seus pais, depois cresce e escolhe um curso de ação após uma cerimônia de iniciação para passar para a vida adulta. Essa cerimônia parece orientar a escolha de um espírito jovem, mas ele pode mudar sua especialização durante a vida.

Alguns exemplos dessas especializações são a arte da cerâmica, a arte das penas, a arte da pintura e a arte da luta. Tudo parece ser transmitido na forma de uma arte de gesto a ser aprendida. No caso do conhecimento geral, o mais velho geralmente é o que tem mais conhecimento e se senta com o grupo de crianças em um círculo (em algumas aldeias, sob a árvore mais forte e mais antiga perto da aldeia) e depois transmite esse conhecimento mais preciso sobre a vida, sobre a realidade, que pode ser mais associado à escola no sistema europeu. Portanto, há diferentes professores. Como a Dotora Verin Mema (da aldeia Marubo, no vale do Javari) nos explicou durante uma palestra on-line, ela faz parte de uma aldeia na Amazônia (o fato de ela ensinar sua cultura, sua realidade, embora não seja a mais velha da aldeia, foi possível porque ela pediu permissão à sua mãe mais velha e, depois, à aldeia para um acordo comum. Nenhuma transmissão foi escrita, o conhecimento está vivo. Como ela explica, trata-se mais da inteligência dos dedos. A cultura nativa também transmite um conhecimento que eu descreveria como quase instintivo, se repetido muitas vezes. A inserção de sua própria presença nessa natureza não é distinta, ao contrário do que pensam os moradores da cidade, que acham que natureza e cultura são distintas ou sempre terão esse dilema, a cultura nativa é uma só.

O próprio princípio da distensão não tem lugar porque o homem não é um centro, mas um aliado, por exemplo, um aglutinador de árvores que, ao plantar suas árvores frutíferas, gerará um novo composto. Tudo é uma extensão e o próprio princípio do desperdício é diminuído porque tudo é transformado. Todos os materiais, animais e seres humanos, uma vez cumprida sua “missão”, são transformados em outra coisa. Essa consciência de deixar na morte aquilo com que nascemos está associada à consciência de uma sociedade que vê sua prosperidade se não crescer. Para a aldeia, se o número de habitantes da aldeia só cresce, então essa vida, que é uma preparação da “alma” para transcender a si mesma, não se concretizou. Tenho uma opinião pessoal sobre o fato de que a sociedade nativa não percebe a expansão de sua população como benéfica, e isso também afeta o gerenciamento de recursos; quanto maior a sociedade, mais suas necessidades primárias terão impacto sobre esse ciclo.

Esse projeto será então transmitido oralmente para que essas soluções sejam passadas de geração em geração.

# A geometria do edifício Xingu

A construção, uma residência, pode acomodar confortavelmente 8 pessoas. Uma casa corresponde a uma família. Os espaços de convivência e de dormir são compartilhados. A planta da casa corresponde a regras geométricas que são fáceis de aplicar no local: desenhe um diagrama passo a passo. Para construir a casa, os homens vão para a floresta com os mais velhos. Eles escolhem árvores grandes (o número depende da construção) por sua força e seu lugar na floresta. Vários fatores são levados em consideração, como o tamanho e a localização, para não destruir o local onde vivem. O telhado da casa da tribo Xingu é feito de palha e, além disso, de outros materiais locais que podem ser usados (fibras naturais). O princípio é usar matéria orgânica encontrada localmente.

Figura 13 - Esquema da Morradia's Xingu ↓

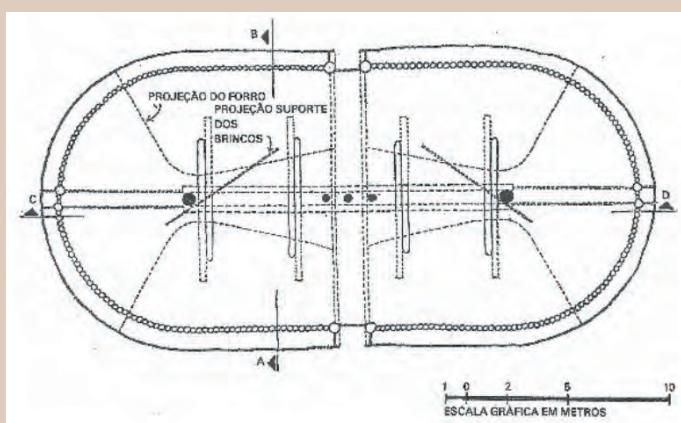


Figura 14 - A casa da Oca de Xingu em construção. ↓

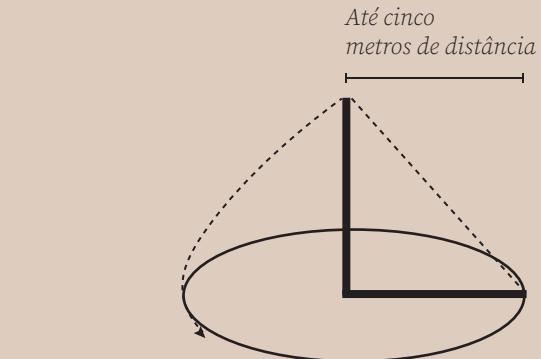


Figura 15 - A casa da Oca de Xingu foi concluída. ↓



# OS GUARANI-TUPINAMBÁ

Nas diferentes regiões do Brasil, as casas tradicionais são feitas de madeira usando uma técnica de terra para as paredes. O telhado é de palha, como você verá na maioria das construções tradicionais do Brasil. Ouso dizer que na América do Sul as fibras naturais são geralmente usadas para o telhado. Essas fibras, como folhas de palmeira ou outros elementos vegetais, permitem fazer fogueiras dentro da casa e manter ventilação suficiente para que o ar seja respirável.

Dediquei uma parte de minha pesquisa aos diferentes tipos de construção associados às aldeias que fazem parte do povo Guarani (povo que habitava a costa do Brasil antes da colonização europeia). Eles tinham amplo conhecimento sobre o clima e a Mata Atlântica. Um exemplo disso é a aldeia na reserva Guarani-Tupinamba no Rio Silveiro, que infelizmente foi varrida pelas enormes chuvas e fluxos de lama que ocorreram em 19 de fevereiro de 2023. Nesse caso, as construções do povo Guarani-Tupinamba não foram adaptadas ao contexto climático. Essa situação está piorando com as chuvas ao longo da costa brasileira e está levando à desertificação de muitas áreas.

Podemos supor que a aldeia acabará se tornando uma ruína na lama?

Veremos vários métodos de construção e exemplos de casas tradicionais e casas do governo instaladas nas reservas como um diálogo entre duas culturas, mas será que isso realmente existe e funciona?

O povo tupinambá-guarani é nativo do Brasil e vive principalmente nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em geral, a arquitetura tradicional desse povo é caracterizada por construções de madeira e palha, geralmente retangulares ou circulares e ovais - no caso de São Sebastião, as construções são mais retangulares. As casas tradicionais dos Tupinambá-Guarani são chamadas de “opy” e geralmente são construídas de acordo com a técnica do “pau a pique”, um método tradicional de construção de paredes comum em algumas regiões do Brasil, especialmente em áreas rurais. O nome vem das palavras “pau” (madeira) e “pique” (cortado), que descrevem os materiais usados na construção. A técnica consiste em empilhar toras de madeira na vertical e entrelaçá-las com galhos e ramos. Uma camada de argila misturada com palha ou esterco animal é então aplicada e pressionada entre os espaços das toras de madeira. A argila é aplicada em camadas, que secam e endurecem para formar uma parede sólida. As paredes de pau a pique têm uma aparência rústica e são resistentes a ventos fortes e temperaturas extremas. Entretanto, elas também têm algumas desvantagens, como a vulnerabilidade a infestações de insetos e a necessidade de manutenção frequente. A técnica do pau a pique é uma forma de construção sustentável, pois utiliza materiais locais e renováveis. É também uma prática cultural importante que faz parte da história e do patrimônio cultural do Brasil.

Em resumo, essa técnica utiliza estacas de madeira cravadas no solo, conectadas umas às outras por cipós ou cordas feitas de fibras vegetais trançadas. As paredes são feitas de galhos entrelaçados, enquanto o teto é coberto com folhas de palmeira ou palha.

Para cima : figura 16 - A casa típica dos Guarani - Tupinamba.

Baixo : figura 17 - Pau-a-pique; técnica de construção de paredes.



# PLANEJAMENTO URBANO TRADICIONAL

## The location

A localização de uma aldeia nativa era escolhida com base no conhecimento local. Na verdade, ao contrário dos europeus, o explorador de uma aldeia não se aventura em um lugar desconhecido. Ele conhece a vegetação, o solo e o ciclo de vida da terra. Quando os vilarejos precisavam se mudar para responder ao ciclo natural, eles deixavam a área que haviam ocupado anteriormente se regenerar. Para escolher o próximo local, era necessário ter um conhecimento avançado das árvores presentes, um alto entendimento de suas interconexões e sua importância para a estabilidade do solo.

## No Rio de Silveira:

*'Um morador disse que sua filha conseguiu se agarrar a uma árvore para chegar à sua casa. Podemos ver a importância da vegetação em locais sujeitos a chuvas tão intensas.'*

Esboço do layout de uma aldeia nativa. ↓



## Planejamento urbano dos Guarani-Tupinambá

O urbanismo dos Guarani-Tupinambá está intimamente ligado ao seu modo de vida nômade (veremos o que isso significa mais adiante), embora nem todos eles sejam mais nômades. Tradicionalmente, as aldeias dos Guarani-Tupinambá eram construídas em áreas florestais próximas a rios ou nascentes, a fim de facilitar o acesso à água potável e aos alimentos.

Ao escolher um local para estabelecer sua aldeia, os Guarani-Tupinambá levam em consideração vários fatores.

### I

#### Estabilidade do solo

Os Guarani-Tupinambá procuram as árvores maiores e mais fortes da região, o que significa que as raízes se manterão no solo em caso de chuva forte.

### II

#### Qualidade do solo

Os Guarani-Tupinambá estão procurando terras férteis onde possam cultivar plantas para sua alimentação e medicina tradicional.

### III

#### Presença de água

Os Guarani-Tupinambá escolhem áreas próximas a rios ou fontes de água necessárias para sua subsistência, por exemplo, uma "cachoeira".

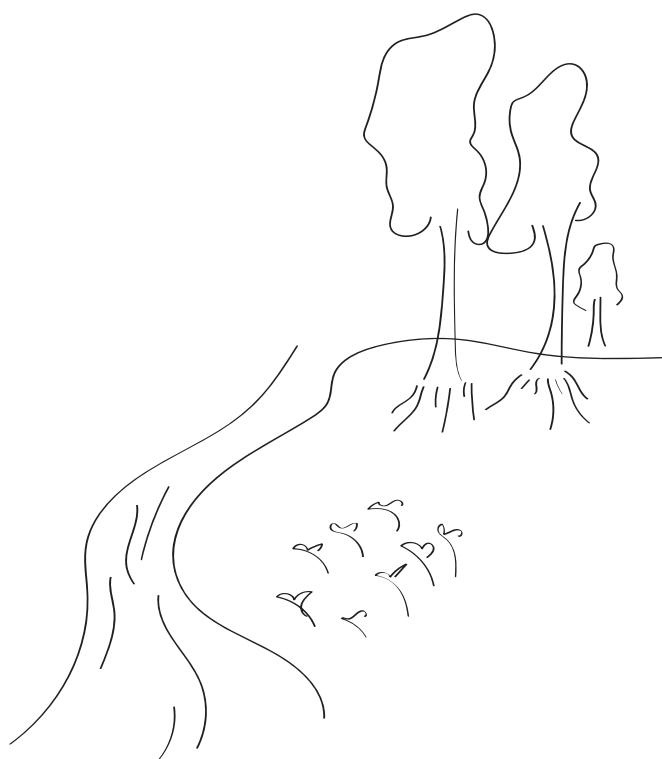
### IV

#### Proximidade com recursos naturais

Os Guarani-Tupinambá buscam áreas de floresta ricas em biodiversidade, onde possam caçar, pescar e colher frutas e verduras.



Figura 18 - Uma versão da Oca, a maior e mais sagrada casa. ↑



Visualização dos fatores que são levados em consideração ao escolher o local para uma aldeia. ↑

Depois que o local é escolhido, os Guarani-Tupinambá constroem casas “ocas” para formar sua aldeia. As casas grandes podem ter até 200 m de comprimento e 12 m de largura. As casas são dispostas em círculo ao redor de uma praça central, que é usada para cerimônias religiosas e reuniões sociais.

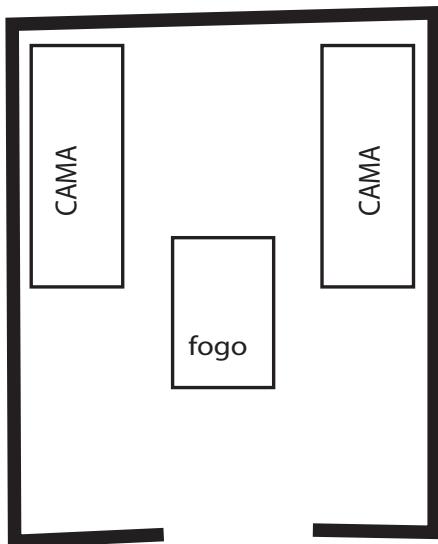
Os Guarani-Tupinambá também desenvolveram uma forma de urbanismo nômade, baseada no conceito de “tekoha”, que significa “território sagrado”. As comunidades nômades Guarani-Tupinambá se deslocam regularmente pelo seu território, de acordo com as estações do ano, a disponibilidade de recursos e os eventos sociais e religiosos. Esse modo de vida nômade é considerado uma forma de resistência contra a apropriação da terra pelos colonizadores europeus e a destruição do meio ambiente. No Rio da Silveira, há 11 famílias presentes no território e cada uma tem seu próprio líder, variando a localização das casas e do centro cultural ao longo da estrada de acesso.

Uma hipótese é que a adaptação do povo Guarani-Tupinambá à sociedade ocidental tenha levado a uma mudança nos assentamentos das aldeias, e talvez por isso os danos causados pelas chuvas tenham se tornado mais importantes nessas aldeias, uma vez que o conhecimento de construção usado para escolher o local e construir não é mais ancestral.

# OS DIFERENTES TIPOS DE CONSTRUÇÕES E ESTABELECIMENTOS DO LUGAR:

## Layout de moradia tradicional

O interior das casas é dividido em vários espaços, incluindo uma lareira central usada para cozinhar e aquecer, ou uma área menor que contém a maioria das atividades. As camas geralmente são suspensas no teto ou construídas em plataformas elevadas para proteger os ocupantes de insetos e roedores.



*Diagrama de uma casa típica guarani tapinamaba*

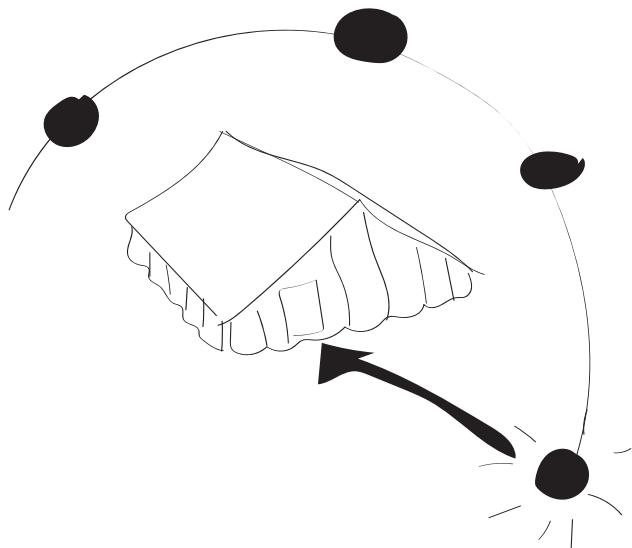
## Espiritualidade em todos os momentos

A inclinação dos telhados varia de acordo com o tipo de casa. A Casa é a maior casa e tem uma inclinação de telhado acentuada. A casa menor tem uma inclinação de telhado ainda mais acentuada. Para proteger as paredes, cada telhado tem uma saliência. As paredes têm 1 m de altura, 1 m5 nas laterais abaixo da abertura da porta.

A distribuição dos usos é simples, com canteiros de flores altos dispostos ao redor da fogueira da casa. O fogo é uma proteção espiritual e sua fumaça também impede que os insetos invadam o interior e os materiais da casa. Seu calor limita a umidade para garantir condições de vida saudáveis e a durabilidade da casa. O interior é preto porque a fumaça escurece as paredes.

## Orientação

Para o povo Tekoá, é importante construir sua casa em um local onde o milho sagrado possa crescer. A casa deve estar voltada para o oeste para que o sol possa “alimentar” a casa pela porta da frente. De acordo com os Tekoá, há três divindades nas diferentes direções solares, incluindo o sol. A porta da casa de oração fica voltada para o oeste, mas o chefe da família pode decidir a orientação da porta de todas as outras casas. O Tekoá Nhüu Porã optou por orientar as portas para o oeste. Essa tradição de orientação para o oeste é semelhante à das casas construídas pelos sambaquis há 5.000 anos no litoral brasileiro. Isso permitiu que eles aproveitassem o frescor do vento do mar e o calor do sol.



*Esboço da orientação da casa.*

### A porta

A porta é chamada de “Oké”, que significa dormir, porque esse local da casa é para relaxar, e as outras atividades são realizadas em outro lugar. A porta tem 1,60 m de altura e 60 cm de largura para forçar uma postura humilde ao entrar na casa.



Figura 19 - Uso de xaxim e coco para paredes.

### O piso

O piso da casa está em continuidade com o piso externo. Essa compactação permite a presença de um fogo de terra. Os Mbyá-Guarani andam descalços, no verão e no inverno, porque isso faz parte de sua cultura e modo de vida. Eles acreditam que o contato com a terra os torna mais fortes e que as crianças não ficam doentes porque têm os pés no chão.

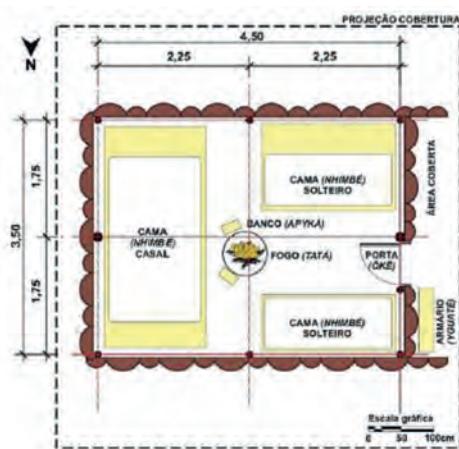


Figura 20 - Planta de uma casa tradicional Guarani Tupinambá Rio Grande do Sul.

### O formato

O formato da casa tradicional consiste em uma base retangular e um telhado de duas águas. Quanto à casa do cacique, as dimensões da base são pequenas, cerca de 3,5 por 4,0 metros. A casa tem mais ou menos 16 metros quadrados, em formato retangular. Pesquisas indicam que as medidas são adequadas para acomodar famílias nucleares maiores ou menores, variando de 4,0 por 6,0 metros (24 metros quadrados) a 3,0 por 4,0 metros (12 metros quadrados).

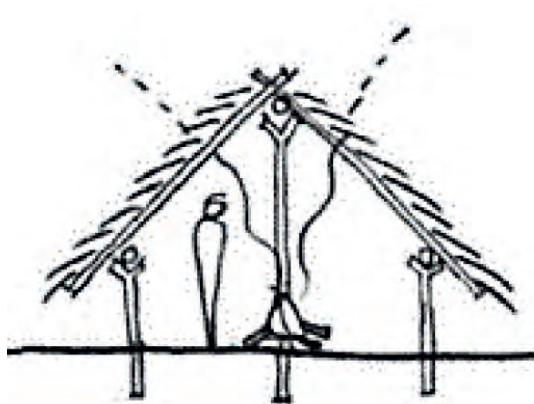
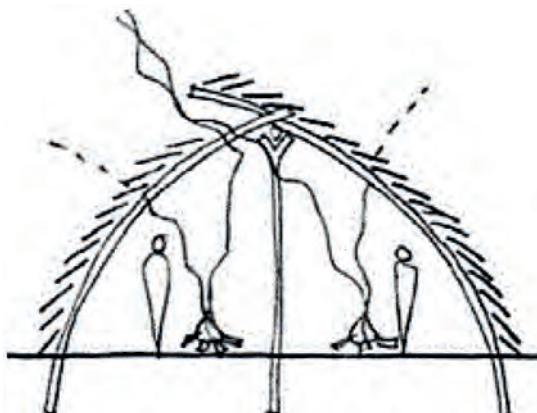


Figura 21 - O fogo purificador.



# MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO TRADICIONAIS

## Abrigo

Nas construções tradicionais, alguns grupos de Aldeia (nativos) usam técnicas para construir abrigos temporários, como o uso de folhas de palmeira e outros materiais orgânicos. Esses abrigos são resistentes a ventos fortes e à chuva. Os materiais renovados com frequência permitem que eles vivam em uma casa que está sempre viva e funcional. A atenção dada pelos habitantes desempenha um papel importante em sua manutenção.

## Conforto térmico

Isso depende dos materiais utilizados: A orientação solar, mas sua construção em xaxim (coco) e a ventilação interna transversal geram um equilíbrio térmico ideal.

A iluminação é apenas natural, não há eletricidade. O xaxim mantém isso baixo. Mas a cultura da comunidade exige isso para manter contato com o mundo espiritual. Os materiais mais comumente usados são o xaxim e o bambu. Para os demais, você precisará pesquisar qual madeira se adequa a cada tipo de construção.

ARQUITETURA MBYA-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA...



Figura 22 - Xaxim (esquerda para cima), juta (direita para cima), palmeiras (esquerda para baixo), cana-de-açúcar (direita para baixo).

Nº	Nome popular	Nome científico	Nome Guarani	Parte utilizada	Elemento construtivo	Modo de aquisição
1	Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Kurupá pitã</i>	Caule	Estrutura	Coleta
2	Bambu	<i>Guadua angustifolius</i>	<i>Taguaruçú</i>	Colmo	Parede	Coleta
3	Camboatá	<i>Matayba elaeagnoides</i>	<i>Yywata'ý</i>	Caule	Estrutura	Coleta
4	Canela	<i>Osotea sp.</i>	<i>Yyrya ovi</i>	Caule	Estrutura	Coleta
5	Capim Santa-Fé	<i>Panicum ivulare</i>	<i>Capi</i>	Folhas	Parede e cobertura	Coleta, cultivo e troca
6	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Yary</i>	Caule	Estrutura / fechamento	Coleta
7	Cipó	--	<i>Exyopó eté</i>	Caule	Amarração	Coleta
8	Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i>	<i>Yva viju</i>	Caule	Estrutura	Coleta
9	Guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>	<i>Guavíra</i>	Caule	Estrutura	Coleta
10	Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	<i>Gnajanynii</i>	Caule	Estrutura	Coleta
11	Guaimbê (cipó)	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	<i>Wembe'pi</i>	Caule	Amarração	Coleta
12	Louro	<i>Cordia trichotoma</i>	<i>Ajuy</i>	Caule	Estrutura	Coleta
13	Palmeira	<i>Arecastrum romanoffianum</i>	<i>Pindó eté</i>	Caule/ folhas	Parede/ cobertura	Coleta/ cultivo
14	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	--	Caule	Estrutura	Coleta
15	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Anhangapiry</i>	--	Estrutura	Coleta
16	Taquara-mansa	<i>Merostachys clausenii</i>	<i>Takua ete i</i>	Colmo	Cobertura/ parede	Coleta
17	Samambaiáçu/ Xaxim	<i>Dicksomia sellowiana</i>	<i>Xaxim</i>	Caule	Parede	Coleta

Quadro 1: Espécies vegetais utilizadas como materiais construtivos.  
Fonte: Prudente (2007).

Figura 23 - Tabela de materiais usados da Mata Atlântica.

# Formulação do problema

---

## A SITUAÇÃO ATUAL

A maioria dos edifícios tradicionais foi substituída por construções ocidentais. Há uma grande demanda por essas casas do governo na aldeia devido à falta de recursos e de inclusão na sociedade.

### Conflito cultural e moral

A arquitetura tradicional dos Tupinambá-Guarani está intimamente ligada ao seu modo de vida e cultura, com base em valores comunitários e ecológicos. Atualmente, muitos membros desse povo continuam a viver em casas tradicionais, adaptando seu modo de vida às mudanças sociais e ambientais que afetam sua comunidade.

### Diálogo de construção - O caso dos Guarani no Rio Grande do Sul

Não há muita documentação sobre a construção dos Guarani Tapinamba em um local específico porque a população é grande e a diferença entre uma aldeia e outra, entre as tribos indígenas brasileiras, é a condição climática e a disponibilidade de materiais regionais, como elementos e detalhes de construção. Por esse motivo, decidi estender o escopo da pesquisa a toda a comunidade Guarani Tapinamba. Sua construção pode ser diferente do contexto, mas está inserida na mesma cultura.



Figura 24 - As casas construídas pelo Estado têm o dobro do tamanho das casas tradicionais.

### Casas do governo - Morar entre duas culturas

Vamos tomar como exemplo as casas da região do Rio Grande do Sul. E vamos começar explicando um fator importante na realidade guarani. O tekoá é um conceito fundador que está ligado à noção de território entre os povos Mbyá-Guarani contemporâneos. O “tekoá” é percebido como um espaço além do físico, um espaço mais completo e adequado ao modo de vida da comunidade. O Tekoá é dirigido por um líder espiritual: o Karaí.

### Casas do governo

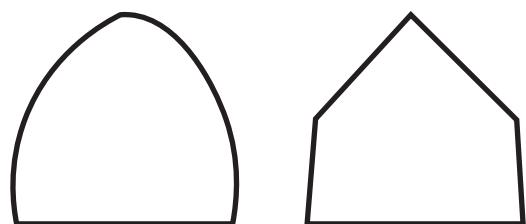
As casas do governo têm o dobro do tamanho, não usam os materiais naturais e tradicionais dos nativos e não se adaptam à cultura e ao ambiente. Os idosos sofrem por terem de se adaptar a construções consideradas não tradicionais ou por estarem entre duas culturas.

A autora, Letícia Thurmann Prudente, do artigo ‘Arquitetura Mbyá-Guarani em área de Mata Atlântica: Tipologia arquitetônica da case de Xaxim do Tekoá Nhüu Porã - Maquiné/RS’ afirma que a comunidade acaba utilizando a casa do governo como um centro de cultura não indígena, onde praticam atividades como assistir à televisão, trabalhar no fogão ou usar o computador. Essa dualidade de um novo tipo de vida cria novas necessidades, como eletricidade e internet. Sem poder escolher, os habitantes ocupam duas casas.

### Um exemplo de diálogo entre as duas culturas

O projeto **Casa do Governo**, da SEHAB, e a **Casa Tatú**, da UFRGS, ajudaram a fortalecer a cultura e a resgatar as habilidades dos construtores nativos. Essas construções foram uma forma de as duas culturas se aproximarem e se entenderem melhor, de uma maneira mais ou menos favorável. De fato, a casa do governo não foi um grande sucesso. O projeto, no entanto, é uma casa projetada por alunos da faculdade de arquitetura da UFRGS, que conseguiu promover o diálogo intercultural ao incorporar elementos de construção tradicionais usados pelo povo Mbyá-Guarani.

Esse projeto, construído no Tekoá Anhetenguá, na capital, foi concebido como uma moradia. Mas a comunidade acabou utilizando-o como um centro cultural. Caracteriza-se por sua estrutura de madeira e pelo uso de palha (grama santa-fé) no telhado e nas paredes laterais. A palha é um dos materiais naturais mais comuns usados na arquitetura nativa. Nessa comunidade, a palha é um material tradicional que desempenha um papel importante no uso diário da casa e em sua durabilidade. De fato, a palha permite que o telhado seja ventilado, o que ajuda a regular a temperatura dentro da casa.



*Duas casas; duas culturas.*

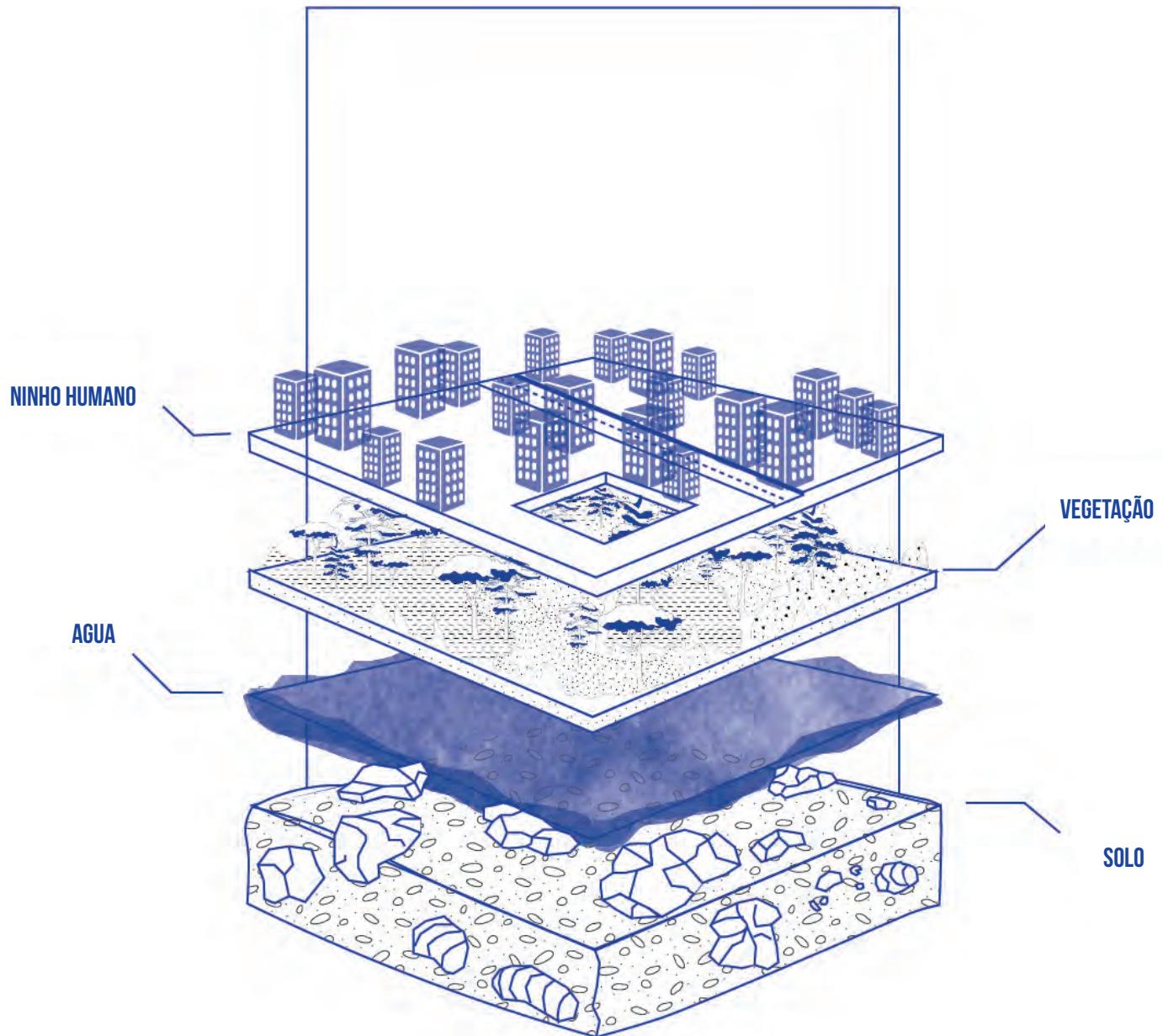


Figura 25 - Projeto Casa Tatu com alunos e diálogo entre culturas.



Figura 26 - Casas do governo do tipo SEHAB.

## **DISASTRO DO ‘NINHO HUMANO’**

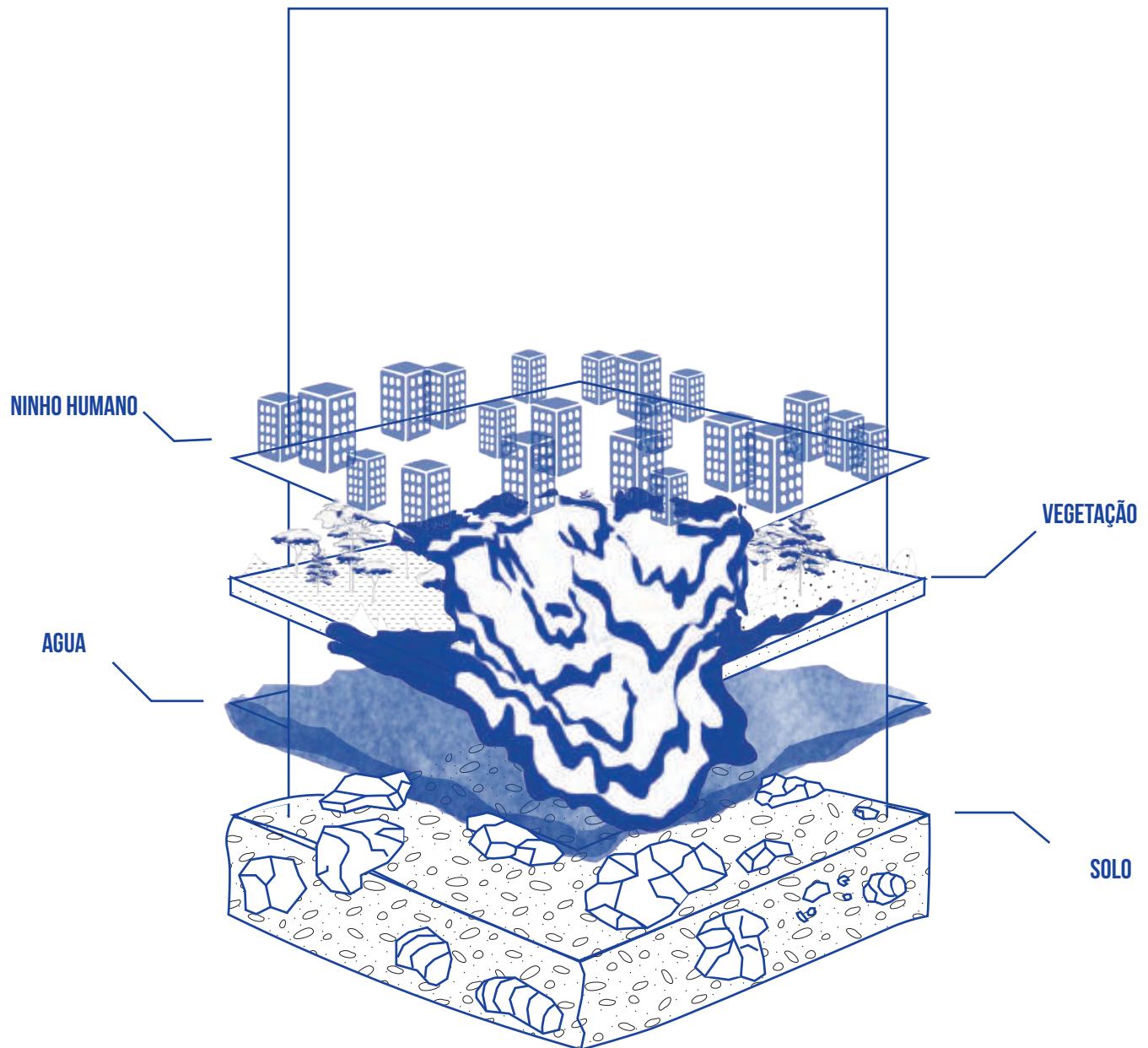


PODEMOS TER UM DIÁLOGO.

*‘Todo ano isso acontece, repetidamente, durante a estação das chuvas, as pessoas morrem e nós as sepultamos, depois nos esquecemos e a terra desliza novamente.’*

*«Every year it happens, over and over again, during the rainy season, people die and we bury them, then we forget and the earth slides again.»*

*- Um morador de São Paulo falando sobre o desastre em São Sebastião.-*



QUANDO PERDEMOS A UNIDADE, CRIAMOS O COLAPSO

Colagem “Desastre do ninho humano”.

# O CASO DA BARRA DO SAHY

**A noite de 19 de fevereiro de 2023**

1.700 pessoas deixam a Barra do Sahy após uma forte chuva.

A Barra do Sahy está localizada em São Sebastião, uma cidade no litoral do estado de São Paulo.

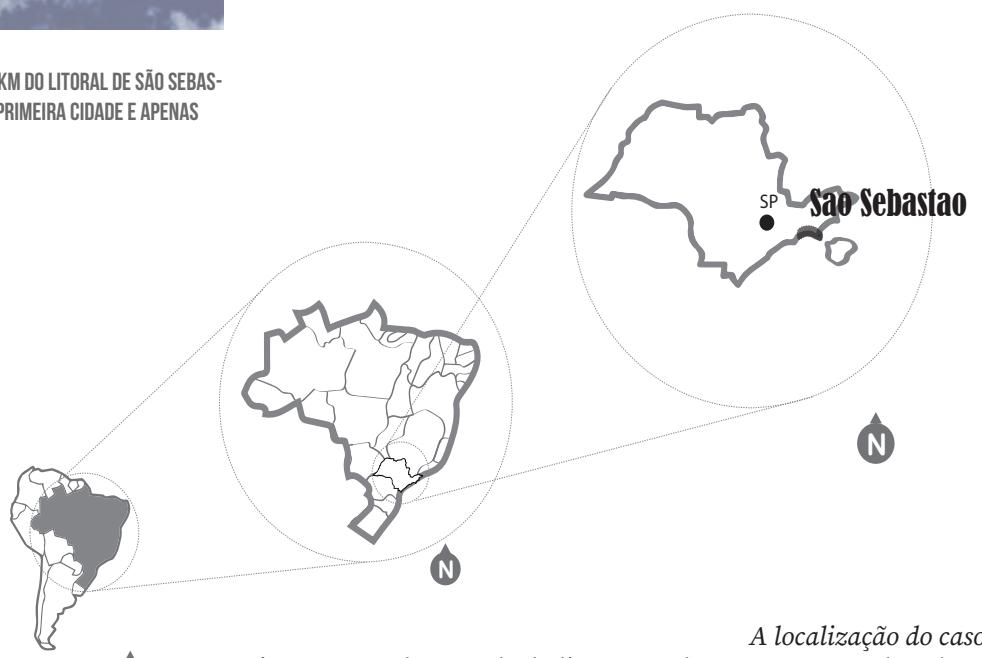
*'Todo ano isso acontece, repetidamente, durante a estação das chuvas, as pessoas morrem e nós as sepultamos, depois nos esquecemos e a terra desliza novamente.'*

*Um morador de São Paulo falando sobre o desastre em São Sebastião.*

ONDE É ?



O ACESSO A SÃO PAULO FICA A 250 KM DO LITORAL DE SÃO SEBASTIÃO E LEVA 2H30 PARA CHEGAR À PRIMEIRA CIDADE E APENAS UMA ESTRADA MERECE O LITORAL;



*A localização do caso.*

*Figura 27 - O desastre do deslizamento de terra em Barra do Sahy. →*



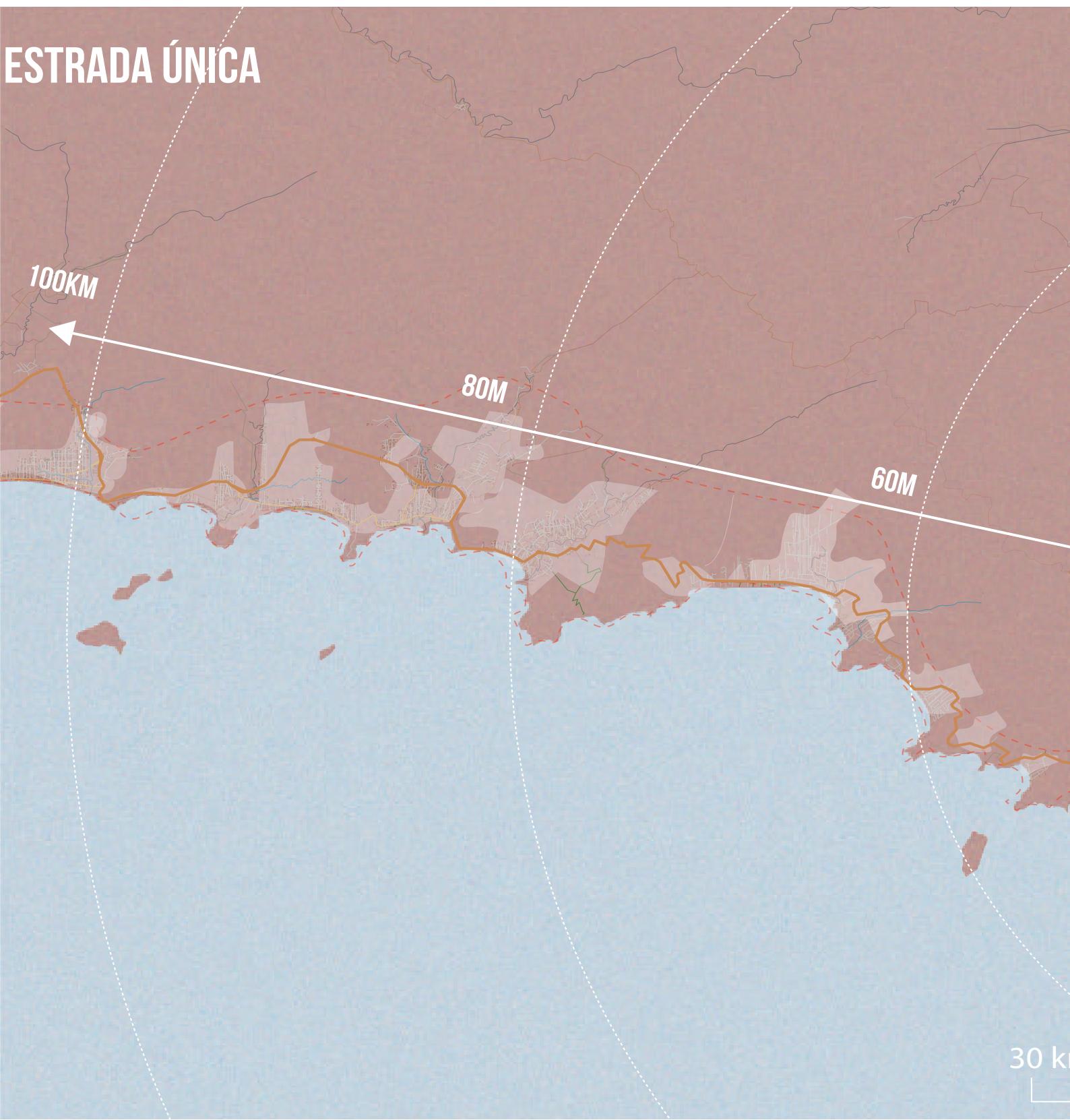
**O relevo e os “bairros de São Sebastião, estado de São Paulo, Brasil**

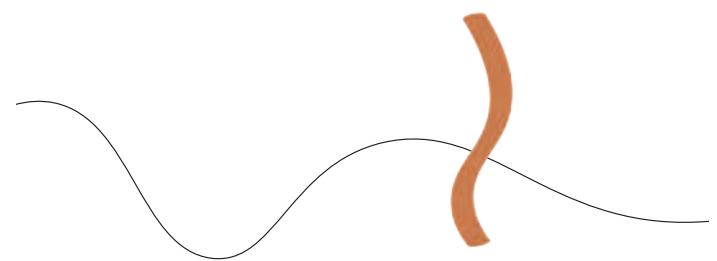


*Mapa de São Sebastião com relevo e os “bairros”.*



# ESTRADA ÚNICA





Acesso bloqueado



Figura 28 - Foto com a estrada bloqueada. ↑  
Mapa de São Sebastião distância até Barra do Sahy. ↓

### A comunidade do Morro do Sahy

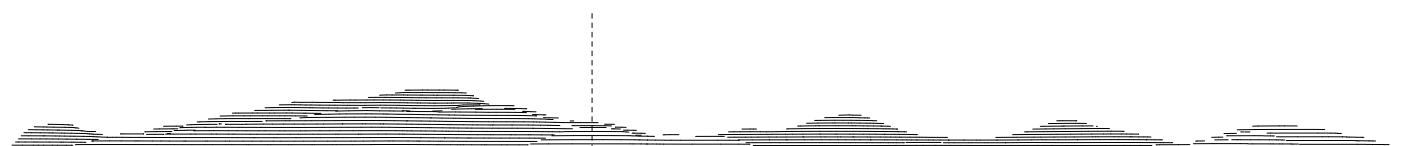
A comunidade do Morro é formada por pessoas que se mudaram para cá ao longo dos anos, a maioria delas com anos de casa, a maioria delas com laços familiares. É uma comunidade que faz parte da vida cotidiana. Não há rede elétrica oficial, e as conexões são feitas ilegalmente na estrada. Quanto à água potável, como parte desse distrito não está registrada como parte de São Sebastião, a comunidade se conecta diretamente à cachoeira mais acima. Infelizmente, com as fortes chuvas, os corpos e outros poluentes após esse desastre, o acesso à cachoeira não é viável.

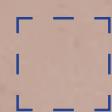
Acima: figura 29 - Vista aérea do Morro do Sahy após o desastre.

Abaixo: Seção Morro do Sahy.  
À direita:  
Mapa do Morro do sahy com deslizamentos de terra. →



### MORRO DO SAHY





MORRO DO SABY



CACHOIERA



RIO



DESLIZAMENTO DA LAMA



ALUNGAMENTO

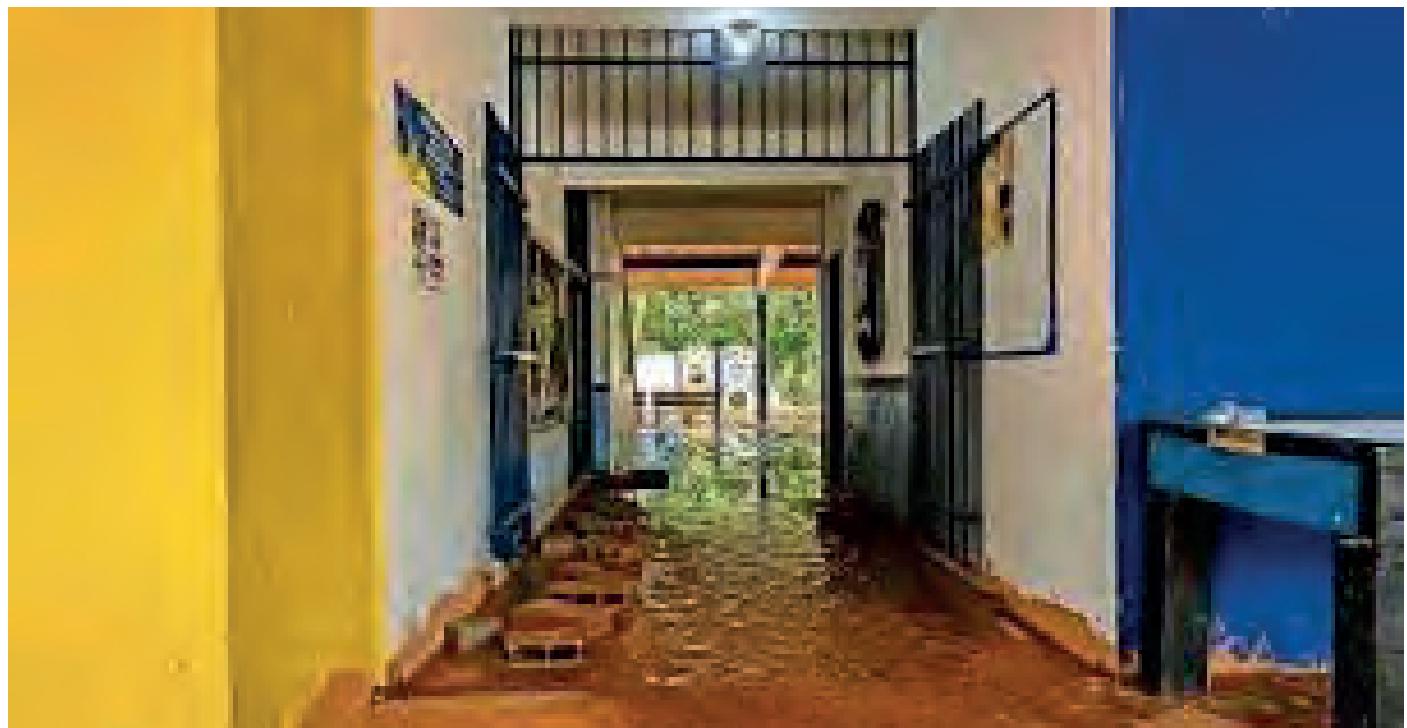


## FOTO DE VÁRIAS MÍDIAS DO DIA 19 DE FEVEREIRO NA BARRA DO SAHY









# E AGORA? Situação pós-desastre

O resgate e os suprimentos chegam de barco depois que as estradas estão danificadas e intransitáveis.

## 1 Emergência

Onde ficar?

Agora na cidade de São Sebastião ou no centro de Ilha Bela.

- Escola com cozinha.
- ginásio
- praça pública de concreto
- campo de futebol

## 2. Plano de autoridade de São Sebastião

Contêineres

Críticas: solução insustentável para o contexto tropical; temporário e não temporário, novos problemas surgirão em breve.

How to use what exists?

Como usar o que existe?

## 3. Doações

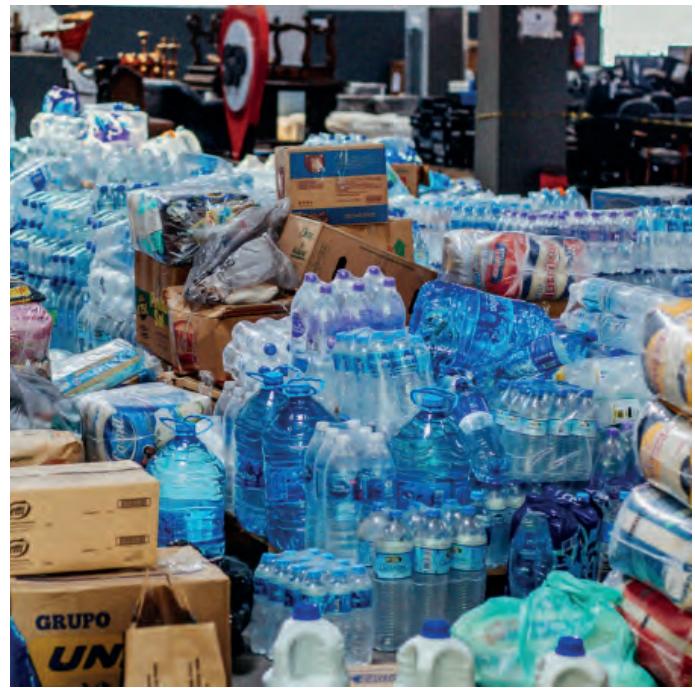
- Água
- Roupas
- Cobertores
- Pequenos itens para uso diário
- Dinheiro

Um voluntário durante o desastre:

«Temos tantas doações de roupas que não sabemos o que fazer com elas.»

Figura 30 - Imagem pós-desastre.





Acima, à esquerda: figura 31 - Foto do helicóptero com o contêiner.

Acima, à direita: figura 32 - Foto das doações.

Abaixo: figura 33 - Foto após o desastre. ↓



# FATORES DO DESASTRE

Fatores climáticos envolvidos na chuva desastrosa em Barra do Sahy.

Os esquemas/mapas a seguir explicam os eventos meteorológicos que levaram a essa chuva intensa.



Mapas com fatores climáticos.



Frente fria, acúmulo de precipitação.



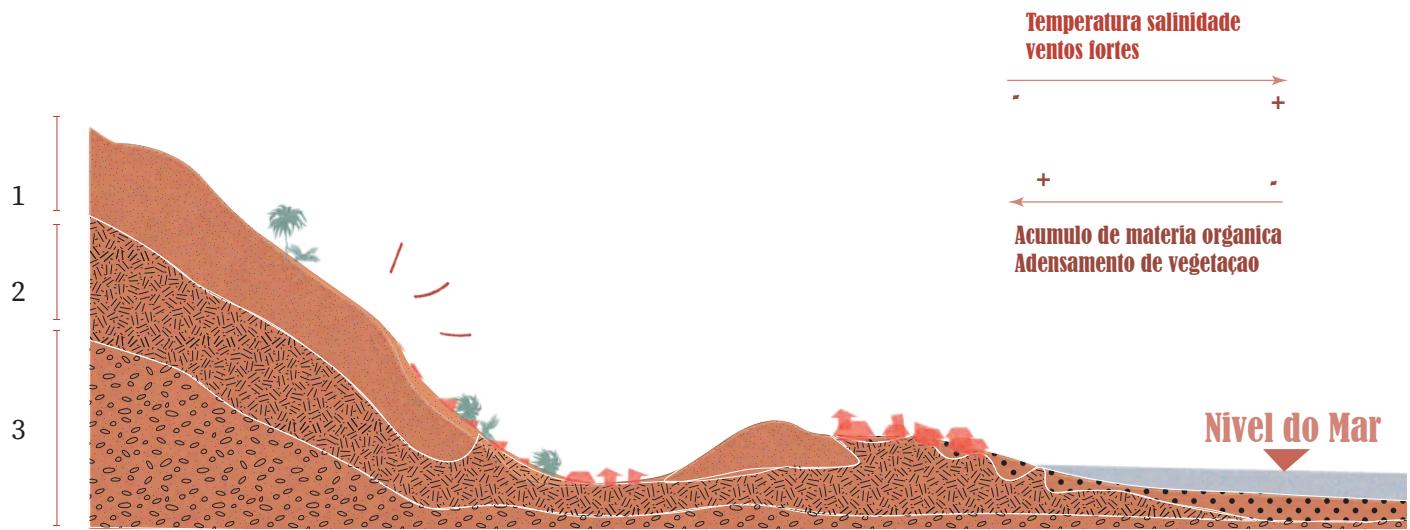
Os ventos em direção aos rios são bloqueados pelos ventos de Minas Gerais, o que cria um ciclone.



Devido aos ventos quentes, a umidade aumenta e a precipitação dobra.

## Fatores ambientais

Detalhes da composição do solo em uma seção transversal esquemática.



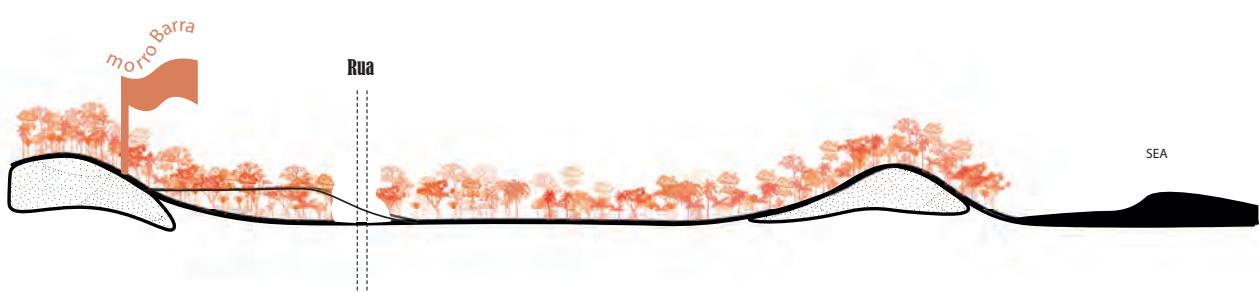
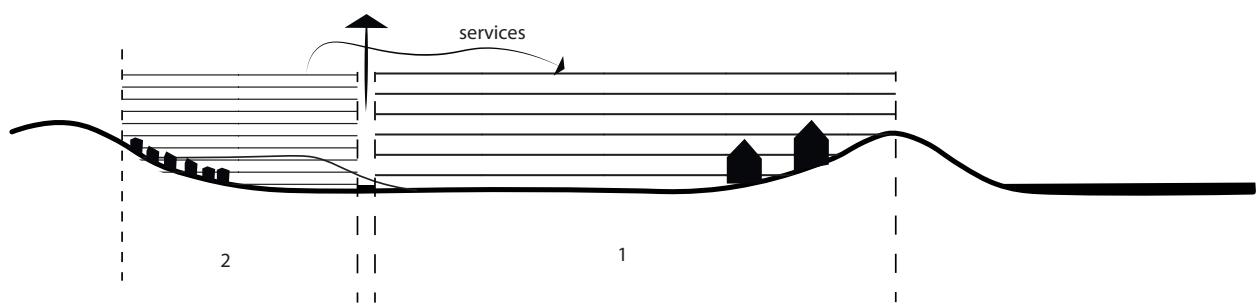
1. Três metros de argila; instável!
2. Camada com espessura desconhecida composta de rochas e sedimentos.
3. Camadas mais profundas do solo.



Seção com fatores ambientais.

## Socio-economic factors

Overview of the neighborhood section to the sea.



*Seção com fatores socioeconômicos.*

# DA PESQUISA AO DESIGN

---

*Que lições podem ser aprendidas com as ruínas do Brasil para melhorar a resiliência da comunidade diante de desastres?*

Para responder a essa pergunta, seguiremos a lógica de entender a situação geológica de Barra do Sahi após esse evento climático. Onde construímos é uma questão fundamental para entender o que pode nos transformar em ruínas.

**Quais culturas foram construídas em uma área perigosa?**

Do Brasil e se estendeu até a América do Sul.

# CONSTRUÇÃO EM ÁREAS DE ALTO RISCO

---

Após analisar as construções presentes (e, portanto, a cultura) na paisagem da Mata Atlântica, observamos, por um lado, a falta de negociação entre duas culturas (a dos habitantes da cidade e a dos moradores da floresta, o que tem um impacto considerável no planejamento urbano). Em segundo lugar, o caso específico da vila de Rio Silvestre, no litoral norte de São Paulo, que é um dos raros exemplos de uma vila que sofre com as condições naturais do local. Levando em consideração a natureza extremamente violenta dessas chuvas, percebemos uma mudança na quantidade de precipitação que leva à necessidade de adaptação.

*Mas e se, mesmo conhecendo o contexto, ele mudar e se tornar uma zona de risco?*

## *Como podemos evitar construir ruínas?*

Então, vamonos conhecer os tipos de construções em áreas de alto risco na América do Sul. Para estabelecer um diálogo, começaremos com edificações que compreendem as zonas de risco e as remediam, e aquelas que ocupam essas áreas sem considerar a paisagem.

Os nativos do Brasil têm uma longa tradição de construir suas casas e comunidades em áreas perigosas, como florestas, montanhas e zonas de inundação. Essas comunidades possuem conhecimentos tradicionais e técnicas construtivas específicas que lhes permitem lidar com essas condições adversas.

Por exemplo, muitas tribos indígenas da Amazônia, assim como agricultores e moradores das extensas áreas úmidas, constroem suas casas sobre palafitas. As palafitas são uma técnica que consiste em elevar as casas acima do solo para evitar enchentes. Elas são construídas com madeira local, unidas por cipós ou fibras vegetais.

Hoje, em grandes cidades como Manaus, as palafitas são frequentemente associadas à pobreza, mas em outras regiões são consideradas moradias valorizadas, com muitas qualidades.

*Figura 34 - A casa Palafita, Amazonia.*

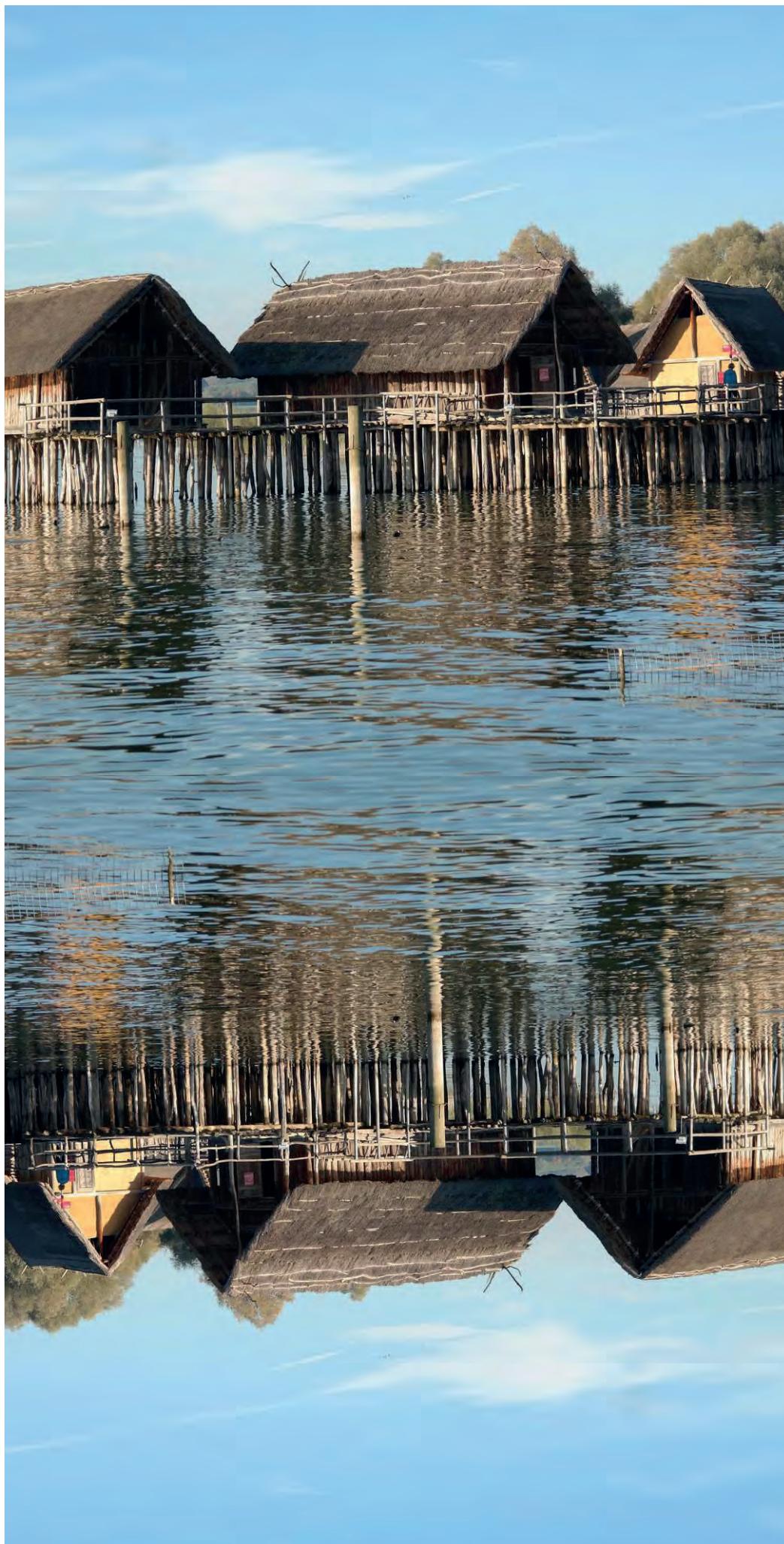


Figura 35 - National Park Santa Marta, Colombia.





# CONHECIMENTO DA COLÔMBIA

Vamos analisar mais de perto alguns dos conhecimentos de outros povos nativos da América do Sul que enfrentam condições naturais extremas.

As tribos indígenas da Colômbia têm uma longa história de construção nas colinas de montanhas e em outras áreas íngremes, onde as condições climáticas podem ser difíceis. Algumas dessas etnias são: o povo Tairona, o povo Kogi e o povo Arhuaco, todos vivendo na Sierra Nevada de Santa Marta.

## O povo Tayrona

Esse povo, desde os tempos pré-colombianos, viveu na Sierra Nevada de Santa Marta, na Colômbia. Eles tinham uma cultura cujas construções eram conhecidas por evitar problemas em caso de chuvas intensas.

As casas dos Tairona eram de formato cônico, com paredes de madeira e telhados de palha. Eles se estabeleciam sobre terraços artificiais feitos de um ou dois círculos de pedra, acessados por escadas. Essa estrutura oferecia proteção contra as chuvas fortes típicas da região.

Figura 36 - Casa típica do povo Tairona.



Figura 37 - Casa típica do povo Arawaks.

## O Arawaks

Eles são descendentes da cultura Tairona. Os Arawaks têm uma técnica de construção chamada «mochila», que consiste em usar varas de madeira e palha para criar uma estrutura que pode ser carregada nas costas e posteriormente colocada no local de construção. As paredes e o telhado são feitos de palha trançada, e a casa é construída em locais elevados, protegidos contra inundações e deslizamentos de terra. Sua arquitetura é predominantemente de pedra, concentrando moradias retangulares e templos circulares.



## O Kogi

Eles são descendentes do povo Tairona e de outros povos Guanebucanos, como Tairo, Matuna e Wiwa (Sanka), que migraram para as montanhas durante a invasão espanhola. A origem desse povo possivelmente remonta a 12.000 anos. A filosofia dos Kogi é baseada no equilíbrio. Eles constroem suas casas em áreas mais altas, onde podem desfrutar da brisa fresca e ter uma melhor visão das montanhas.

As casas Kogi são construídas com paredes de terra e telhados de palha, com aberturas para permitir a circulação do ar. A filosofia Kogi desempenha um papel importante na escolha dos materiais de construção, que devem estar em harmonia com a natureza e sua história. Segundo as orientações dos mamus, as mulheres eram altamente respeitadas por seu poder criativo no ventre. Para os Kogi, as ações são carregadas de energia; poder escolher, construir e finalizar são processos que exigem máxima atenção. A construção de templos circulares, baseados na interação entre energias positivas e negativas, permite aos Kogi enxergar o mundo com clareza.

Figure 38 - Casa típica do povo Kogi.



*Outras matemáticas, outros pontos de vista, outras percepções do mundo...*

Para continuar a história, gostaria de abrir uma grande hipótese e introduzir um tema de pesquisa sobre matéria e construção. Comecei pela escala da paisagem e pelo sentido de lugar em São Paulo, depois me estendi até a costa e, por fim, cheguei a um estágio de abertura à inovação e à busca por novos materiais ligados ao passado (fibras).

Deixo com vocês este poema, que apresenta a tradição matemática dos Kogi através da tecelagem de mochilas. Esta metáfora introduz uma busca por uma nova materialidade, não por meio de números, mas através de formas repetitivas de produção.

A ciência da tecelagem entre os Kogi reflete suas diferentes apreensões do mundo. Além disso, a mochila tradicional é preparada pela mulher como um ritual que segue a história.

Hoje em dia, as mulheres aprendem com suas mães, e seu instinto para padrões está ligado ao uso da lógica matemática para criar qualquer desenho. Cada mochila está associada a uma pessoa, de acordo com seu status e uso.

## Tradução

### A lenda de Nobowa, página 32

A origem das mochilas, segundo a mitologia Arhuaca, remonta à lenda de Nobowa, mãe das tecelagens.

Ela era uma mulher da vida, que desde jovem estava acostumada a caminhar e viajar pelo mundo, conquistando todos os homens que pudesse alcançar.

Como punição por seu mau comportamento, foi condenada a fazer um pagamento pesado: abstinência, jejum, enfim, todos os castigos.

Enquanto cumpria essa penitência, Nobowa tecia. Ela não podia dormir, não podia descansar, o tempo todo tinha que tecer, fiar.

Foi ela quem inventou todo esse trabalho de confecção e tecer mochilas.

Desde então, Nobowa se arrependeu de todo o mal que havia causado e disse que, se alguém se comportasse como ela, a punição deveria ser a mesma e, para evitar que algo semelhante acontecesse, deveriam pagar-lhe de volta.

A partir desse momento, a confecção das mochilas se desenvolveu.

As pessoas que vieram depois faziam pagamento a Nobowa.

### A legenda de Nobowa, página 32.

*El origen de las mochilas, según la mitología arhuaca, se remonta a la leyenda de Nobowa, madre de los tejidos.*

*Ella fue una mujer de vida, que desde joven se acostumbró a caminar y recorrer el mundo, conquistando a todos los hombres que había y que pudo alcanzar.*

*Como castigo por su mal comportamiento, fue condenada a realizar un fuerte pagamento: la abstinencia, el ayuno, en fin, todos los castigos.*

*Mientras cumplía este pagamento Nobowa tejía.*

*No la dejaron dormir, no la dejaron descansar, todo el tiempo tenía que tejer, hilar.*

*Fue ella quien se inventó todo este trabajo de la mochila y su tejido.*

*Desde entonces Nobowa se arrepintió de todo el daño causado y dijo que si alguien se portaba igual que ella, el castigo debía ser el mismo y para evitar que ocurriera algo igual, debían hacerle el pagamento a ella.*

*A partir de ese momento se desarrolló el tejido de la mochila.*

*La gente que vino después, le hizo pagamento a Nobowa.*



## AUTO-CONSTRUÇÃO

Para entender como criar novas habitações, especialmente aquelas mais adaptadas ao seu ambiente, vamos analisar áreas com baixa economia e estudar as origens do fenômeno das favelas.

Um fenômeno muito presente no Brasil e que reflete uma parte da sociedade que hoje corresponde à maior parte da expansão urbana no país, também chamada de «periferia». Esse termo está frequentemente ligado aos arredores das grandes cidades e possui um uso pejorativo.

Para começar, a origem das favelas remonta à abolição da escravatura, em 13 de maio de 1888, na antiga capital do Brasil, o Rio de Janeiro. As vítimas da escravidão foram consideradas livres (mas não cidadãs). A sociedade não as reconhecia como iguais. E, assim, nada foi pensado para seu futuro.

Na época, a cidade do Rio de Janeiro queria recriar e renovar sua imagem, especialmente do ponto de vista global. Antes da abolição da escravatura, o centro da cidade era um local insalubre, onde viviam os escravizados. Essa situação geográfica consistia em pântanos e casas de madeira. Não havia sistema de esgoto nem planejamento urbano. A nova imagem que a população imigrante do Rio de Janeiro queria construir para si era composta por novos «boulevards», como na Paris da era Haussmann.

Decidiu-se então drenar os pântanos. Muitos arquitetos franceses se mudaram para o Rio, o que levou à construção de edifícios em estilo francês, uma imagem de riqueza e elegância para a cidade. Esses edifícios, que imitavam Paris, serviam como vitrine para a aristocracia da época. Mas então surge a pergunta: onde foram viver as pessoas que ocupavam as casas de madeira na região onde hoje se encontram essas avenidas?

Havia toda uma parcela da população que foi ignorada, que era livre, mas sem escolha. Sem alternativa, os bulevares, a ópera e a biblioteca foram construídos, enquanto os habitantes do centro foram forçados a buscar refúgio nos morros do Rio de Janeiro. Assim nasceram as primeiras favelas, construídas com os materiais que encontravam, pelos descendentes segregados e desprezados das vítimas da escravidão.

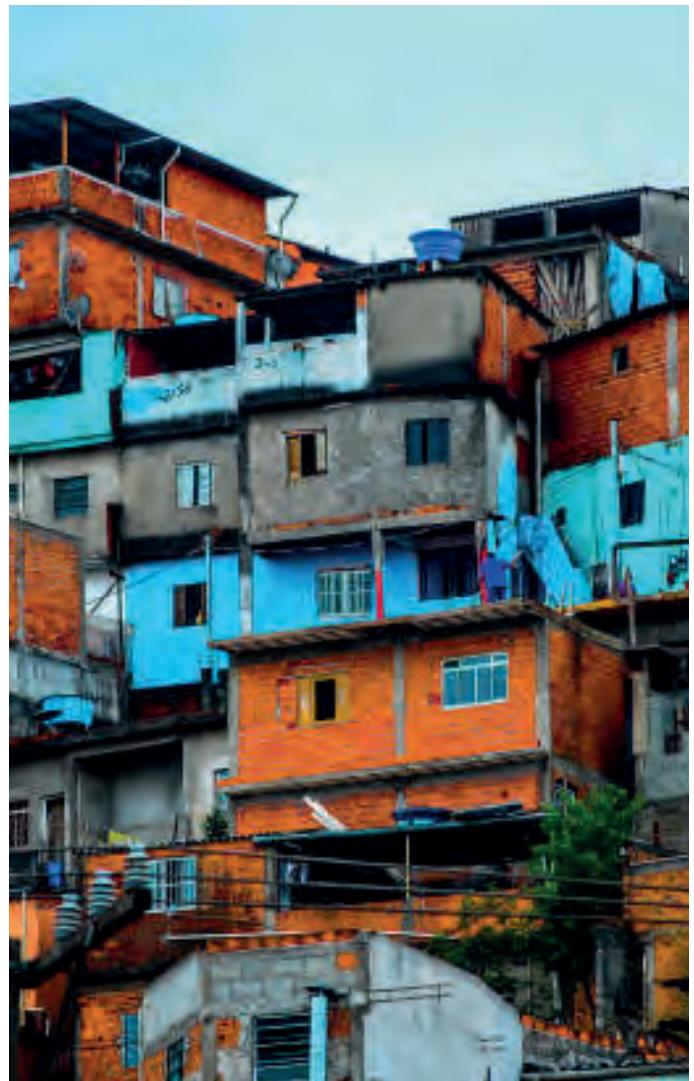


Figura 39 - Favela Rio de Janeiro.

Hoje, a situação é semelhante: esses lugares são frequentemente associados a uma imagem de violência e desprezo, e alguns de seus próprios habitantes cultivam um sentimento de rejeição em relação ao mundo exterior, que, de certa forma, os excluiu. Compreender a construção desse espaço é essencial, pois permite criar um diálogo entre lugares que possuem duas culturas.

Atualmente, a visão sobre certas favelas está mudando, mas as desigualdades em termos de moradia permanecem. As favelas, ou «periferias», são hoje ainda mais propensas a desigualdades devido à sua posição geográfica, afastada dos serviços mais importantes. É, portanto, fundamental entender as razões dessa realidade para iniciar uma transição nesses modos de vida por meio da construção. A autoconstrução é uma dessas formas.

Do ponto de vista legal, as favelas são assentamentos informais nas grandes cidades brasileiras. Em geral, são erguidas em terrenos não autorizados, sem atender às normas de construção e segurança vigentes, que muitas vezes nem sequer existem nessas áreas. Os moradores das favelas, geralmente de baixa renda, não têm condições de comprar terrenos e construir casas nas áreas mais ricas e legalizadas da cidade. Seu acesso à eletricidade ocorre por meio de ligações improvisadas à rede urbana, e eles não pagam pelo fornecimento de água. Como resultado, acabam construindo suas moradias na periferia, de maneira informal, utilizando materiais baratos e muitas vezes reaproveitados.

## Como ela é construída socialmente?

Você não simplesmente chega à favela e constrói sua casa. Há um código social a ser respeitado: A comunidade.

Quando um terreno é escolhido, ele é frequentemente construído ao lado da última casa existente, criando um urbanismo contínuo, com casas muito próximas umas das outras. Quando uma pessoa vem se instalar, um processo nada simples é posto em prática. Primeiro, ela é apresentada por alguém da comunidade. Depois, ela se estabelece onde há espaço disponível, e o urbanismo segue seu curso, formando as ruas sinuosas e a imagem estreita das favelas.

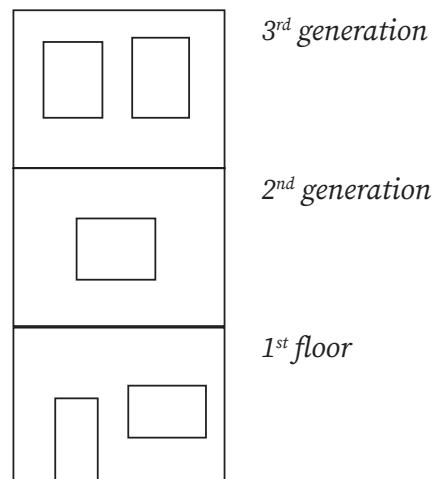
A urbanização nos remete ao sistema do urbanismo medieval na Europa. De fato, essa aglomeração de casas, a criação de centros próprios com mercados, cabeleireiros, etc., seguindo uma estrada e se empilhando lado a lado, lembra muito o princípio de unir a cidade construindo uma casa ao lado da outra, perto da via que leva aos diversos serviços necessários.

Na fase de desenvolvimento, à medida que a família cresce, a casa também cresce. As moradias são construídas em andares: o primeiro andar simboliza a primeira geração, o segundo andar simboliza o filho, o terceiro andar o neto ou a tia, e assim por diante. Não sei exatamente até quantos andares essa construção é limitada, mas diria que é restrita a três ou quatro andares, pois há um risco muito alto de instabilidade estrutural caso continue indefinidamente.

Do ponto de vista ecológico, muitas favelas sofrem com a falta de espaços verdes e áreas públicas. O tipo de construção lado a lado destrói o ambiente natural e impede que os moradores desfrutem da convivência com a vegetação. A presença de áreas verdes regula a temperatura, fortalece o solo, purifica o ar e o solo, além de fornecer alimentos, qualidade de vida, sombra e abrigo para a fauna local. Diversos projetos estão sendo implementados em algumas favelas, especialmente em São Paulo, através de hortas comunitárias. Um exemplo é a favela de Paraisópolis, em São Paulo, que conta com uma horta comunitária.



*Favela icon.*



*Development phases of a community house.*



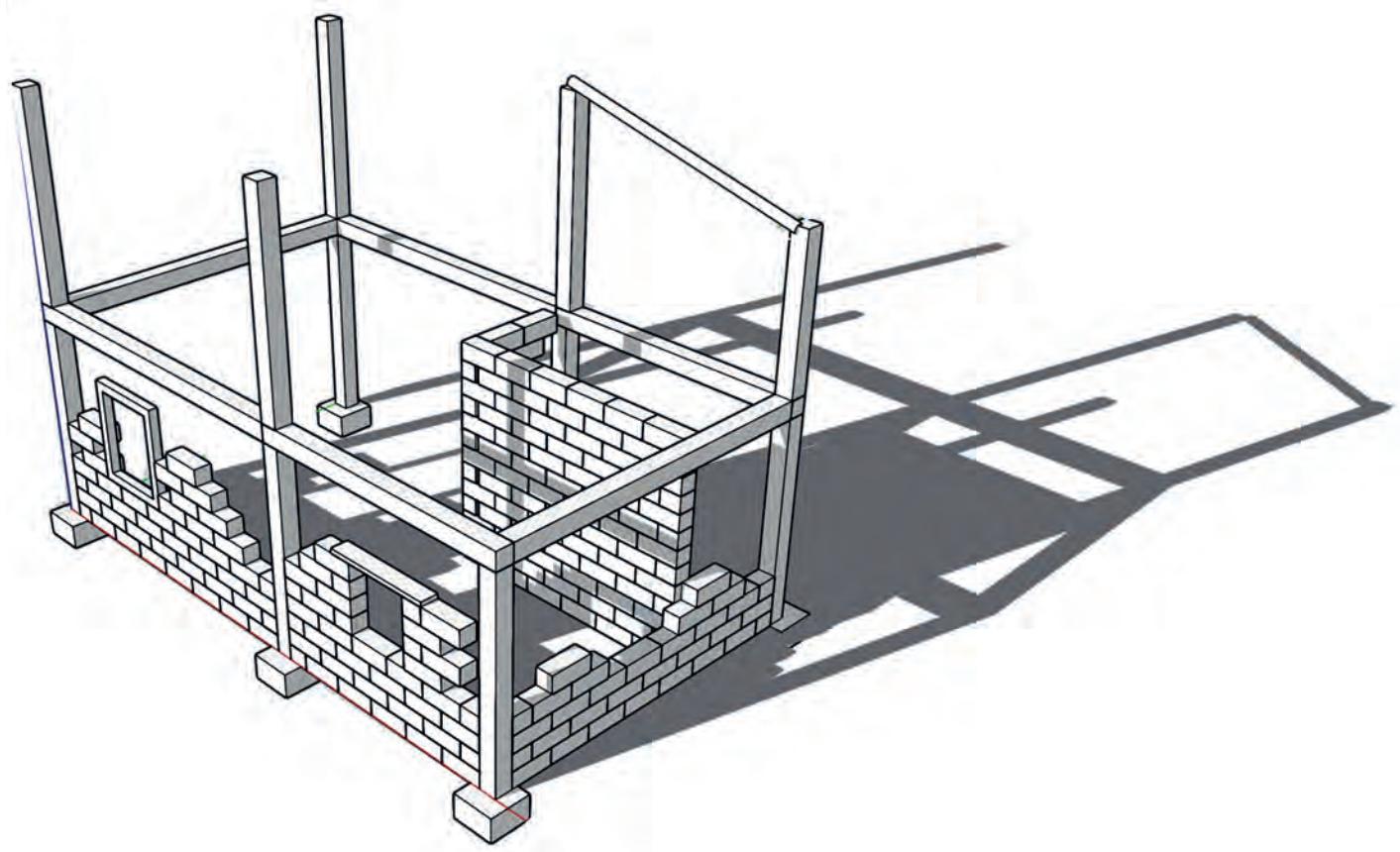
*Figura 40 - Horta Comunitária.*

Com base nesse conhecimento, projetarei um habitat de transição que conecte esses habitantes e todos os seus desejos de construir habitats mais sustentáveis, inspirados e inseridos em seu ambiente.

*Construction principle.*

Para construir, estudei rapidamente a construção da favela e suas proporções:

Estudo dos métodos de construção com tijolos de concreto, fundações de paredes externas, paredes internas variáveis e instáveis. Sequência de grade recorrente de 3m x 3m.



## AUTO-CONSTRUÇÃO ‘NATURAL’

Como vimos, as favelas respondem ao princípio da autoconstrução, portanto, a busca por novos materiais também deve responder a esse método. Com isso em mente, tentarei definir com mais detalhes: Que tipos de autoconstrução se aplicam ao contexto da fibra?

A arte de construir remonta ao início da existência humana. Vamos pular a era pré-histórica e falar sobre um tipo de habitat tão antigo quanto o mundo: os nômades que construíam estruturas leves e facilmente transportáveis, que podiam ser desmontadas e remontadas à medida que se deslocavam.

Os nativos, por outro lado, usavam materiais locais e desenvolveram técnicas de construção adaptadas ao seu ambiente. Consequentemente, eles construíram casas de adobe, troncos, palha etc., de acordo com seu clima e modo de vida. A autoconstrução se desenvolveu durante a industrialização, quando os materiais produzidos em massa estavam prontos para serem usados na construção de casas, geralmente “tijolos”. Combinado com a influência da colonização, os tipos de casas europeias foram reproduzidos onde quer que os colonos estivessem.

Essa padronização levou a uma redução na diversidade de modelos de casas autoconstruídas, que perderam sua capacidade de se adaptar às especificidades do ambiente.

Hoje, a autoconstrução se tornou um meio para as pessoas adquirirem a possibilidade da casa própria, uma sensação de segurança e refúgio. Esse movimento foi amplamente seguido por arquitetos como Johan Van Lengen, que publicou um livro em 1982 intitulado *The Barefoot Architect* (O arquiteto descalço). O livro foi publicado em vários países, inclusive nos Estados Unidos, no Reino Unido, no Brasil, na Espanha e na Alemanha.

No livro, Van Lengen oferece soluções de autoconstrução adequadas a diferentes ambientes, com base em sua própria experiência de construção na América Latina. O livro é considerado uma obra de referência nas áreas de construção sustentável e autoconstrução.

Outros arquitetos também estão construindo, como Simon Vélez, que usa bambu como material de construção, ou Nader Khalili, que desenvolveu a técnica do superadobe para construir casas com sacos cheios de terra.

Figura 41 - Exemplos da estrutura de uma casa de autoconstrução.



## Pronto para começar! Setor sustentável local

É importante considerar uma arquitetura que possa ser construída para reduzir as diferenças sociais e tornar a arquitetura do local e sua compreensão mais autênticas. Também observamos que o processo de industrialização deve ser levado em conta. A utopia de construir tudo à mão só pode funcionar para o pensador individual e utópico. Os materiais devem poder ser produzidos em quantidade suficiente, sem excesso ou profusão, pois isso envolve o esgotamento do recurso. Também para facilitar o acesso de uma parte maior da população a eles, especialmente aqueles que compram esses materiais prontos.

Do nosso ponto de vista social e ambiental, essa arquitetura é sustentável porque usa materiais locais e amigáveis à natureza. Portanto, a autoconstrução é um método que pode ajudar a promover um modo de vida mais responsável e sustentável.

*Figura 42 - Construção coletiva.*



## Fibras vegetais presentes no Brasil

Quando você mora no Brasil, vai ao mercado e toma um caldo de cana. No final do dia, todos os restos de cana-de-açúcar são encontrados na beira do mercado e levados para o lixão. Elas serão parcialmente reutilizadas como adubo para uso agrícola. Nesse estágio, elas são chamadas de “bagaço”, nome dado às fibras que sobram após a extração do caldo. O restante desse bagaço será decomposto naturalmente como parte do ciclo da planta. Entretanto, nesse bagaço encontramos um sistema de fibras viável para a construção. De fato, existem painéis de construção feitos de cana-de-açúcar. Observe que esses painéis, feitos de fibras, não são estruturais. Entretanto, eles têm qualidades inegáveis e podem desempenhar um papel importante na busca de soluções alternativas e locais para materiais de construção ecológicos. Sabemos que a cana-de-açúcar original da Asir foi importada e superexplorada durante o período de escravidão no Brasil. Sua exploração é a causa de vários desastres humanos e naturais. O fato de ter se tornado cada vez mais popular para ser usada para melhorar a qualidade de vida dos habitantes do Brasil cria um diálogo entre o presente e o passado. Um passado em que os povos nativos utilizavam as vibrações das plantas locais. Um passado em que a cana-de-açúcar, indiretamente, acabou com vidas.

Agora, esse mesmo material tem o potencial de proteger vidas e reduzir as emissões dos processos de produção da sociedade e das cidades atuais (embora a planta não seja a Mata Atlântica, podemos encontrar cana-de-açúcar em todos os lugares; quanto ao plástico, trata-se tanto de aproveitar ao máximo o que existe quanto de negá-lo).



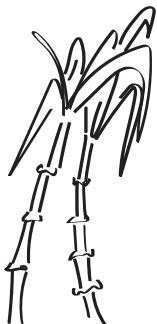
Figura 43 - Tijolos de cana-de-açúcar; um projeto estudantil que utiliza tijolos de cana-de-açúcar foi lançado como um método de construção alternativo.

Figura 44 - cana-de-açúcar r no mercado →



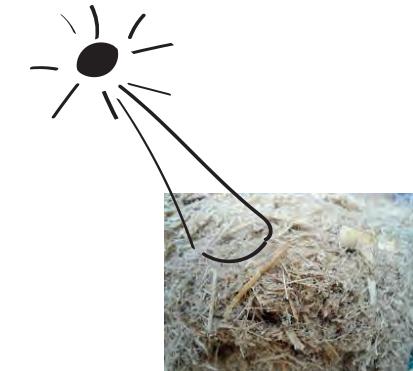
# cana-de-açúcar

## Como os painéis de cana-de-açúcar são processados?



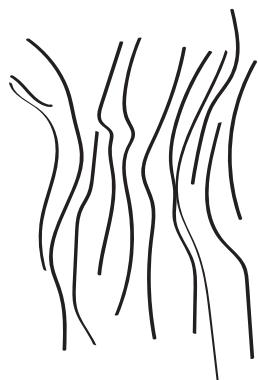
### Etapa 1 - Coleta de matérias-primas.

Os resíduos de cana-de-açúcar são coletados nas usinas de processamento.



### Etapa 2 - Secagem.

Os resíduos da cana-de-açúcar são secos para reduzir seu teor de umidade.



### Etapa 3 - Moagem.

O resíduo da cana-de-açúcar é moído com chaminés banhadas no produto químico e as fibras grandes da cana-de-açúcar são separadas.



### Etapa 4 - Mistura.

Os pedaços de bagaço de cana-de-açúcar são misturados com adesivos, aglutinantes e outros aditivos (por exemplo, resina de mamona) para criar uma mistura homogênea.



### Etapa 5 - Prensagem.

A mistura é então prensada em painéis usando máquinas de prensagem.



### Etapa 6 - Cozimento.

Os painéis são então cozidos em fornos para endurecer os adesivos e os agentes de colagem.

# BAMBU

Figura 45 - Parede de troncos de bambu.

A bainha de palha alternativa é uma parte importante do caule do bambu. É uma fibra natural semelhante à cana-de-açúcar em certo sentido, mas suas propriedades físicas para ser usada como painel ainda não foram definidas.

O revestimento de palha de bambu é um material de construção tradicional usado há séculos em muitas partes do mundo, especialmente na Ásia. Ele é usado para construir paredes, telhados, pisos e outros elementos de construção. Na arquitetura, o revestimento de palha de bambu é geralmente usado para cobrir paredes, telhados e, às vezes, acessórios como um anexo.

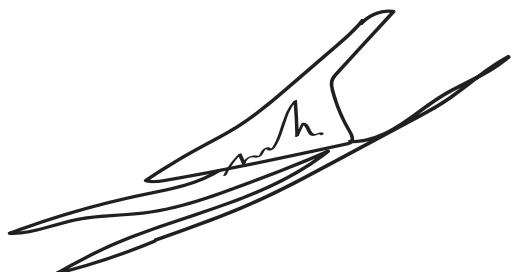
O revestimento de palha geralmente é cortado em tiras, que são então fixadas às vigas ou estruturas da estrutura. As tiras são dispostas em camadas para formar uma camada contínua que protege a estrutura da chuva e de outros elementos.

Ele também pode ser usado em combinação com outros materiais de construção. Por exemplo, como fibra, ele pode ser misturado com argila e reforçar o material, como vimos no projeto do centro cultural realizado em 2017 por Toshiko Mori no Senegal. Esse projeto usou terra e bambu, mas eu me inspirei em um equívoco para usar a terra com a bainha de bambu e comprimí-la para ver que tipo de material obteríamos.

O bambu tem muitas qualidades, é durável e resistente ao clima, o que o torna um material de construção confiável. Também é leve, flexível e fácil de trabalhar, o que facilita a construção e o reparo de edifícios.



Embora nunca tenhamos visto o painel de palha de bambu completo, nós o imaginamos como uma fibra, que é bastante semelhante aos painéis de açúcar (usando um adesivo). O processo será o seguinte:



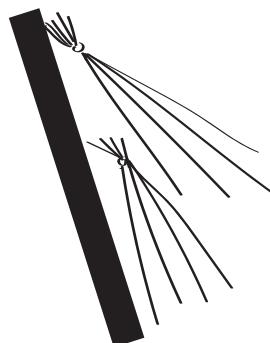
#### **Etapa 1 - Seleção do material.**

Primeiro, devem ser selecionadas as bainhas de palha de bambu do tamanho e da qualidade corretos. As bainhas devem ser retas, sem nós e da mesma espessura.



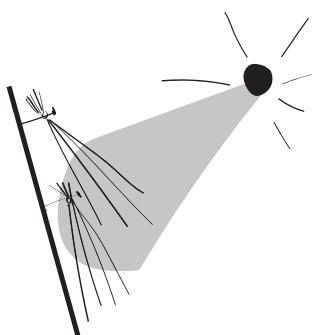
#### **Etapa 2 - Cortar as bainhas.**

As bainhas de palha são cortadas em tiras, geralmente com uma serra ou faca afiada. As tiras são cortadas no comprimento e na largura desejados para o painel ou a junta.



#### **Etapa 3 - Colocar de molho.**

Para evitar que as mangas de palha rachem ou quebrem durante a construção, recomenda-se deixá-las de molho na água por algumas horas antes do uso.



#### **Etapa 4 - Montagem.**

As tiras de forro de palha são montadas para formar o painel ou a junta. No caso de um painel, as tiras geralmente são entrelaçadas em um padrão, enquanto na junta, elas são sobrepostas e coladas.



#### **Etapa 5 - Secagem.**

Depois de montado, o painel ou a junta deve ser deixado para secar por algumas horas ou dias, dependendo das condições climáticas.

#### **Etapa 6 - Acabamento.**

Quando o painel ou a junta estiver seco, ele pode ser lixado ou envernizado para melhorar sua aparência e durabilidade.

## FIBRAS DE FRUTAS

Para esta pesquisa baseada na construção local. Optei por analisar o uso de fibra natural em todo o Brasil e verificar se há uma solução semelhante na área do projeto de São Sebastião.

### Açaí

O açaí é uma fruta que vem do norte do Brasil, especialmente da Amazônia. Atualmente, é consumido principalmente na forma de suco, fruta ou sorvete. A fruta é um símbolo da cultura brasileira e pode ser encontrada em uma ampla gama de produtos, inclusive na construção civil. De fato, um projeto liderado por três estudantes da FAU e supervisionado por Cláudia de Andrade Oliveira consiste em construir uma casa usando tijolos de barro misturados com açaí. Essas placas isolantes são então usadas para construir as paredes dessa casa de açaí. As desvantagens são que a terra seca é muito sensível à umidade e, portanto, precisa ser protegida da água e da chuva, que são frequentes nesse país tropical. Em segundo lugar, esses painéis de terra são pesados e instáveis, o que dificulta a construção de um primeiro andar.

Baseado em: [www.acasadeacai.com](http://www.acasadeacai.com)

### Jabuticaba

Como alternativa, há a fruta: A jabuticaba, descrita por agricultores orgânicos do sul de São Paulo como uma alternativa ao açaí. Essa fruta, que vem da árvore da Mata Atlântica, tem tanta fibra quanto o açaí e, depois de seca, pode ser uma excelente fonte de fibra para materiais compostos.



Figura 46 - Açaí.

# Conclusão

---

## Construção com materiais em camadas para a transição e o acúmulo de benefícios materiais.

Vimos que as frutas podem ser usadas como materiais de construção, sem esquecer o coco, que, assim como a cana-de-açúcar, pode ser usado para criar painéis de construção.

Sabemos que a natureza foi prejudicada pela exploração humana, muitas vezes envenenando o meio ambiente e intoxicando o solo. No caso de São Sebastião, a lama que levou tantos seres vivos e resíduos de esgoto tornou-se tóxica. Por isso, precisamos nos informar, pois com o passar dos anos as plantas limparão naturalmente o local, mas os primeiros anos também são os mais tóxicos para as pessoas que vivem no solo. Então, o que propomos fazer? Na Amazônia, por exemplo, o engenheiro Rafael Giuliano Pileggi reutilizou resíduos de bauxita. Seu método envolve a mistura de concreto com os resíduos. O que era tóxico quando seco se torna inofensivo, e o concreto, que pode ser um material ecologicamente correto, tende a se tornar menos invasivo e poluente. Ao misturar os dois, as duas propriedades do material são acumuladas, e o material se torna de melhor qualidade do que o concreto sozinho.

## ENTÃO, COMO PODEMOS NOS PREPARAR PARA O FUTURO TROCANDO FIBRAS E RISCOS?

Observando o exemplo de inventores que já criaram o que queremos alcançar, como se eles estivessem abrindo o caminho para nós. Precisamos criar algo que seja leve o suficiente para se construir sozinho e forte o suficiente para resistir a condições extremas.

Depois de fazer minha pesquisa sobre materiais alternativos e novos materiais, percebi que precisamos nos fazer uma pergunta: Como podemos introduzir e projetar a forma desses novos materiais para que eles se encaixem nas práticas atuais de construção?



# Bibliografia

---

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Giovanni Battista Piranesi. Le anchità romane, 1750-3. Tomo III. *Biblioteca Nacional Digital - Brasil, Wikipedia*.
- Figura 2** Giovanni Battista Piranesi - View of the Baths of Titus, 1775. *Boijmans Collection - The Netherlands, official website <https://www.boijmans.nl/en/collection/research/piranesi>*.
- Figura 3** Pintura, 1819, Charles Othon Frédéric Jean-Baptiste de Clarac, 'Foret Vierge Brésil'. *National Archive Government Brazil, official website <https://hdlb.bn.gov.br/acervo/handle/20.500.12156.3/23440?locale-attribute=en>*
- Figura 4** Imagem AI *Midjourney, Discord*.
- Figura 5** Sambaquis, Florianópolis, 18 metros de altura. *Thigrunner, Wikipedia*.
- Figura 6** Conchas de concreto, materiais de estudo. *Municipal Archive Santos Brazil, official website [www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/area-continental-de-santos-recebera-placas-informativas-sobre-sambaquis](http://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/area-continental-de-santos-recebera-placas-informativas-sobre-sambaquis)*.
- Figura 7** Imagem da marca do povo Sambaquis,, Ilha do Campeche, FL, Brazil. *Simone Feldmann, Produção laboratorial da disciplina Redação IV*.
- Figura 8** Johann Mauritz Rugendas, Clearing a forest - Lithograph by Isidore-Laurent Deroy after a drawing by Rugendas (drawn from nature by Rugendas). Picturesque journey in Brazil, Engelmann, 1835. São Paulo. *Pinacoteca do Estado, Inv. PINA07129*.
- Figura 9** Dying in Still Life, Casa do Artista Bahia, Floresta Atlântica. *Newspaper of São Paulo Folha Uol, official website <https://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2022/05/obras-de-frans-krajcberg-devem-ficar-com-governo-da-bahia-decide-justica.shtml>*
- Figura 10** Mapas antes e depois do desmatamento da Mata Atlântica. *<http://profvladimir.blogspot.com/2014/09/atividade-sobre-mata-atlantica.html>*
- Figura 11** Foto da fruta nativa Uvaia; você pode comer a geleia. *[https://safarigarden.commercesuite.com.br/muda-de-uvaia-uvalha-do-campo?variant\\_id=467](https://safarigarden.commercesuite.com.br/muda-de-uvaia-uvalha-do-campo?variant_id=467)*
- Figura 12** A Grande Árvore da Mata Atlântica,São Paulo, Ricardo Cardim. *<http://www.cardimpaisagismo.com.br/portfolio/projeto-grandes-arvores-da-mata-atlantica/>*
- Figura 13** Esquemas de princípios de Morradia. *'Arquitetura indígena Xinguana: Um Estudo das Representações', USP, Ruth Cuiá Troncarelli, p. 714.*
- Figura 14** A casa da Oca do Xingu em construção. *<https://www.archdaily.com.br/br/923178/manual-de-arquitetura-kamayura>*
- Figura 15** A casa da Oca de Xingu finalizada *<https://www.archdaily.com.br/br/923178/manual-de-arquitetura-kamayura>*

- Figura 16** A casa tradicional Guarani.  
<https://img.socioambiental.org/v/publico/tupinamba/>
- Figura 17** Técnica Pau-a-pique  
<https://www.vai.com/tudo.com/como-construir-uma-parede-de-pau-pique.html>
- Figura 18** Uma versão da Oca, a maior e mais sagrada casa.  
<https://fazendaserrinha.com.br/estrutura/oca-xinguana/>
- Figura 19** Use of tree fern and coconut for walls.  
*Book 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 14.*
- Figura 20** Planta de uma casa tradicional Guarani Tupinamba Rio Grande do Sul.  
*Livro 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ- MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 20.*
- Figura 21** O fogo purificador.  
*Livro 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ- MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 15.*
- Figura 22** Fotos de xaxim, juta, palmeiras e cana-de-açúcar.  
<https://www.karnivores.com/materiel/4983-plaques-en-xaxim-50cm.html>  
[https://br.freepik.com/fotos-premium/fibras-de-juta-molhadas-foram-penduradas-para-secar-ao-sol\\_38460961](https://br.freepik.com/fotos-premium/fibras-de-juta-molhadas-foram-penduradas-para-secar-ao-sol_38460961)  
<https://www.elo7.com.br/saia-mesa-palha-fibras-naturais-festa-fibra-moana-1-70/dp/A48146>  
<https://graficasnetor.com/papel-de-cana-de-azucar/>
- Figura 23** Tabela de materiais usados da Mata Atlântica.  
*Book 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 27.*
- Figura 24** As casas construídas pelo Estado são duas vezes maiores do que as casas tradicionais.  
*Nauira Zanin ( 2006 ) from the book 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 9.*
- Figura 25** Projeto Casa Tatu com estudantes e diálogo entre culturas.  
*Book 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 11.*
- Figura 26** Casas governamentais do tipo SEHAB.  
*Book 'ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS' Léticia Thurmann Prudente , p. 8.*
- Figura 27** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 28** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 29** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 30** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 31** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 32** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao
- Figura 33** Origin from various Media , TV, Instagram who related the night 19 of february 2023 in Sao Sebastao

- Figura 34** A casa Palafitas , Amazonia.  
<https://pixabay.com/pt/photos/casas-palafitas-228373/>
- Figura 35** National Park Santa Marta, Colombia.  
<https://www.dicasdeviagem.com/santa-marta/>
- Figura 36** Casa tradicional do povo Tayrona  
<https://www.nationalgeographicbrasil.com/historia/2019/11/rumores-de-tesouros-antigos-atram-saueadores-a-cidade-perdida-na-colombia>
- Figura 37** Casa tradicional do povo Arhuaco  
<https://fonsecaarhuaco.wordpress.com/vivienda/>
- Figura 38** Casa tradicional do povo Kogi  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Povo\\_kogi](https://pt.wikipedia.org/wiki/Povo_kogi)
- Figura 39** Favela Rio de Janeiro  
<https://www.istockphoto.com/br/foto/shantytown-gm1020868854-274228878>
- Figura 40** Horta comunitaria  
[https://www.archdaily.com.br/br/950265/favela-de-paraisopolis-em-sao-paulo-ganha-horta-comunitaria/5f-97151963c0174d8a000259-favela-de-paraisopolis-em-sao-paulo-ganha-horta-comunitaria-imagem?next\\_project=no](https://www.archdaily.com.br/br/950265/favela-de-paraisopolis-em-sao-paulo-ganha-horta-comunitaria/5f-97151963c0174d8a000259-favela-de-paraisopolis-em-sao-paulo-ganha-horta-comunitaria-imagem?next_project=no)
- Figura 41** Exemplos da estrutura de uma casa de construção de automóveis  
*Livro ‘ARQUITETURA MBYÁ-GUARANI EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA: TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA DA CASA DE XAXIM DO TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS’ de Letícia Thurmann Prudente, p. 28.*
- Figura 42** Construção coletiva  
<http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2007/03/curiosidades-construo-de-uma-oca-xingu.html>
- Figura 43** Tijolos de cana-de-açúcar  
<https://www.archdaily.com/1001501/from-agro-waste-to-sustainable-structures-concrete-made-from-sugarcane>
- Figura 44** Cana-de-açúcar no mercado.  
<https://agriculturaemar.com/empresa-servia-procura-produtores-de-cana-de-acucar-organica/>
- Figura 45** Bambu em parede  
<https://myloview.com.br/adesivo-janela-de-bambu-e-parede-em-casa-no-8B0ECA9>
- Figura 46** Açaí  
<https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/caroco-de-acai-concreto-permeavel-belem/>

# LISTA DE REFERÊNCIAS

Amazonias Courses, USP Postgraduate Program, Professor Renatta Martin.

<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/10/15/natureza-brasileira-segundo-os-relatos-dos-viajantes-do-século-xvi>

Itau Banc, Centro Cultural Paulista,

‘O Brasil na vista do artista: A natureza e as artes plásticas’, Frédérico Moraes, 1936, SP, 2001 edition

Museo da Casa Brasileira, exhibition Mata Atlântica em baixo, 03/2023

<http://profwladimir.blogspot.com/2018/07/mapas-do-desmatamento-da-mata-atlantica.html>

Talk with Edu, student for Xinghu doctorate.

<https://issuu.com/mataatlanticapb/docs/01-mata-atlantica>

Folha São Paulo

Johan VAN LENGEN, ‘The barefoot architect’s handbook’, B4 editors

## Artigos universitários

<https://libros.univalle.edu.co/index.php/programaeditorial/catalog/download/553/497/3134?inline=1>

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3827/43621684.pdf;jsessionid=19820340B544EE1A0B8DA-B07A19DDAC8.jvm1?sequence=1>

‘MBYÁ-GUARANI ARCHITECTURE IN AN ATLANTIC FOREST AREA: ARCHITECTURAL TYPOLOGY OF THE XAXIM HOUSE OF TEKOÁ NHÜU PORÃ - MAQUINÉ/RS’, Léticia Thurmann Prudente.

‘INDIGENOUS XINGUAN ARCHITECTURE: A STUDY OF REPRESENTATIONS’, USP, Ruth Cuiá Troncarelli.

## Masp Exposição

Brazilian histories , 08/26-10/29/2022.

*Brazilian Histories* is organized under the curatorial direction of Adriano Pedrosa, Artistic Director, MASP, and Lilia M. Schwarcz, Guest Curator. The exhibition is curated with Amanda Carneiro, Assistant Curator, MASP; André Mesquita, Curator, MASP; Clarissa Diniz, Guest Curator; Fernando Oliva, Curator, MASP; Glaucea Brito, Assistant Curator, MASP; Guilherme Giufrida, Assistant Curator, MASP; Isabella Rjeille, Curator, MASP; Sandra Benites, Guest Curator; and Tomás Toledo, Guest Curator.

## MuBE Exposição

‘Frans Krajcberg: for an architecture of nature’, May 7 to July 31, 2022.

O MuBE promoveu a exposição em parceria com o IPAC - Instituto do Patrimônio Histórico e Cultural da Bahia, que expôs a mostra com obras enviadas de diversos lugares, como as 106 esculturas resgatadas do Sítio Natura, em Nova Viçosa (BA), onde o artista viveu e produziu a maior parte de sua obra, além de outras 54 obras de museus de outros países e de colecionadores brasileiros, totalizando 160 obras entre esculturas, pinturas, desenhos, gravuras e objetos do artista Frans Krajcberg. A exposição, com entrada franca, foi uma excelente oportunidade para incrementar a coleção de Frans Krajcberg, que foi doada ao Governo da Bahia em 2009.

Ricardo Cardim, «sustainable landscape for brazil» Olhares, Sp, 2022

Gilberto Ferrez « O brasil do Primeiro Reinado visto pelo botânico William John Burhcell 1825/1829» fondation national pro memoria Rio de Janeiro 1981,

Caroline Boytle Turner « The print of the Pont-Aven School « Abbeville press, New York, 1986

Articolo Mario Perniola , «O triunfo da cópia», Pensando o Ritual: Sexualidade, Morte, Mundo, studio Nobel, Folha de São Paulo, SP, 2000.

Poem: Manoel de Barrios « Ruina » SP, 2000.

Article: Julien Bouissou, « En Inde, des mégapoles éphémères comme laboratoires », Le Monde, New Delhi , 28 septembre 2015.

Jean Baptiste Debret «J. B. Debret: Picturesque and Historical Journey to Brazil», Firmin Didot Frères, France, 1834

Victor Leonardi: «Between trees and forgetfulness. » Editora UNB and Paralelo 15, Brasília, 1996

Warren Dean: «A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo, 1995».

Brice Gruer, «Peindre les jardins» Artlys, Paris, 2017

Marina Schniz» The world of gardens» , Dai Nippon Co, Tokyo Japan, 1985

Orlando Graeff «ICONOGRAFIA DA PAISANGEM BRASILEIRA» NAU editora ,Rio de Janeiro, 2020

#### **Artigos**

<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/resenha/rs0912200014.htm>

[https://www.archdaily.com.br/1001541/concreto-feito-de-cana-de-acucar-de-residuo-agricola-a-estruturas-sustentaveis?utm\\_medium=email&utm\\_source=ArchDaily%20Brasil&kth=5,066,858](https://www.archdaily.com.br/1001541/concreto-feito-de-cana-de-acucar-de-residuo-agricola-a-estruturas-sustentaveis?utm_medium=email&utm_source=ArchDaily%20Brasil&kth=5,066,858)

FAU - FAU team wins 4th Tomie Ohtake Institute Design Award - Casa Açaí.

#### **Conferência**

Angela Rosc FAU ENCONTROS | G. B. Piranesi 300 years: his legacy for the history of architecture |h , SP, 2 decembre 2020,





## LABORATÓRIO - PROJETAR EXPERIMENTOS-CHAVE

*Como podemos introduzir e projetar o formato de novos materiais para que eles se encaixem nas práticas atuais de construção?*

# O QUE RESTA?

Árvores deixadas na praia pela chuva na Barra do Sahy



2022/23

**Ruínas: «Resiliência comunitária diante de desastres: Lições das ruínas do Brasil.»**  
*Dissertação de graduação*

Graduação / Master of Architecture - Built Environment - Interiors

Dupla graduação

FAU - Universidade de São Paulo, Brazil

AUIC; BEI - Politecnico di Milano, Italy

**Alumna**

Léa Marie Delafosse

13001760

leadelafosse@gmail.com

**Orientadores**

Prof. Arthur Hunold Lara

*Professor e pesquisador da FAUD USP*

Prof. Alessandra Zanelli

*Professora e pesquisadora do Politecnico di Milano*

**Banca da AUIC POLIMI**

Prof. Alessandra Zanelli

Board of AUIC Laurea Magistrale

**Banca da FAUD USP**

Prof. Renata Maria de Almeida Martins

Prof. Mario Celso Ramiro de Andrade

Prof. Arthur Hunold Lara



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

DIPARTIMENTO  
DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI



**FAUUSP**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Universidade de São Paulo

# LIVRO I - PESQUISA

*Agradecimentos*

*Resumo*

Introdução	08
<i>Por que ruínas?</i>	
<i>O que é uma ruína?</i>	
Onde estão as ruínas do Brasil?	17
Na costa de São Paulo ?	
<i>Os Sambaquis</i>	
<i>Mata Atlântica</i>	
Conhecimento dos nativos	29
<i>Transmissão do conhecimento</i>	
<i>Os Guarani-Tupinambá</i>	
<i>Planejamento urbano tradicional</i>	
<i>Tipologia de habitação tradicional</i>	
<i>Materiais de construção tradicionais</i>	
Formulação do problema	39
<i>O cenário atual</i>	
<i>Desastre do 'ninho humano'</i>	
O caso de Barra do Sahy	44
<i>Fotografias do desastre</i>	
<i>Fatores do desastre</i>	
Questão de pesquisa e projeto	61
Construção em áreas de alto risco	62
<i>Conhecimento da Colômbia</i>	
<i>Auto-construção</i>	
<i>Auto-construção 'natural'</i>	
Materiais de construção naturais	76
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Bambu</i>	
<i>Fibras de frutas</i>	
Conclusão	82
Bibliografia	84
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO II - LABORATÓRIO

*Introdução*

Materiais naturais	05
<i>Resina da Mamona</i>	
<i>Artigos científicos</i>	
Experimentos	14
<i>Bambu</i>	
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Coco xaxim</i>	
<i>Resíduos de madeira</i>	
<i>Pó de pedra</i>	
<i>Material em camadas</i>	
Auto-construção	48
Bibliografia	50
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO III - PROJETO

<i>Introdução</i>	
Objetivo do projeto	06
<i>Ambições urbanas</i>	
<i>Ambições do programa</i>	
<i>Ambições construtivas</i>	
<i>Ambições materiais</i>	
Projeto paisagístico e urbano	16
<i>A zona de risco</i>	
<i>Criação de zonas seguras</i>	
<i>Conceito de terraços</i>	
<i>Sistema de drenagem</i>	
<i>Detalhes da intervenção</i>	
La Mama «a mae»	29
<i>Conceptos</i>	
<i>Refugio seguro en área de alto riesgo</i>	
<i>Construcción sísmica</i>	
<i>Programa</i>	
<i>Proyectos preliminares</i>	
<i>Principios estructurales</i>	
<i>Planta en el sitio</i>	
<i>Planta 1/50</i>	
<i>Sección BB'</i>	
<i>Usos</i>	
<i>El módulo</i>	
<i>Auto-construcción</i>	
<i>Plaza pública</i>	
<i>Interior - exterior</i>	
<i>Detalles</i>	
A «qimeira»	90
<i>No contexto urbano</i>	
<i>Conceito</i>	
<i>Projeto</i>	
<i>Detalhes</i>	
<i>Interior</i>	
<i>Variações</i>	
<i>Escadas modulares</i>	
Conclusão	124

# Introdução

1. Enquanto pesquisava sobre o tema das ruínas em São Paulo, eu estava experimentando gravar paisagens, imaginando o que estava sob nossos pés, seguindo o exemplo de Piranessi. Eu me peguei coletando folhas de bambu e cana-de-açúcar, imprimindo-as com placas de metal. Formas e ideias surgiram, e as fibras se tornaram os condutores dessas ruínas, em paralelo à história encontrada sobre a forma original de construção no Brasil.

As ruínas dos lugares naturais sob nossos pés é o que consumimos; pode ser tão fácil quanto o concreto?

Um novo material pode mudar a cara das construções mais atuais do Brasil?

O laboratório tem o objetivo de desenvolver um material baseado no estudo de caso de São Sebastião, conforme explicado anteriormente. Esse será o espaço de diálogo entre a paisagem em ruínas e o comportamento humano que leva à nossa própria destruição à custa da vida.



# Materiais naturais

---



## Fibras naturais:

### 2. O que resta?

No local: Materiais baseados na natureza e renováveis são fontes proeminentes. A madeira é deixada na praia pela tempestade, as folhas de bambu no chão, as fibras de coco estão por toda parte nas ruas. O objetivo deste laboratório é usar o orgânico para criar vida: “Fibra como forma de construção”.

Para continuar a usar as fibras, precisamos de um polímero de origem biológica para permitir o processo de transformação de fibras em blocos. Para o polímero, usarei uma resina original do Brasil: Resina Mamona (Ricin).



\* Resultado de um experimento que levou a um sistema de construção hipotético feito de fibra e polimere natural (resina di mamona) Resina Ricina, também conhecida como óleo de rícino.



# RESINA DI MAMONA

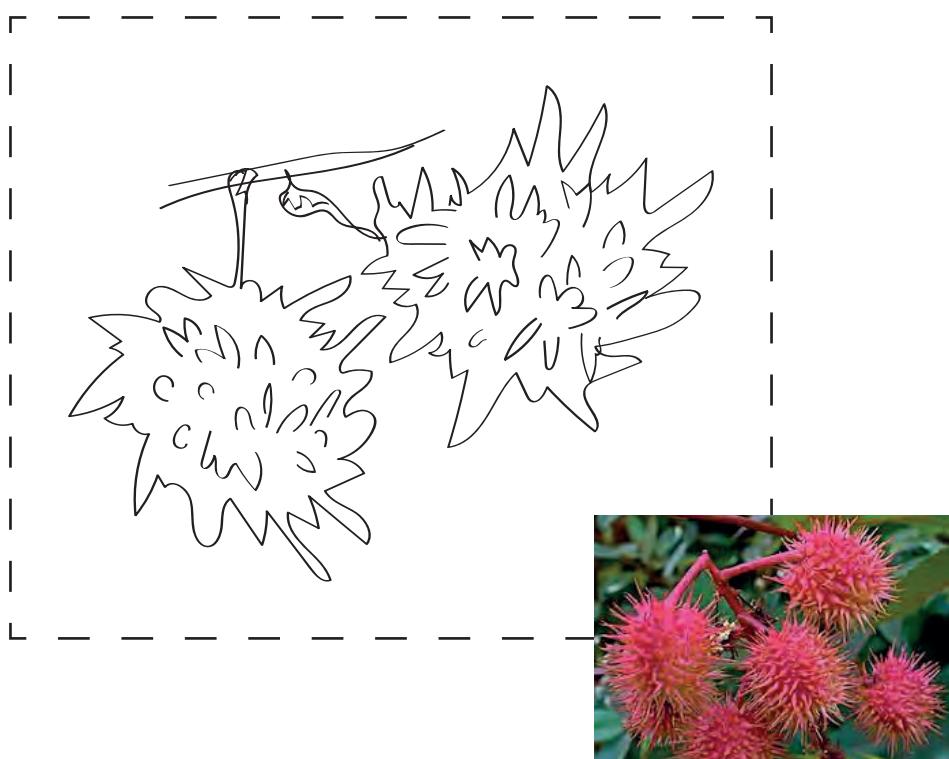


Figura 1: Semente da árvore de rícino (dela extraímos a resina di mamona)

## Também conhecido como resina de óleo de rícino :

O óleo de rícino vem das sementes de um arbusto. É uma planta tropical fácil de cultivar. É uma das plantas com menor necessidade de água. A química verde possibilita o uso das características específicas dessa matéria-prima vegetal para produzir uma resina. Os produtos obtidos têm a mesma qualidade dos produtos de origem não biológica, dentro de uma faixa de preço razoável. Dois produtos são então extraídos: o produto A e o produto B. É por meio da mistura dos dois que eles obtêm suas propriedades. Outros materiais “secos” podem ser adicionados à mistura. A resina funcionará como uma cola ou um polimento.

# RESINA DI MAMONA



## Composição

### Componante A

Esse componente lhe confere propriedades ligadas à resistência e ao endurecimento, e a opacidade se torna mais intensa com esse componente.

### Componante B

Esse componente sozinho proporciona flexibilidade e transparência, permanecendo líquido e viscoso como um óleo.

*\* A resina de rícino é um material que se expande muito, portanto não precisamos de uma grande quantidade para usá-la como cola. É preciso ter cuidado com os materiais usados para criar formas; ela cola em todos os mate-*

## **ARTIGOS DE PESQUISA**

### **\*O que esperar desse experimento material**

A pesquisa de elementos biocompostos começou em 1980.

Com a resina da mamona (uma resina de base biológica cara), geralmente é usado um polimento. De fato, as únicas qualidades dessa resina são a resistência à umidade, ao fogo, à retransmissão de calor e à resistência. Algumas pesquisas científicas foram realizadas principalmente no Brasil para entender como a resina de mamona afeta o comportamento estrutural dos painéis de fibras (feitos de diferentes fibras de origem biológica).

Como na tese de Marcelo Hsu de Oliveira, meu colega de faculdade, que também trabalhou com a resina de mamona e realizou painéis de madeira composta colados com a resina de mamona. Esse experimento em campo comprovou a resistência da resina misturada com serragem (de diferentes tamanhos) em uma pequena estrutura como ferramenta.

Com base no artigo de Paulo Roberto de Assis Passos “DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEL DE CASCAS DE COCO (Cocos nucifera) VERDE: OBTENÇÃO DE TELHAS E CHAPAS DE PARTÍCULAS”, que define a qualidade química e física de diferentes fibras, como o linho, a fibra de coco, a cana-de-açúcar, que também são provenientes de subprodutos agrícolas - forragem de milho, folhas de abacaxi, folhas de bananeira, palhas de trigo e de arroz, talos de sorgo e palha de cevada -, apresentam maior concentração de hemicelulose e lignina do que outras fibras.

Isso valida a hipótese de que o bambu, a cana-de-açúcar e a fibra de coco têm diferentes tipos e composições de fibras, o que leva a diferentes usos. Por exemplo, a fibra de coco pode ser facilmente usada para telhados. A fibra de coco é boa para esticar, mas tem baixa resistência à elasticidade.

Além disso, sua pesquisa se concentrou na molécula :

### **GLICOSE -D**

A presença dessa molécula nas fibras tende a estar associada a uma maior resistência. Desde então, essas fibras têm sido usadas para reforçar elementos compostos, papel e para produzir tecidos, com a possibilidade de experimentos em outras áreas. Fibras como a cana-de-açúcar e o bambu.

# ARTIGOS DE PESQUISA

## \*O que esperar desse experimento material

Por outro lado, os testes realizados por Nubia Mireya Garzón Barrero, Juliano Fiorelli, João Adriano Rossignolo, Holmer Savastano Junior, em painéis compostos de fabricação própria (serragem e bagaço de cana-de-açúcar) envernizados com resina de mamona, mostraram

- um aumento na elasticidade do material (mesmo que o verniz seja aplicado somente na superfície)
- resistência ao tempo e à exposição ao sol e às intempéries.

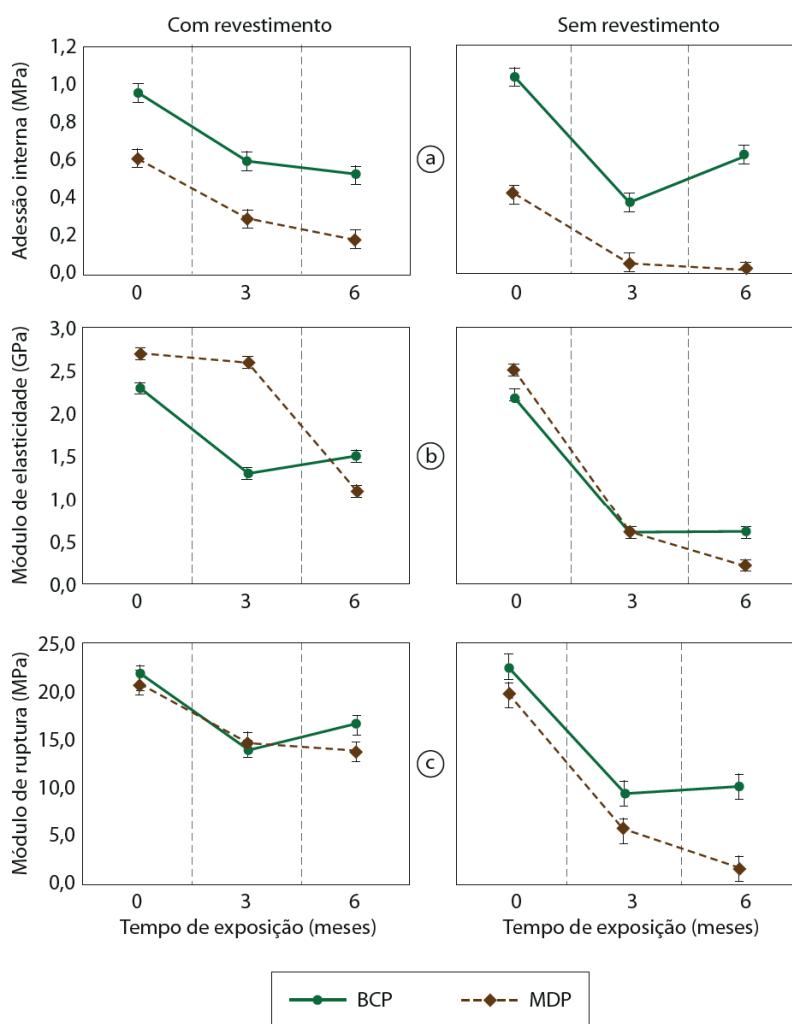
Eles também forneceram informações valiosas para meus futuros experimentos, as características mecânicas desses painéis (feitos de serragem ou bagaço com resina de mamona).

Veja a Figura 3

Fonte de variação	MOR	MOE	AI
	P-valor	P-valor	P-valor
Material (BCP/MDP)	<0,0001***	0,1349	<0,001***
Revestimento Superficial (Com/Gen)	0,0002**	0,0802**	<0,001***
Condicão (C1/C2, A1/A2, B1/B2, C1/C2)	<0,0001***	<0,001***	<0,001***
M x R	0,7984	0,9935	0,4049
M x C	<0,0001***	<0,0001***	<0,001***
R x C	0,2493	0,0329	0,0002***
M x R x C	0,5078	0,2872	0,0341*

\*P<0,001 e \*\*P<0,01, significativa a 1% (\*\*) e 5% (\*) respectivamente. B: Material, R: Revestimento superficial C: Condicões da exposição ambiental analisadas

Figura 3: Tabela que mostra o comportamento estrutural do painel de serragem e cana-de-açúcar misturado e revestido com resina di maona, dados coletados após uma série de testes pelo mesmo grupo



Outros artigos científicos anunciam :  
Em comparação com os compostos de farinha de madeira-polipropileno (PP), os compostos à base de bagaço apresentam resistência à flexão semelhante e menor módulo de elasticidade (Suardana et al., 2011). De fato, os painéis de bagaço sem aglutinantes fabricados por moldagem por compressão têm propriedades de isolamento térmico semelhantes às dos painéis sintéticos e são considerados adequados para aplicações de construção (Panya-kaew e Fotios, 2011).

Figura 2: Resultados obtidos após a realização de testes em painéis de madeira com resina di mamona liant por Nubia Mireya Garzón Barrero, Juliano Fiorelli, João Adriano Rossignolo, Holmer Savastano Junior

## ARTIGOS DE PESQUISA

### \*O que esperar desse experimento material

A cana-de-açúcar (bagaço) misturada com um adesivo, no nosso caso a resina mamona, produz um material forte (expansível durante a produção) que precisa ser comprimido. Essa produção se assemelha à produção de tijolos moldados por compressão. Como uma parede de tijolos totalmente feita de material de base biológica (fibras). Para o nosso caso de projeto, o desafio imposto é usar a menor quantidade possível de material, mais leve para os construtores e criar um sistema de construção antissísmico para resistir a novos deslizamentos de terra ou desastres naturais. Nesse sentido, assim como o tijolo por compressão, o concreto também é mais resistente à própria compressão. Com esse conhecimento, podemos emitir a hipótese de um material híbrido feito com um reforço interno para pilares e vigas, como metal ou bambu, ou mesmo outro tipo de madeira.



Figura 4: Os construtores da equipe do estúdio de arquitetura Grimshaw e da Universidade de East London, seu projeto de concreto açucarado  
( O bagaço foi misturado com aglutinante mineral )

*“Desafiando os conceitos errôneos de que os materiais à base de resíduos são inferiores em termos de resistência estrutural, o Sugarcrete pode oferecer aplicações estruturais autossustentáveis além do preenchimento”*

\*Da equipe da Sugarcrete no artigo dezen

## Conclusão como ponto de partida

Como é muito recente (a maioria dos trabalhos de pesquisa sobre fibras como material de construção começou apenas por volta de 2015) a maior parte dos artigos que sugerem o uso de fibras como elementos de construção, este projeto terá como objetivo usar o conhecimento atual e emitir hipóteses para melhorar ainda mais e abrir o campo de aplicação desses materiais. Como visto no Dezeen, um simples tijolo de bagaço caseiro pode suportar 6 pessoas (sustentado por uma estrutura metálica na borda). Em conclusão, o trabalho a seguir tem como objetivo possibilitar a construção de uma estrutura de resina + fibra de base biológica, mas emite o ponto em que uma investigação e um teste adicionais seriam necessários para provar e validar a segurança dessa proposta. Consequentemente, pretendo dar continuidade em minha carreira profissional.

# EXPERIMENTOS

---

As fibras usadas para esses experimentos são encontradas onde estamos, onde caminhamos ao nosso redor para enfatizar a vontade de inclinar o material, que não introduz novas plantas a serem produzidas.

## **1. Bambu**

Originalmente da Ásia e em grande parte consumido por si mesmo na Mata Atlântica, o uso dessa vegetação, que não é originalmente do Brasil, pode levar à restauração da paisagem original.

## **2. Cana-de-açúcar**

Presente no cotidiano da cultura brasileira, é consumida diariamente no mercado ou em casa. As sobras são jogadas no lixo nas ruas.

## **3. Fibras de coco**

O coqueiro não é originário do Brasil, mas foi grandiosamente consumido pelo uso de seus produtos desde então. Atualmente, ele está presente em cidades urbanas e no campo, o que o torna uma ótima fonte de fibra natural.

## **4. Resíduos de madeira**

A produção de madeira é um mercado lucrativo e importante no Brasil; por outro lado, grande parte dela é desperdiçada.

## **5. Pó de pedra**

A pedra, uma vez reduzida a pó, pode ser remodelada e mantém suas propriedades dependendo do componente da resina.

## **6. Material em camadas**

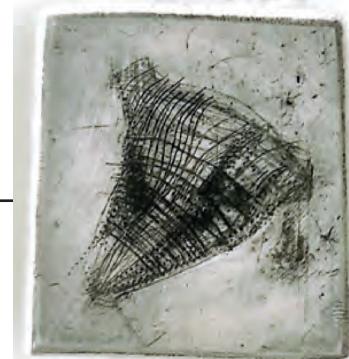
Combinação de materiais e fibras para encontrar a resistência mecânica ideal no resultado final.



# 1. BAMBU



*Folha de bambu escaneada.*



*Gravura do bambu*



Receita  
14g - componente A  
28g - componente B

10% resina 90% bambu

74%  
18c°

Applied with a pencil layers of bamboo pre-cut to create an auto curved structure.

*Estrutura curva de bambu.*



*Pressed precut bamboo leaf.*



Receita

14g - componente A

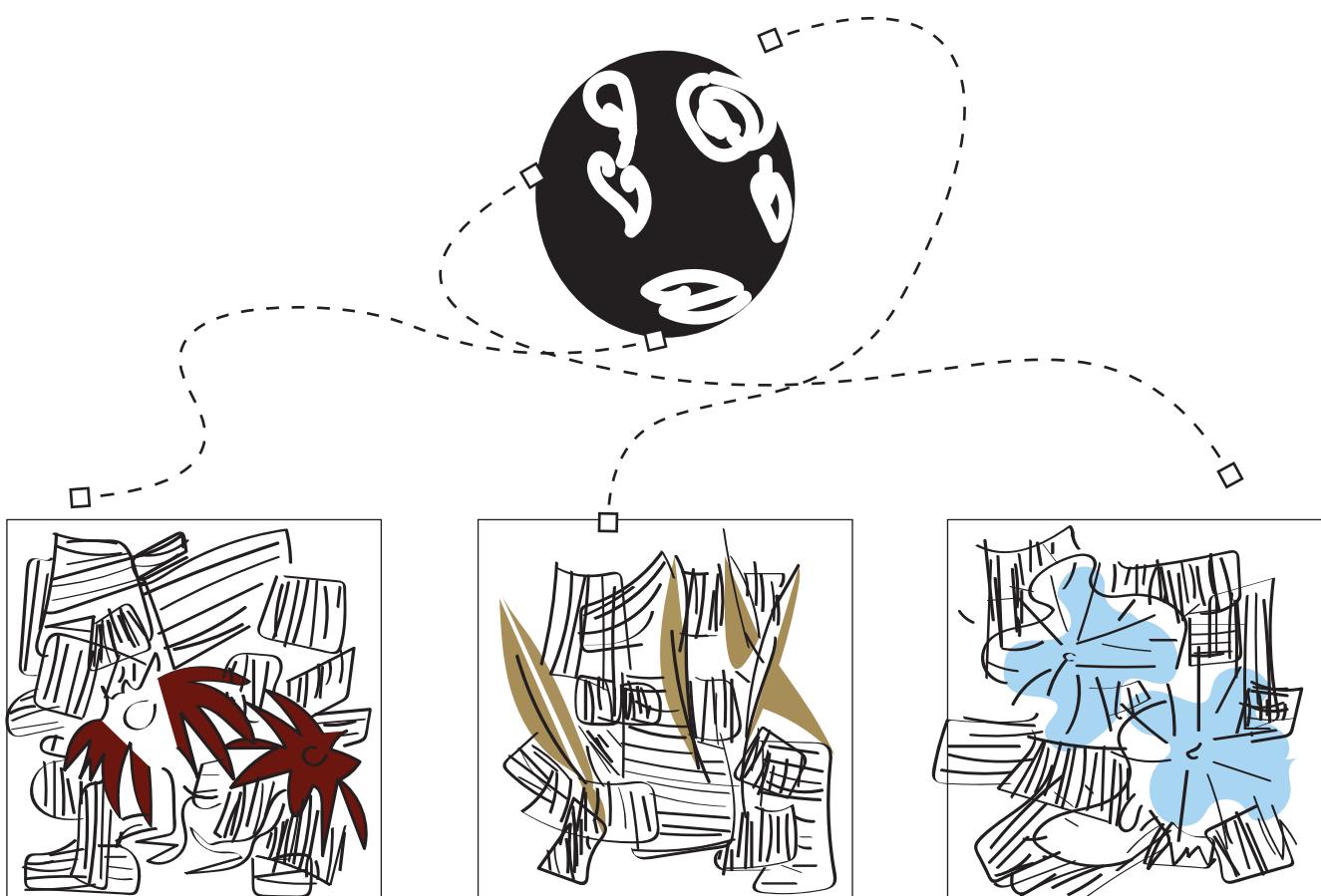
28g - componente B

20% resina 80% bambu



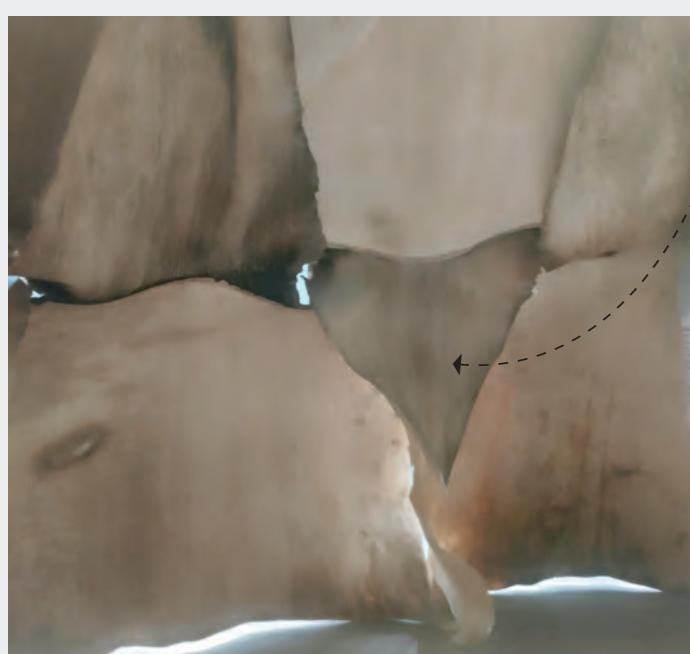
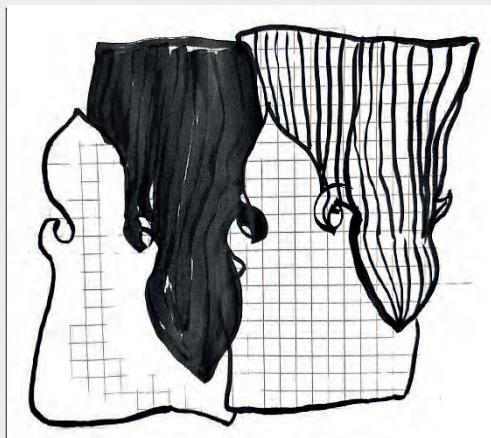
## Conclusão

O bambu demonstrou grande potencial de uso, mas continua frágil em camadas finas. Quando combinado com outras fibras, torna-se uma boa alternativa aos painéis compostos de madeira. O bambu é mais resistente ao calor e impermeável.



Diferentes usos de fibras – não estruturais, mas visuais  
Acumulação de diferentes fibras para aproveitar as diversas propriedades dos materiais.

## Potencial do bambu como elemento de conexão



*Torre de bambu.*

## 2. CANA-DE-AÇÚCAR – Bagaço

### Composition

10% resina

90% bagaço

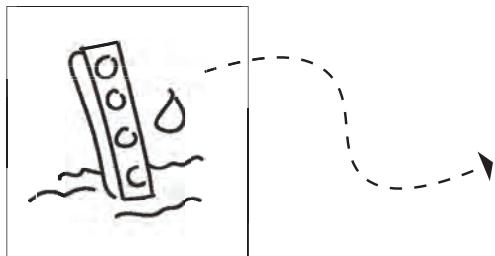


Técnica para a produção de maki: a pressão combinada com uma simples camada de resina torna o elemento muito flexível e autoformante.  
Mas como utilizar essa forma na construção?

<b>Composição</b> 20% resina 80% bagaço	<b>Composição</b> 70% resina 30% bagaço	<b>Composição</b> 30% resina 70% bagaço
		
		
<b>Composição</b> 20% resina 80% bagaço	<b>Composição</b> raught fiber 20% resina 80% bagaço	<b>Composição</b> fibra fina 20% resina 80% bagaço

\* Bagaço = resíduo da cana-de-açúcar.

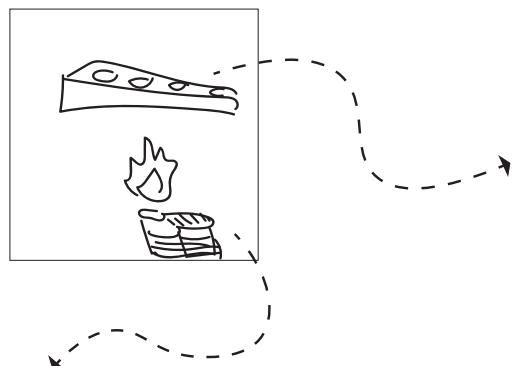
## Cana-de-açúcar - Teste de umidade



A resina é altamente resistente à umidade. Assim como um produto à base de óleo, permite a passagem da umidade sem comprometer suas propriedades.



## Cana-de-açúcar -Teste de resistência ao calor e fogo

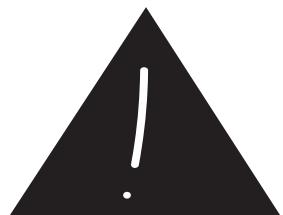


### Fogo

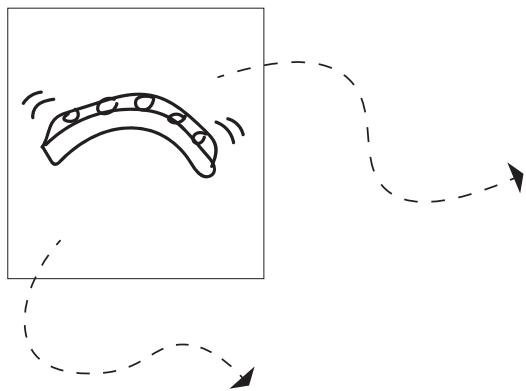
Qualquer mistura com resina é altamente sensível ao contato direto com chamas, queimando instantaneamente sem propagar o fogo. A espessura do material, assim como a madeira, pode oferecer segurança contra incêndios.

### Calor

A resina resiste ao calor e ao sol ao longo do dia, tornando-se um bom material de construção. Além disso, ela retém parte do calor e pode liberá-lo durante períodos mais frios.



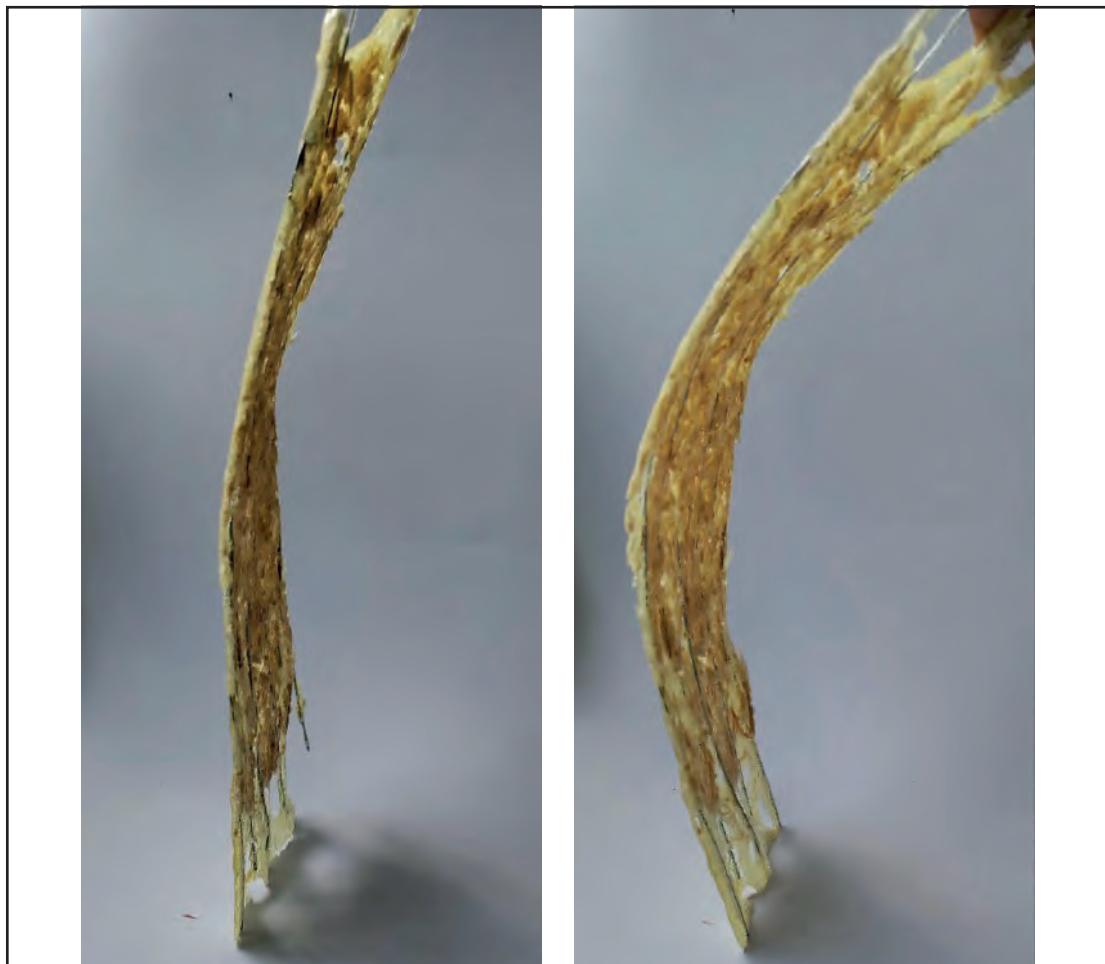
## Cana-de-açúcar - Teste de flexibilidade



Para tornar a mistura mais flexível, é necessário seguir a proporção 40/60. Se aumentarmos o componente B, o material permanecerá viscoso e líquido. Também observamos a possibilidade de incluir metal na composição do material.

### Receita

40% - componente A  
60% - componente B

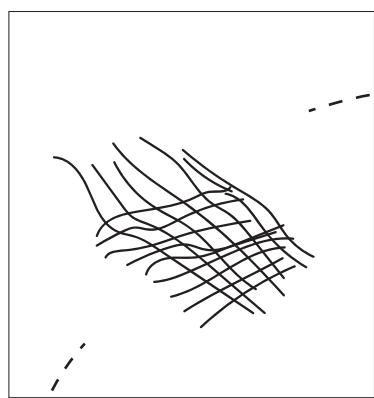


## Conclusão

Para as paredes, a melhor opção é a cana-de-açúcar. Suas fibras permitem maior passagem de luz e as fibras longas são ideais para serem utilizadas como material flexível ou um tipo de tecido leve.

### 3. COCO XAXIM

#### Fibra de árvore



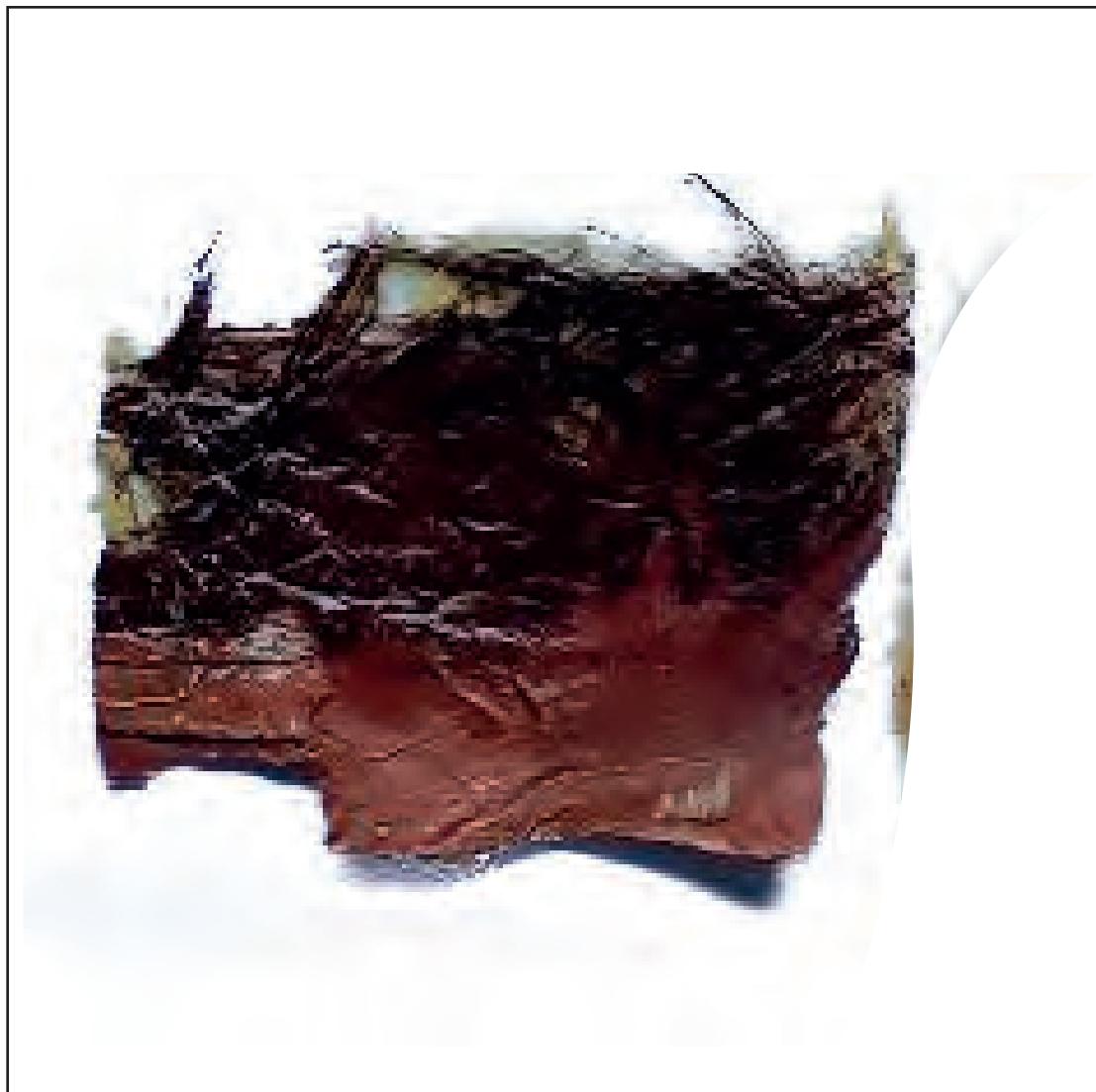
##### Receita

14g - componente A

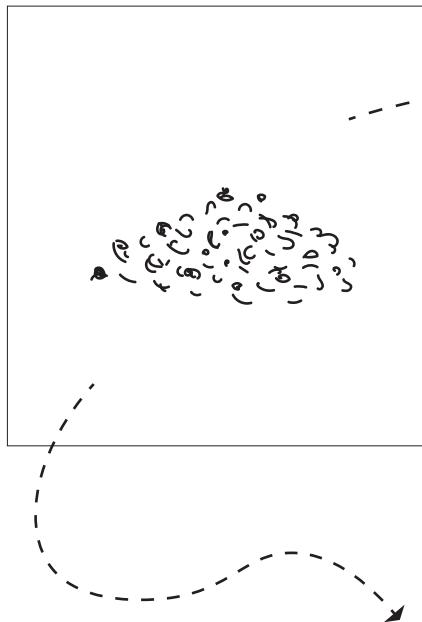
28g - componente B

10% resina 90% coco fibra

A fibra de coco reage muito bem ao uso da resina, tanto como polimento quanto como material mais sólido, e pode ser utilizada principalmente por suas propriedades flexíveis. Há também a hipótese de usá-la sob compressão com outras fibras para desenvolver elementos estruturais maiores.



## 4. Resíduos de madeira



A resina pode ser utilizada como verniz, pois é antialérgica e resistente a impactos.  
Para elementos estruturais, é preferível usar serragem com resina (componente A).

90% serragem + 10% resina → Amostra muito resistente.

Como a resina é cara, para obter uma forma regular é necessário moldar a mistura.

Maior proporção de resina → A amostra fica mais reflexiva.

Baixa proporção de resina → A amostra se desintegra.

### Receita

14g - componente A  
6g - componente B  
10% Resina 90% serragem

Amostra muito resistente.  
Como a resina é cara, para obter uma forma regular é necessário moldar a mistura.

**Receita**

10g - componente A  
6g - componente B  
30% resin 70% seragem

A amostra é mais reflexiva quando temos o dobro da quantidade do componente A



**Receita**

14g - componente A  
6g - componente B  
10% resina 90% sawdust

A amostra se desintegra porque não há resina suficiente.



**Recipe**

16g - component A  
10g - component B  
50% resina 40% madeira  
10 % bambu  
misture camadas de bambu e madeira



**Recipe**

10g - component A  
8g - component B

30% resin 70% seragem

## 5. Pó de pedra

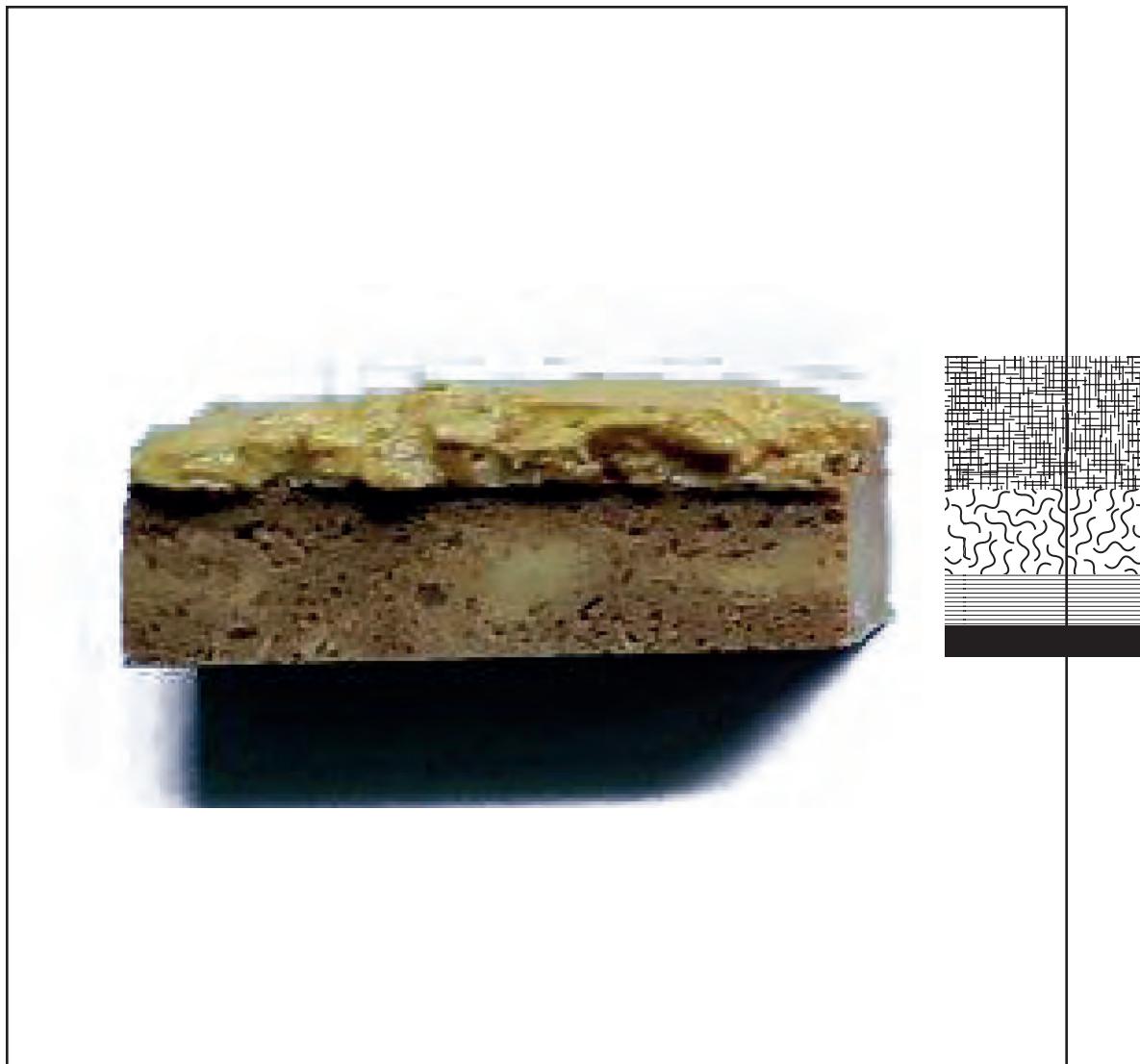
Outro teste com 80% pó de pedra + 10% resina mostrou que o material resultante é tão duro quanto pedra. Pode ser utilizado como uma camada em materiais compostos.



### Receita

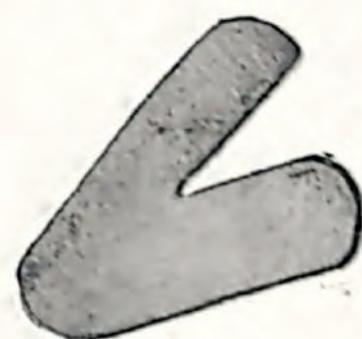
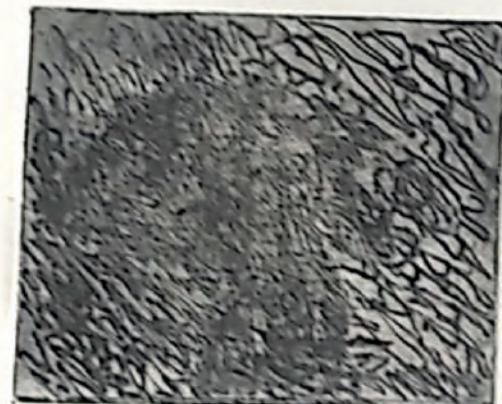
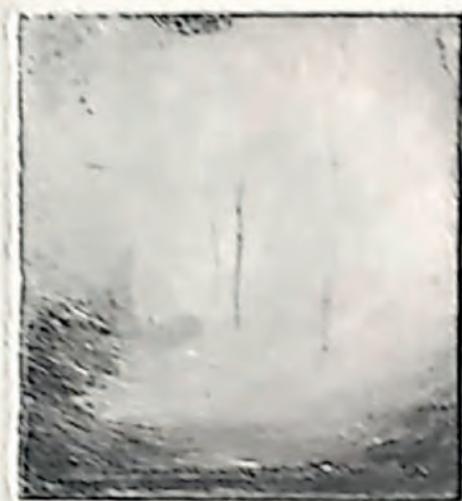
10g - componente A  
20g - componente B  
30% po de pedra, 70% resina.

## 6. Materiais em camadas



Foram testadas cinco camadas diferentes, variando as proporções e os materiais misturados com a resina. O objetivo do teste foi compreender a reciprocidade da resina com outras misturas. A conclusão é que a resina funciona como uma excelente cola e os elementos podem ser formados em diferentes camadas, desde que haja espaço suficiente para a resina se espalhar ao secar.

Comportamento hipotético de uma viga em camadas de resina e fibras, incluindo um elemento de bambu ou metal no interior.



**Paisagem**

**Fibras**

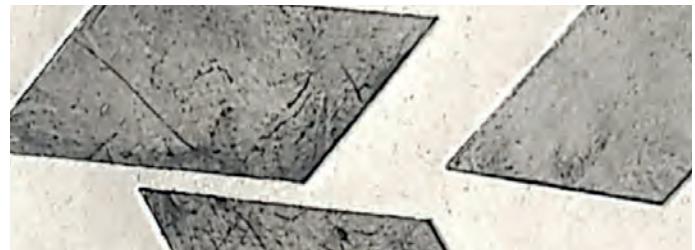
**Detalhes**

# AUTO-CONSTRUÇÃO

---

## Dos experimentos à forma

Esses materiais, sob uma perspectiva detalhada, são confrontados com a tradição construtiva no Brasil, mais especificamente em Barra do Sahy.

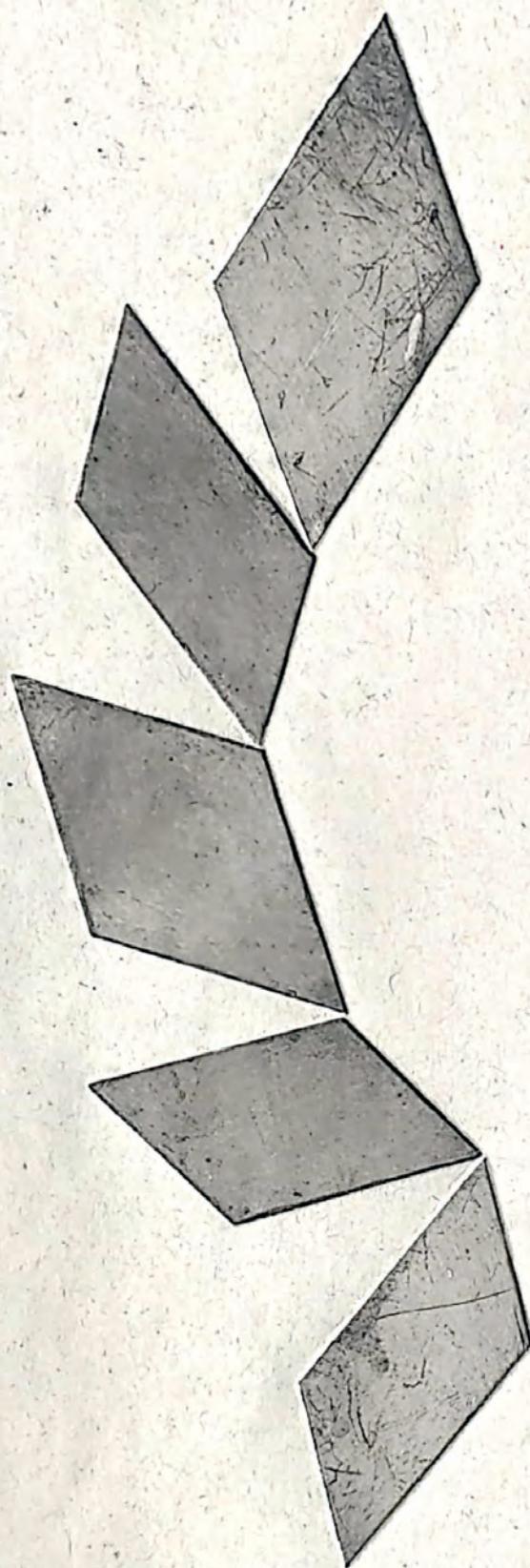


### A estrutura precisa ser:

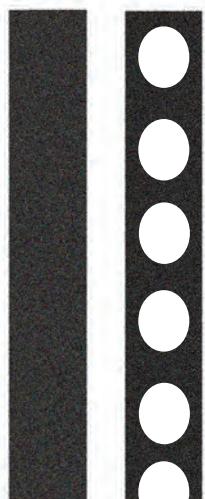
- Leve
- Modular
- Capaz de ser armazenada em um carro
- Variável em dimensões
- Utilizada como um suporte para subir e construir em altura
- Em diálogo com a cultura atual de blocos de concreto / tijolos
- De construção rápida
- Feita com materiais disponíveis no local
- Fácil de transportar
- Permitir a passagem de luz
- Isolante
- Adaptável, podendo ser usada desde tecidos até paredes estruturais por meio de vigas

### A produção precisa considerar:

- O processo de produção (industrial - molde)
- A reprodução do material
- Uso rápido
- Possibilidade de ser feito em casa (DIY)
- Industrialização e criação de empregos no Brasil



## Como otimizar um elemento



O material é removido estrategicamente para tornar a estrutura mais leve, minimizando a quantidade de material utilizado e aproveitando a forma para facilitar a autoconstrução.

Forma feita de argila





*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras:(misto)*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: Coco + bagaço*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: Apenas bagaço*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: Apenas coco*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: bagaço*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: coco*



*Estruturas pré-tensionadas, fixadas por resina + fibras: Bagaço + coco + serragem*



\* A imagem a seguir representa hipóteses de elementos pré-fabricados em resina, variando de cortinas a paredes e possíveis estruturas.





# BIBLIOGRAFIA

---

## LISTA DE REFERÊNCIAS

- «Study of a unidirectional flax reinforcement for biobased composite», Haomiao Yang, 2017
- «Grimshaw and UEL develop Sugarcement blocks that «could replace the traditional brick industry», dezeen article, 4 mai 2023
- "A Casa de Açaí", project group of 3 student, FAUUSP, Mariana Sousa Nunes, Jéssica Pereira de Andrade, Beatriz Vianna de Araujo Cintra e Susan Tseng Chou, supervised by José Eduardo Baravelli, Claudia Terezinha de Andrade Oliveira.
- « resina di mamona» <https://materialab.com.br/resina-mamona/>
- [https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-a-Resina-poliuretana-a-base-de-oleo-de-mamona-catalisador-esquerda-e-poliol\\_fig2\\_305673751](https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-a-Resina-poliuretana-a-base-de-oleo-de-mamona-catalisador-esquerda-e-poliol_fig2_305673751)
- « DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEL DE CASCAS DE COCO (Cocos nucifera) VERDE: OBTENÇÃO DE TELHAS E CHAPAS DE PARTÍCULAS», Paulo Roberto de Assis Passos 2005, p34 -39
- «Mechanical Properties of Injection Molded Poly(lactic) Acid—Luffa Fiber Composites», Chhatrapati Parida and S. K. Dash, 2015
- «Avaliação de Metodologias de Envelhecimento em Painéis de Partículas de Bagaço de Cana-de-açúcar para Aplicação em Sistemas Construtivos,» by Nubia Mireya Garzón Barrero, Juliano Fiorelli, João Adriano Rossignolo, Holmer Savastano Junior, 2016, p 200 - 201 , p213
- «Valorization of sugarcane bagasse by developing completely biodegradable composites for industrial applications » by Vijaykumar Guna, Manikandan Ilangovan, Chunyan Hu, Krishna Venkatesh, Narendra Reddy, 2019
- «Recycling of Periwinkle Shell Waste as Partial Substitute for Sand and Stone Dust in Lightweight Hollow Sandcrete Blocks towards Environmental Sustainability», by Oluwarotimi M. Olofinnade , Joshua U. Anwuli-

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ricin tree seed ( we extract resina di mamona from it ), source internet, rarexoticseeds.com

Figura 2 : Avaliação de Metodologias de Envelhecimento em Painéis de Partículas de Bagaço de Cana-de-açúcar para Aplicação em Sistemas Construtivos, Nubia Mireya Garzón Barrero, Juliano Fiorelli, João Adriano Rossignolo, Holmer Savastano Junior, Figure 16 p213

Figura 3 : Avaliação de Metodologias de Envelhecimento em Painéis de Partículas de Bagaço de Cana-de-açúcar para Aplicação em Sistemas Construtivos, Nubia Mireya Garzón Barrero, Juliano Fiorelli, João Adriano Rossignolo, Holmer Savastano Junior, p203

Figura 4 : DEZEEN article « Grimshaw and UEL develop Sugarcement blocks that «could replace the traditional brick industry» photography by Chromaphotography



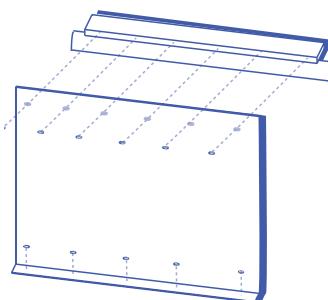
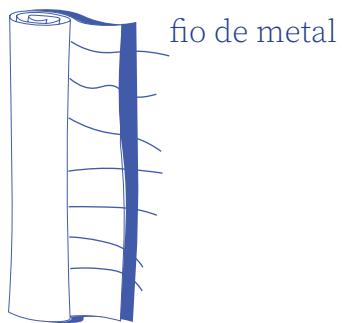


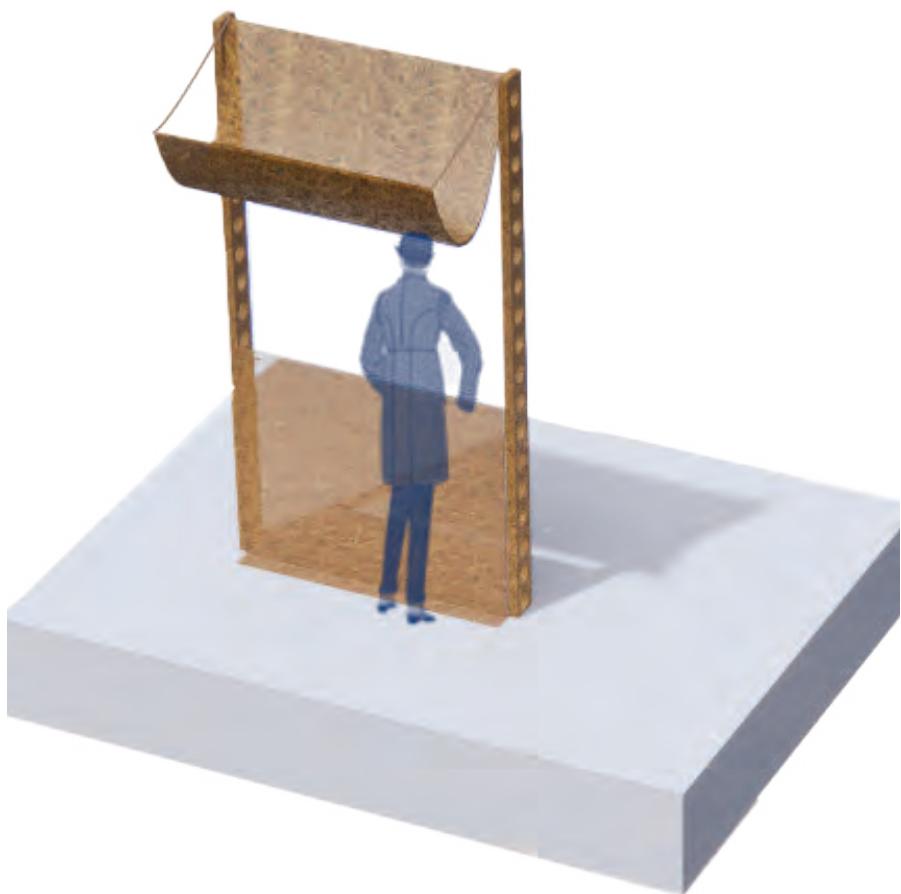
**ABACCO  
ELEMENTO EXPERIMENTAL  
PARA CONSTRUIR**

**Todas as formas de arquétipos experimentais são o resultado do trabalho conduzido pelo uso de resina e fibras naturais. (bambu, cana-de-açúcar, coco xaxim, pó de pedra, pó de madeira).**



Parede de tecido com cordão de metal em seu interior, que pode ser movido e moldado.





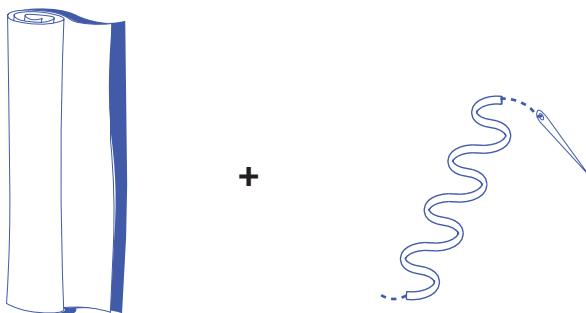
\* Experimentação com cana-de-açúcar e bastão de metal flexível

## Tecido de cortina





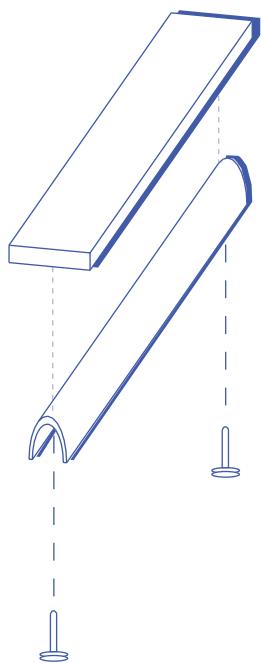
## Tecido



E se pudéssemos simplesmente costurar  
nossa casa?



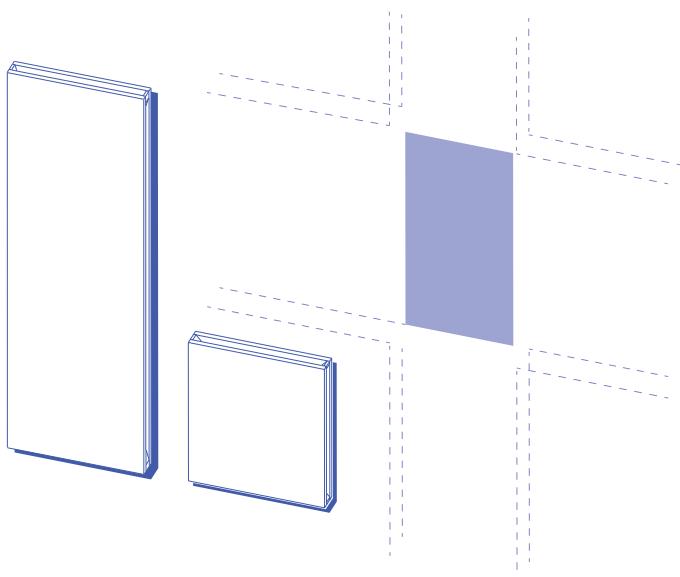
## Pilares de parede reforçados e armazenamento (prateleiras)

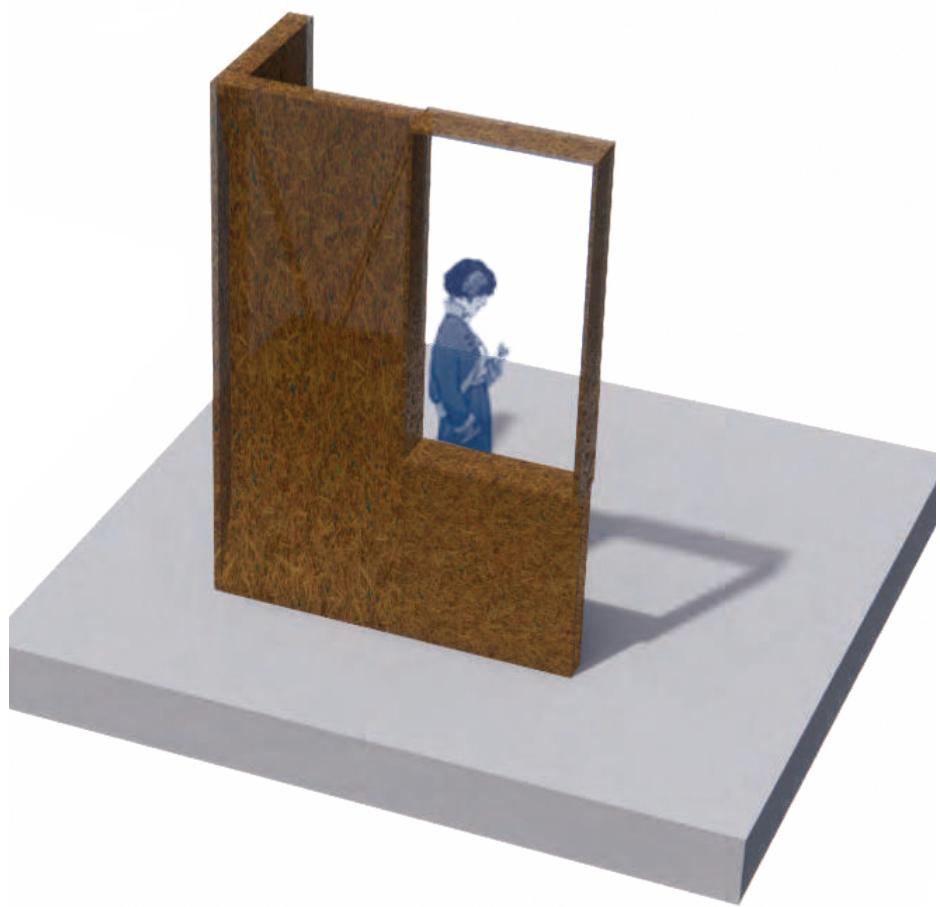




## Painel de parede -

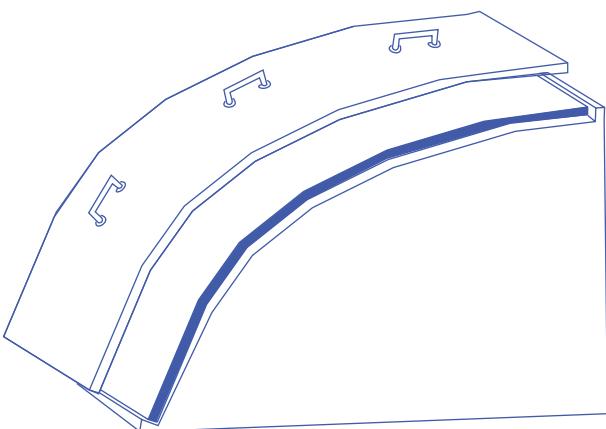
Duplo e reforçado por estrutura transversal interna para isolamento e resistência





**-Pré - Elemento curvo :**

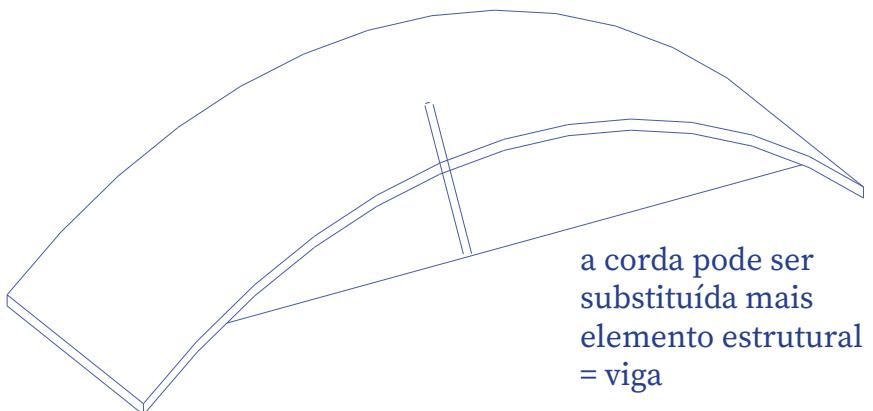
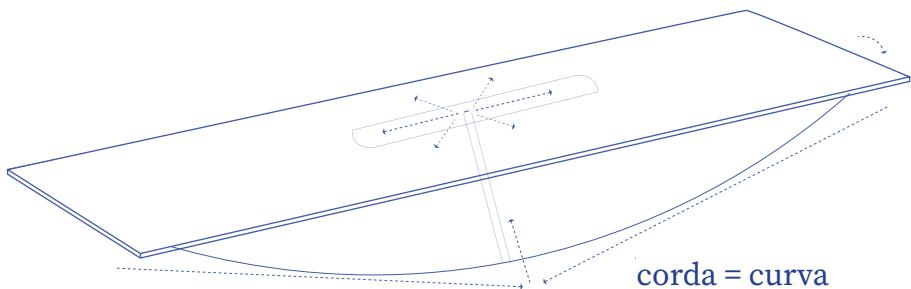
O teto potencial pode ser reforçado por uma placa de metal em seu interior

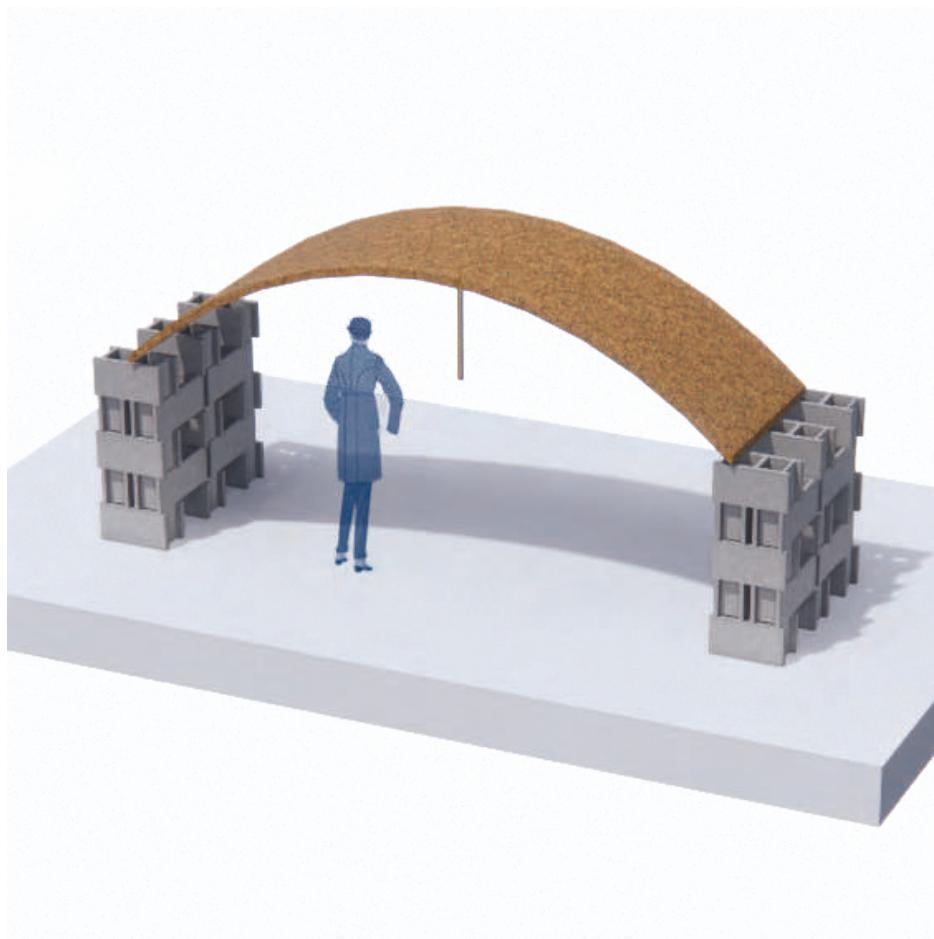


Forma pré-prensada

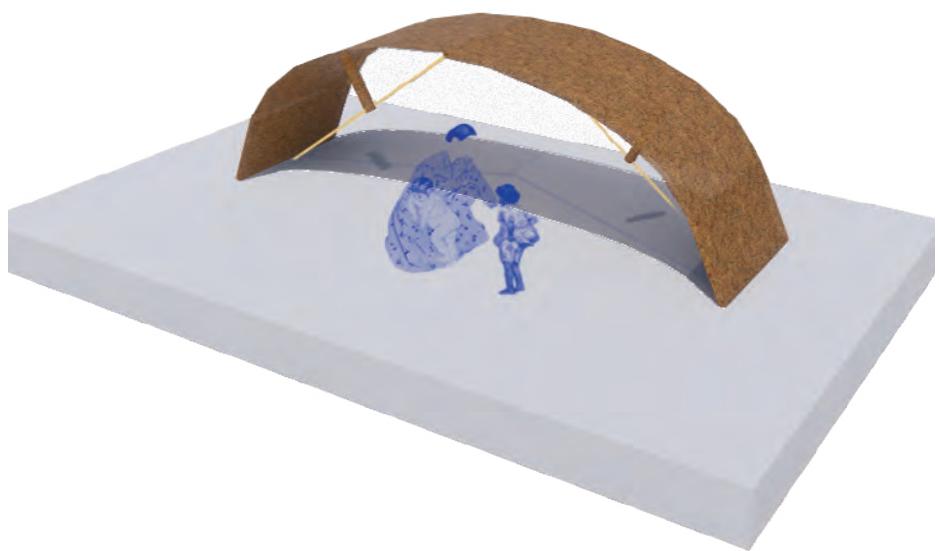


## Curvado por um sistema di tensaon

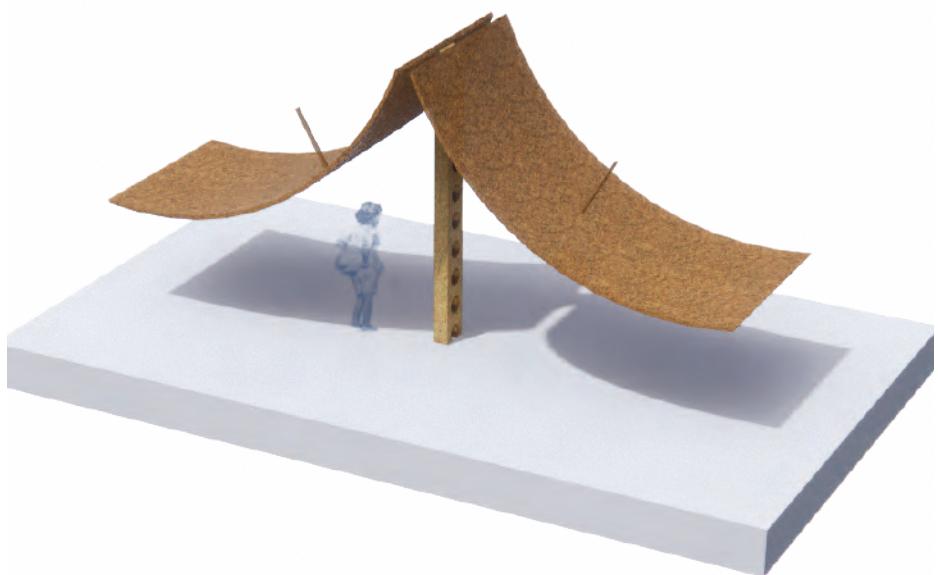




**Curved on site :**

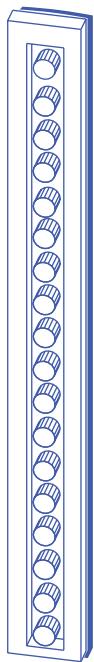


## **Material tensionado em suspensão**



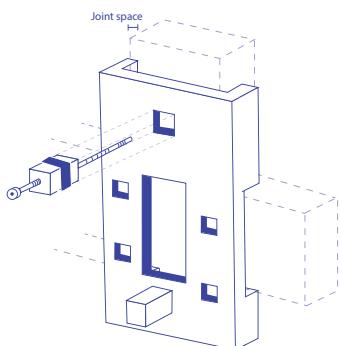
## Pilares / vigas / conexões

fácil de moldar

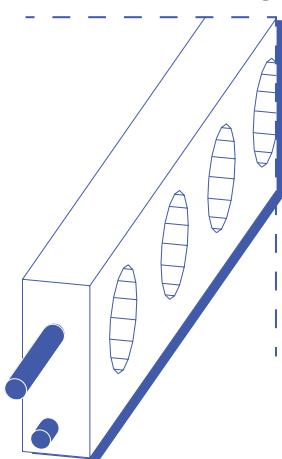


dimensões variáveis

conexões

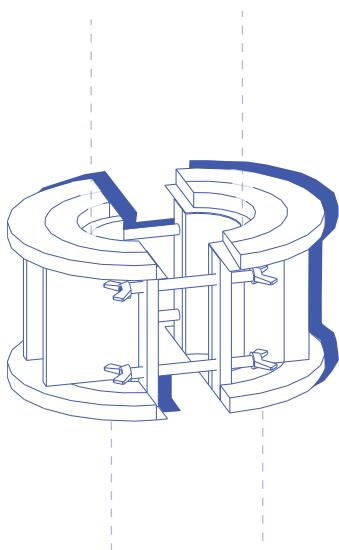


pode ser reforçado por  
elemento(s) interno(s),  
viga de metal ou bambu  
para ajudar o elemento no  
momento como uma viga

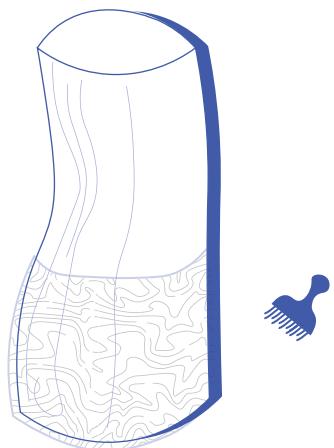




## Elementos naturais poloneses - proteção e acabamento



Conexões feitas para incluir um tronco de calha em uma estrutura.

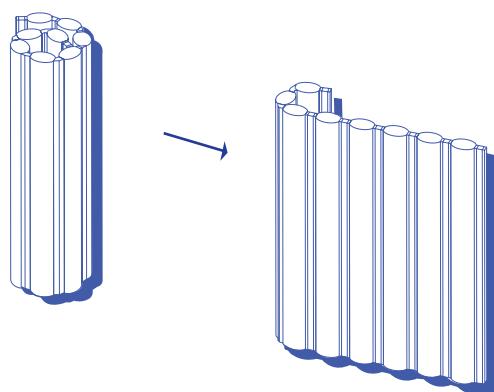
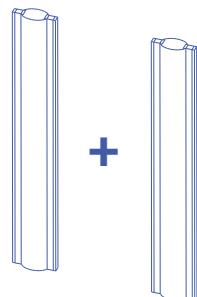
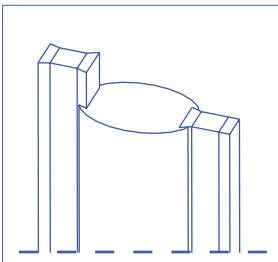


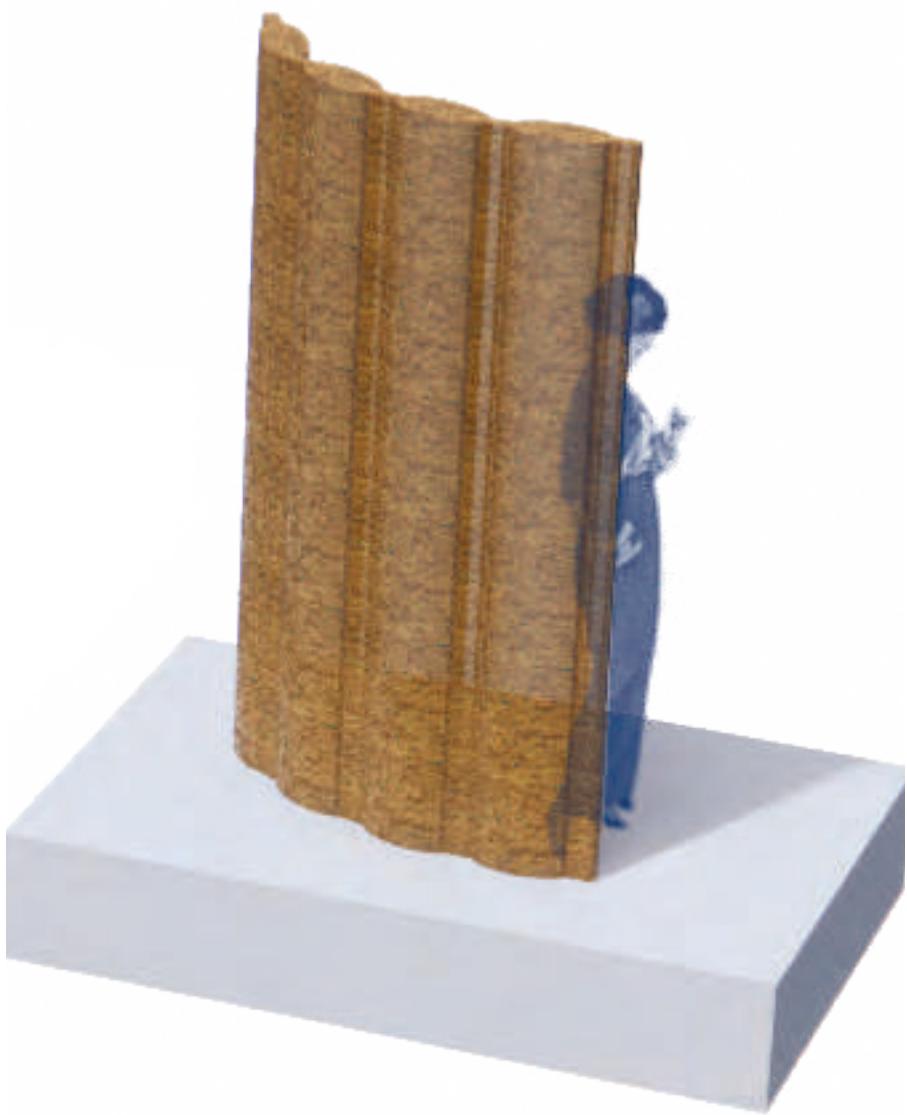
Proteja a árvore para uso futuro como uma fundação. O polimento da resina protegida da umidade.



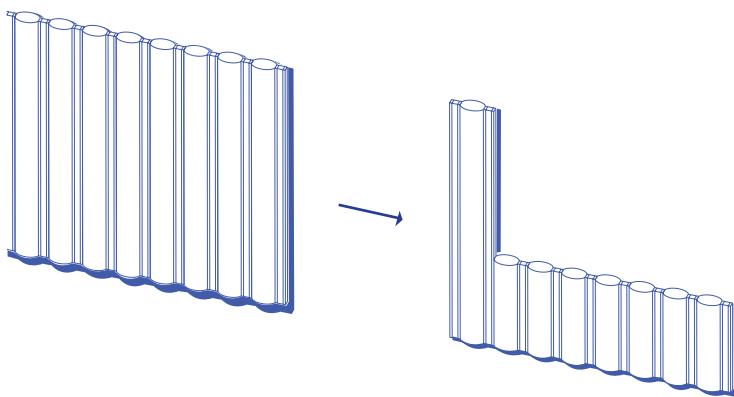
## Uma parede flexível articulada, Fácil de transportar, fácil de colocar

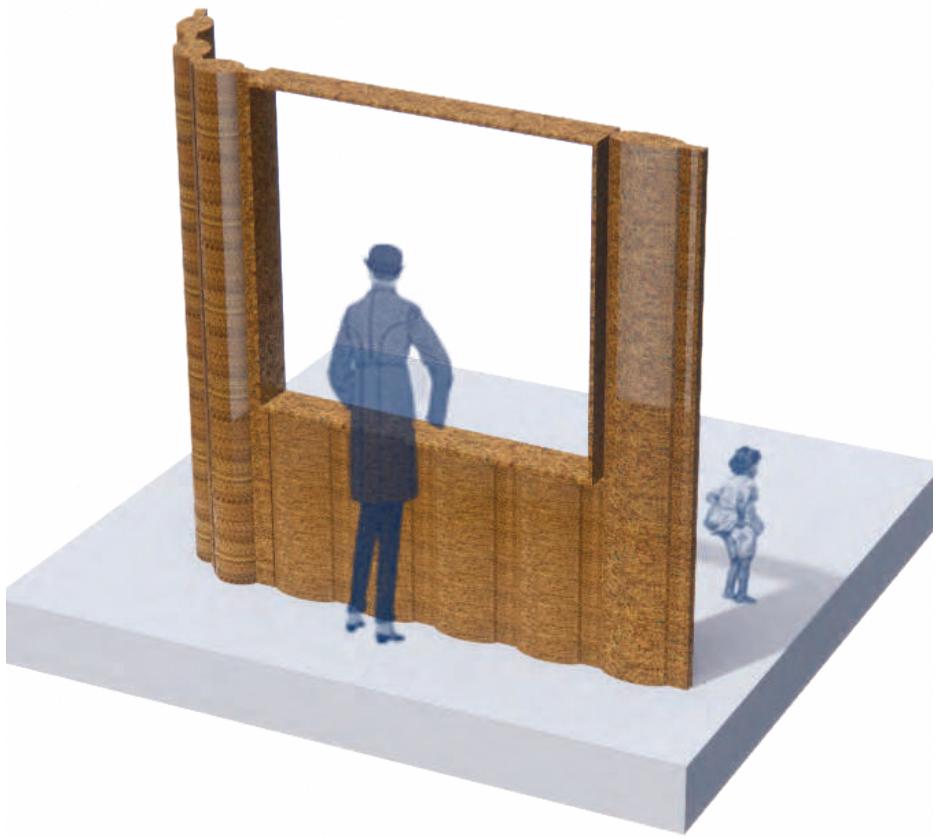
A junta é dissociada da parte de isolamento. A montagem permite diferentes dimensões, flexibilidade e um transporte mais fácil. O módulo pode ser facilmente substituído em caso de danos.



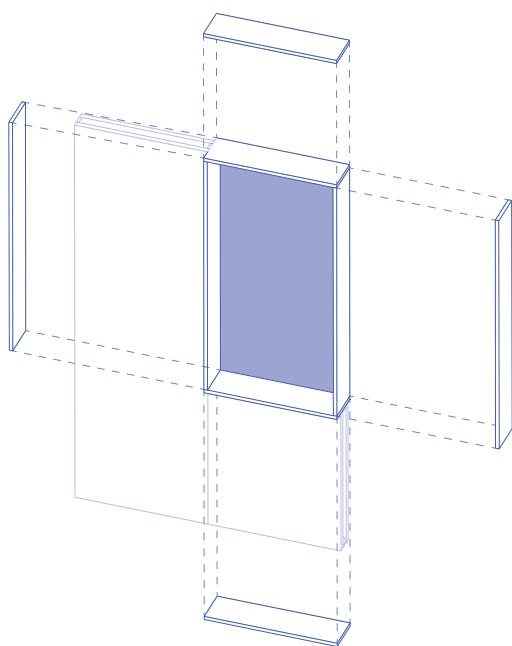


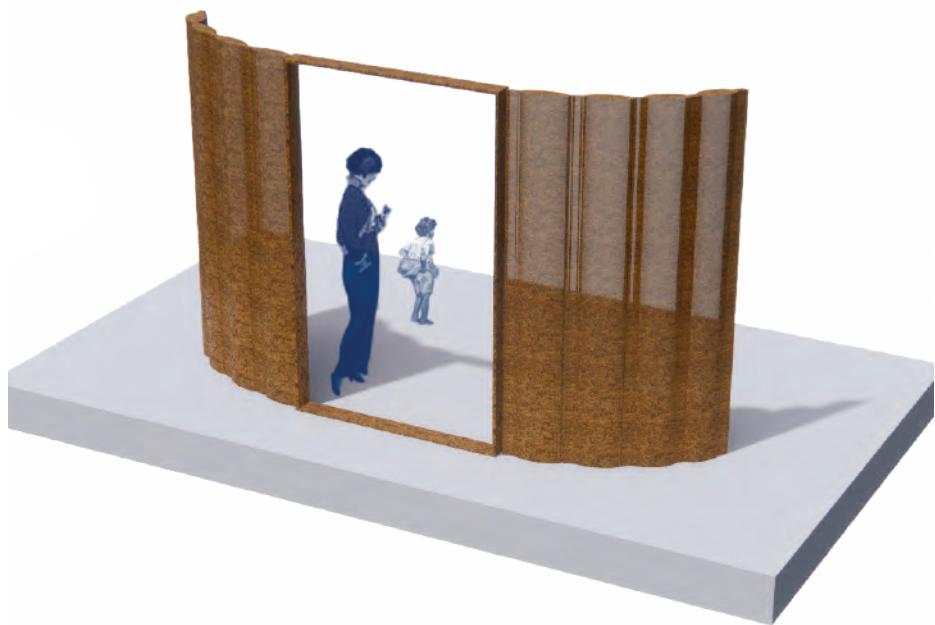
## Uma parede que pode ser cortada



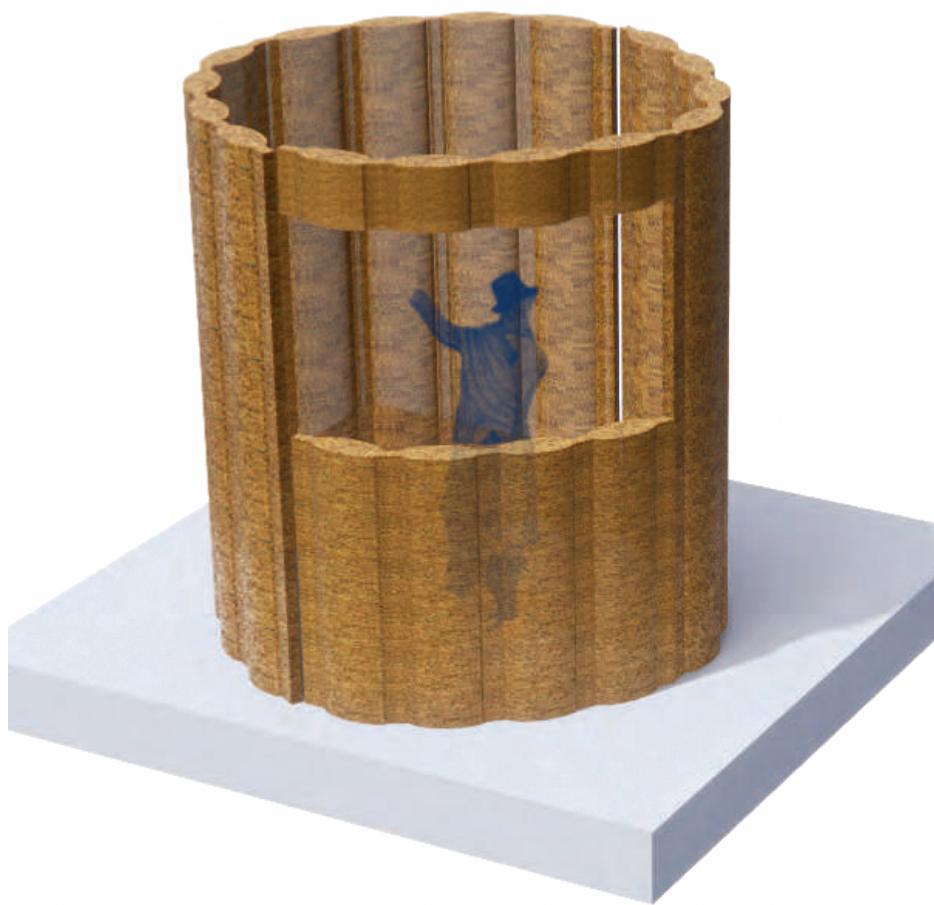


## **moldura de uma janela de dimensão variável**





**A partição pode se transformar em um habitat**



## **Placa pré-fabricada de material de possível uso para escadas**

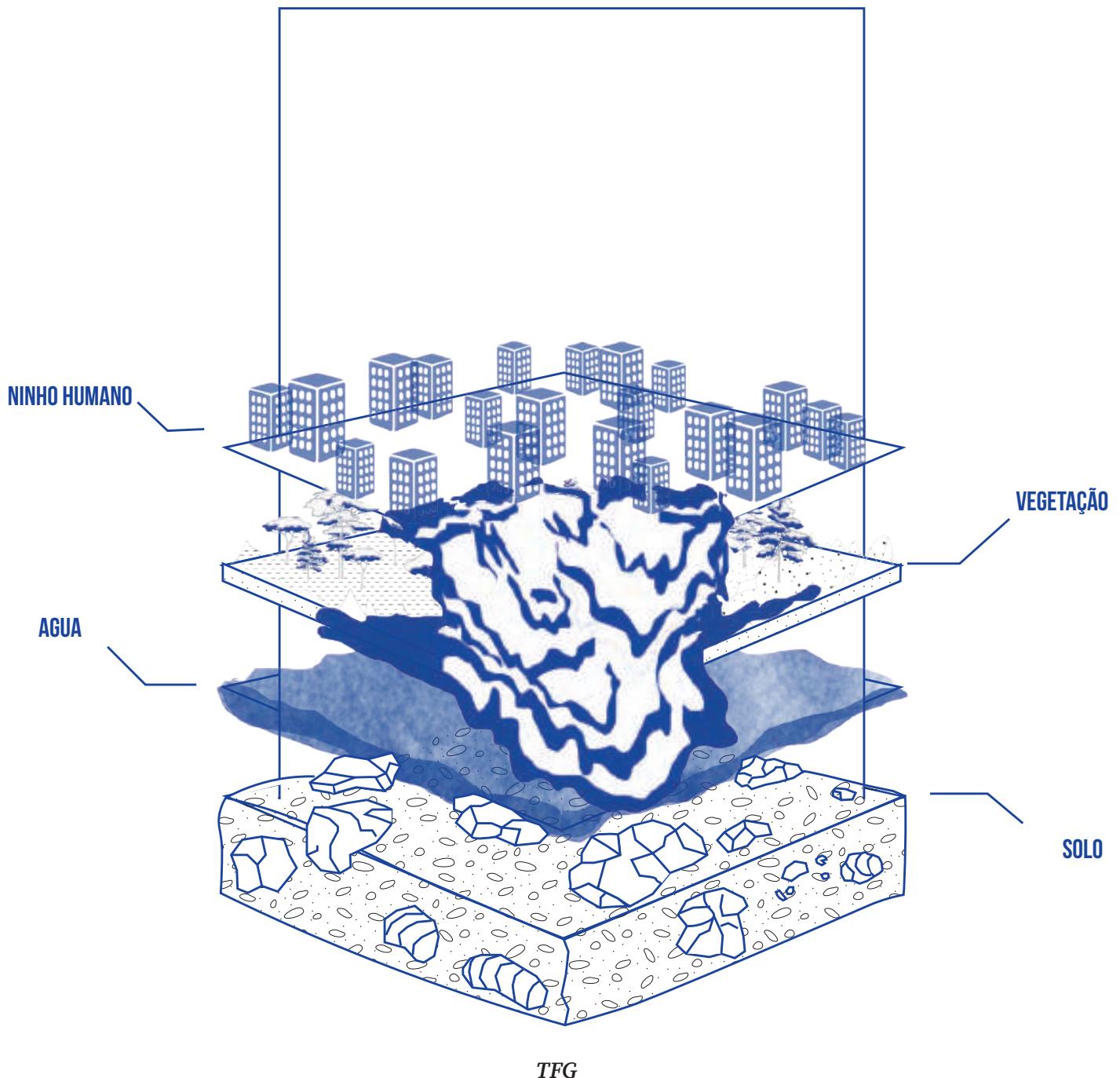




\* Utopia de um pavilhão feito com o experimento







*Ruínas*

«Resiliência comunitária diante de desastres: Lições das ruínas do Brasil.»

2022-2023

Almuna - Léa Delafosse - 13001760

*Dupla Graduação FAUUSP  
ARCHITECTURE - BUILT ENVIRONMENT - INTERIORS Politecnico di Milao*

*Orientadores - Professor Arthur Hunold Lara ( FAUUSP) e Professora Alessandra Zanelli ( Politecnico di Milao)*

*Banca : Prof. Renata Maria de Almeida Martins , Prof. Mario Celso Ramiro de Andrade, Prof. Arthur Hunold Lara*

2022/23

**Ruínas: «Resiliência comunitária diante de desastres: Lições das ruínas do Brasil.»**  
*Dissertação de graduação*

Graduação / Master of Architecture - Built Environment - Interiors

Dupla graduação

FAU - Universidade de São Paulo, Brazil

AUIC; BEI - Politecnico di Milano, Italy

**Alumna**

Léa Marie Delafosse

13001760

leadelafosse@gmail.com

**Orientadores**

Prof. Arthur Hunold Lara

*Professor e pesquisador da FAUD USP*

Prof. Alessandra Zanelli

*Professora e pesquisadora do Politecnico di Milano*

**Banca da AUIC POLIMI**

Prof. Alessandra Zanelli

Board of AUIC Laurea Magistrale

**Banca da FAUD USP**

Prof. Renata Maria de Almeida Martins

Prof. Mario Celso Ramiro de Andrade

Prof. Arthur Hunold Lara



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

DIPARTIMENTO  
DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI



**FAUUSP**

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Universidade de São Paulo

# LIVRO I - PESQUISA

*Agradecimentos*

*Resumo*

Introdução	08
<i>Por que ruínas?</i>	
<i>O que é uma ruína?</i>	
Onde estão as ruínas do Brasil?	17
Na costa de São Paulo ?	
<i>Os Sambaquis</i>	
<i>Mata Atlântica</i>	
Conhecimento dos nativos	29
<i>Transmissão do conhecimento</i>	
<i>Os Guarani-Tupinambá</i>	
<i>Planejamento urbano tradicional</i>	
<i>Tipologia de habitação tradicional</i>	
<i>Materiais de construção tradicionais</i>	
Formulação do problema	39
<i>O cenário atual</i>	
<i>Desastre do 'ninho humano'</i>	
O caso de Barra do Sahy	44
<i>Fotografias do desastre</i>	
<i>Fatores do desastre</i>	
Questão de pesquisa e projeto	61
Construção em áreas de alto risco	62
<i>Conhecimento da Colômbia</i>	
<i>Auto-construção</i>	
<i>Auto-construção 'natural'</i>	
Materiais de construção naturais	76
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Bambu</i>	
<i>Fibras de frutas</i>	
Conclusão	82
Bibliografia	84
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO II - LABORATÓRIO

*Introdução*

Materiais naturais	05
<i>Resina da Mamona</i>	
<i>Artigos científicos</i>	
Experimentos	14
<i>Bambu</i>	
<i>Cana-de-açúcar</i>	
<i>Coco xaxim</i>	
<i>Resíduos de madeira</i>	
<i>Pó de pedra</i>	
<i>Material em camadas</i>	
Auto-construção	48
Bibliografia	50
<i>Lista de figuras</i>	
<i>Lista de referências</i>	

# LIVRO III - PROJETO

<i>Introdução</i>	
Objetivo do projeto	06
<i>Ambições urbanas</i>	
<i>Ambições do programa</i>	
<i>Ambições construtivas</i>	
<i>Ambições materiais</i>	
Projeto paisagístico e urbano	16
<i>A zona de risco</i>	
<i>Criação de zonas seguras</i>	
<i>Conceito de terraços</i>	
<i>Sistema de drenagem</i>	
<i>Detalhes da intervenção</i>	
La Mama «a mae»	29
<i>Conceptos</i>	
<i>Refugio seguro en área de alto riesgo</i>	
<i>Construcción sísmica</i>	
<i>Programa</i>	
<i>Proyectos preliminares</i>	
<i>Principios estructurales</i>	
<i>Planta en el sitio</i>	
<i>Planta 1/50</i>	
<i>Sección BB'</i>	
<i>Usos</i>	
<i>El módulo</i>	
<i>Auto-construcción</i>	
<i>Plaza pública</i>	
<i>Interior - exterior</i>	
<i>Detalles</i>	
A «qimeira»	90
<i>No contexto urbano</i>	
<i>Conceito</i>	
<i>Projeto</i>	
<i>Detalhes</i>	
<i>Interior</i>	
<i>Variações</i>	
<i>Escadas modulares</i>	
Conclusão	124

## RESUMO

Como vimos no livro de pesquisa, desenvolveremos soluções para atender às necessidades das ruínas existentes e futuras. Este livro contém projetos que concretizam o uso de novos materiais e materializam o diálogo entre cultura e natureza, tantas vezes separado.

*Quais lições podem ser aprendidas com as ruínas do Brasil para melhorar a resiliência das comunidades diante de desastres?*

*A pesquisa é apresentada como uma história, com narrativas adicionais. As referências estão listadas no capítulo de bibliografia, juntamente com as fontes de cada imagem/figura. Todos os desenhos sem referência ou fonte mencionada foram feitos por mim, Léa Marie Delafosse.*



#### Tema do Projeto

*As Ruínas do Brasil*



#### Localização do Projeto

*Comunidade afetada por desastres de Morro da Barra,  
no estado de São Paulo, Brasil.*



#### Ambição de Design

*Dialogando com o Conhecimento dos Nativos do Brasil*



#### Tema do Design

*Resina como Material de Construção Natural*

# Descrição do Projeto

Fornecer um sistema de construção seguro para os moradores:

Intervenção na paisagem

**A MAMA ( maie )** : um espaço comunitário que serve de exemplo (um local onde os moradores podem se reunir, se abrigar ou buscar refúgio em situações de perigo).

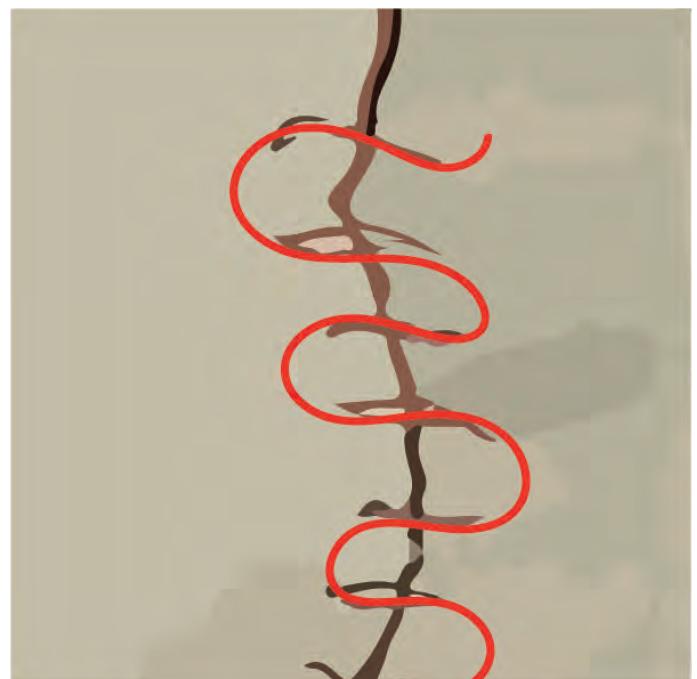
**A QIMERA** : adaptação do sistema A MAMA às casas já construídas pelos moradores.



## Ambições urbanas



**Criar segurança**  
*Elevar a comunidade*



**Restaurar a paisagem**  
*Reconstruir a conexão Recuperar a confiança no local*

## Ambição do programa

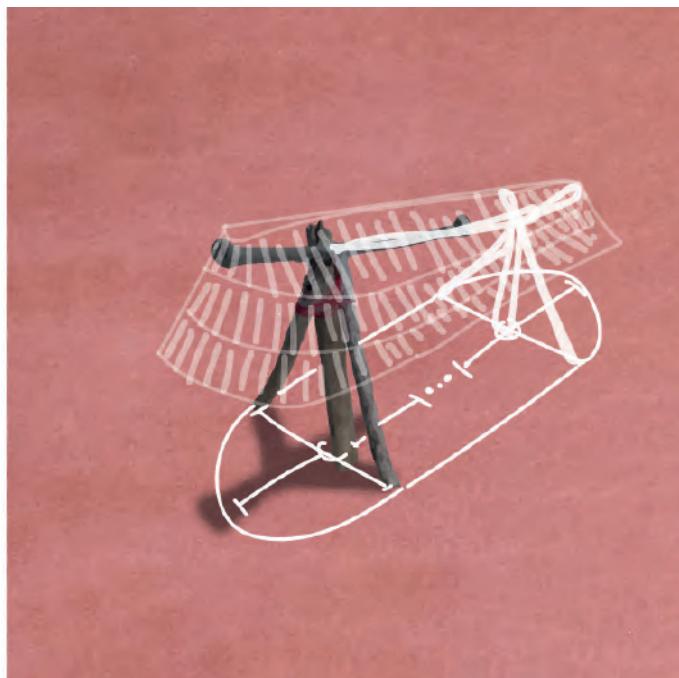


**Servir de exemplo**  
*Criar um abrigo comunitário*



**Restaurar a comunidade**  
*Construir sobre o que já existe*

## CONSTRUCTION AMBITIONS



**Arquitetura vernacular**  
*Uso do conhecimento nativo*



**Autoconstrução**  
*Construção realizada pela própria comunidade*

## Ambições materiais



**Elementos padronizados**

*Elementos construtivos pré-fabricados em resina e fibras*



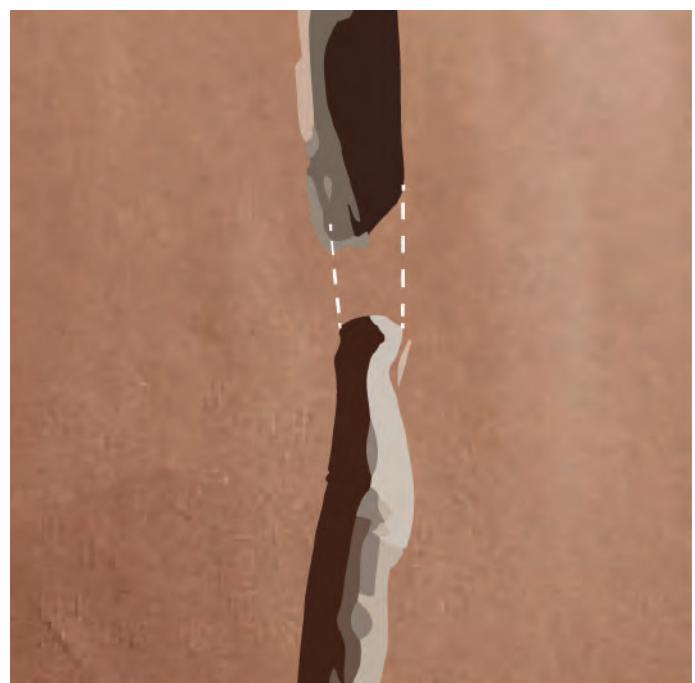
**Modularidade**

*Repetição de unidades padronizadas*



### Reutilização de materiais

*Aproveitamento de materiais impactados por desastres  
e danificados*



### Construção minimalista

*Conexões e junções com uso mínimo de material*

## 2

**Fornecer um sistema de construção seguro para os moradores**

**ESPÇO PÚBLICO**



\*The A ordem representa a hierarquia da construção do projeto. Primeiro, criar uma paisagem segura. Paralelamente, desenvolver um espaço público. Enquanto isso, iniciar a construção da nova extensão das casas privadas



# 3

Adaptar o modo de viver

PRIVADO



# 1

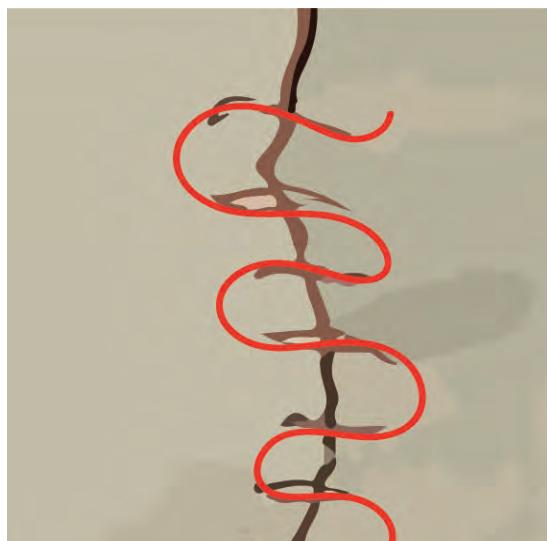
RECONSTRUIR A PAISAGEM

ESPÇO PÚBLICO

Reconstruir a comunidade

Restaurar a confiança no local





# 1 RECONSTRUIR A PAISAGEM

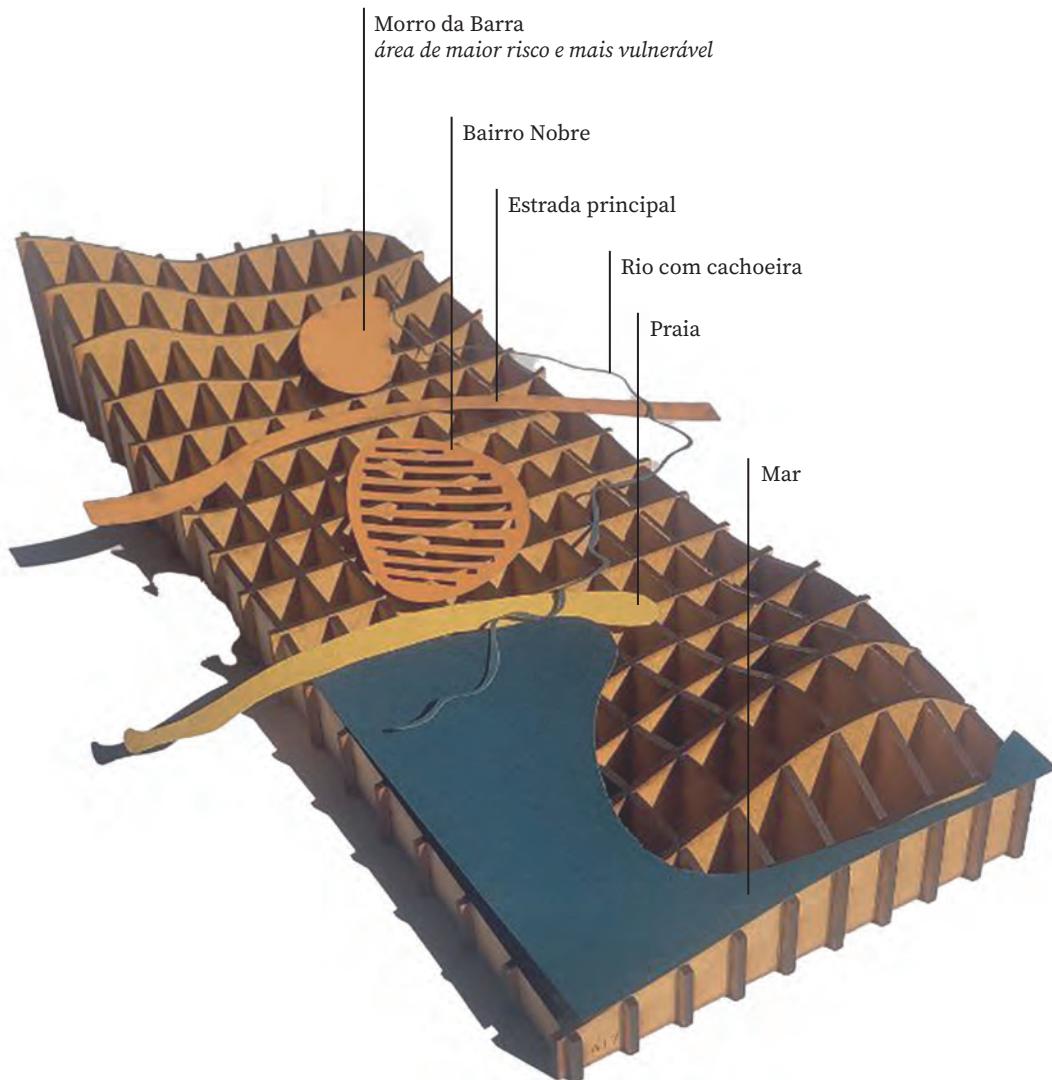
## Reconstrução da confiança no local

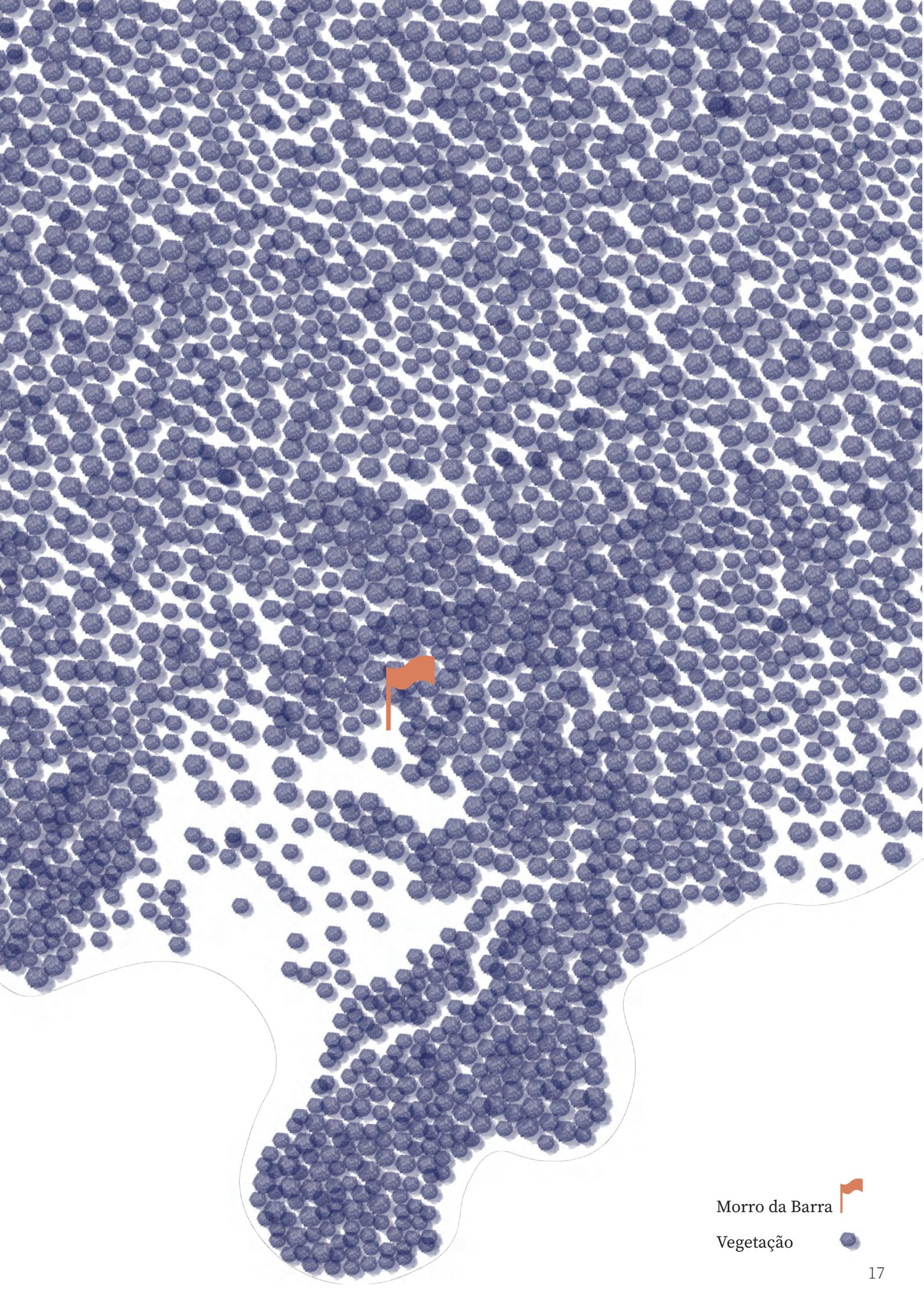
### A paisagem

Compreender como ela [a paisagem] funciona e «se alimenta» para que possamos funcionar com ela, ajudá-la e, assim, ela nos ajudará.

### The landscape

*Understand how he [the landscape] functions and eats so we can function with him to help him and he will help us;*



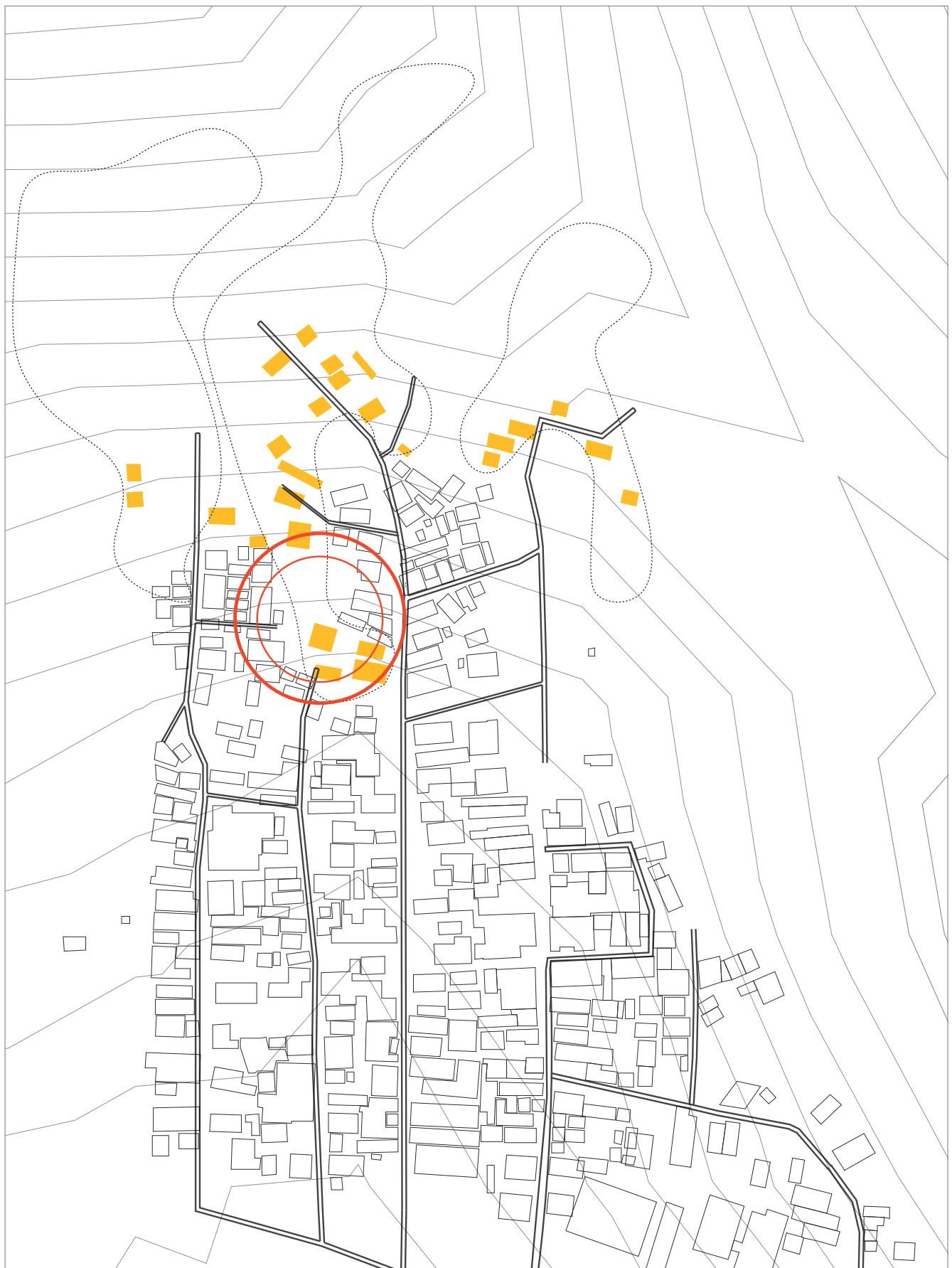


## A ZONA DE RISCO

Na comunidade da Barra do Sahy (favela), no município de São Sebastião, ao longo de 100 km, conforme observado no mapa do primeiro livro.

Na noite de 19 de fevereiro de 2023, ocorreu um episódio extremo de chuva.





área de  
risco



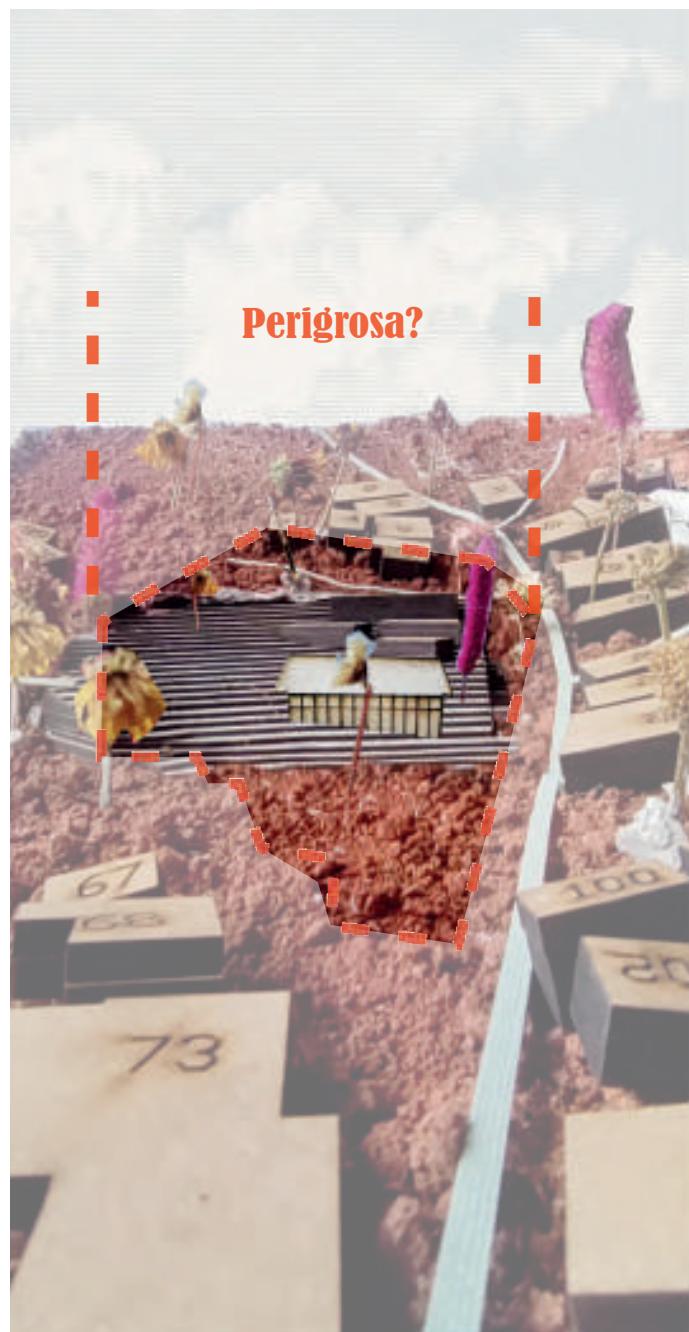
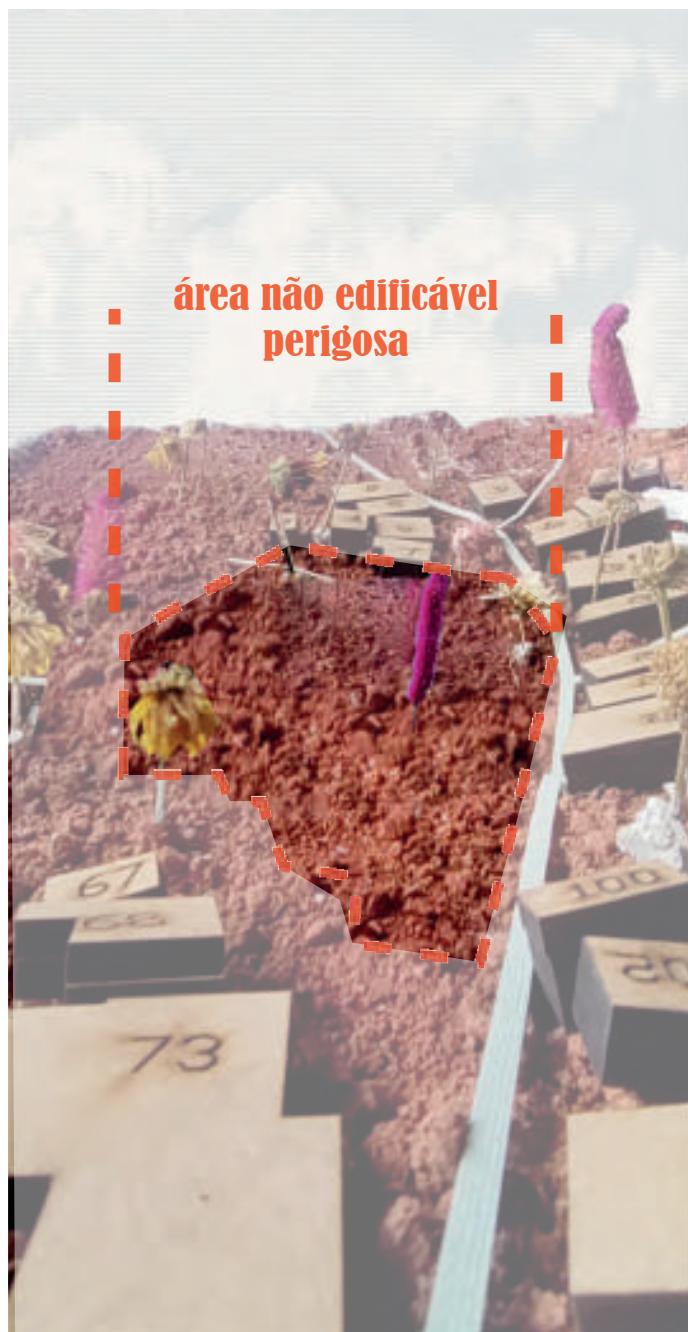
deslizamento  
de terra / lama



Casas  
destruídas

0 10m 60m





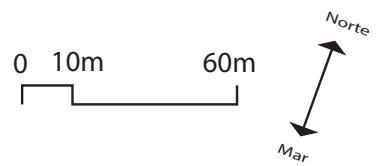
## CRIANDO ZONAS SEGURAS

De acordo com o Corpo de Bombeiros de São Sebastião, que classificou a zona de perigo como não edificável:

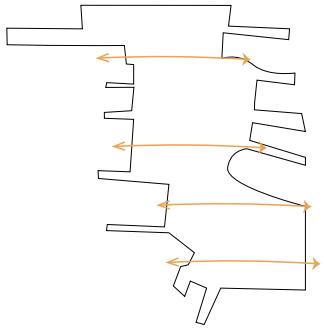
Se reforçarmos a paisagem e a estabilizarmos com a presença humana, o local poderia se tornar ainda mais seguro?



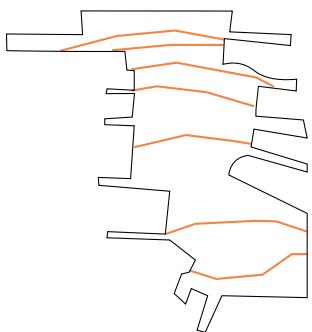
**Terraplenagem**



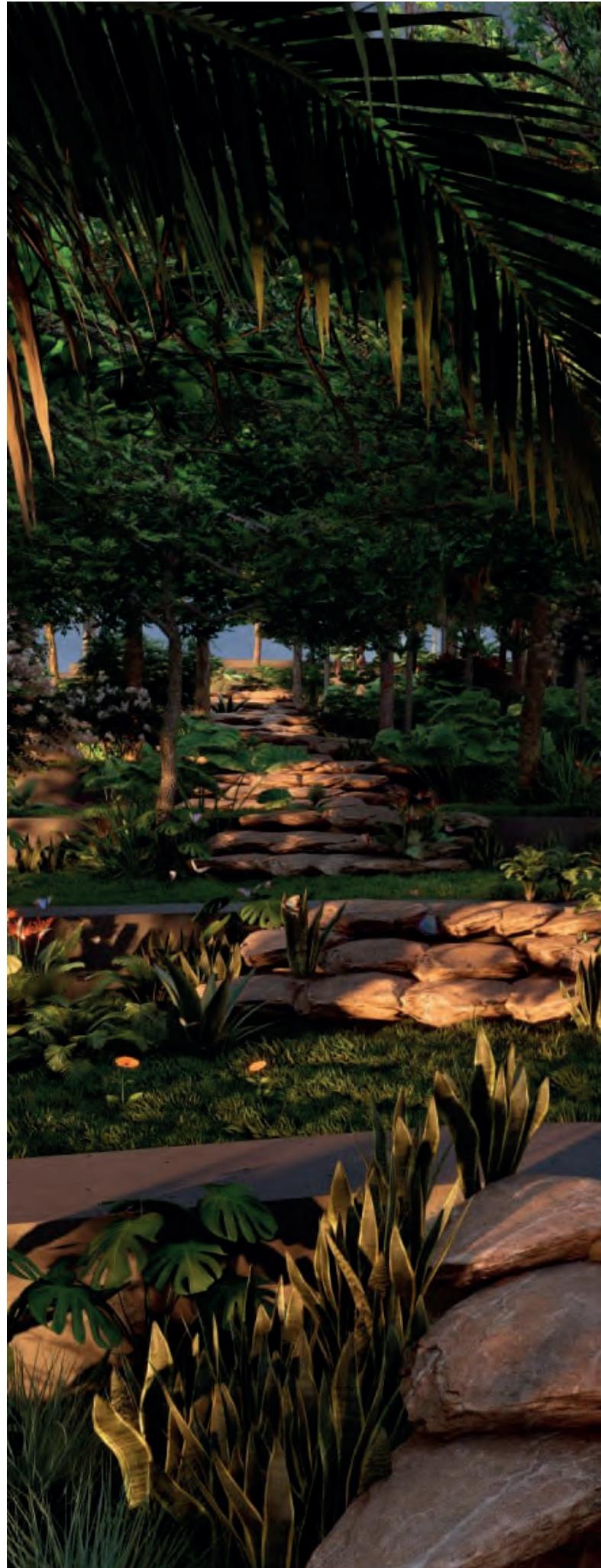
# CONCEITO DE TERRAÇOS



Crie caminhos perpendiculares à água para atuar como barreira e proporcionar maior segurança em caso de chuva leve.

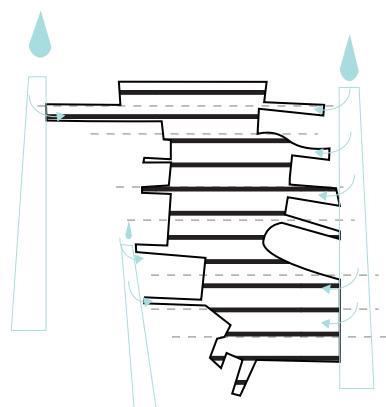
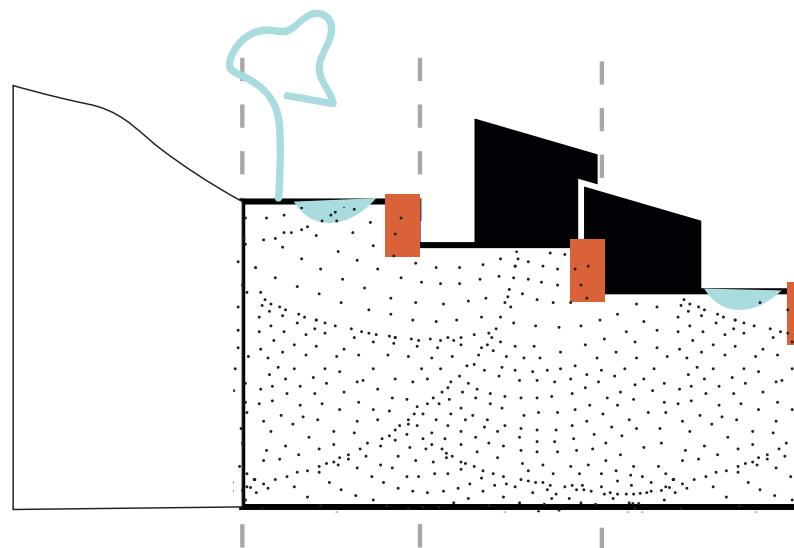


Ela seguem curvas naturais para otimizar a construção e a durabilidade ao longo do tempo.





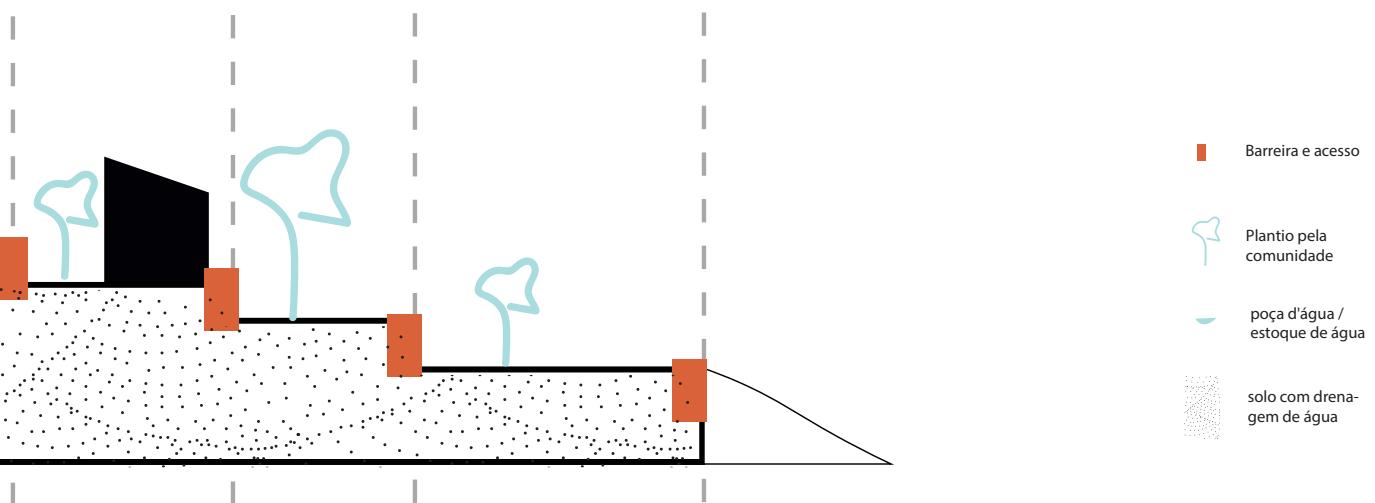
# SISTEMA DE DRENAGEM



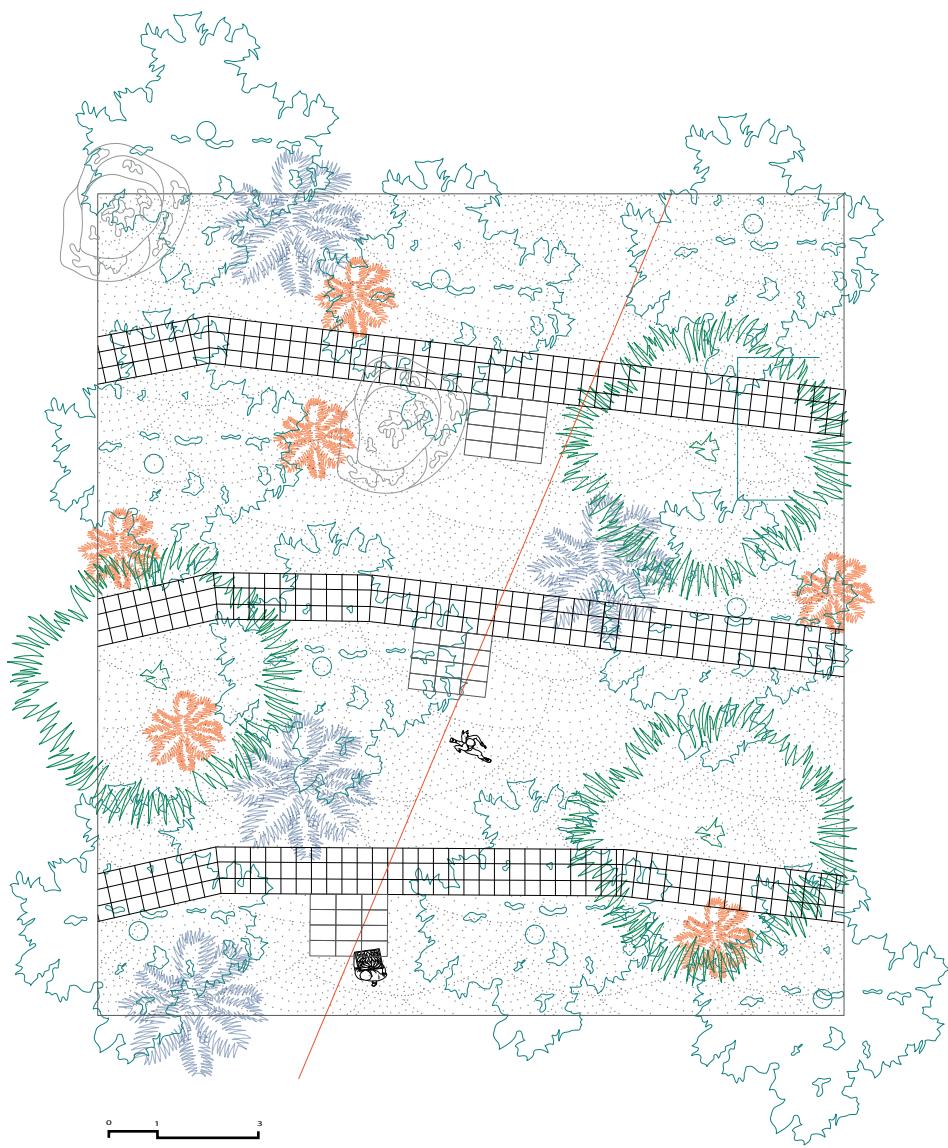
terraços = barragem  
e esgoto com  
reciclagem de água

Drenagem de águas  
de estradas através  
de terraços.





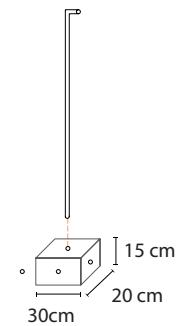
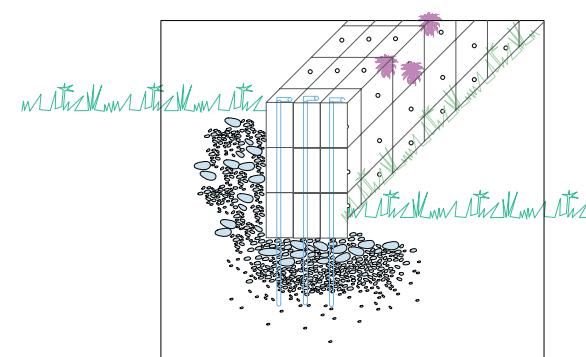
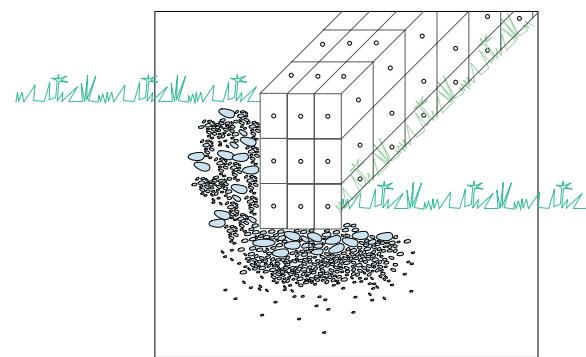
## DETALHE DA INTERVENÇÃO



Escala: 1/50

Os terraços tornam-se um caminho dentro da favela, uma trilha que leva diretamente à LA MAMA, subjugando a relação humana com a natureza.

\* Mais detalhes sobre a paisagem aparecerão na intervenção seguinte: A MAMA.



O pó de pedra, uma vez recomposto, forma um tijolo. Este tijolo, com furos laterais, é simplesmente empilhado e fixado com elementos metálicos, criando uma fundação segura no solo.



## 2 A MAMA

### *The A FIGURA DA MÃE*

*A mãe que protege durante a tempestade.  
A palavra «MAMA» é compreendida e usada  
como uma raiz comum na maioria das línguas,  
especialmente nas de origem latina.*

## A MAMA

---

Para transformar hábitos profundamente enraizados, é necessário oferecer um exemplo inspirador. A mãe deve ser o modelo de uma construção simples, resistente a terremotos, que ofereça conforto e um espaço modular adaptável às necessidades da família, assim como a casa do vizinho.

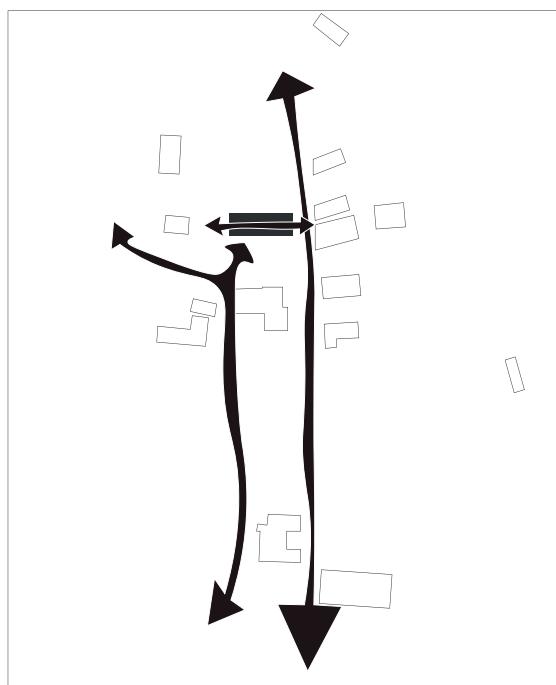
Como Barra do Sahy está localizada dentro da Mata Atlântica, a extração de madeira nativa é proibida.

No entanto, nenhuma ação é tomada para estabelecer uma relação simbiótica com a natureza, tornando o uso desses materiais «necessário». Mama utiliza os materiais disponíveis para demonstrar a riqueza e os benefícios de diferentes recursos.

A madeira arrastada pelas chuvas foi reaproveitada de diversas formas: em estado bruto, como serragem e em outros formatos. Além disso, fibras vegetais e tecidos foram amplamente utilizados devido às doações em grande quantidade.

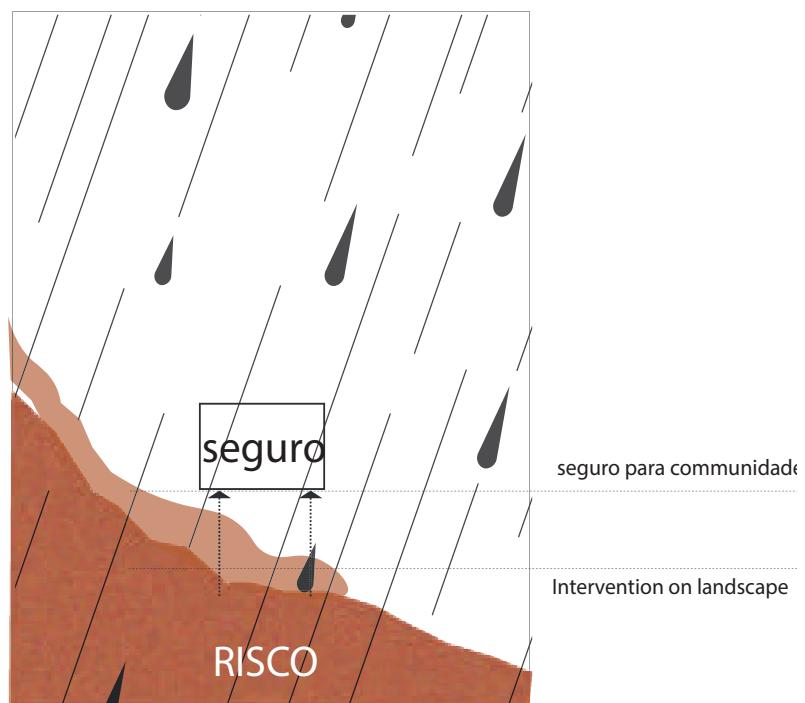
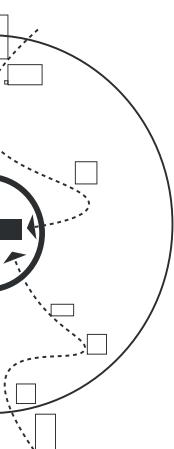


# LA MAMA - Conceito



**Um espaço acessível,**  
no coração das rotas da comunidade

**Centro da c**  
localizada entre as e  
facilitando



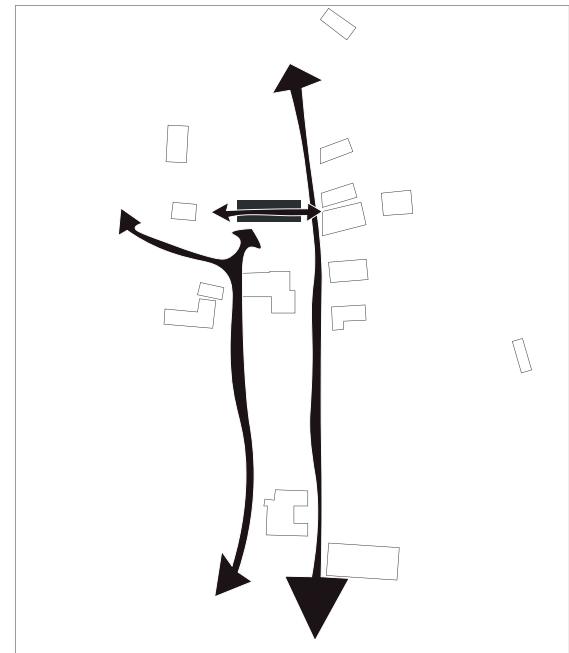
comunidade  
estradas já existentes,  
o acesso

**Construção acima da zona de risco:**  
um refúgio seguro em uma área de alto risco

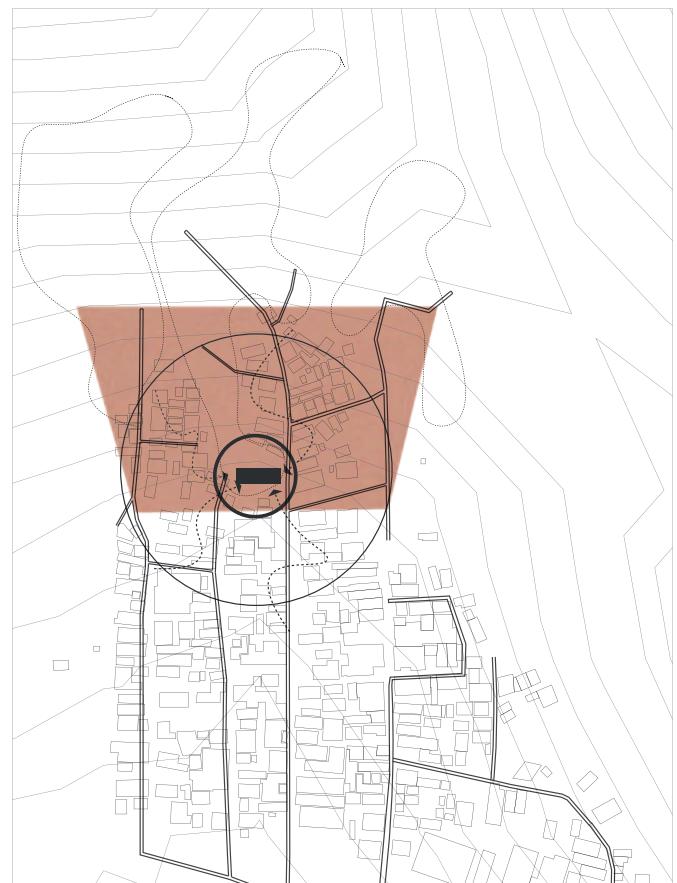




## UM REFÚGIO SEGURO EM UMA ÁREA DE ALTO RISCO



**Posição estratégica: localizada entre as estradas já existentes, facilitando o acesso à LA MAMA.**



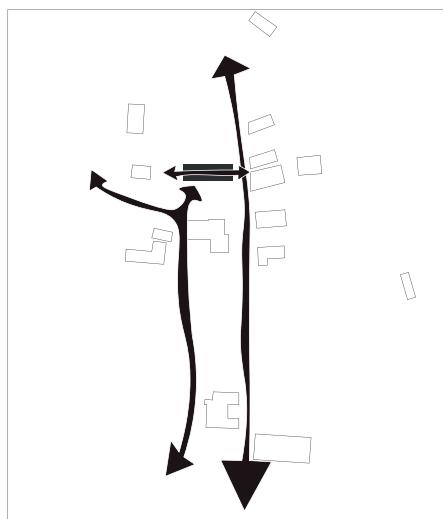
Área exposta a deslizamentos de terra / da lama

0 10m 60m N

# CONSTRUÇÃO SÍSMICA

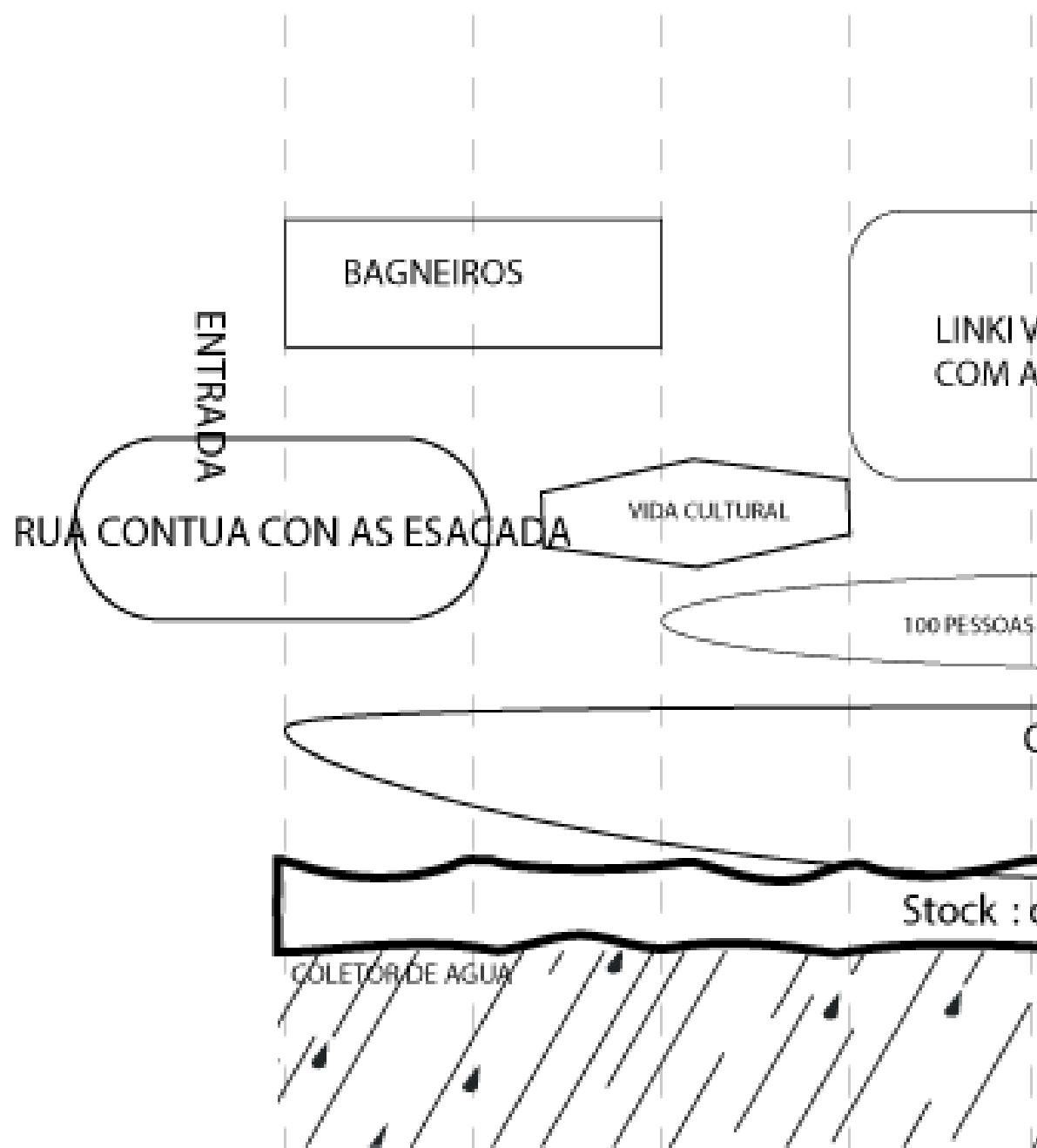
Um local onde as pessoas vêm para se proteger.

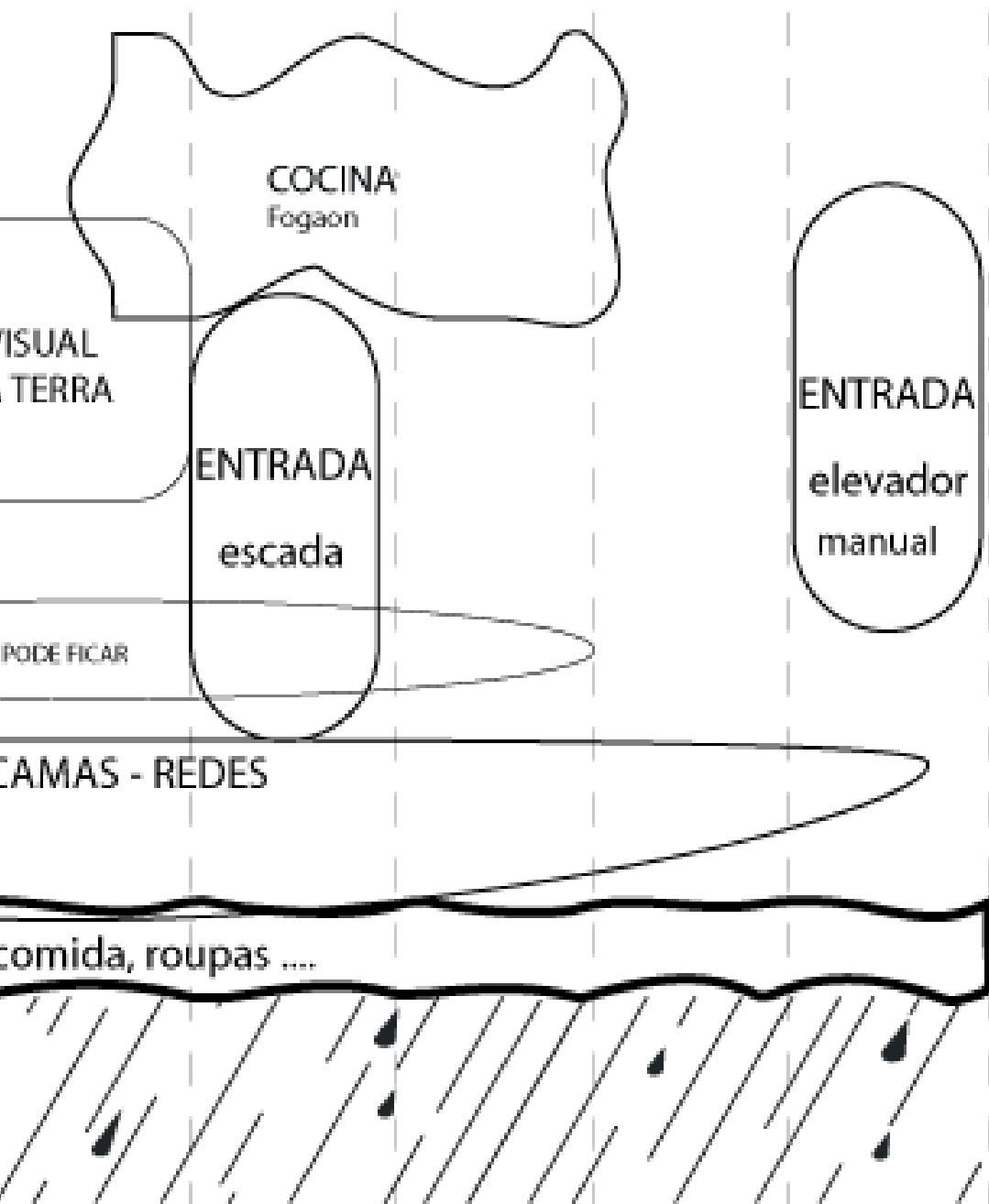
O solo local é predominantemente composto de argila, tornando-se vulnerável a intempéries e outros desastres naturais que podem colocar vidas em risco. Por isso, um sistema antissísmico foi desenvolvido para resistir a essas condições adversas.





## PROGRAMA





# Elementos indispensáveis da cultura brasileira



A rede



O fogo para cozinhar

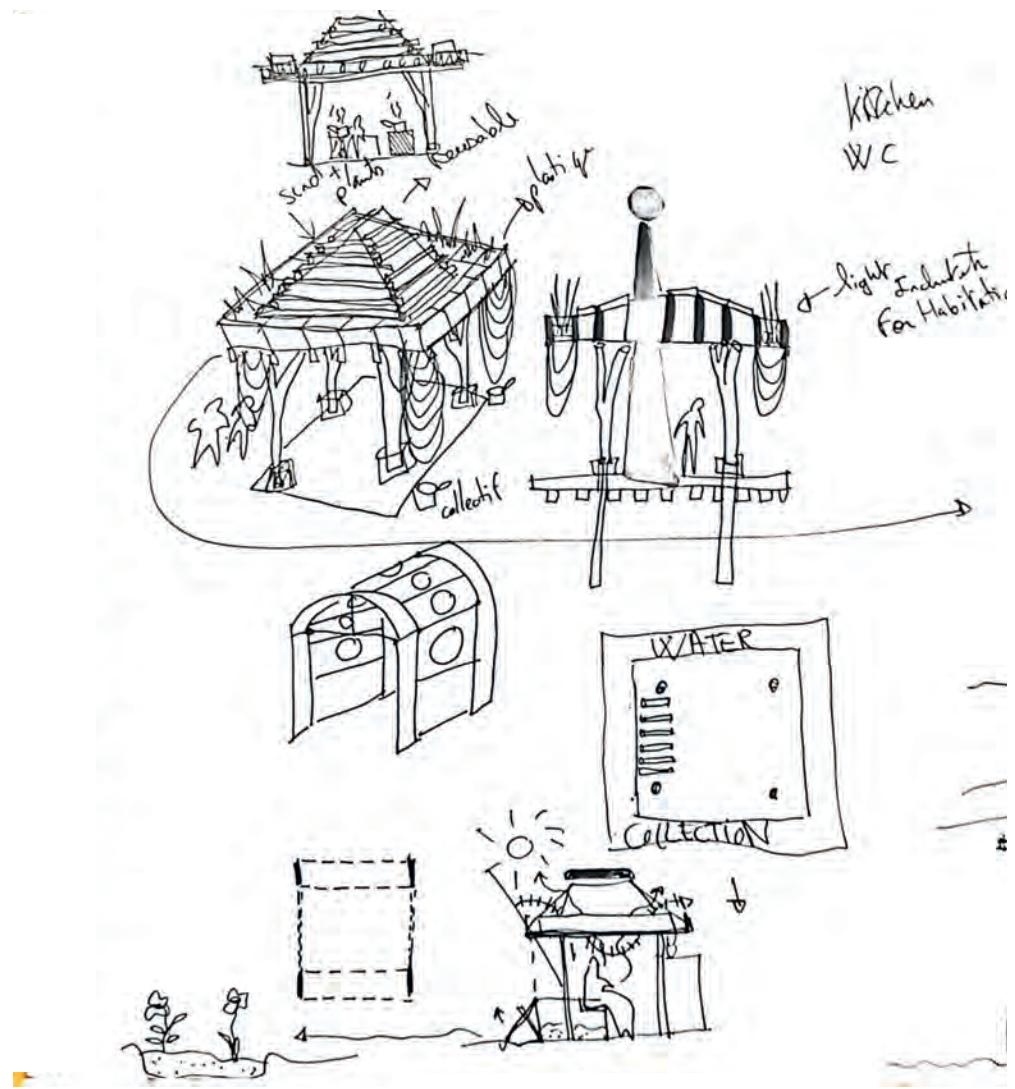
## DESENHO PRELIMINAR – Pesquisa

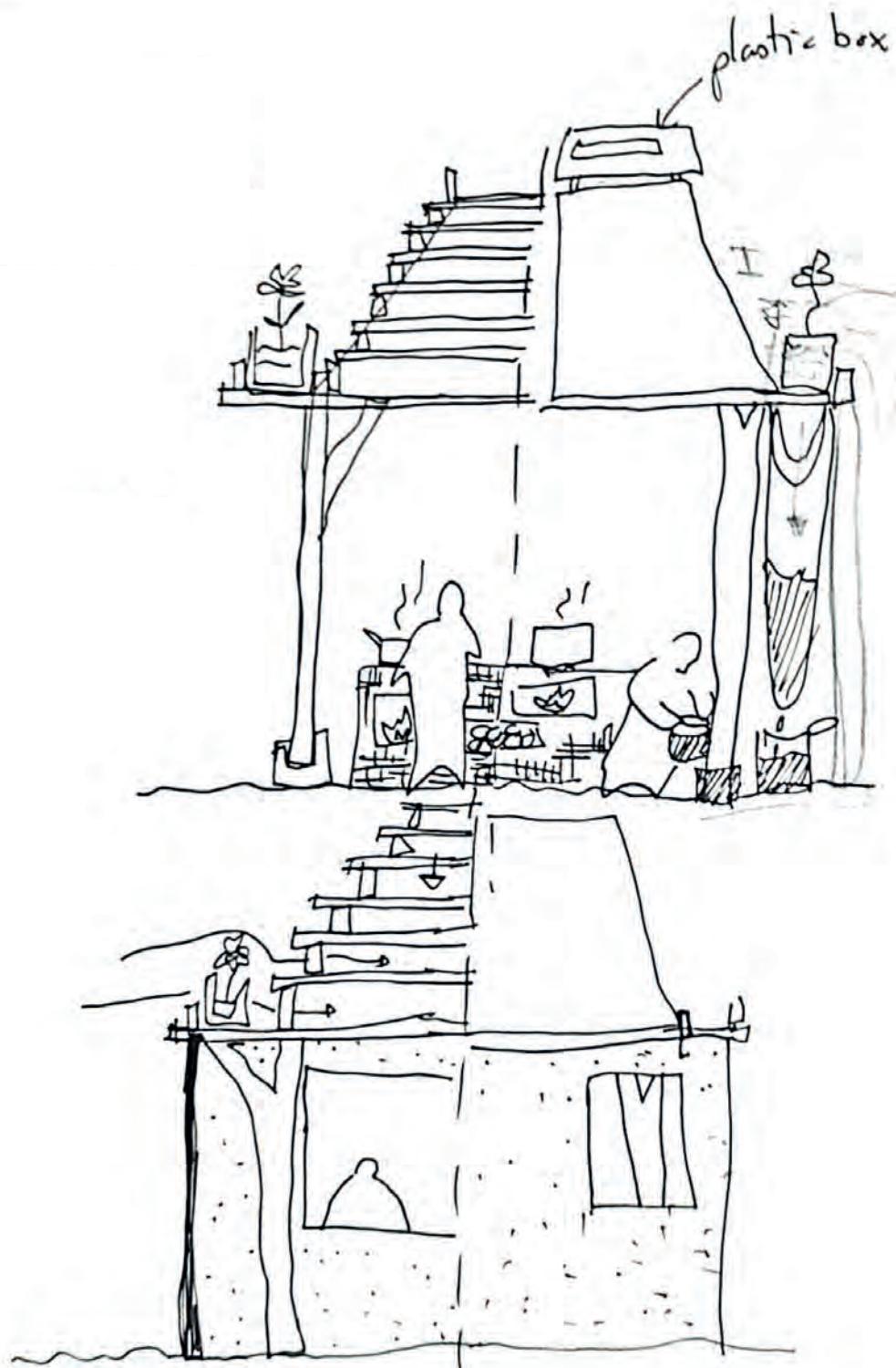
Pensar em diferentes estruturas para diferentes tratamentos de materiais.

O projeto se inspira na transição desses materiais, mas busca gerar um impacto maior na paisagem. As fundações podem ser formadas por rochas para consolidar o terreno, ao mesmo tempo em que criam passagens acessíveis para pedestres e ciclistas atravessarem a comunidade.

Busco rejeitar o uso convencional dos materiais e explorar seu potencial como base para soluções inovadoras.

Para o centro comunitário, estou desenvolvendo diversas ideias para paredes em rede preenchidas com roupas dobráveis, eliminando fachadas rígidas e permitindo mecanismos de abertura e fechamento.





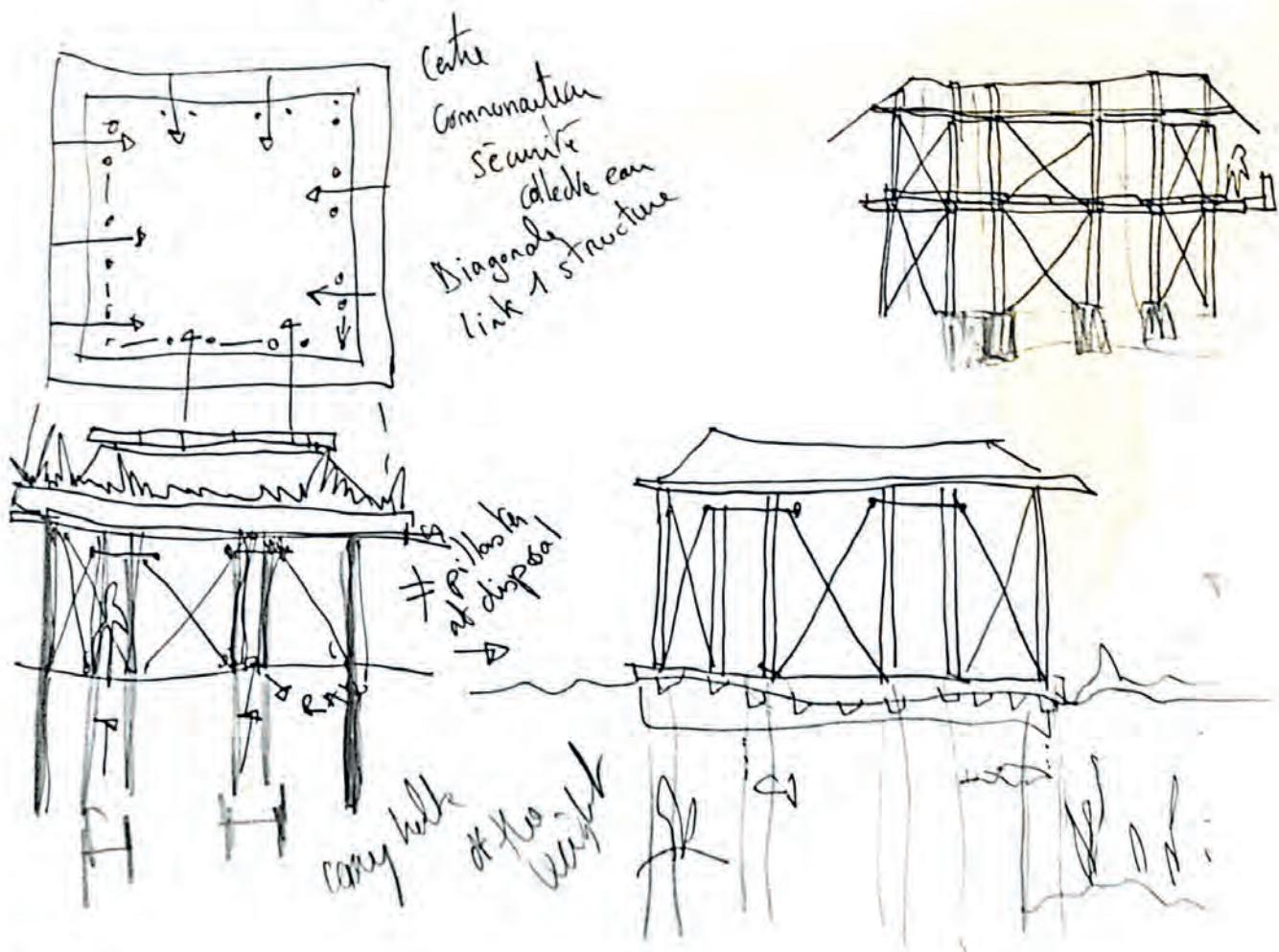
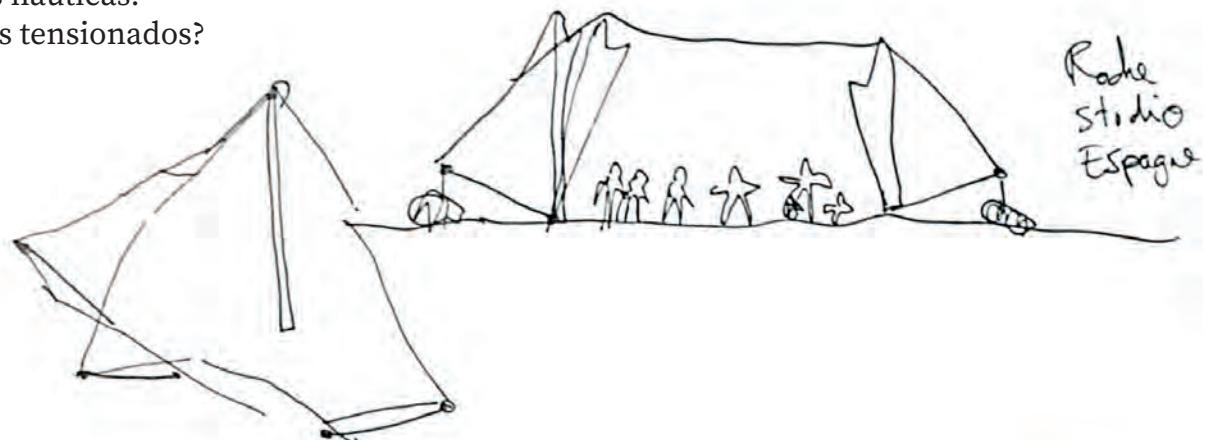
## P DESENHO PRELIMINAR – Pesquisa

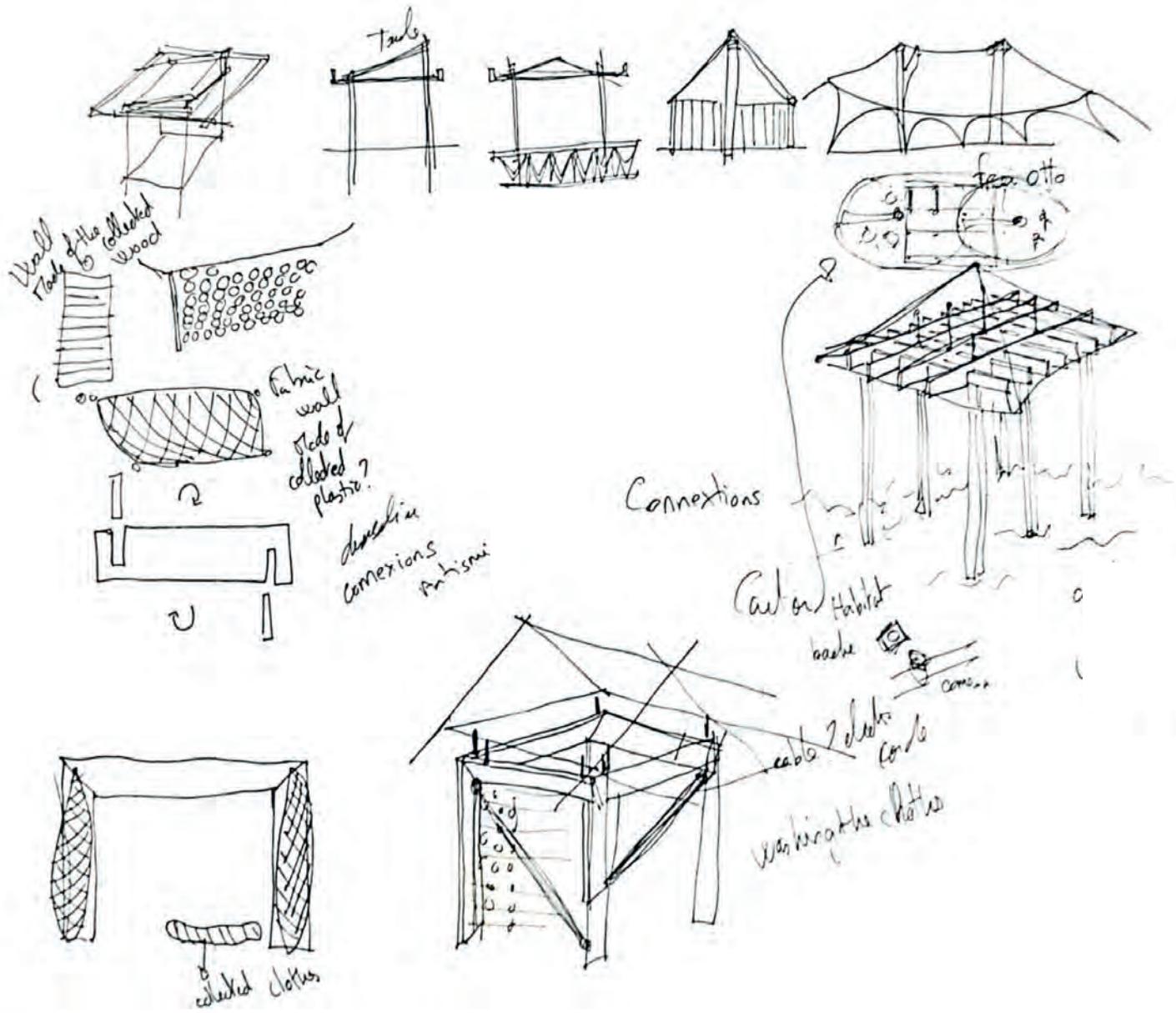
Como tornar a estrutura ainda mais sólida e leve?

Uso de cabines de ferro?

Cordas náuticas?

Tecidos tensionados?





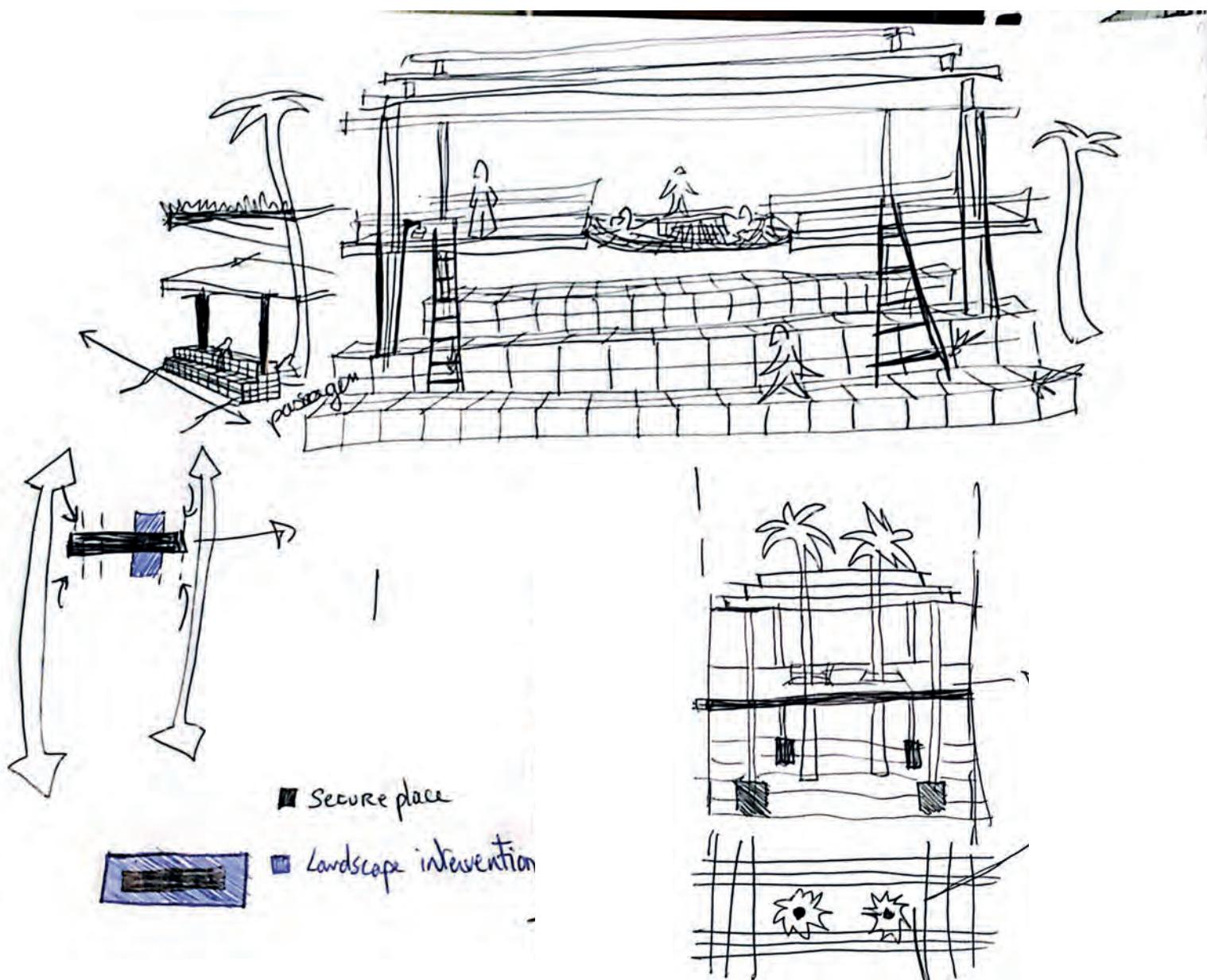
## DESENHO PRELIMINAR – Pesquisa

Fibras vegetais (especialmente fibra de coco) misturadas com resina criam um material altamente flexível quando aplicadas em camadas finas. Por que não utilizá-las na cobertura?

Costurar a forma para criar uma abertura de ventilação seria uma solução acessível para todos.



# DESENHO PRELIMINAR- Pesquisa – Definição da experiência



## DESENHO PRELIMINAR – Pesquisa



Uma estrutura linear que abrange todas as idades e dialoga com todas as paisagens.

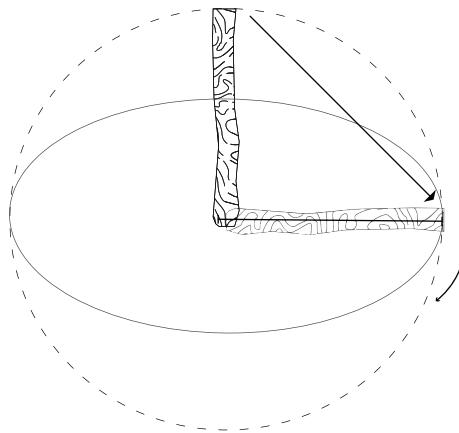


# PRINCÍPIOS ESTRUTURAIS

Ao adotar o princípio estrutural das casas Xingu, que se baseia em um princípio matemático de eficiência e no uso reduzido de elementos estruturais, LA MAMA toma forma.

## Objetivos:

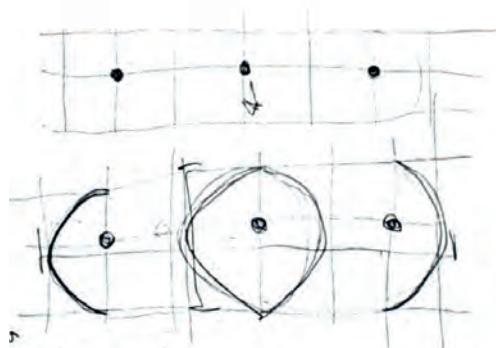
Criar um módulo baseado em um princípio construtivo que possa variar de tamanho.



Distância que pode ser aplicada ao redor da árvore.

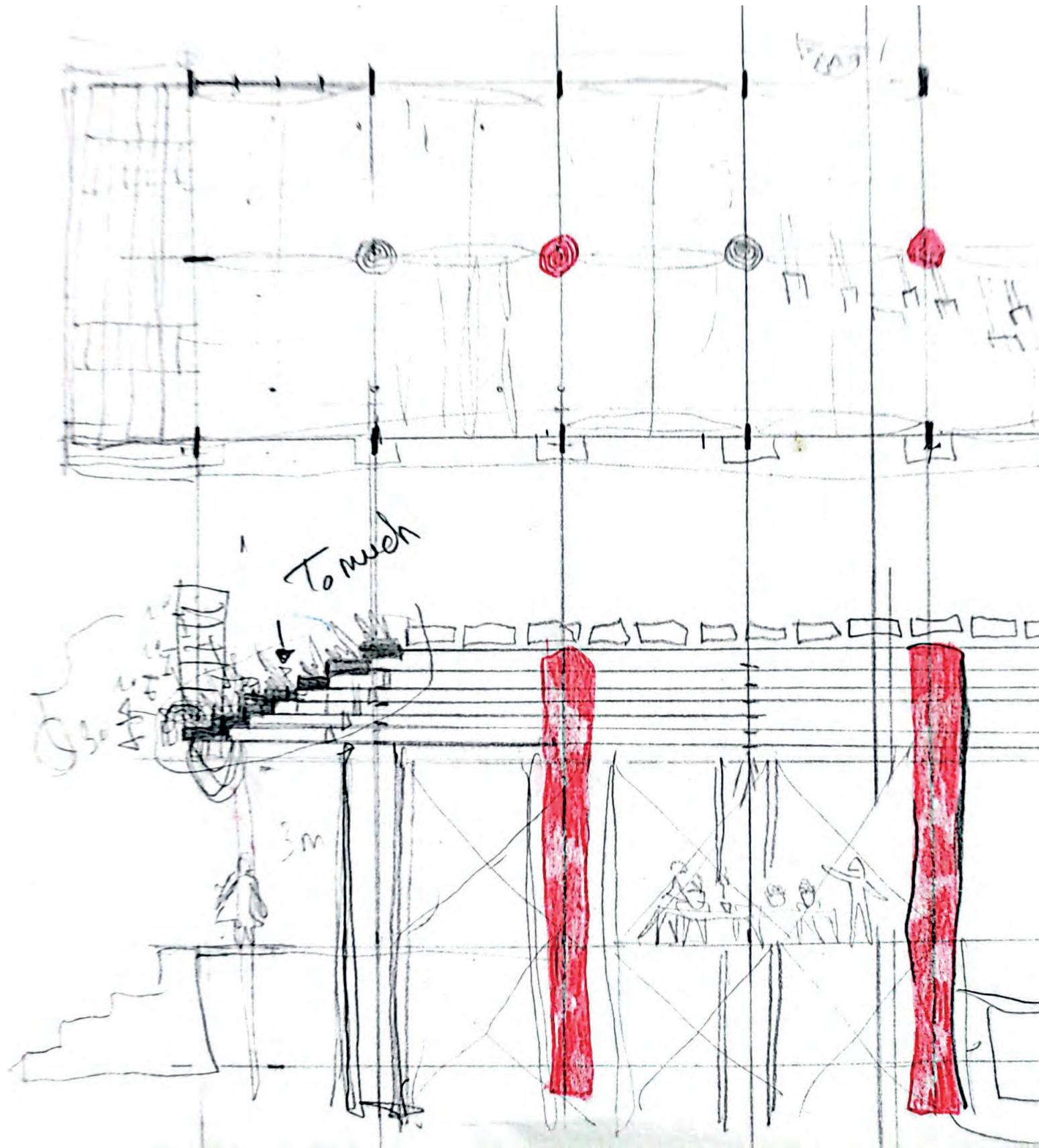
## PROJEÇÃO

A árvore estrutural utilizada define o tamanho máximo permitido no solo entre os elementos.



Exemplo do Xingu construção esquema

## PRINCÍPIOS ESTRUTURAIS – Aplicações



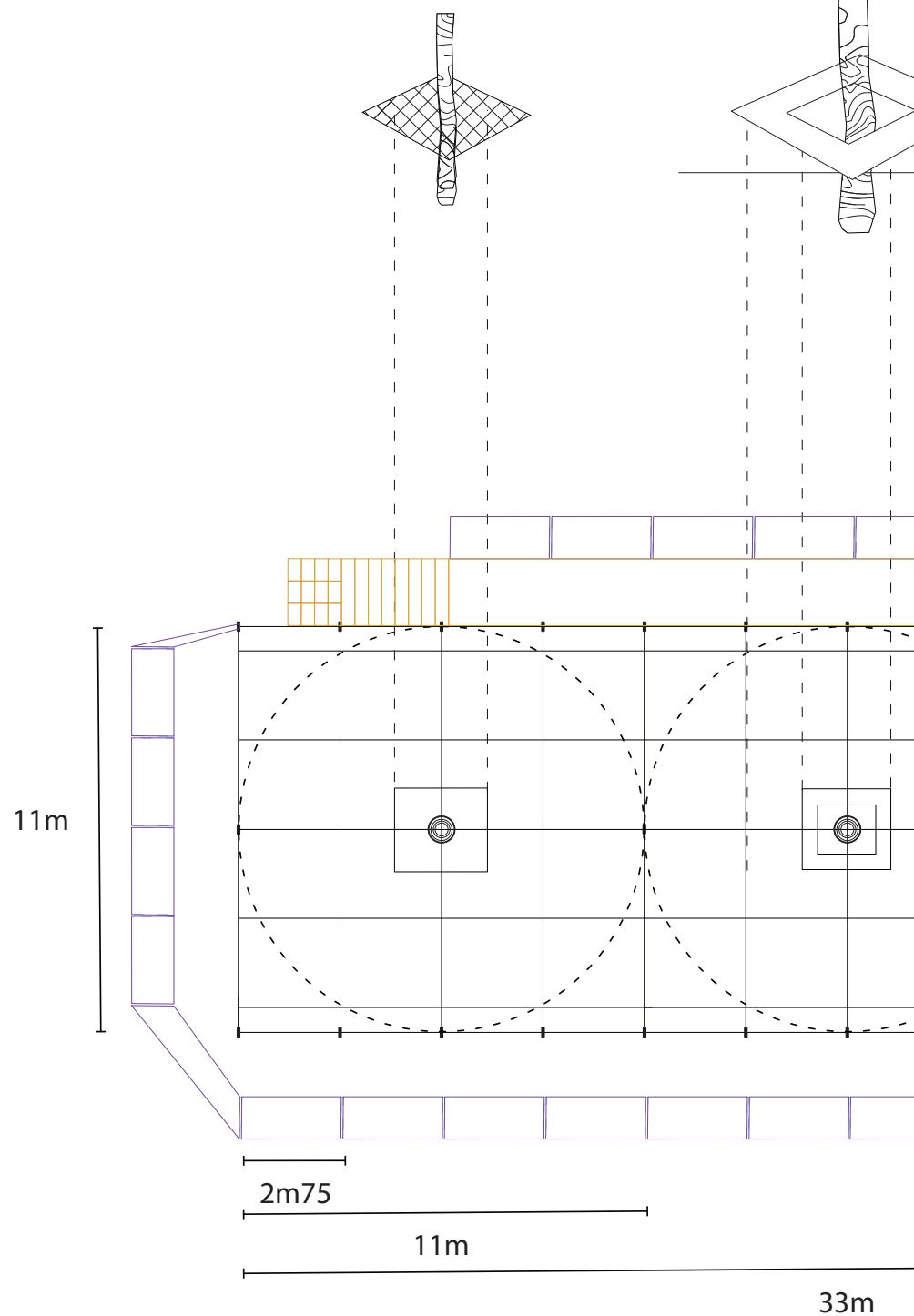
## Como os humanos vivem

Sono / Atividades

Cozinhar / Co

*Atividade adaptativa  
vinculada à paisagem e  
às necessidades*

*Um lugar para  
har para atende  
das primeir  
necessida*



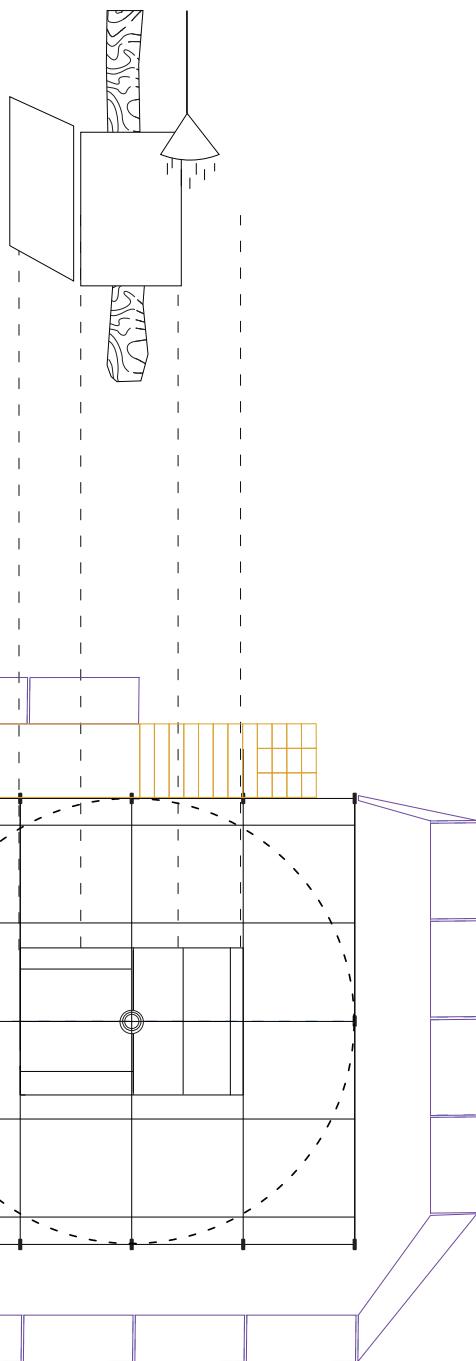
comer

*Lavar e estocar*



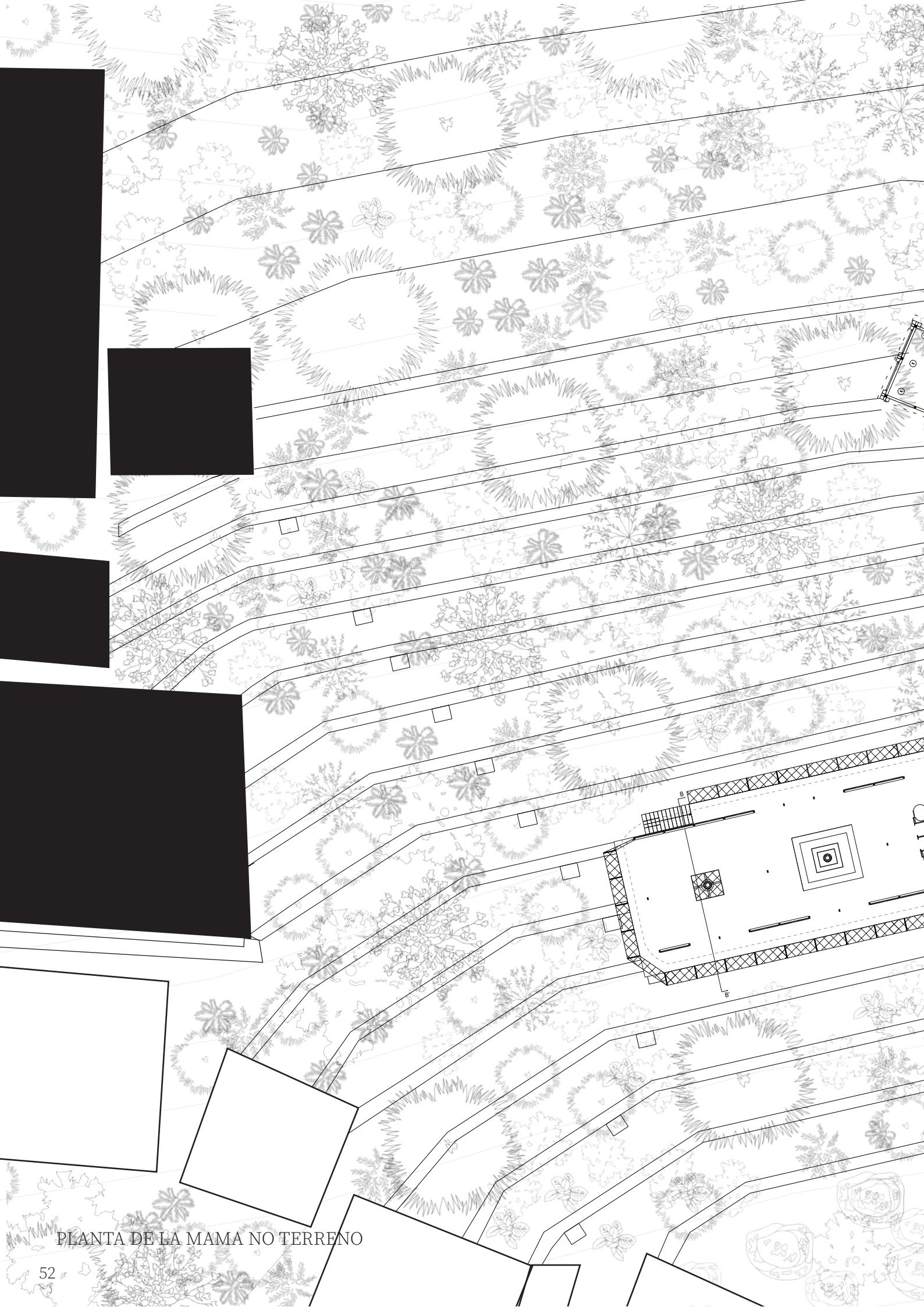
cozin-  
er uma  
ras  
des

*Como um spa,  
o material ilumina  
dentro do chuveiro,*

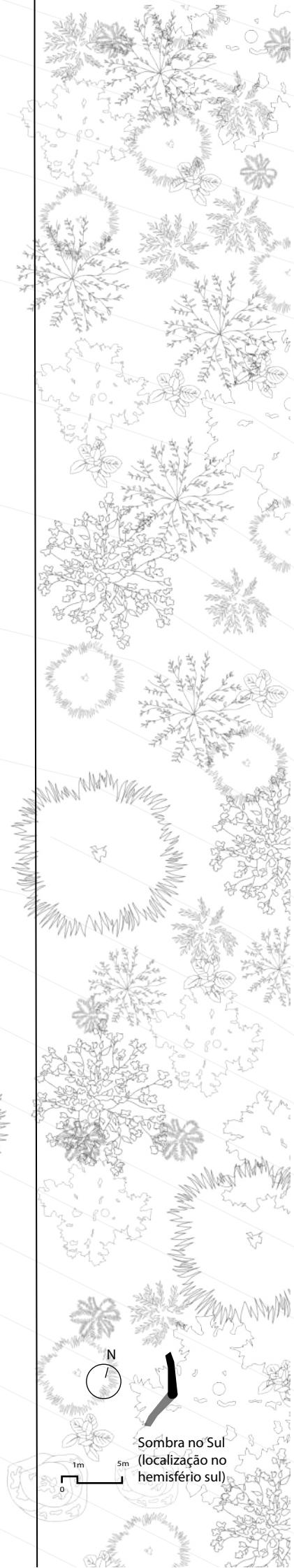
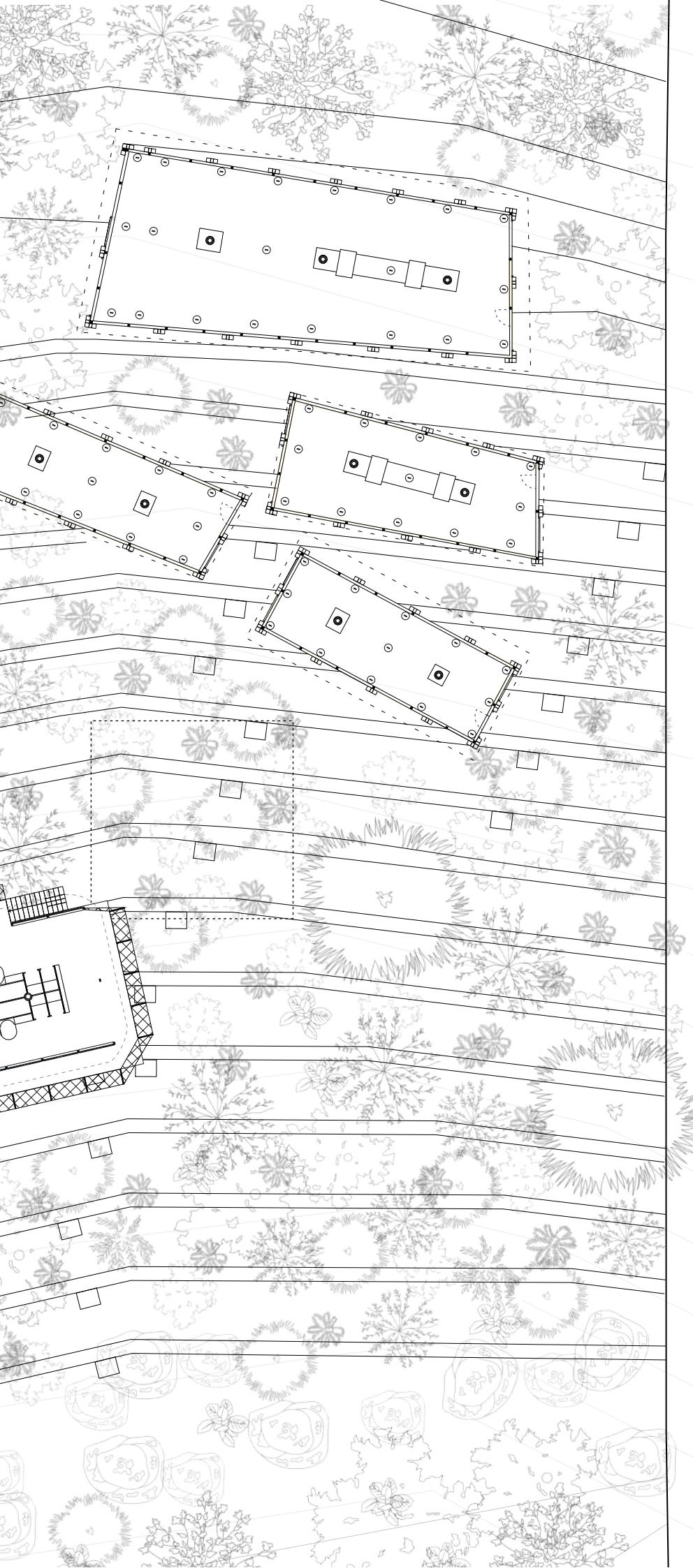


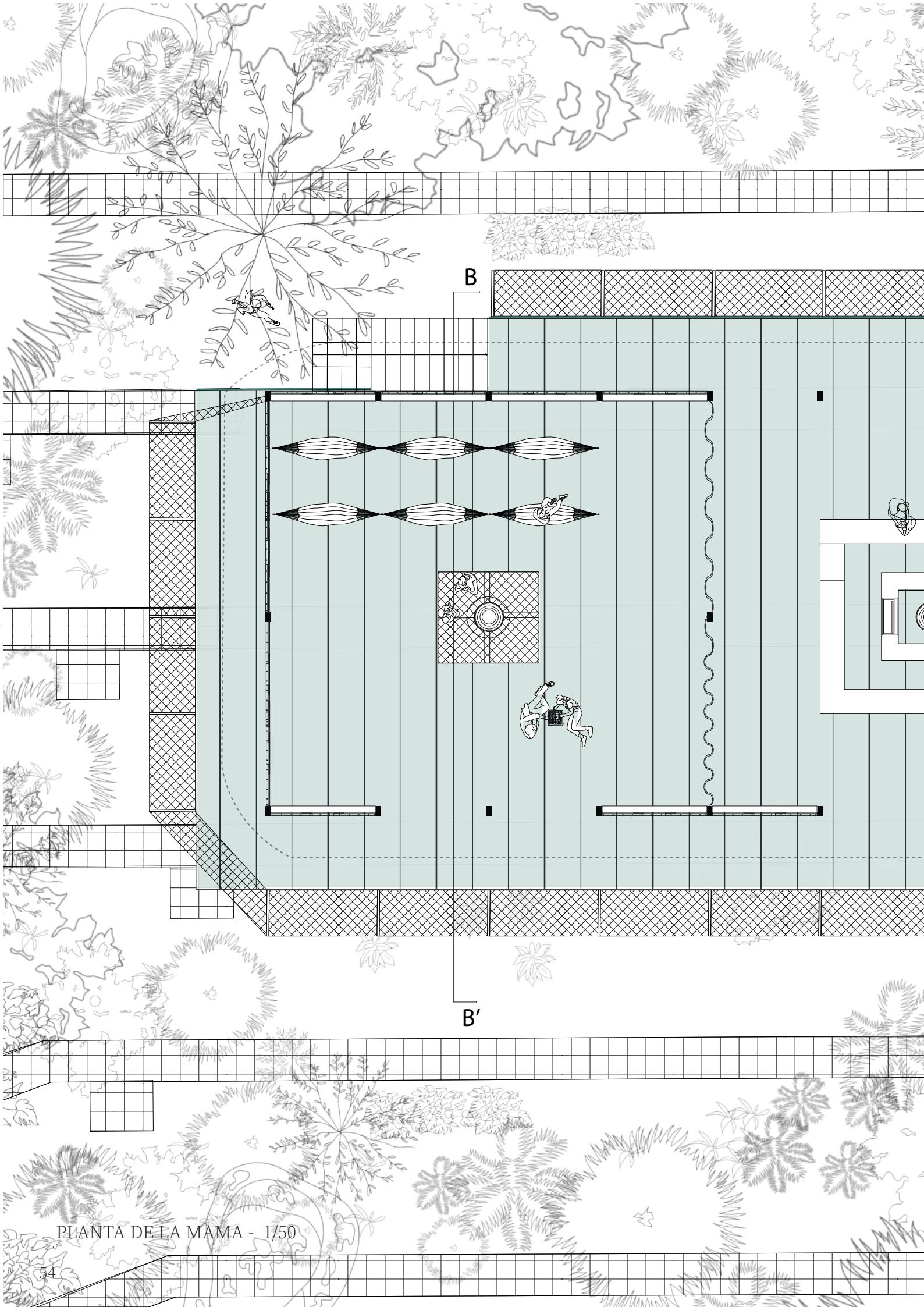
Entrada

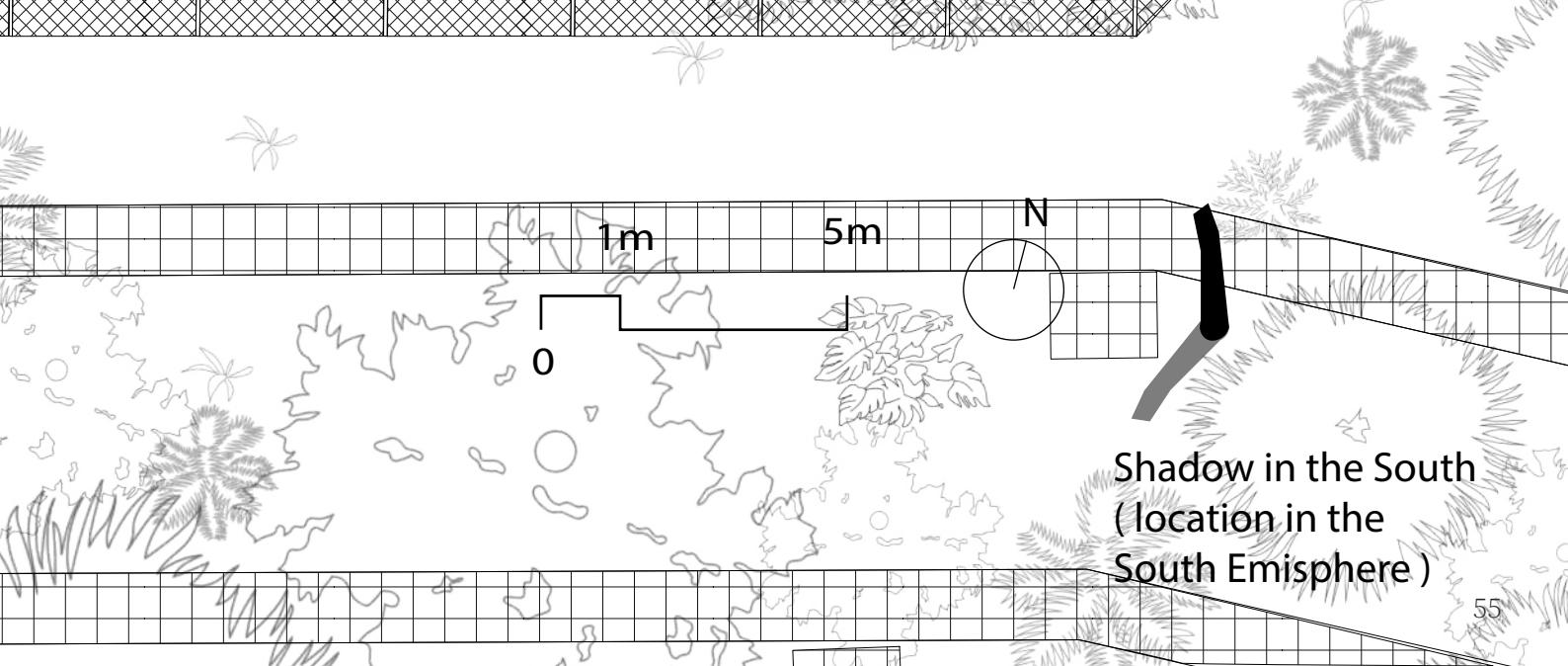
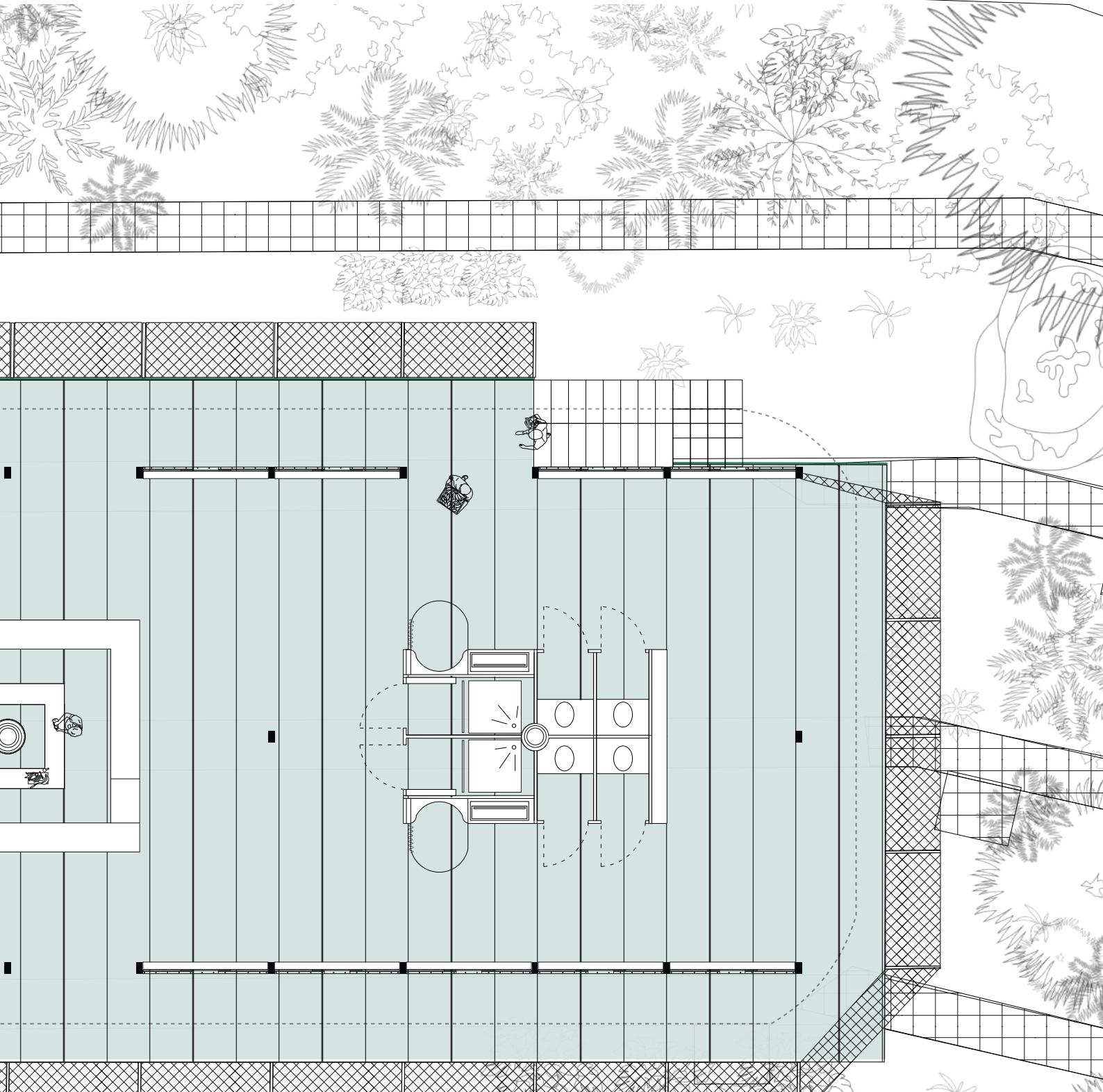
Varanda



PLANTA DE LA MAMA NO TERRENO







Shadow in the South  
(location in the  
South Emisphere)



Seção BB' - 1/50

0 1 3

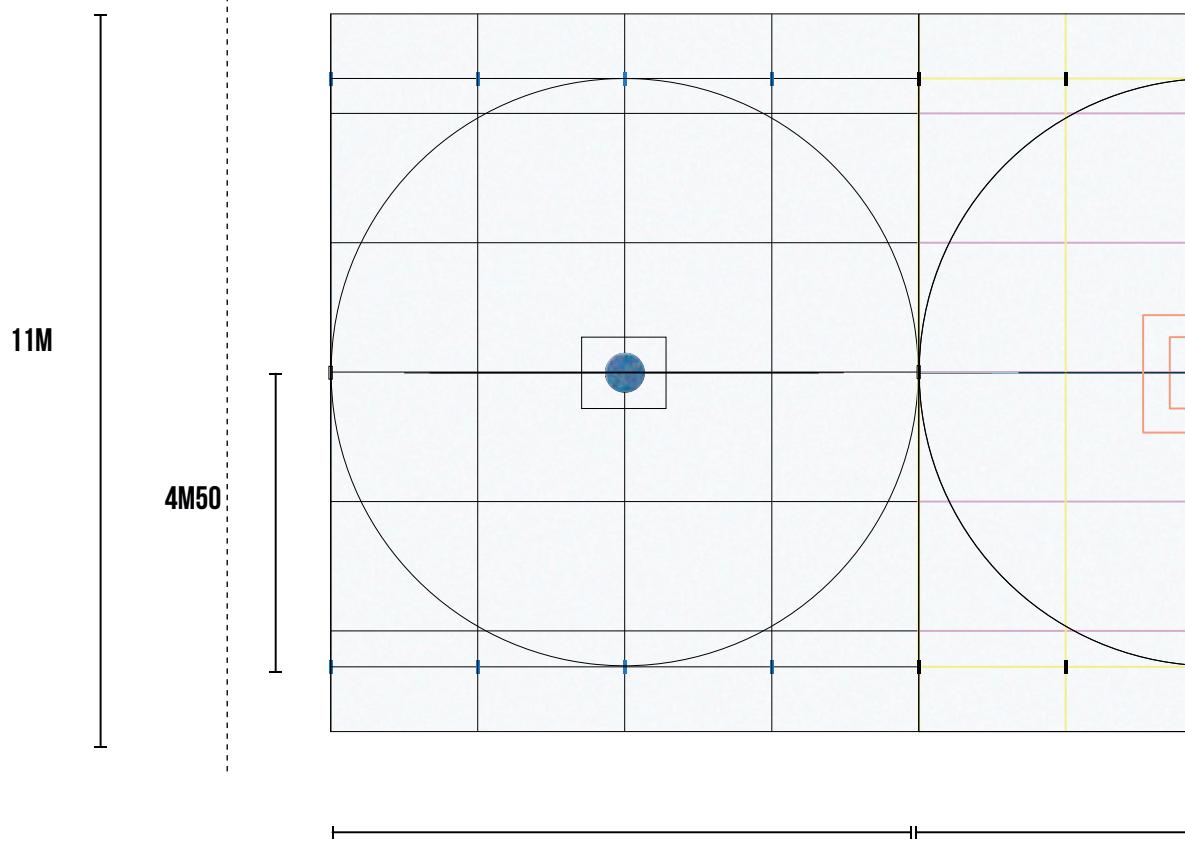
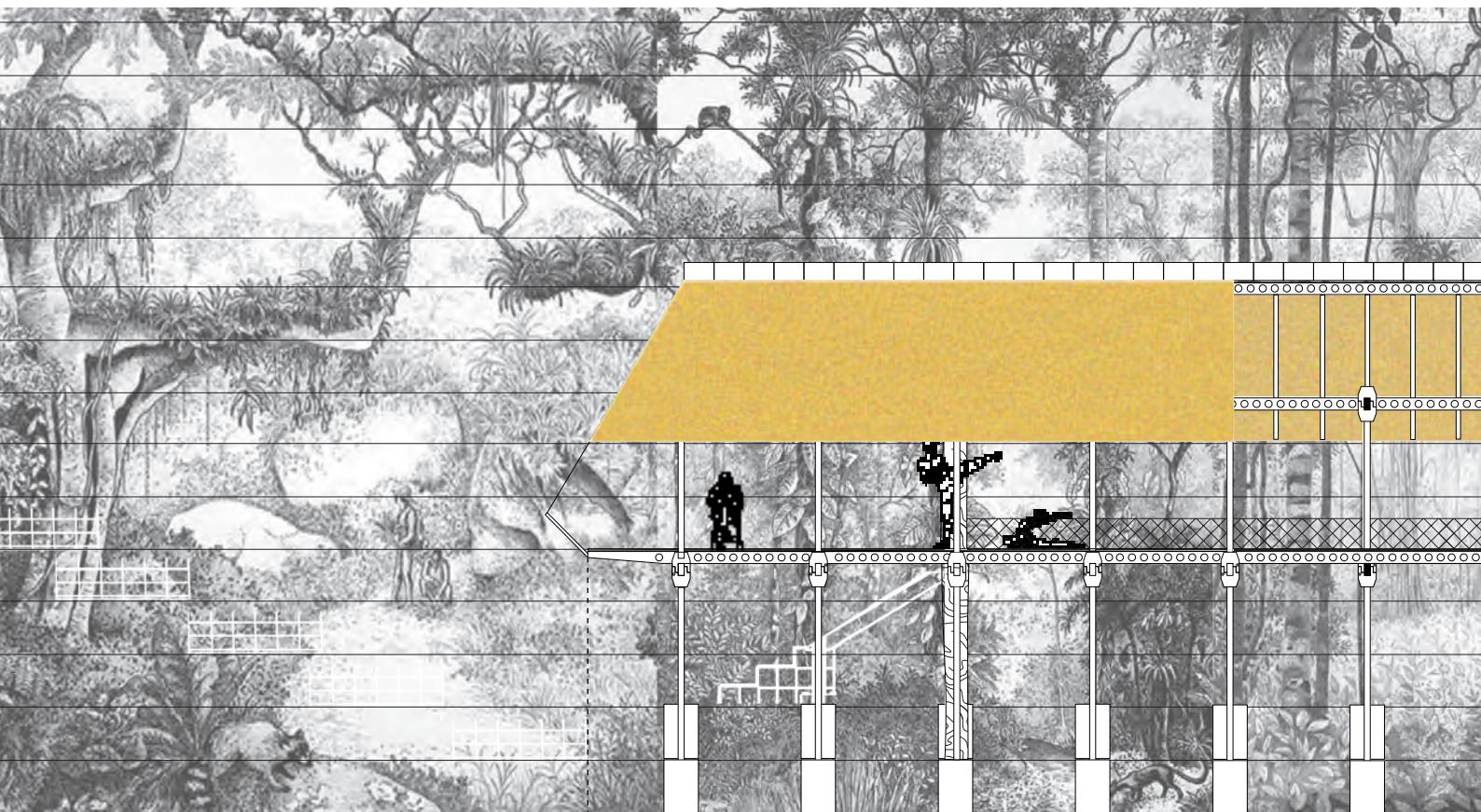


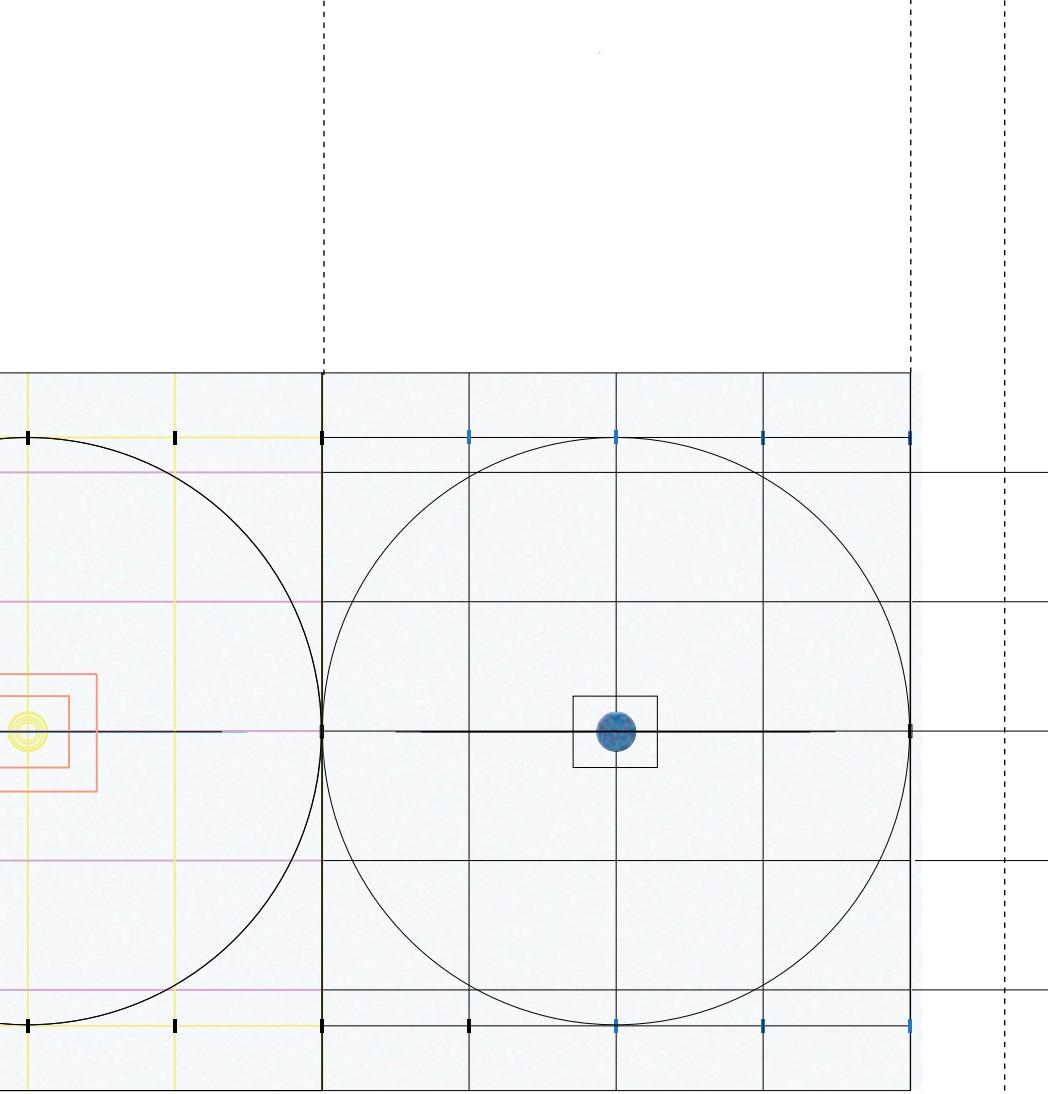


Entrada la mama



Pernoite





NORTE  
↓  
MAR

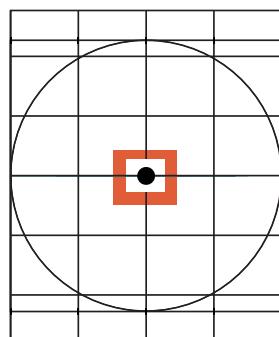
0 2M 8M

COMPRIMENTO TOTAL DE 33M

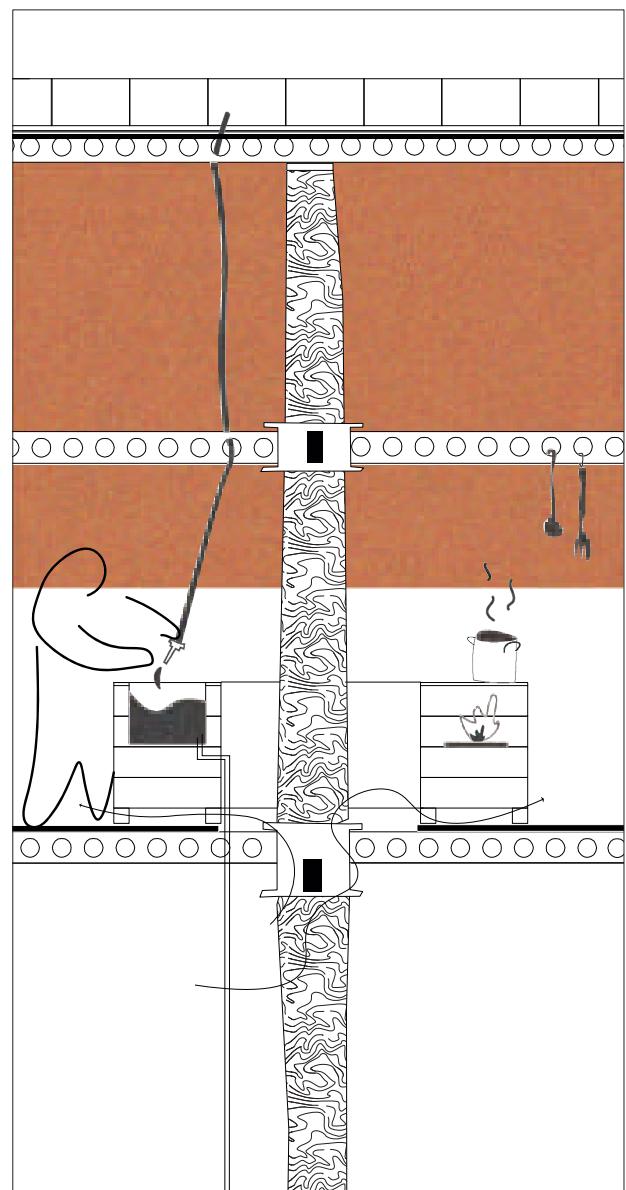




## USOS - Cozinha

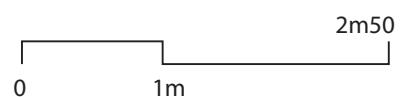


■ / ESPAÇO PARA COZINHAR  
/ LAREIRA

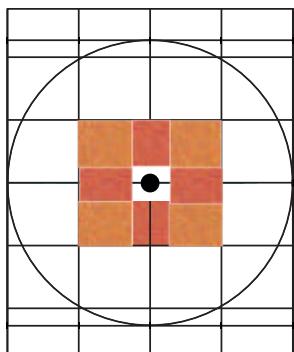


COZINHA SEÇÃO 1/50

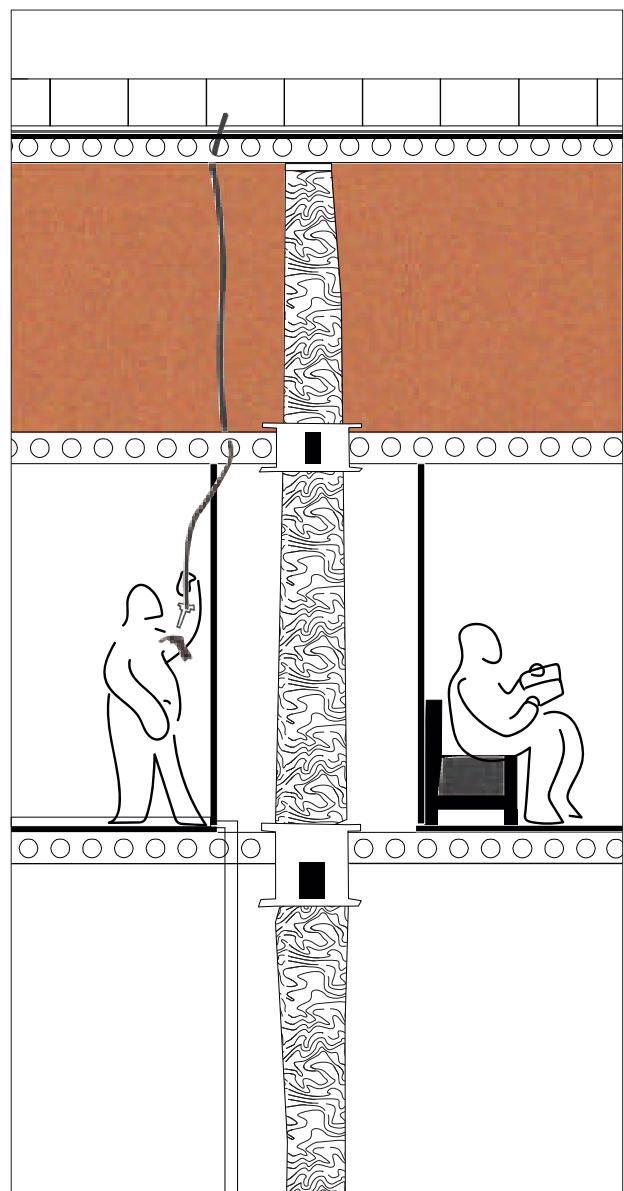
COMO A RESINA É SENSÍVEL AO FOGO, O FOGO É CONSTRUÍDO COM TIJOLOS PARA PERMITIR QUE A VENTILAÇÃO ATUE COMO UM FIREWALL. A ÁGUA POTÁVEL É COLETADA DIRETAMENTE DO TELHADO. ÀS VEZES, É AQUECIDA PELO SOL.



# USES - Banheiro



/ BANHO  
/ BANHEIRO SECO



SEÇÃO - BANHEIRO - PONTO DE UMIDADE - BANHEIRO SECO  
1/50

2m50  
0 1m

## USES - Bathroom



Vista banheros

## USES - Banheiro



Vista entrada e banheros

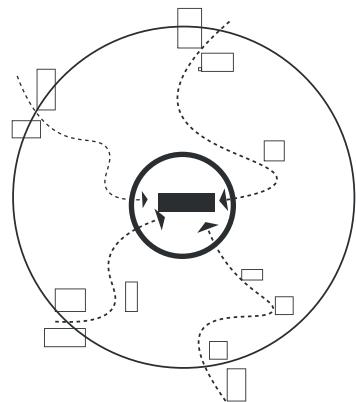
## USOS - Cozinha





## Comunidade

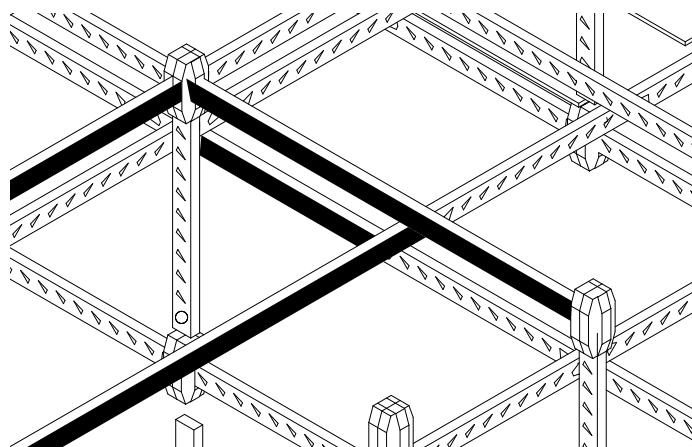
Além de períodos de chuvas fortes ou desastres naturais, a comunidade também se reúne em épocas de sol e consolida a vida do local e dos bairros vizinhos.





## O MÓDULO - Viabilidade da estrutura da resina

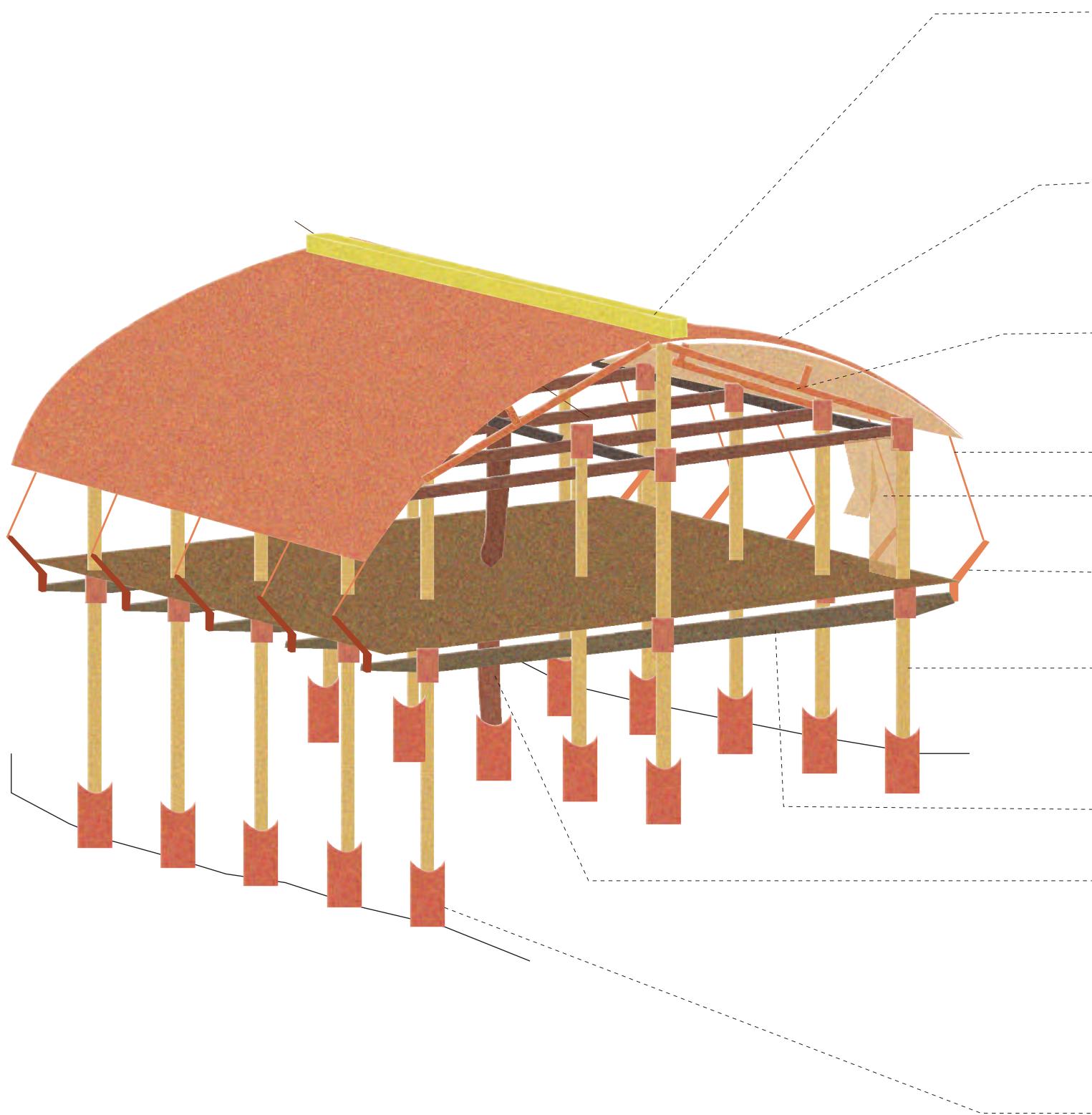
Construído com resina de base biológica e fibras naturais como uma estrutura de madeira ou conceito de dominó de concreto (Le Corbusier)?





quando a modularidade vem da natureza

# O MÓDULO - Faisabilidade resina de base biológica + estrutura de fibras naturais



## ESTOQUE DE ÁGUA

*Reutilizando uma caixa de plástico para criar um pequeno tanque de água, com um pequeno filtro em cima*

## TELHADO

*Feito de resina misturada com mais óleo de mamona componente A para torná-lo mais flexível. Fibras disponíveis são adicionadas: roupas, flores, cana-de-açúcar, serragem e fibra de coco.*

## ESTRUTURA DO TELHADO

*Componentes de Resina Moldada A e B proporcionais (50-50) misturados com cana-de-açúcar e coco xaxim*

--- CABO PARA TENSIONAR TELHADO

## PAREDES

*Diferentes tipos de paredes: sólidas: cana-de-açúcar com componentes A e B iguais; flexíveis: açúcar, flores, roupas, o componente A está mais presente que o componente B*

## STRUCTURA

*Resina de óleo de mamona misturada com pó de madeira e/ou cana-de-açúcar (proporções do componente A da resina mais presentes que do componente B), reforço por uma estrutura interna feita de bambu.*

## PISO

*os painéis são feitos na maioria das vezes de óleo de rícino misturado com coco,*

## FUNDAÇÕES

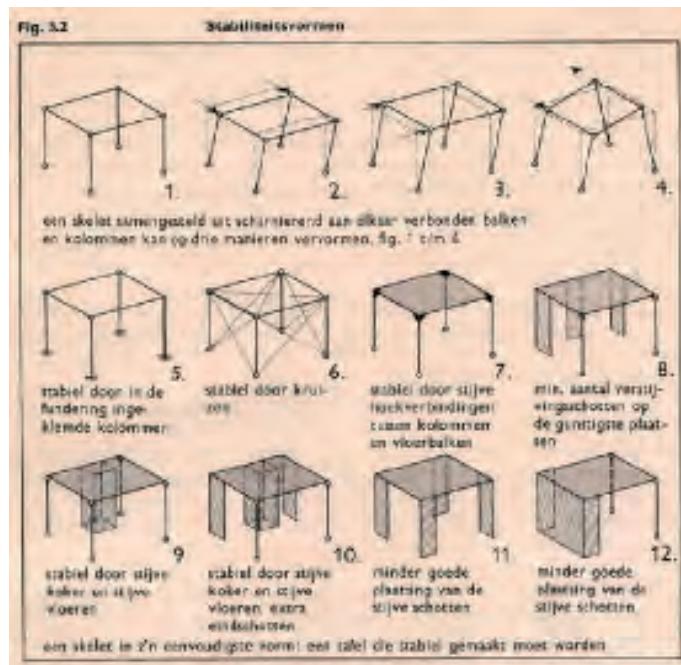
*Barril de metal fundido em concreto, areia ou resina misturada com pó de pedra.*

A menção aos materiais de base biológica é uma hipótese baseada nas pesquisas já iniciadas ao redor do mundo sobre fibras naturais e seu uso na construção.

# O MÓDULO - Faisabilité resina de base biológica + estrutura de fibras naturais

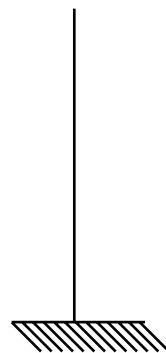
## Conexões rígidas

As conexões entre as colunas e vigas serão juntas rígidas, a fim de estabilizar a nova construção. Segundo Van Duijn (2004), esta é uma das oito maneiras de estabilizar uma construção arquitetônica (número 7).



Van Duijn, M. (2004). Jellema Hogere Bouwkunde. Utrecht, The Netherlands: ThiemeMeulenhoff.

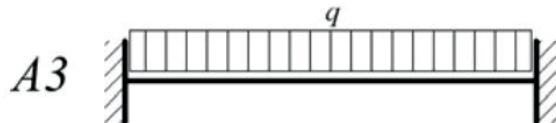
Calculamos como um elemento de viga de madeira, sabendo que esta estrutura será reforçada internamente por um material mais forte e com maior rigidez. (bambu) Como as fibras reagem mais como madeira, mas o material composto se comporta como um concreto



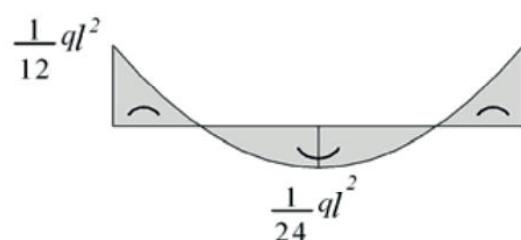
Abstraction of a rigid connection.

Fonte: Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 71.

Schematic beam with load.



Moment



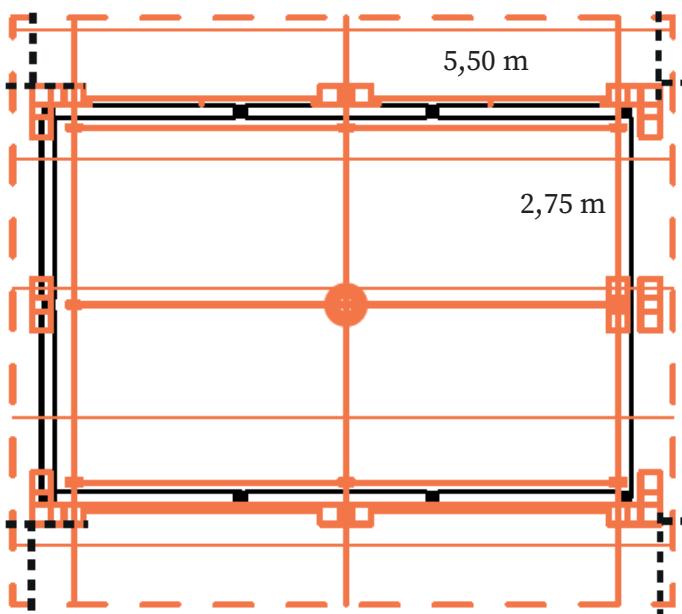
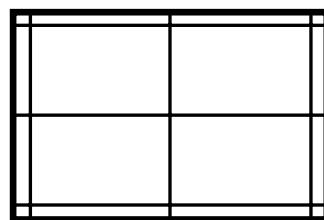
A escolha de conexões rígidas justifica-se pela minimização das forças de momento, resultando na redução da flexão das vigas em um fator de 5. As conexões rígidas são viáveis devido à alta resistência térmica da resina. Assim, os elementos da construção não sofrerão grandes expansões ou contrações.

Source: Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 117/118/179.

## Raster de viga modular

Ao combinar o vão primário e secundário das vigas, um chamado 'raster de viga' é criado (veja a imagem abaixo). Ao fazer isso, cada viga suportará apenas metade do peso do campo do piso. Consequentemente, a espessura das vigas pode ser minimizada. Para La Mama e La Chimeira, o mesmo raster modular é usado.

Fonte: Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Engenharia arquitetônica + Tecnologia; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, Holanda. p. 111/112.



Schattingsregels overspanningsconstructies in hout

## Cálculo das vigas usando regras básicas

Para o cálculo das dimensões das vigas, as regras básicas para construções de madeira em comparação com as regras básicas para concreto armado.

Com base no conhecimento derivado da fase experimental do projeto, fica claro que as propriedades da resina são, até certo ponto, comparáveis com ambas, pois as fibras mostram um bom coeficiente de elasticidade, a combinação de resina e fibras age mais como um concreto forte em compressão, mas vulnerável ao momento de flexão quando é usada uma viga. Para resolver esse problema. Calculamos ambos os elementos dimensionais e comparamos o resultado para investigar a lacuna da quantidade de material necessária para ambos os sistemas construtivos. Quanto à viga, o coeficiente é semelhante, usaremos apenas um cálculo.

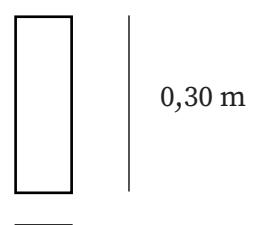
O comprimento máximo do vão da viga é de 5,5 metros.

A altura da viga precisa ser  $5,5 \times 1/20 = 0,275$  metros. A largura da viga precisa ser 1/3 ou 1/4 da altura = 0,06875 metros.

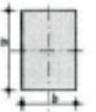
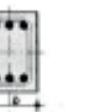
benaming	doorsnede	$h$	opmerking	gangbaar overspanningsgebied
<b>VLOERCONSTRUCTIES</b>				
planken en triplexplaten		$\frac{1}{25} - \frac{1}{30} l$		$l = 5 \ 10 \ 15 \ 20 \ 25 \ 30 \ 35 \ 40 \ 45 \ 50 \ 55 \ 60 \ 65 \ 70 \ 75$
balken, gezaagd		$\frac{1}{15} - \frac{1}{20} l$	$b = \frac{1}{3} \text{ à } \frac{1}{4} l$	
ribpanelen		$\frac{1}{20} - \frac{1}{25} l$		
<b>DAKCONSTRUCTIES</b>				
cellenbeton dakplaten		$\approx \frac{1}{30} l$	$b = 600 \text{ mm}$	$l = 5 \ 10 \ 15 \ 20$
voorgespannen rechthoekige balken		$\approx \frac{1}{20} l$	$b \approx \frac{1}{3} h$	

Fonte: Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 178.

Viga de madeira (dimensão aumentada para evitar momento de flexão da resina)



Como o objetivo do projeto é se tornar modular, as colunas e vigas terão as mesmas dimensões, uma será mais forte que a outra, mas facilitará a produção e suportará o excesso de peso de desastres naturais.

<p>rekenen met: - belastingen in gebruikstoestand (BGT)</p> <p><math>l</math> = balk-overspanning resp. kolomlengte  <math>b</math> = doorsnee hoogte balk resp. kolom  <math>b</math> = breedte  <math>a</math> = h.o.h. afstand vloer resp. dakkolom  <math>F</math> = axiale belasting op kolommen</p> <p><math>\frac{totale belasting}{l}</math></p> <p>eenheden: - krachten: [kN]  - afmetingen: [m]</p>	HOUT		BETON	
	C18 gezaagd	G132h gelemt.	B B25 gewapend	B45 voorgesp
				
	$\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{h}{L} = \dots$
			swaaiing: FEB500 balken: 0,5 - 1 % kolommen: 2 - 3 %	
VLOEREN	woningen: $\frac{h}{L} = \dots$	0,018/0,400 0,020/0,600	avt	$\frac{1,4L + 2h}{1600}$ $\frac{L + 12}{1000}$
	kantoor: $h = \dots$	avt	avt	10 mm dikker
BALKEN	uitgangspunt voor alle toepassingen: hoogte: $\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{1}{20}$		$\frac{1}{10}$ $\frac{1}{20}$
op 2 steunpunten	vloeren woningen $b = a * \dots$	0,120 0,150		
	zware daken $b = a * \dots$	0,120 0,070		
	lichte daken $b = a * \dots$	0,060 0,040	0,006 0,014	avt avt
	vloeren, zware daken $b = a * \dots$	0,060 0,040		
	lichte daken $b = a * \dots$	0,045 0,030		
voorgaand over meer steunpunten of uitzakkingen		deelvlak vuistregels maat met gedurende overspanningen:	$L_{max} = 0,8 * L_{vloer}$ $L_{min} = 0,9 * L_{vloer}$ $L_{min} = 2 * L_{vloer}$	
KOLOMMEN	hoogte: $\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{1}{20}$		$\frac{1}{10}$
centrisch belast	klink in: 'sterke' richting klink in: 'zwakke' richting	$b, h = \frac{F}{\dots}$	5.000 7.000	10.000 16.000 (B45 niet voorgesp.) 24.000
centratisch belast	bepaal: $\frac{\sigma}{h} = \frac{M}{F * h}$	basis oppervlak: $b_1, h = \dots$ ste kolommen	$b_1, h = \left(1 + 3 \frac{\sigma}{h}\right)$	$b_1, h = \left(1 + 4,5 \frac{\sigma}{h}\right)$
		definitief: $b, h = \dots$		
De gevonden maten kunnen vrij gevareerd worden mit het product: $b, h^2$ & bij klink in de 'zwakke' richting geldt: $b^2, h$ blijft constant)				

## Cálculo das colunas usando regras básicas

Cálculo da espessura da coluna com o comprimento de flambagem. Para este cálculo, precisamos de um material de referência, pois as propriedades mecânicas da resina são desconhecidas. Neste caso, usaremos madeira, pois ela é mais próxima das propriedades da resina em comparação ao aço e ao concreto.

A altura máxima da coluna é de 4,5 metros.

Usando a fórmula simplificada:  $h/L = 1/20$ , podemos calcular a altura da seção da coluna:  
 $4,5 * 1/20 = 0,225$  metros. No caso da madeira.

A largura da seção da coluna é calculada levando em consideração o comprimento de flambagem. A coluna será carregada apenas de forma cêntrica. A fórmula será:  $b * h = F/5000$ .

$$h = 0,225 \text{ metros}$$

$F = 96,7 \text{ kN}$ . (veja o cálculo da carga na coluna à direita)

Portanto, a largura da seção da coluna será de 0,086 metros.

Para as colunas, a mesma seção das vigas será usada para reforçar o caráter modular do projeto e simplificar o processo de pré-fabricação.

Repetindo este cálculo para a coluna de concreto armado,

O peso máximo é de 4,5 metros.

Usando a fórmula simplificada:  $h/L = 1/10$ , podemos calcular a altura da coluna:

$4,5 * 1/10 = 0,45$  metros. No caso do concreto armado, a largura da coluna da seção é calculada levando em consideração o comprimento de flambagem. A fórmula seria:  $b * h = F/24\ 000$  ou  $/ 16\ 000$ , calcularemos ambos,

$$I: F/24\ 000$$

$$h = 0,45 \text{ metros}$$

$F = 96,7 \text{ kN}$ . (veja o cálculo da carga na coluna à direita)

Portanto, a largura da seção da coluna será de 0,0089 metros. ( 0,8 cm)

$$II: F/16\ 000$$

$$h = 0,45 \text{ metros}$$

$$F = 96,7 \text{ kN}$$

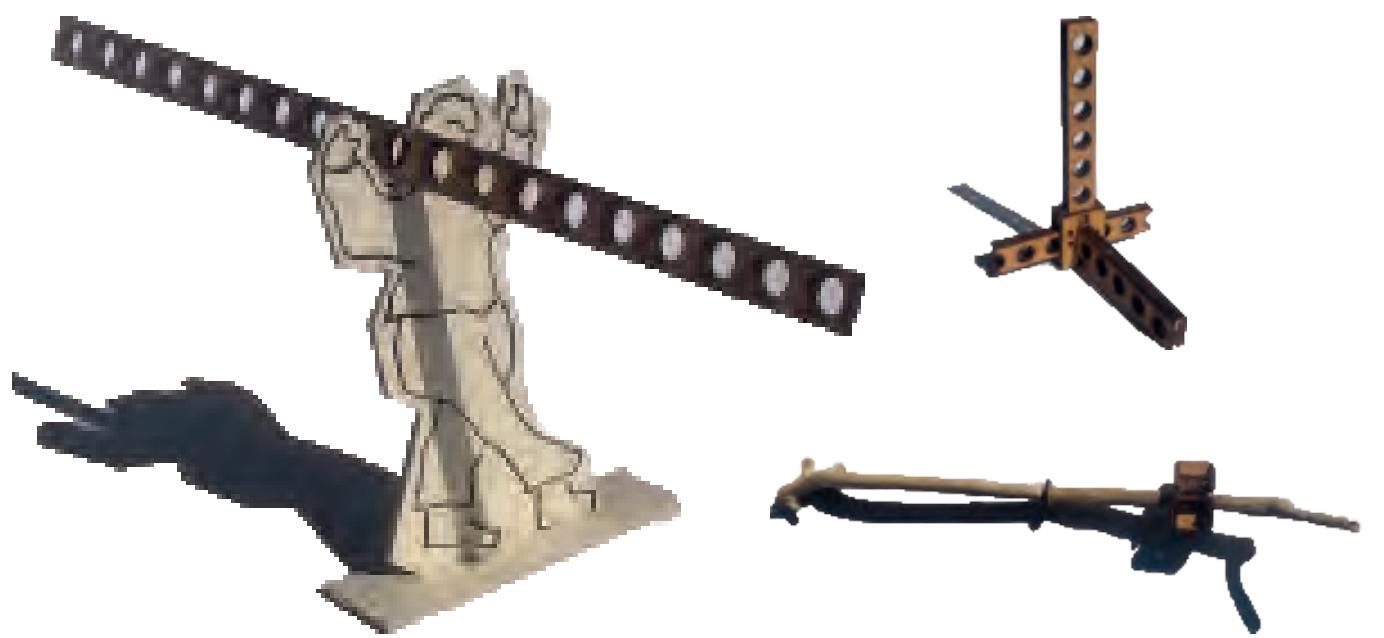
Portanto, a largura da seção da coluna será de 0,013 metros. ( 1,3cm)

Para considerar um volume de seção m<sup>2</sup> para as colunas = máximo de 6cm<sup>2</sup>,

É do melhor interesse obter um sistema estruturalmente baseado em fibras reforçadas para obter uma faixa entre o resultado da madeira e o concreto, levando-nos a  $h = 0,3$  metros x  $b = 0,1$  metros.

### Load on column

material:	Resin	profile:	rectangular					
	length (height) [m]	width [m]	load/m <sup>2</sup> of load/m	permanent load [kN]	total permanent load per floor [kN]	changing load [kN]	fact. $\gamma$	calculated value [kN]
<b>Roof</b>								
Changing load =	2,2	x	2,75	x	1	=	→	6,05 x 1,2 = 7,26
Weight roof construction =	2,2	x	2,75	x	0,3	=	1,815	
Weight beam =	2,2	x	0,1	25	=	5,5		
Weight column =	2,2	x	0,1	25	=	5,5	+	
					→	12,815		
<b>1<sup>st</sup> floor</b>								
Changing load =	4,5	x	2,75	x	1,75	=	→	21,656 x 1,2 = 25,988
Weight roof construction =	4,5	x	2,75	x	0,3	=	3,7125	
Weight beam =	4,5	x	0,1	25	=	11,25		
Weight column =	4,5	x	0,1	25	=	11,25	+	
					→	26,213		
<b>Total [kN] =</b>			Permanent load = G: 39,028			Changing load = Q: 33,248		
			Factor $\gamma$ for G: 1,2			Factor $\gamma$ for Q: 1,5		
<b>Total load = <math>F_d = \gamma_G \times G + \gamma_Q \times Q =</math></b>			<b>96,7</b> kN			<b><math>\sigma_{c;d} = \text{unknown}</math> N/mm<sup>2</sup></b>		



## AUTO-CONSTRUÇÃO

As vigas e pilares são ensinados a serem colocados no local com poucos recursos pela própria comunidade. As conexões são simples como um jogo de construção inspirado na madeira japonesa incorporada.







De fora

## Praça pública

Como a estrutura é sobre pilotis, a parte inferior precisa ser qualificada como floresta tropical, pois a maior parte da vegetação não necessita de contato direto com o sol, permitindo que a parte inferior da mama fique quadrada.

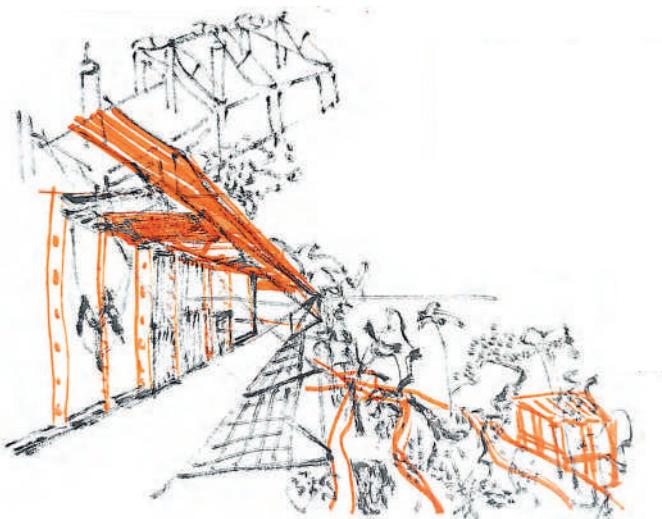






## DENTRO - FORA

Uma das coisas mais valiosas que aprendo pessoalmente fazendo arquitetura é como podemos projetar à mão a partir da nossa mente para criar uma estrutura real onde as pessoas podem se mover. Eu desenhei essa vista no início do meu projeto quando as ideias já se juntam, em comparação com a renderização, os desenhos já retratam a qualidade do lugar a ser construído.



## DETALHES - ARMAZENAMENTO



Armazenar

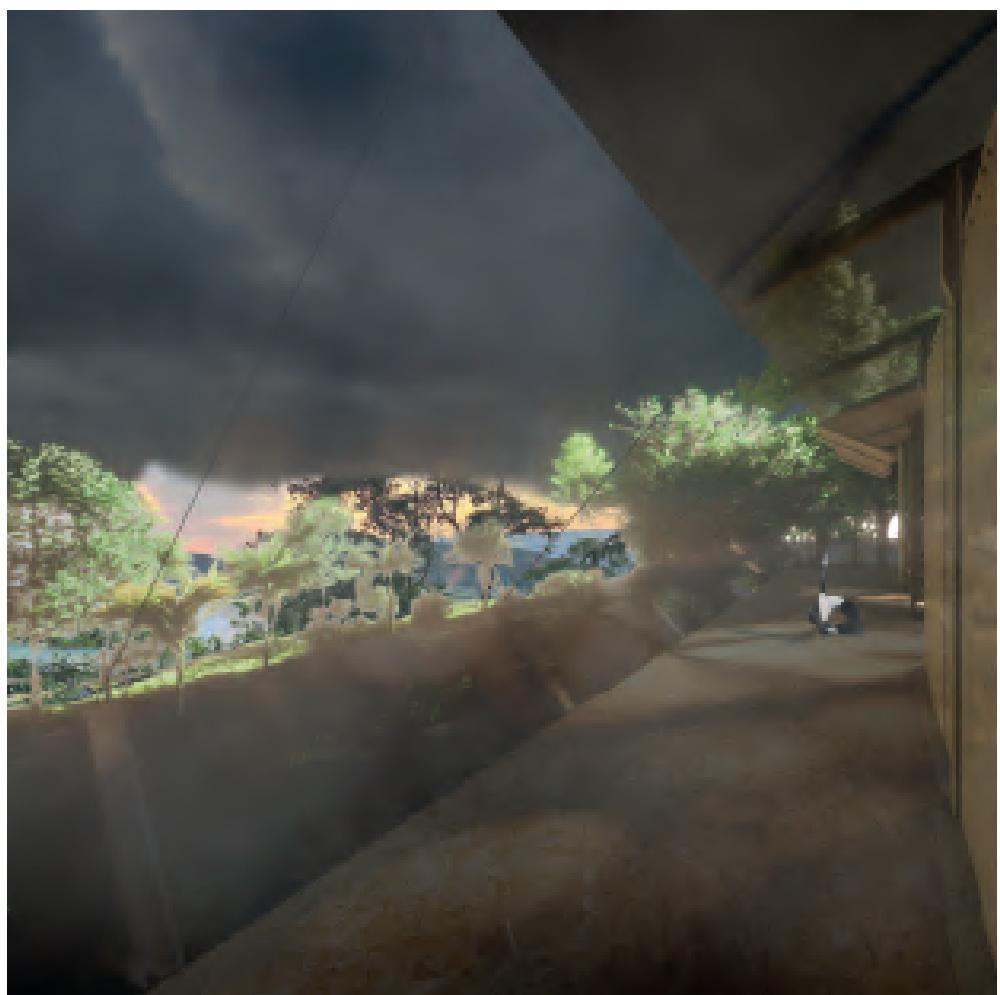


## DETALHADO - CONEXÕES DE ESTRUTURA



Detalhe externo frontal

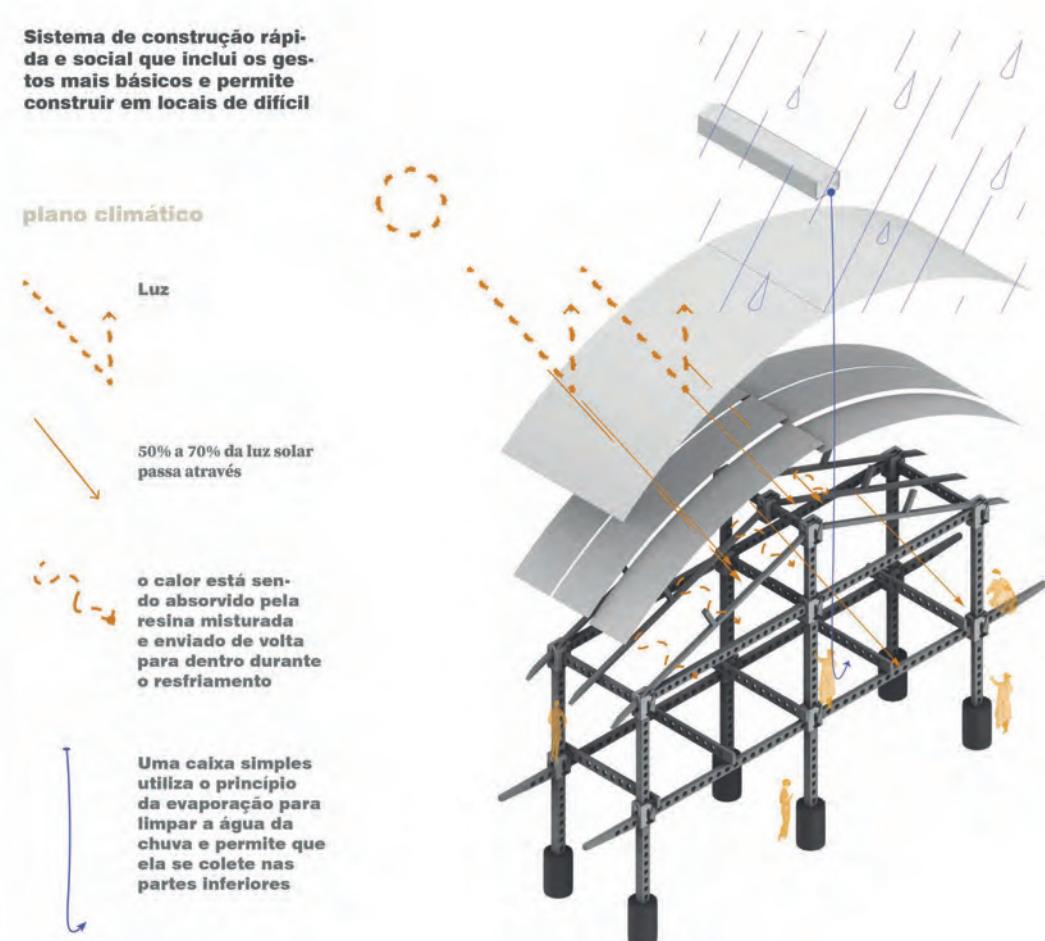




Vista para o mar



# Fator climatico





Uma lanterna, como um sinal na noite



## A QIMEIRA (la chimeira)

---

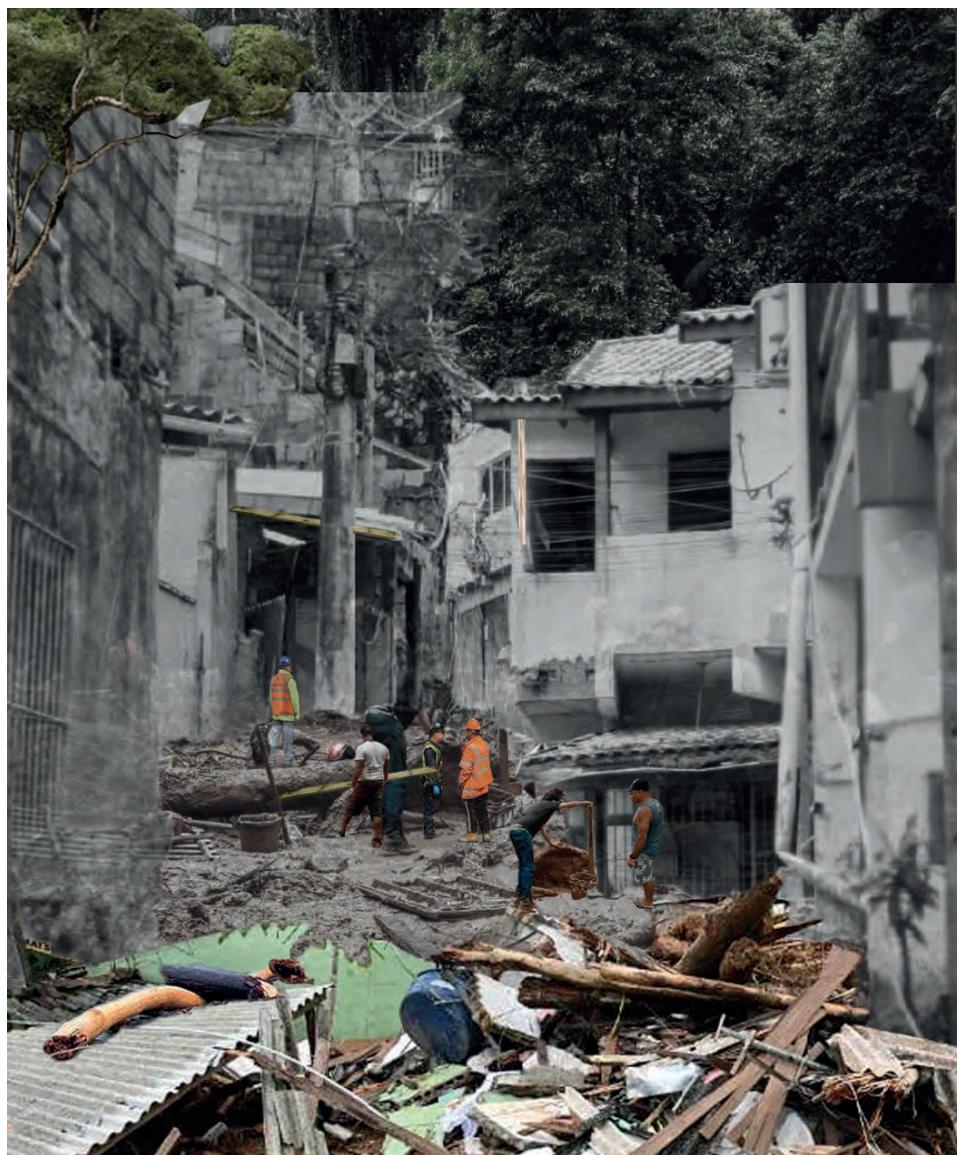
Como o exemplo do edifício público la mama pode ser adaptado para os moradores locais?

Esta parte do projeto visa desenvolver um sistema construtivo para os moradores da Barra do Sahy, que eles possam utilizar para consolidar sua casa e prolongar sua vida.



### 3. ADAPTAR O MODO DE VIDA

*Uma quimera é definida em francês como uma criatura feita de estado duplo. Tudo o que tem uma identidade dupla pode ser qualificado como quimera.*



A área do desastre

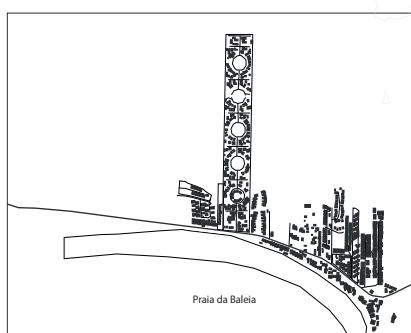


A utopia

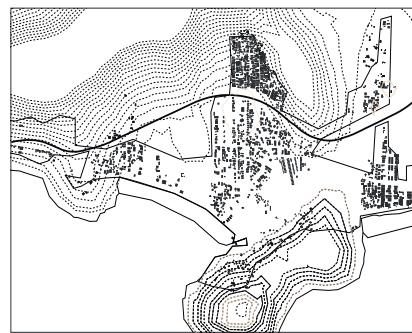
## NO CONTEXTO URBANO



Urbanismo como uma marca na terra



Praia da baleia exemplo de urbanismo litorâneo linear por construtora, desestabilizando o meio ambiente, impermeabilizando o solo e desmatando a base da montanha



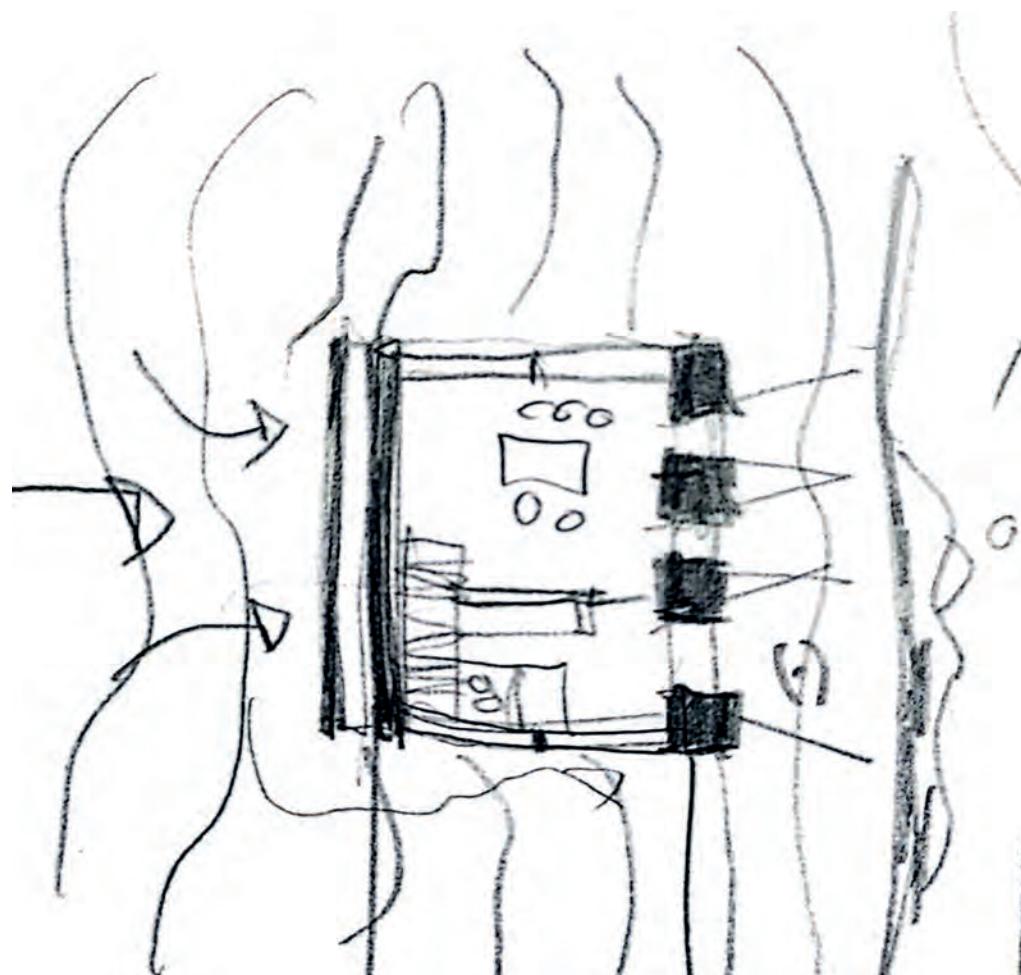
O morro da Barra é uma comunidade onde as regras urbanísticas não se aplicam às pessoas, mas onde elas encontram lugar, alcançando passo a passo cada vez mais o topo da montanha. Com o desmatamento de grande parte desse terreno argiloso Barra do Sahy: o caos urbano está se insta-



ÁREA MAIS EXPOSTA DESLIGAMENTO



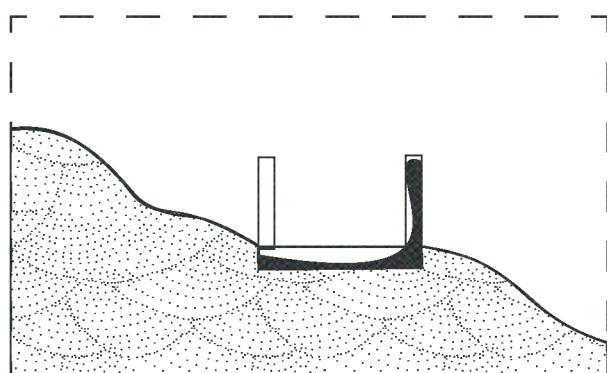
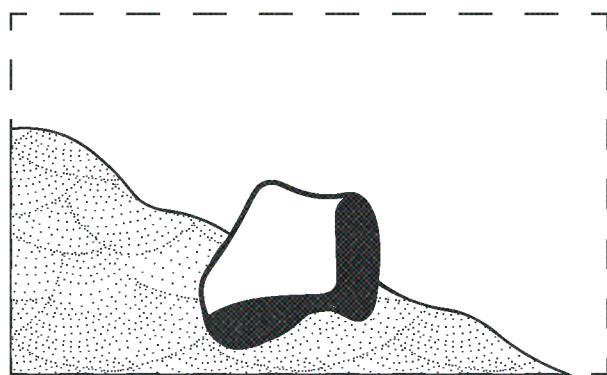
## CONCEITO



O projeto propõe

1. o muro que vence a chegada dos fluxos de lama;  
esse muro, em sua forma, poderá até mesmo  
desviar a trajetória desse solo fluido para tentar  
contornar o obstáculo em vez de cobri-lo.
2. Reforçar as estacas do muro superior para usá-las  
como base para a extensão da casa (veja abaixo) (já  
que elas já têm uma fundação subterrânea).

## COMO UMA ROCHA



Esses muros reforçados servirão como fundações para os pisos superiores. Serão, ao mesmo tempo, a base estrutural e uma intervenção na paisagem. Terão o papel de uma rocha no solo, ajudando a segurar a terra no lugar, com o suporte das raízes da vegetação.

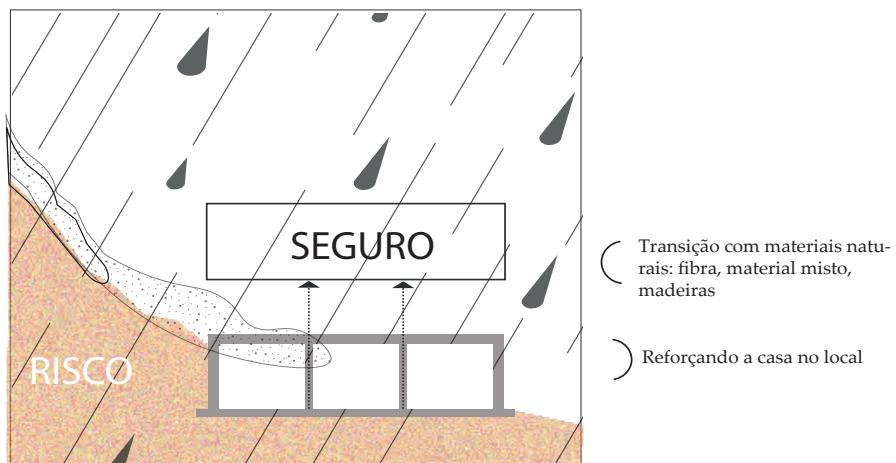
## Um espaço seguro

A conceção do espaço tem por base um modelo típico de construção em favela, feita de betão e tijolo, com uma estrutura modular de 3x3m.

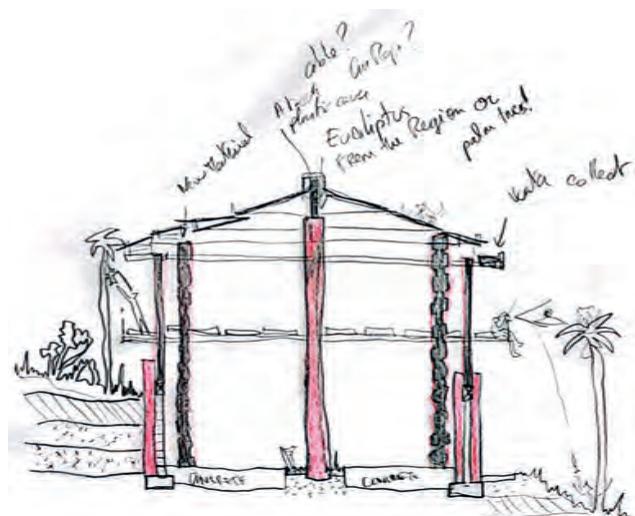
Esta casa típica, no nosso projeto, foi desenhada segundo requisitos estruturais para garantir estabilidade. Infelizmente, a maioria das casas existentes não possui sequer uma estrutura regular ou uma armação de betão, sendo muitas vezes construídas inteiramente com tijolos como única estrutura de suporte.



Vista sobre a habitação inicial da Barra do Sahy redesen-hada com a estrutura segura.



# O Design

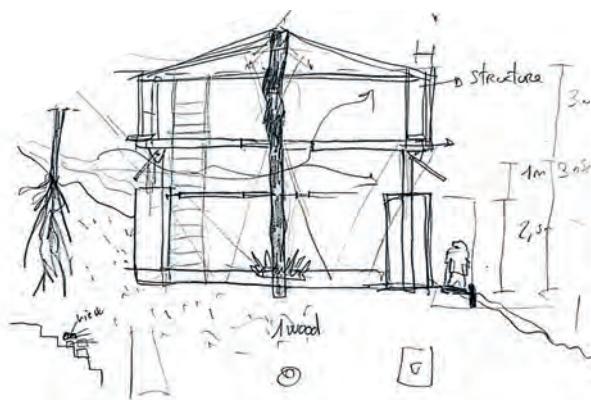
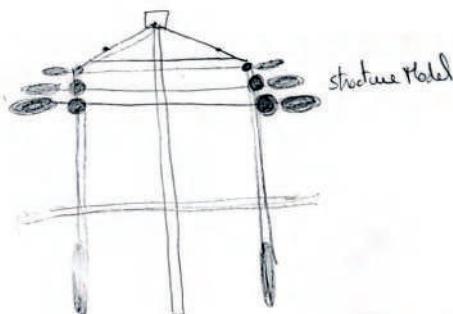
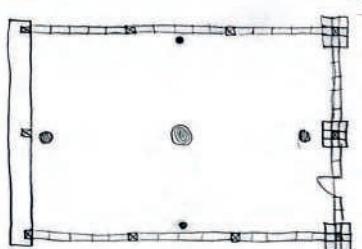


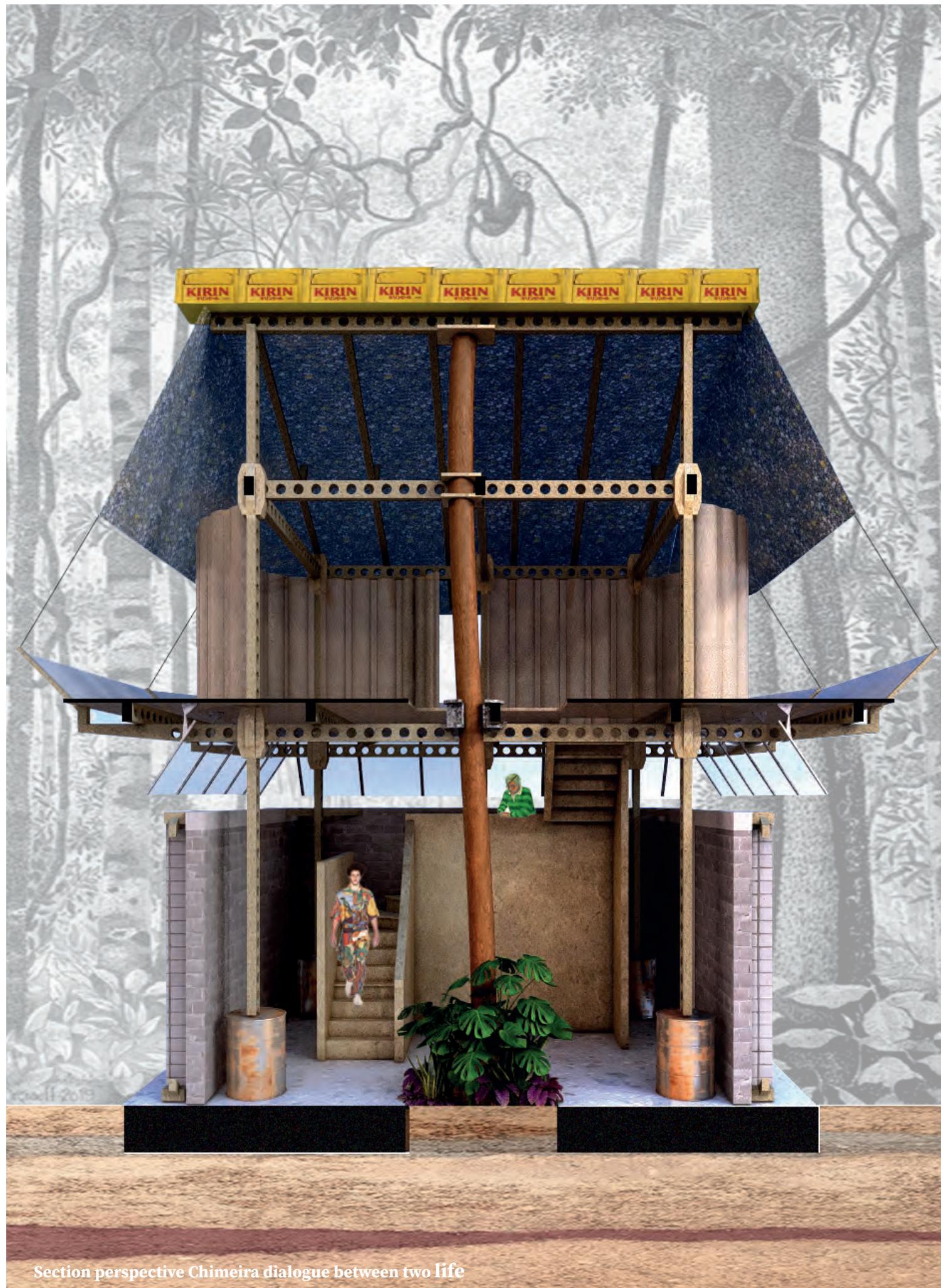
Pensar a estrutura significa intervir na proporção certa, sem excessos e mantendo a acessibilidade.

A ideia é incluir um espaço seguro no topo, mantendo a ligação com os segundos pisos, que desaparecerão dentro de alguns anos devido ao perigo.

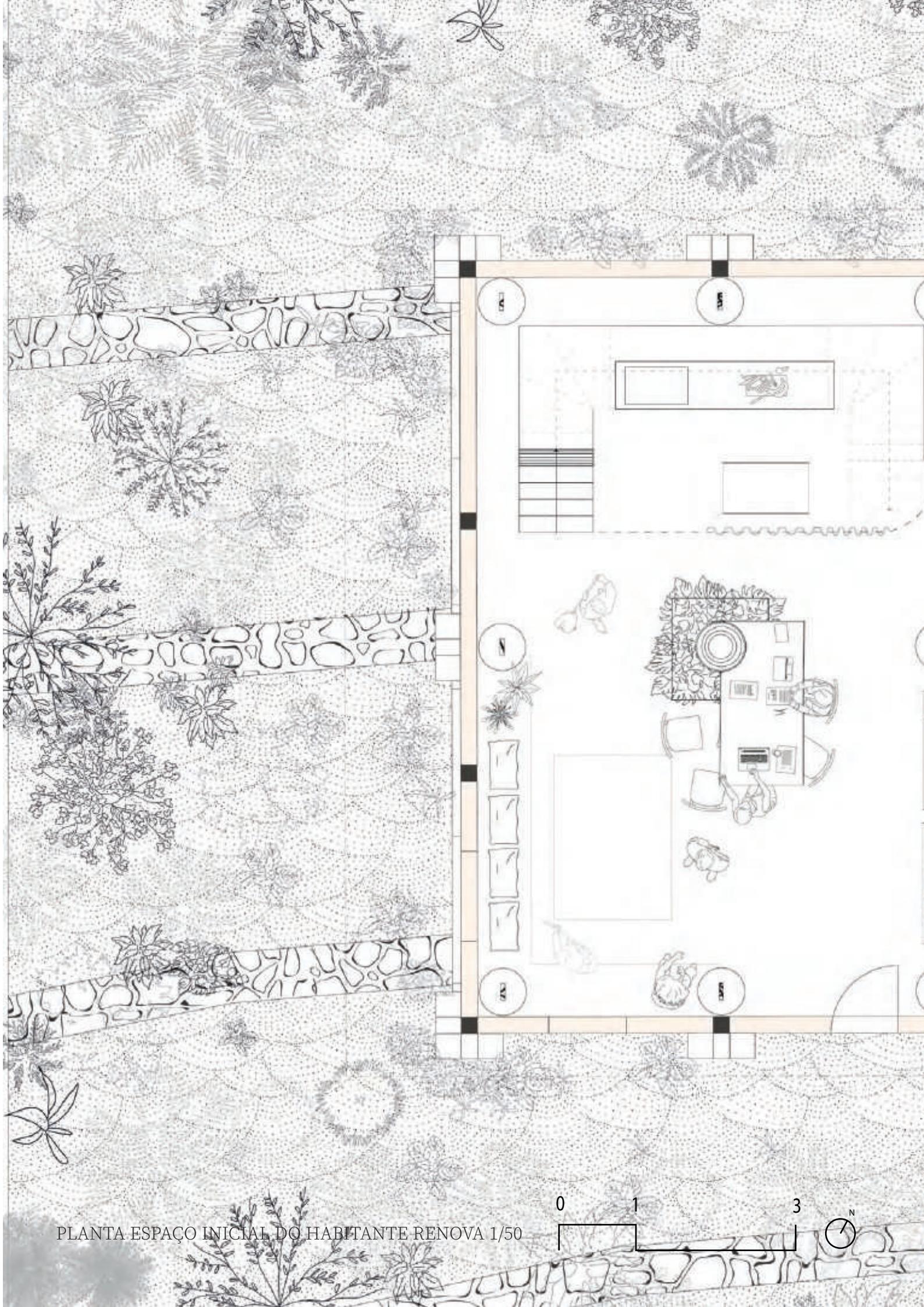
O reforço será feito com betão misturado com resíduos de alumínio, tornando-se um material mais ecológico e já utilizado nas práticas construtivas da comunidade. Esses novos tijolos serão desenvolvidos através de investigação em materiais.

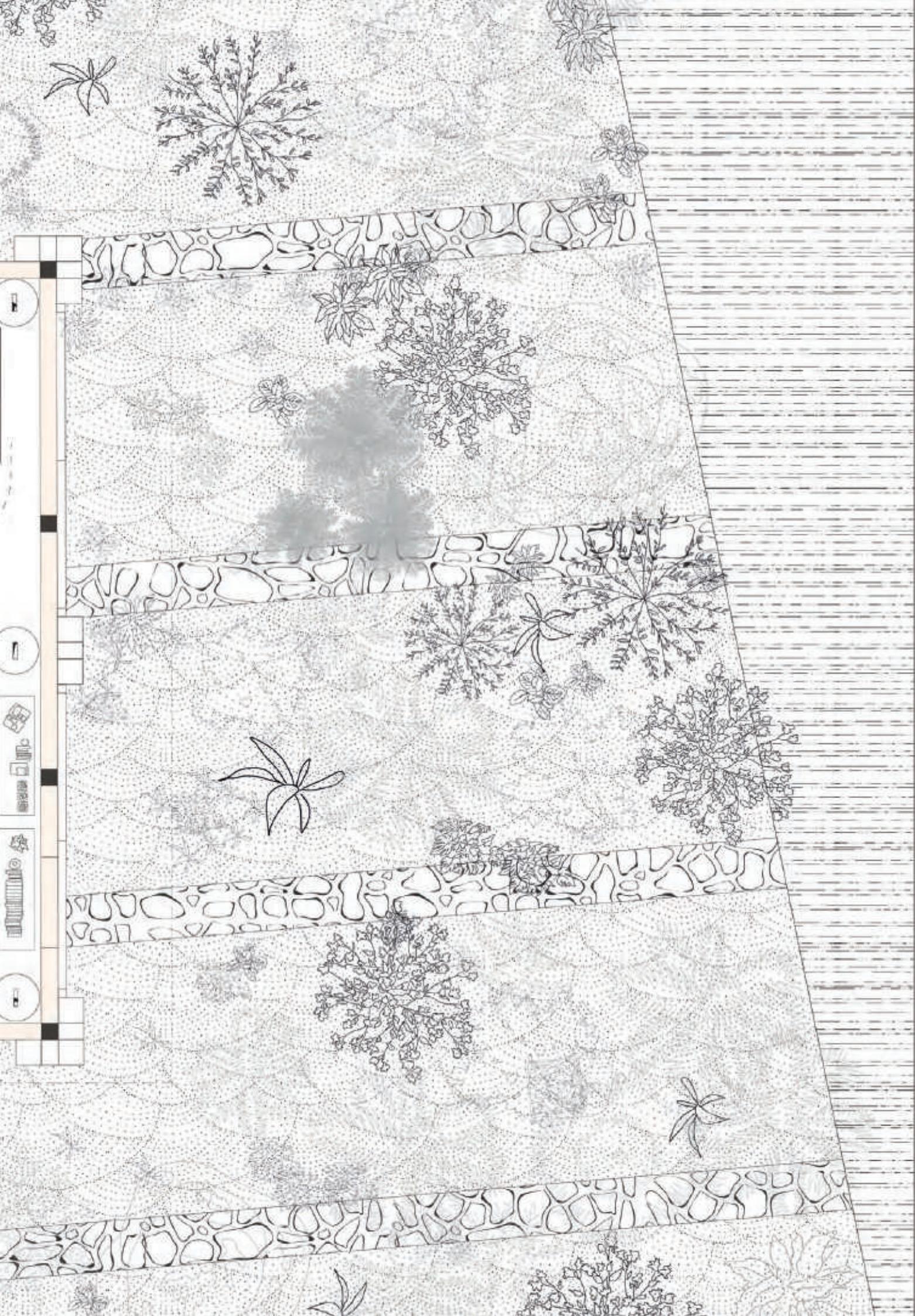
Os pilotis darão continuidade aos pilares de betão, garantindo elevação e proteção contra novos deslizamentos.

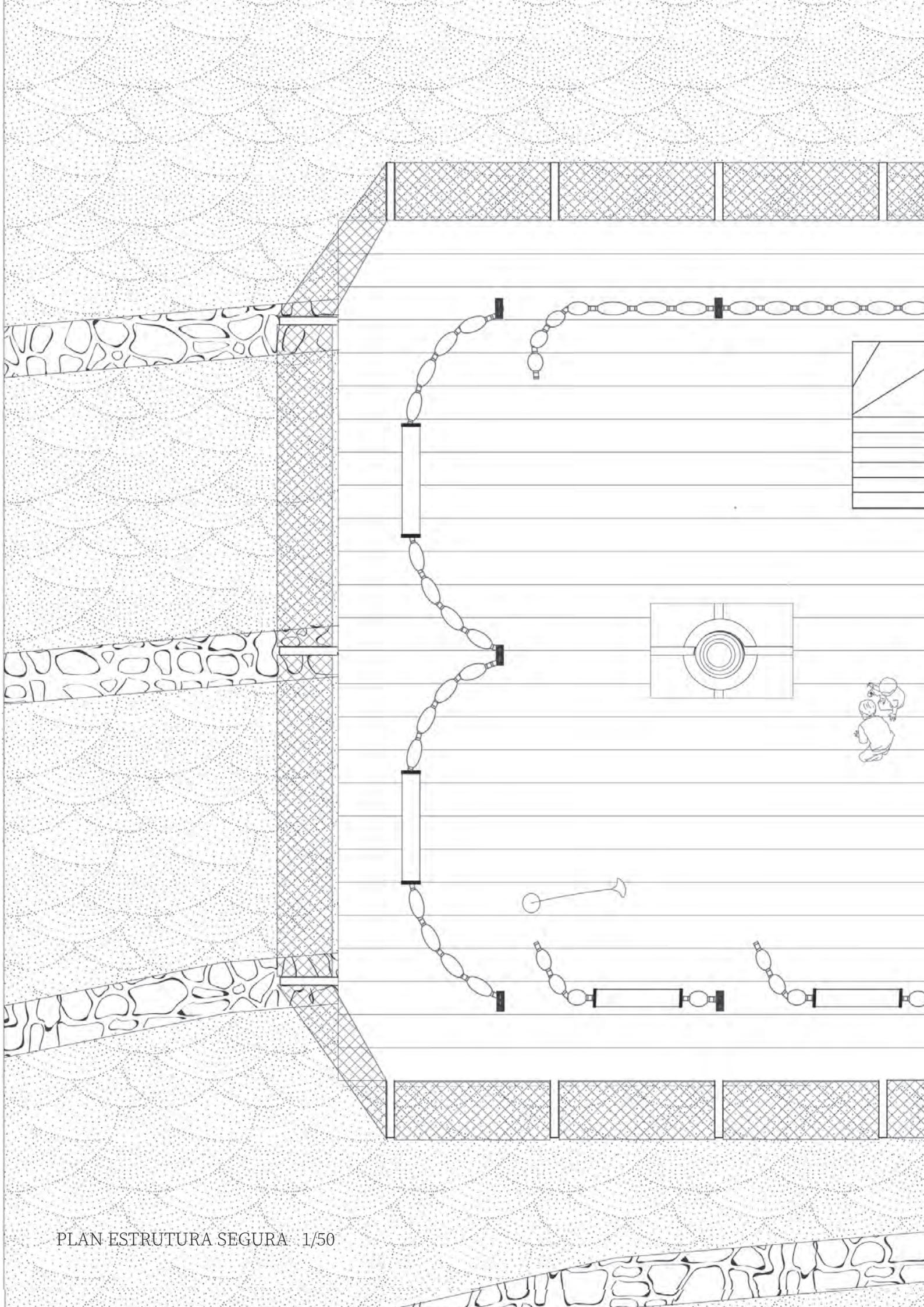


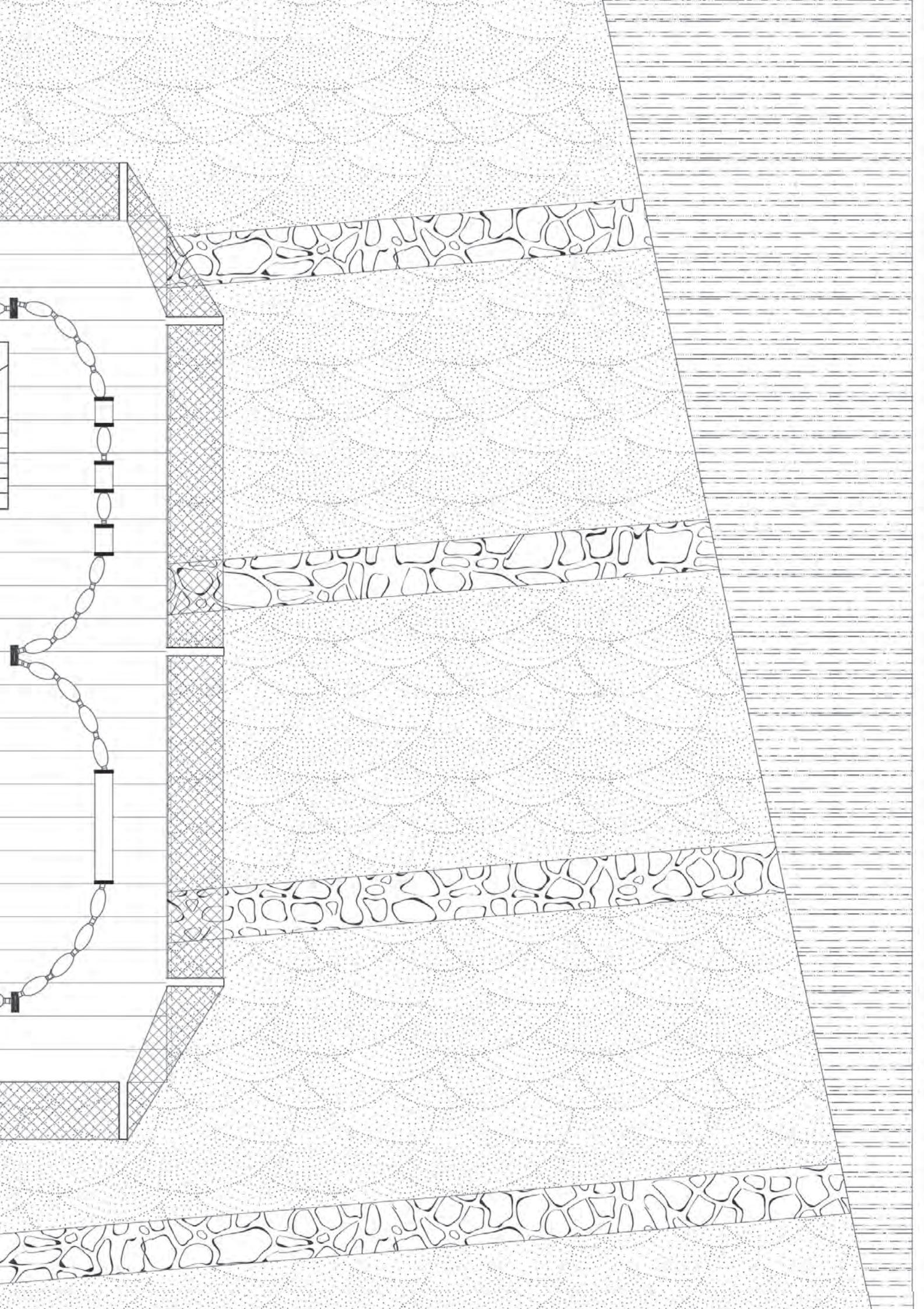


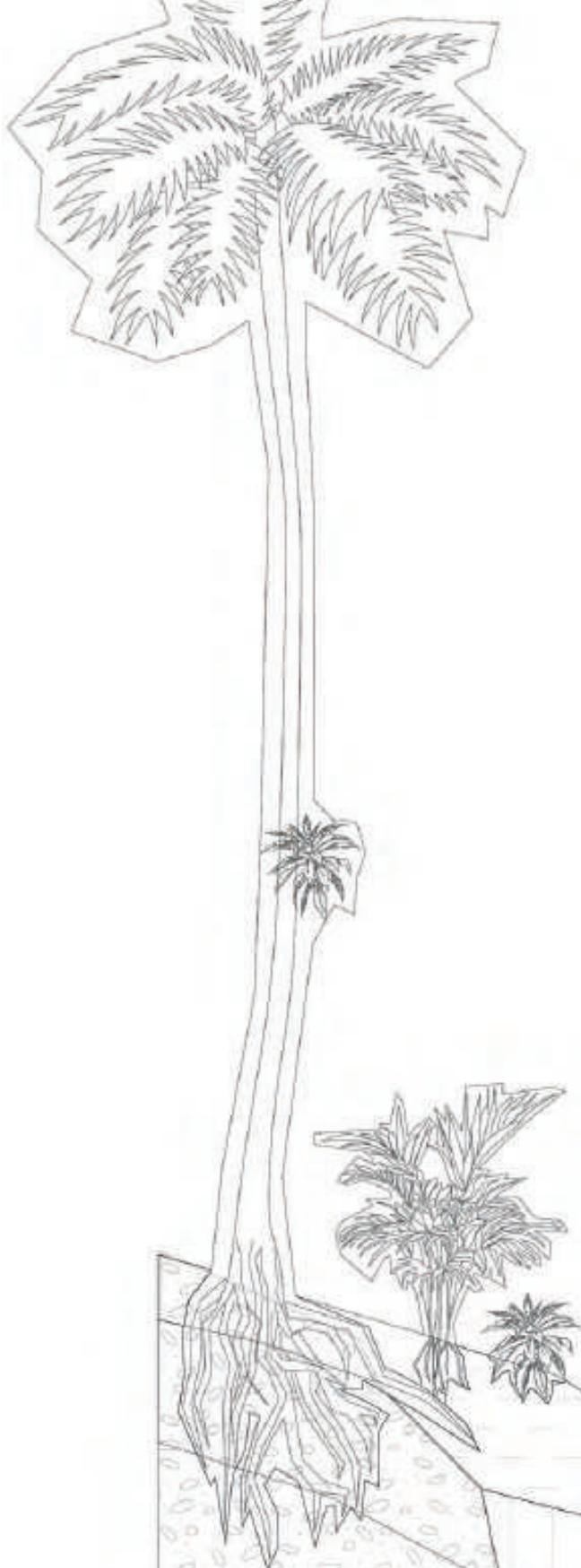
Section perspective Chimeira dialogue between two life









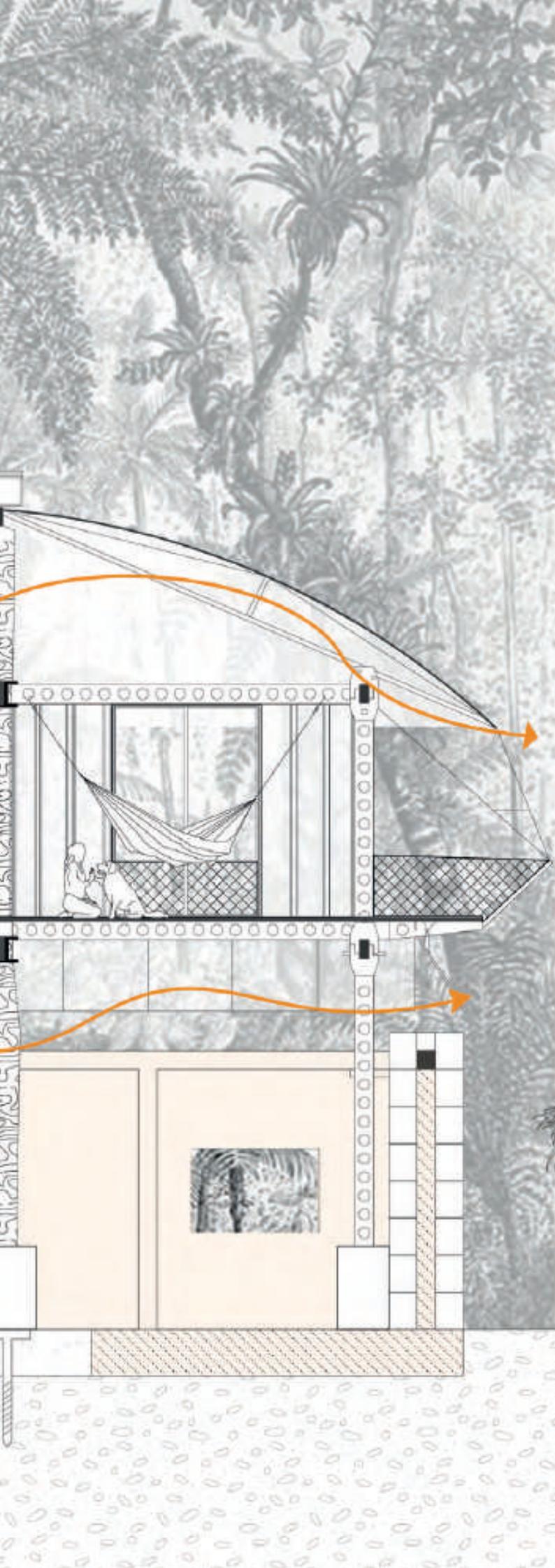


Seção AA

0 1 3

N

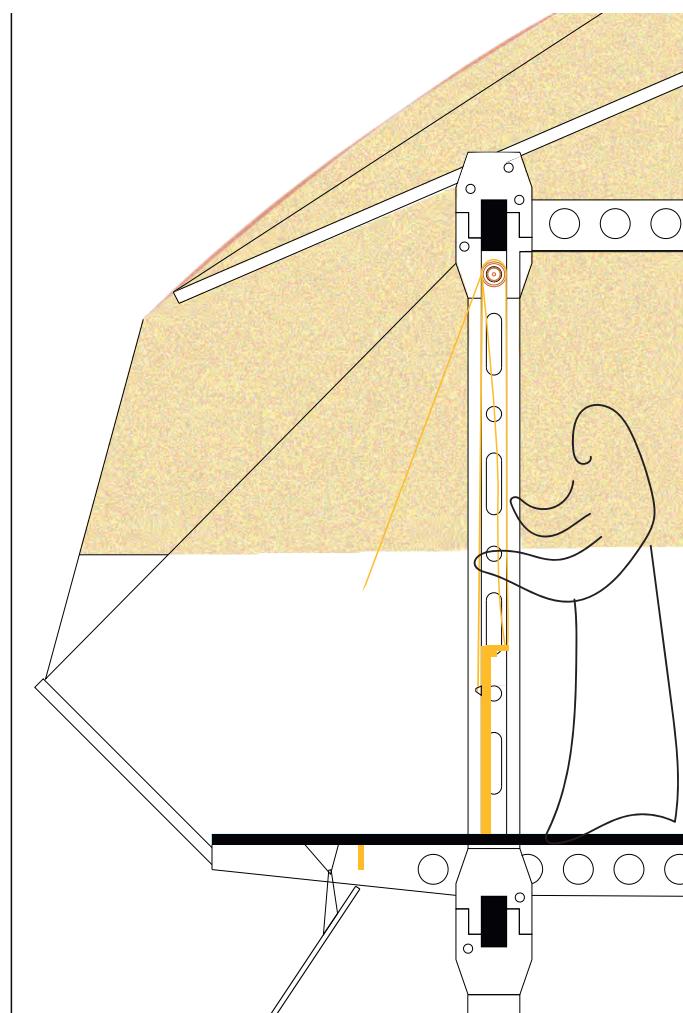






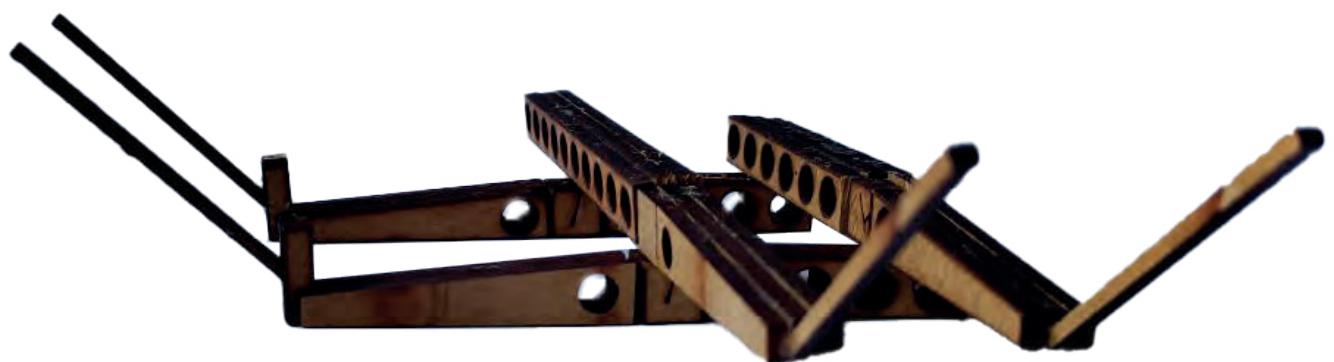


## Detalhes

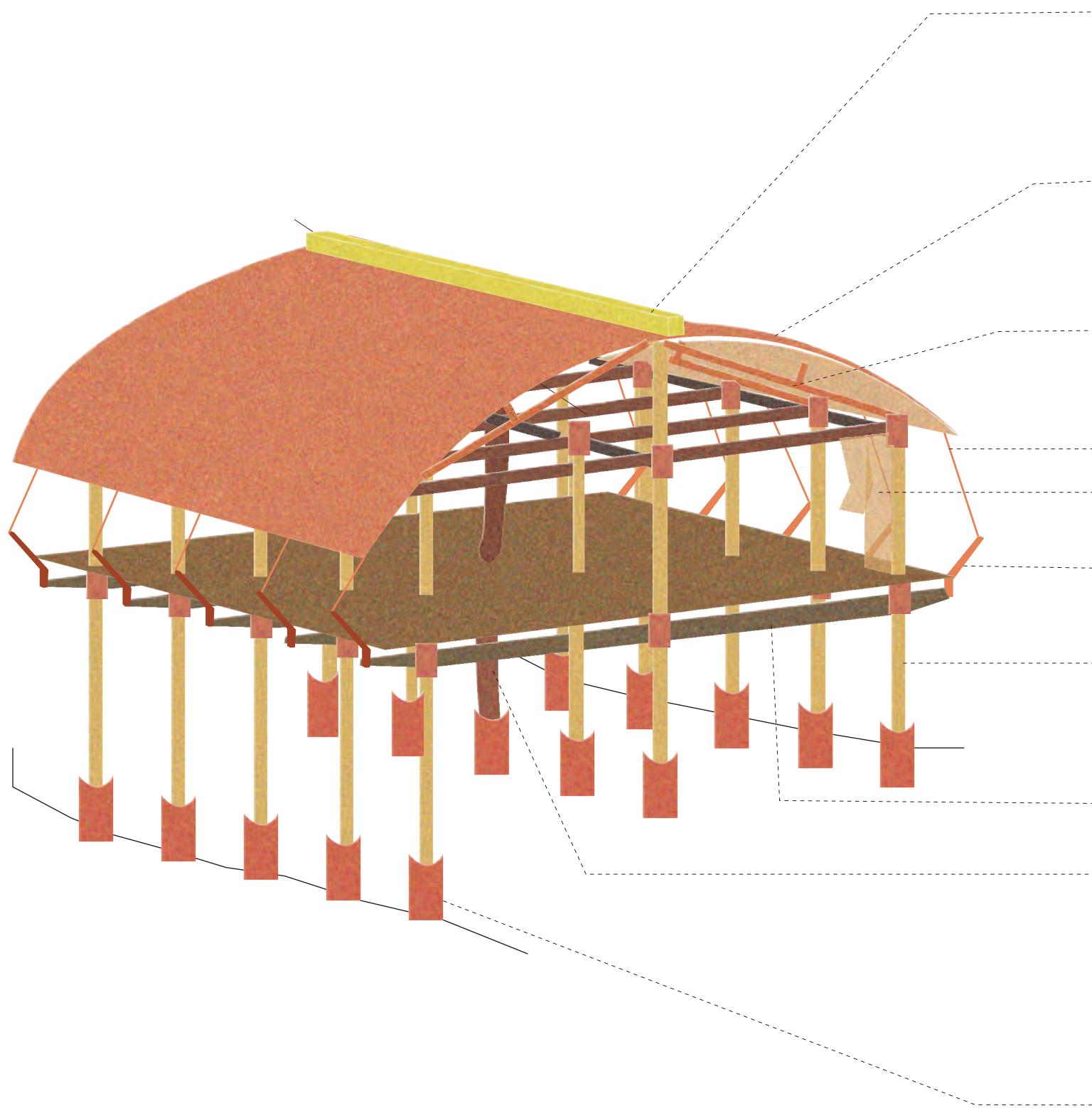




structura



## O MÓDULO - Faisabilidade estrutura de resina de base biológica + fibras naturais



## ESTOQUE DE ÁGUA

*Reutilizando uma caixa de plástico para criar um pequeno tanque de água, com um pequeno filtro em cima*

## TELHADO

*Feito de resina misturada com mais óleo de mamona componente A para torná-lo mais flexível. Fibras disponíveis são adicionadas: roupas, flores, cana-de-açúcar, serragem e fibra de coco.*

## ESTRUTURA DO TELHADO

*Componentes de Resina Moldada A e B proporcionais (50-50) misturados com cana-de-açúcar e coco xaxim*

CABO PARA TENSIONAR TELHADO

## PAREDES

*Diferentes tipos de paredes: sólidas: cana-de-açúcar com componentes A e B iguais; flexíveis: açúcar, flores, roupas, o componente A está mais presente que o componente B*

## STRUCTURA

*Resina de óleo de mamona misturada com pó de madeira e/ou cana-de-açúcar (proporções do componente A da resina mais presentes que do componente B), reforço por uma estrutura interna feita de bambu.*

## PISO

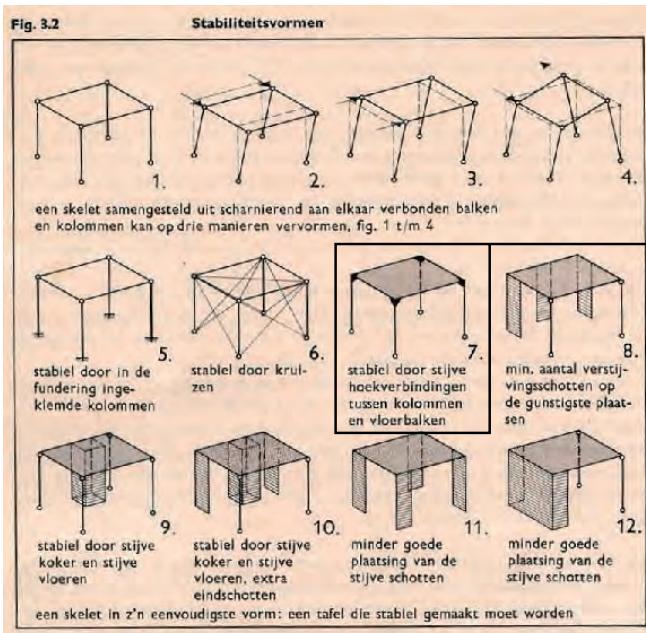
*os painéis são feitos na maioria das vezes de óleo de rícino misturado com coco,*

## FUNDAÇÕES

*Barril de metal fundido em concreto, areia ou resina misturada com pó de pedra.*

A menção aos materiais de base biológica é uma hipótese baseada nas pesquisas já iniciadas ao redor do mundo sobre fibras naturais e seu uso na construção.

## CONEXÕES RÍGIDAS



As conexões entre as colunas e vigas serão juntas rígidas, a fim de estabilizar a nova construção. De acordo com Van Duijn (2004), esta é uma das oito maneiras de estabilizar uma construção arquitetônica.

Abstraction of a rigid connection

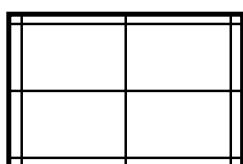
Source:

Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde, Architectural Engineering + Technology, Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands.

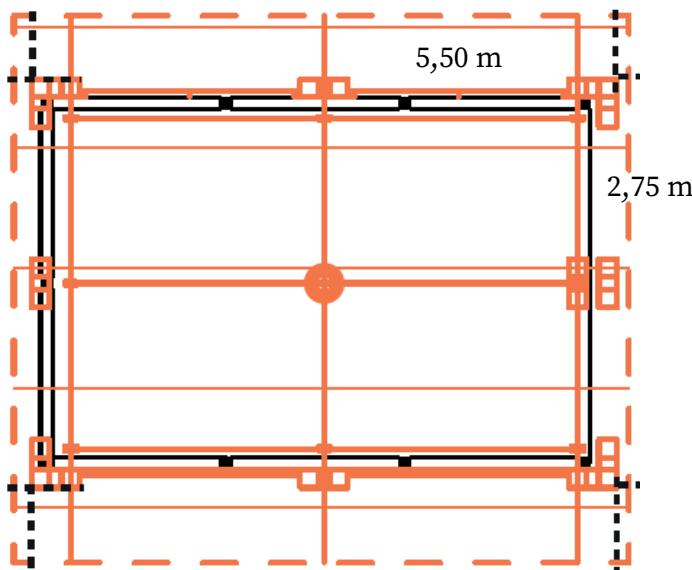
Van Duijn, M. (2004). Jellema Hogere Bouwkunde. Utrecht, The Netherlands: ThiemeMeulenhoff.

## RASTER DE VIGAS

Ao combinar os vãos primários e secundários das vigas, cria-se um chamado “raster de vigas” (ver imagem abaixo). Dessa forma, cada viga suportará apenas metade do peso do piso. Consequentemente, a espessura das vigas pode ser minimizada.



Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 111/112.



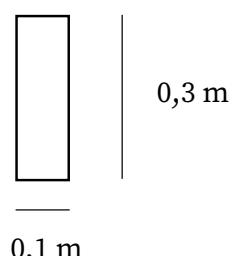
## CÁLCULO DAS VIGAS USANDO REGRAS F

Para o cálculo das dimensões das vigas, utilizam-se regras para construções em madeira. Com base no conhecimento da fase experimental do projeto, percebe-se que as prescrições são, em certa medida, comparáveis às da madeira.

Schattingsregels overspanningsconstructies in hout

benaming	doorsnede	h	opmerking	overspanning
VLOERCONSTRUCTIES				
planken en triplexplaten		$\frac{1}{25} - \frac{1}{30} l$		$l = 5, 10, 15, 20, 25$ $h < 0,8 \text{ m}$
balken, gezaagd		$\frac{1}{15} - \frac{1}{20} l$	$b = \frac{1}{3} \text{ à } \frac{1}{4} l$	
ribpanelen		$\frac{1}{20} - \frac{1}{25} l$		

O vão máximo da viga é de 5,5 metros. A altura da viga deve ser  $5,5 * 1/20 = 0,275$  metros. A largura da viga deve ser 1/3 ou 1/4 da altura = 0,0916 m. Para aumentar a segurança da estrutura, as dimensões são aumentadas, e a imagem abaixo apresenta a seção da viga.

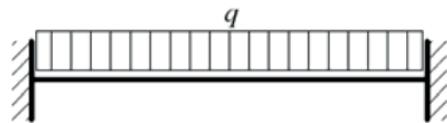


Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde, Afdeling Architectural Engineering + Technology, Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 111/112.

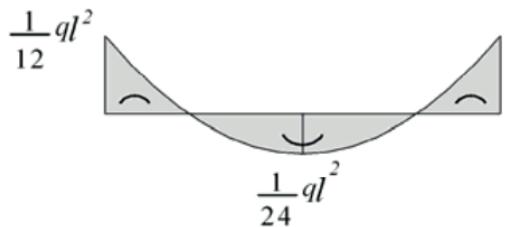
A escolha por conexões rígidas se justifica pela minimização das forças momentâneas, reduzindo consequentemente a flexão das vigas por um fator de 5. Conexões rígidas são possíveis devido à alta resistência térmica da resina, evitando variações dimensionais significativas nos elementos construtivos.

Schematic beam

A3



Moment



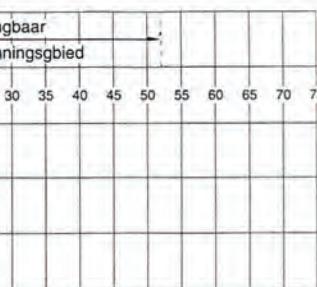
nnection.

Draagconstructies I.  
kunde Afdeling  
ng + Technology;  
n Draagconstruc-  
nds. p. 71.

- TU Delft (2017). Formula sheet. Course 'Technical scientific fundaments I'.
- Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 117/118.

## UNDAMENTAIS

se as regras fundamentais  
ecimento derivado da  
propriedades da resina  
a.



06875 metros.  
nsões mínimas são amplia-

## CÁLCULO DAS COLUNAS USANDO REGRAS FUNDAMENTAIS

Para o cálculo das dimensões das vigas, utilizam-se as regras fundamentais para construções em madeira. Com base no conhecimento derivado da fase experimental do projeto, percebe-se que as propriedades da resina são, em certa medida, comparáveis às da madeira.

rekenen met:	- belastingen in gebruikssituatie (BGT)	HOUT	
$L$ = balk-overspanning resp. kolomlengte		C18	GL32h gezaagd gelam.
$h$ = doorsnede hoogte balk- resp. kolom			
$b$ = " doorsnede breedte balk- resp. kolom			
$a$ = h.o.h. afstand vloer- resp. dakbalken			
$F$ = axiale belasting op kolommen			
$q = \frac{\text{totale belasting}}{L}$			
eenheden:	- krachten: [kN] - afmetingen: [m]		
VLOEREN	woningen:	$\frac{h}{L} = \dots$ à $0,018/0,400$ $0,020/0,600$	nvt
	kantoren:	$h = \dots$	nvt
BALKEN	uitgangspunt voor alle toepassingen: hoogte:	$\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{1}{20}$
op 2 steunpunten	vloeren woningen u-bouw	$b = a * \dots$ 0,120 0,150	
	zware daken	0,120	0,070
	lichte daken	0,060	0,040
	vloeren, zware daken	$b = q * \dots$ 0,060	0,040
	lichte daken	0,045	0,030
doorgaand over meer steunpunten of uitkragingen			
dezelfde vuistregels ma met gedreunde overspanningen:			
KOLOMMEN	hoogte:	$\frac{h}{L} = \dots$	$\frac{1}{20}$
centrisch belast	knik in: 'sterke' richting	$b \cdot h = \frac{F}{\dots}$	
	knik in: 'zwakke' richting	5.000	7.000
excentrisch belast	bepaal: $\frac{e}{h} = \frac{M}{F \cdot h}$	basis- oppervlak: $b_1 \cdot h =$	
		definitief: $b_1 \cdot h = \dots$	$b_1 \cdot h * \left(1 + 3 \frac{e}{h}\right)$

O vão máximo da viga é de 5,5 metros.  
A altura da viga deve ser  $5,5 * 1/20 = 0,275$  metros.

A largura da viga deve ser 1/3 ou 1/4 da altura = 0,06875 metros.

Para aumentar a segurança da estrutura, as dimensões mínimas são ampliadas, e a imagem abaixo apresenta a seção da viga.

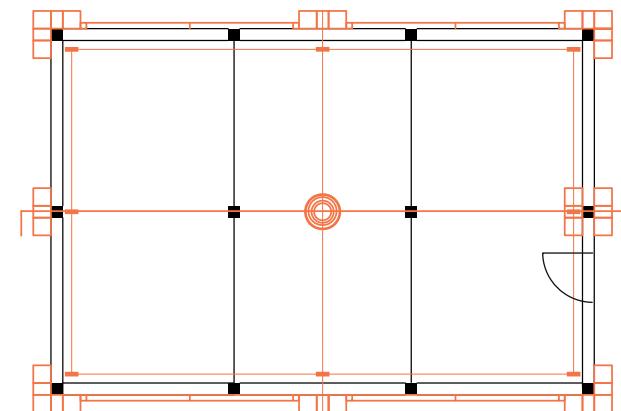
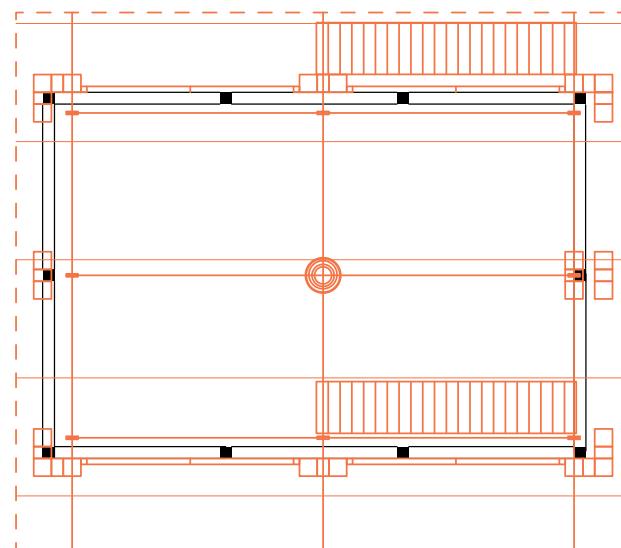
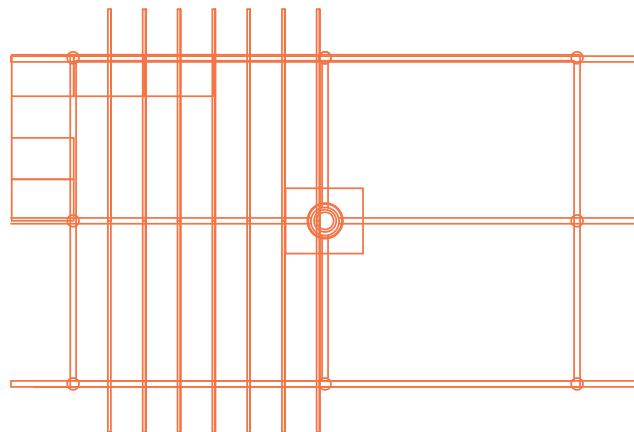
A escolha por conexões rígidas se justifica pela minimização das forças momentâneas, reduzindo consequentemente a flexão das vigas por um fator de 5. Conexões rígidas são possíveis devido à alta resistência térmica da resina, evitando variações dimensionais significativas nos elementos construtivos.

Cálculo da espessura da coluna considerando o comprimento de flambagem. Para este cálculo, é necessário um material de referência, uma vez que as propriedades mecânicas da resina são desconhecidas. Neste caso, será utilizada a madeira como referência.

Nijse, R. (2013). Dictaat Draagconstructies I. TU Delft, Faculteit Bouwkunde Afdeling Architectural Engineering + Technology; Leerstoel Ontwerpen van Draagconstructies. Delft, The Netherlands. p. 158/159/177.



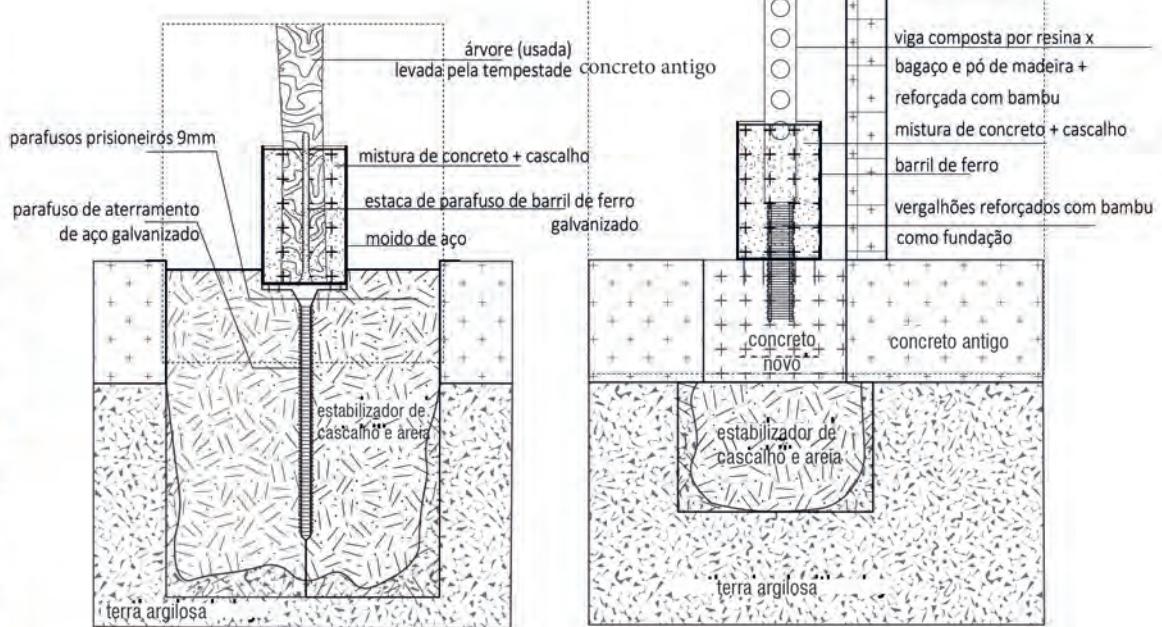
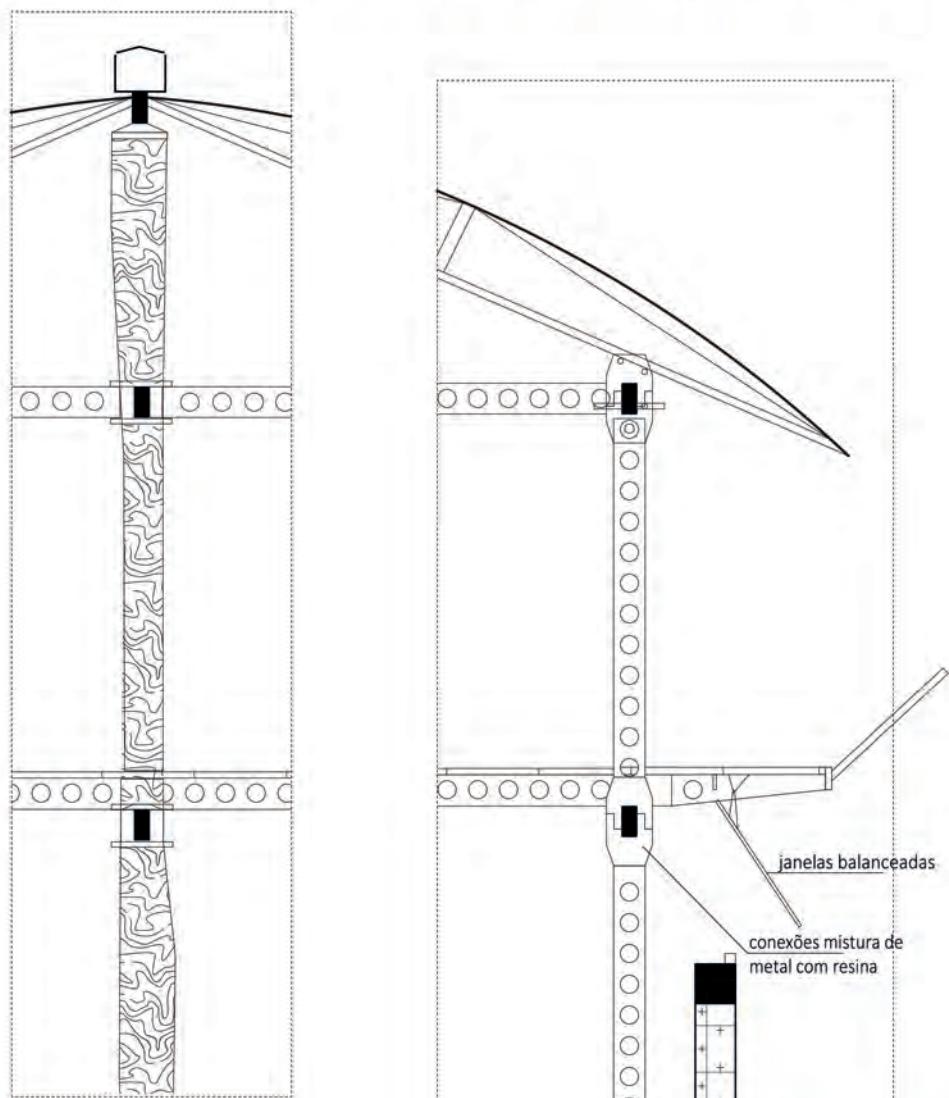
## PLANO DE CHIMEIRA ANTIGO NOVO



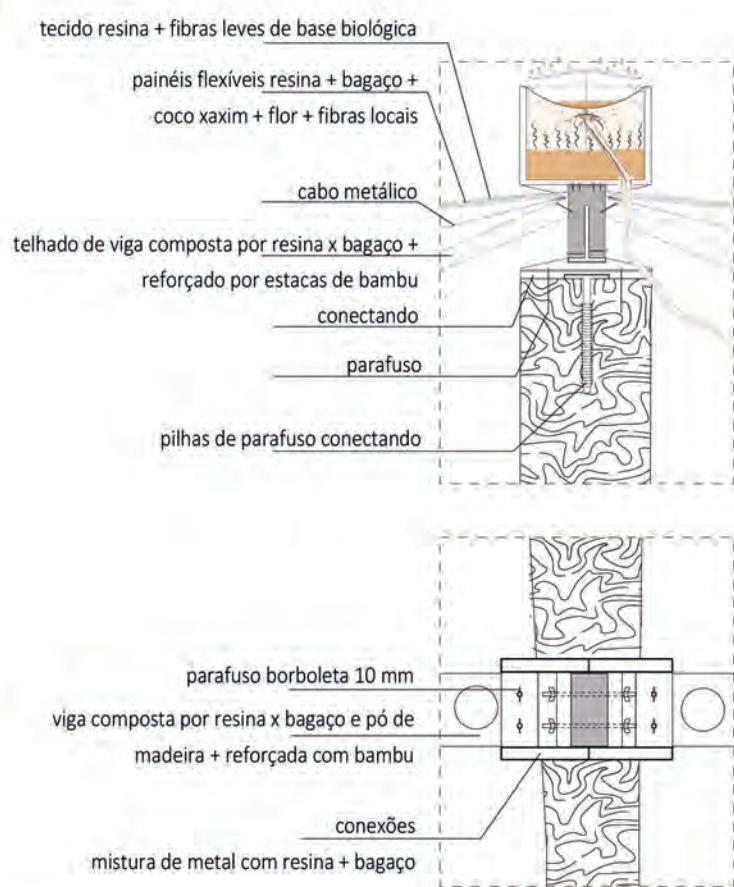
— ESTRUTURA ANTIGA

— ESTRUTURA NOVA

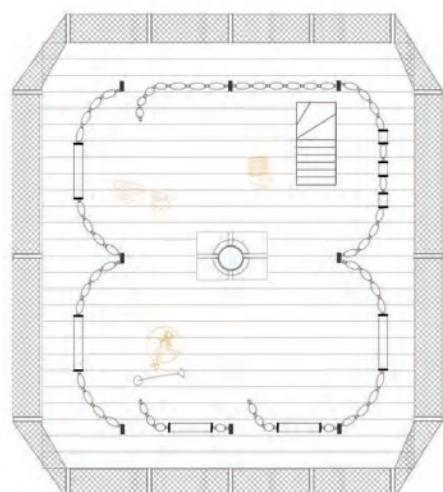
0 1M 5M

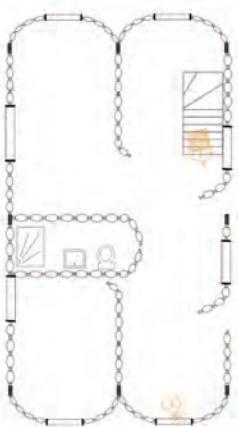
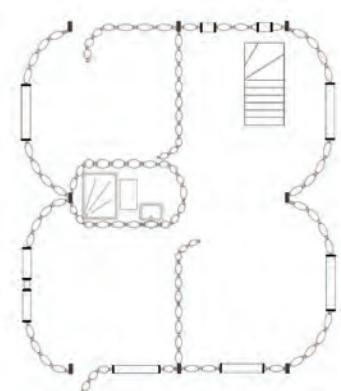
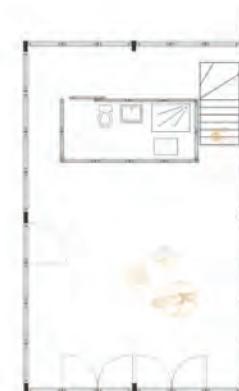
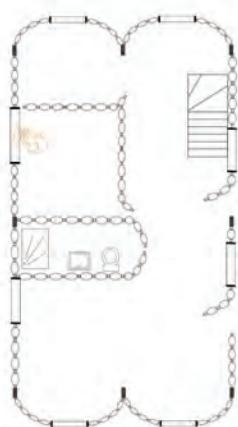
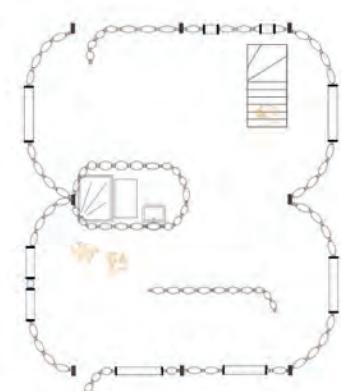
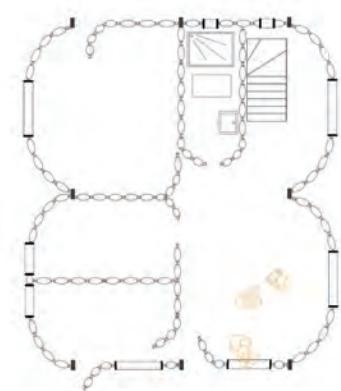
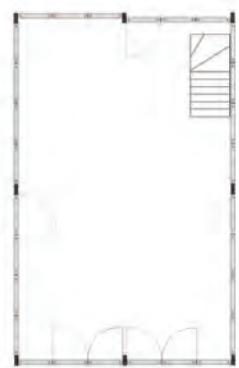
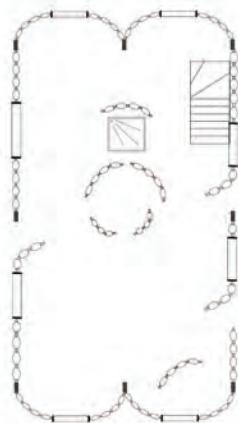
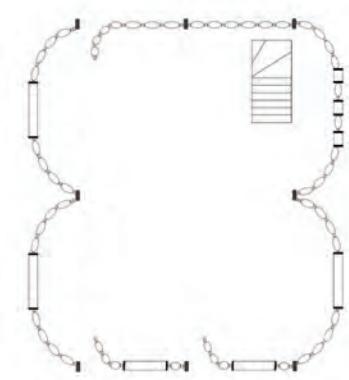


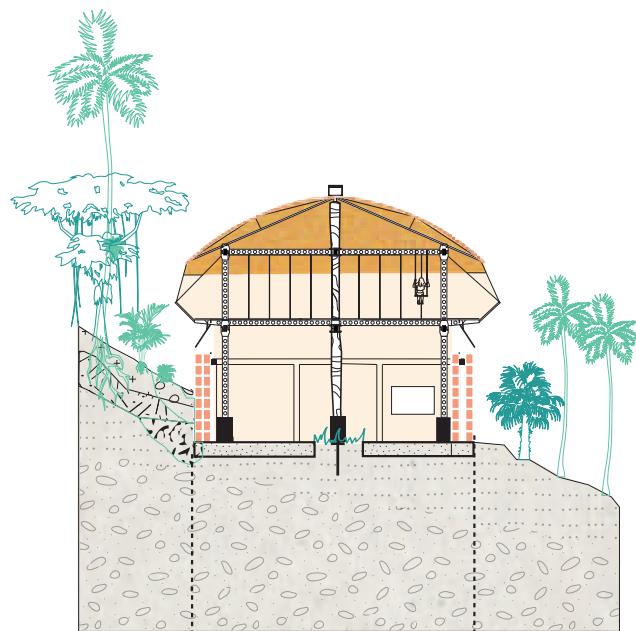
### Sistema de limpeza de água por evaporação / recuperador



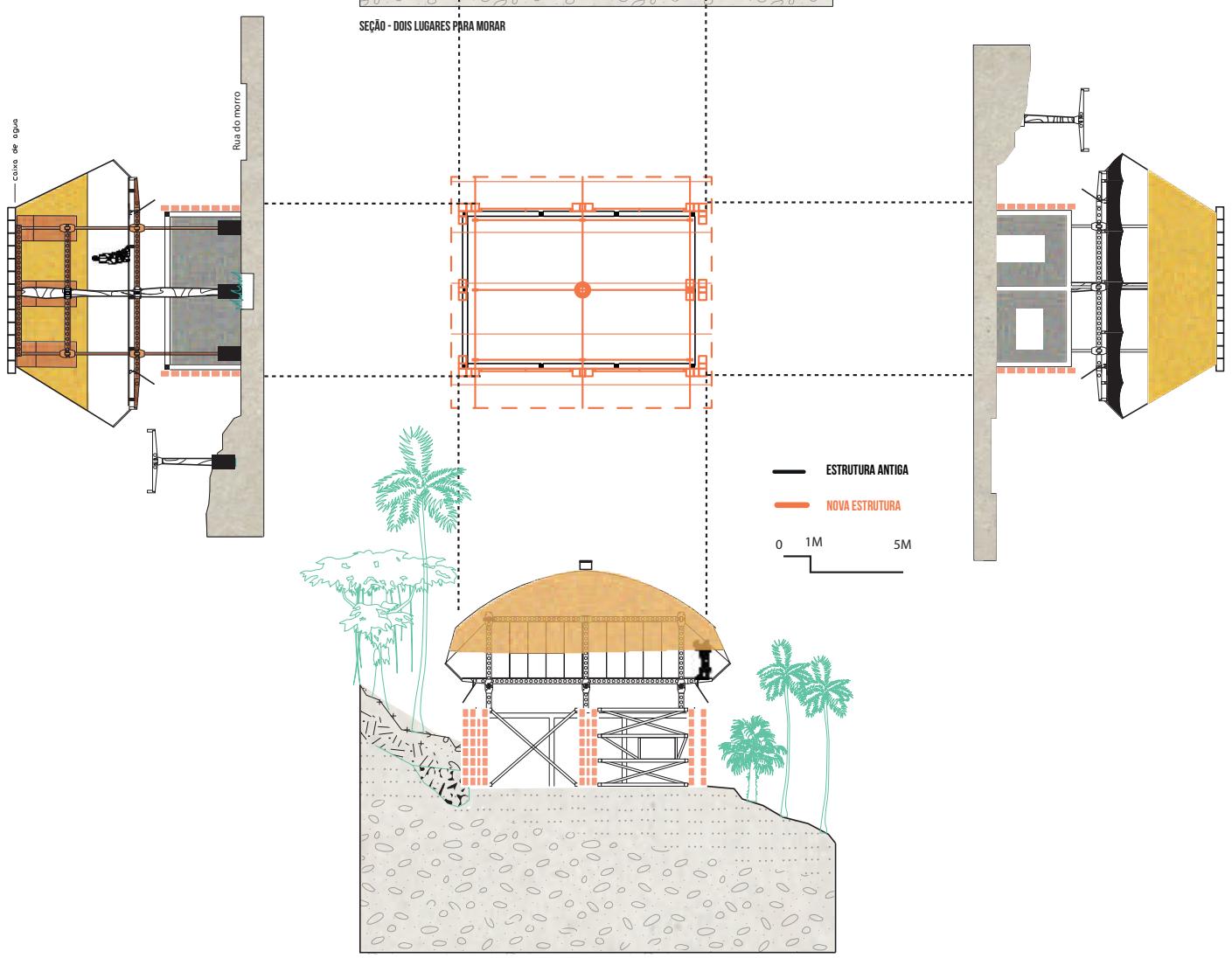
**VARIAÇÕES -**  
possibilidades da estrutura modular para se adaptar a cada casa.







SEÇÃO - DOIS LUGARES PRA MORAR



ELEVATION SOUTH - DOIS LUGARES PRA VIVER



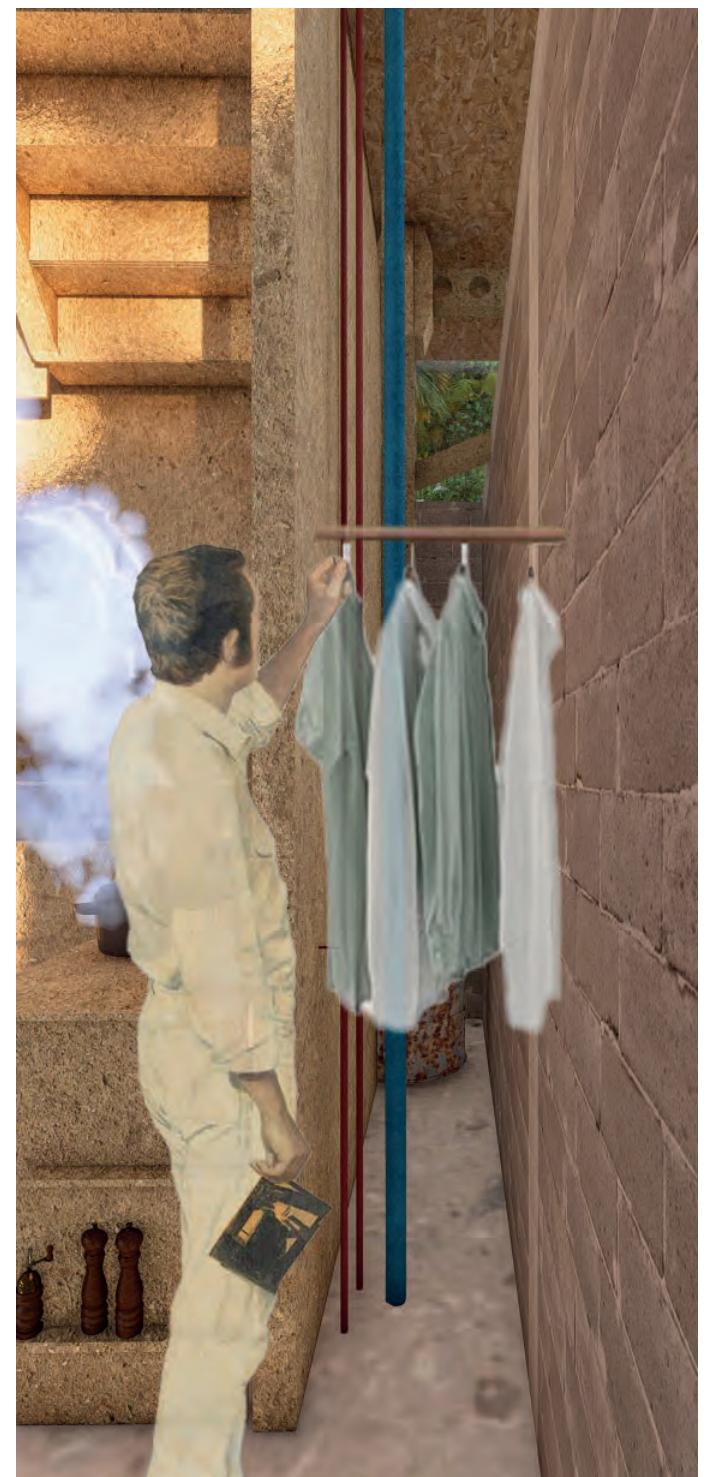
## ESCADAS MODULARES

### A ligação entre os diferentes níveis.

As escadas são flexíveis para se adaptarem à configuração de cada casa e à vontade do morador. O espaço inferior permite diferentes usos, como cozinha, casa de banho, outro quarto, dormitório ou área de armazenamento.

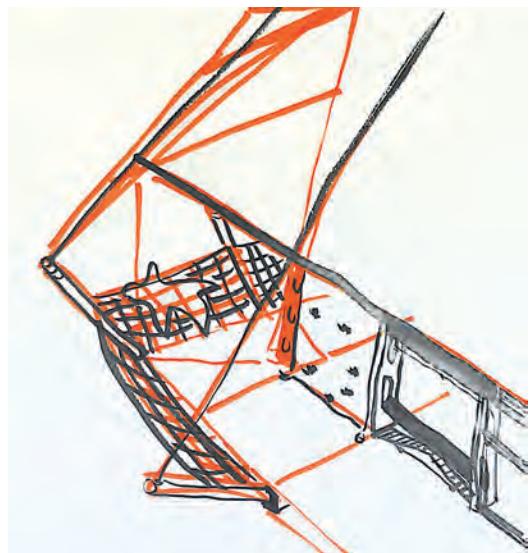


A estrutura das escadas esconde um espaço de serviço onde podem passar tubagens de água e outras infraestruturas domésticas, garantindo acessibilidade para manutenção.



## Varanda

Dos desenhos à realidade





## RUINAS

Memorias venerandas de otros días,  
soberbios monumentos,  
del pasado esplendor reliquias frías,  
donde el arte vertió sus fantasías,  
donde el alma expresó sus pensamientos.

Al veros ¡ay! con rapidez que pasma  
por la angustiada mente  
que sueña con la gloria y se entusiasma  
la bella historia de otra edad luciente.

¡Oh, Quisqueya! Las ciencias agrupadas  
te alzaron en sus hombros  
del mundo a las atónitas miradas;  
y hoy nos cuenta tus glorias olvidadas  
la brisa que solloza en tus escombros.

Ayer, cuando las artes florecientes  
su imperio aquí fijaron  
y creaciones tuviste eminentes,  
fuiste pasmo y asombro de las gentes,  
y la Atenas moderna te llamaron.



*Figura 1. poesie from Salomé Urena de Henriquez*



## VISTA EXTERIOR - NOITE



## VISTA EXTERIOR - DIA



# CONCLUSÃO

Um dos desafios foi o diálogo constante entre La Mama (casa pública e cultural) e Chimeira (a casa privada). Era essencial garantir que a casa pública não se tornasse demasiado institucional. Após este trabalho, confirmo também a minha vontade de construir na vida real, passando do desenho para a «estrutura». A minha prática residirá numa abordagem multidisciplinar, sempre com o objetivo de proporcionar o melhor possível às pessoas que irão habitar esses espaços.

Necessidades do edifício público:

Casa de banho e cozinha comuns  
Abastecimento de água  
Acessibilidade  
Espaço para dormir  
Atividades comunitárias diversas  
Celebrar  
Oficinas e workshops  
Jantares entre vizinhos

Necessidades do edifício privado:

Segurança  
Baixo custo de construção e manutenção  
Adaptação à cultura construtiva da região  
Preservação da habitação existente  
Acesso à água, casa de banho e privacidade  
Divisão dos espaços para acomodar famílias numerosas  
Fluidez dos espaços

Ambos os projetos exigem qualidades comuns que podem ser aplicadas a diferentes escalas. A arquitetura modular surge como uma resposta às múltiplas necessidades e desejos. As pessoas tendem a querer o que veem, o que explica as tendências. Assim, se oferecermos no espaço público algo que as pessoas passem a desejar, influenciamos de forma sustentável as suas escolhas futuras.

# CONCLUSÃO

Como arquitetos, devemos estar atentos a como envolver a cultura local dos clientes, para não impor soluções, mas sim compreender suas necessidades. Esta tese optou por se libertar de restrições materiais e desafiar o que já existe. Em cenários sustentáveis, a escolha exclusiva da madeira pode levar à sobre-exploração. Diversificar os materiais permite um retorno a uma arquitetura enraizada na cultura local, melhorando a qualidade de vida e propondo soluções ainda não industrializadas. No Brasil, onde a industrialização da construção ainda não está totalmente desenvolvida, a arquitetura é predominantemente feita de betão, seguida de madeira e terra. Investir em investigação e desenvolvimento pode ter um impacto maior do que a própria construção, criando melhores condições de trabalho e aumentando a consciência da população sobre as suas habitações.

Arquitetos, designers e paisagistas, juntos, têm um impacto «borboleta» no mundo.

Neste projeto, treinei-me para a minha futura prática, focando-me nos detalhes após analisar a situação global — compreender a origem dos problemas e quais as intervenções mais sábias a realizar.

Como conclusão, em grande parte do Brasil, especialmente nas áreas mais vulneráveis, o Estado deve liderar projetos para estabilizar os custos e a paisagem urbana em maior escala, promovendo um urbanismo mais sustentável.

Levanto a hipótese de que, ao oferecer qualidade espacial, as pessoas passarão a valorizá-la no seu dia a dia e, assim, a construir as suas casas considerando melhor o próprio lugar. Ao integrar dois tipos de «clientes» — público e privado —, demonstra-se como a reflexão sobre o espaço público impacta diretamente o desenho dos espaços particulares.

Obrigada pela atenção!

