

Vagner Vitor de Oliveira  
Trabalho de Graduação Integrado II

COLMO - Espaço Profissionalizante em Tecnologias de Baixo Carbono



Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

OV845c Oliveira, Vagner Vitor de  
COLMO - Espaço Profissionalizante em Tecnologias  
de Baixo Carbono / Vagner Vitor de Oliveira. -- São  
Carlos, 2023.  
86 p.

Trabalho de Graduação Integrado (Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo) -- Instituto de Arquitetura  
e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2023.

1. Tecnologias de Baixo Carbono. 2. Construção em  
Bambu. 3. Madeira. 4. Escola Profissionalizante. 5.  
Cultura Construtivas. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação da publicação de acordo com a AACR2:  
Brianda de Oliveira Ordonho Sígolo - CRB - 8/8229



Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual-CC BY-NC-SA

Trabalho de Graduação Integrado apresentado ao  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
de São Paulo | IAU.USP | Campus São Carlos

## COLMO - Espaço Profissionalizante em Tecnologias de Baixo Carbono

VAGNER VITOR DE OLIVEIRA

Comissão de Acompanhamento Permanente (CAP)

Profª Drª Aline Coelho Sanches

Profª Drª Carolina Akemi Martins Morita Nakahara

Prof. Dr. Joubert José Lancha

Profª Drª Luciana Bongiovanni Martins Schenk (orientadora)

Profª Drª Maisa Fonseca de Almeida

Coordenadora do Grupo de Trabalho (GT)

Profª Drª Lúcia Zanin Shimbo



Aprovado em:

**Banca examinadora:**

---

Profª Drª Luciana Bongiovanni Martins Schenk  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo | USP São Carlos

---

Profª Drª Lúcia Zanin Shimbo  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo | USP São Carlos

---

Profª Drª Akemi Hijioka  
Instituto Federal de São Paulo | IFSP Registro

## RESUMO

O presente trabalho busca partir de uma instituição de ensino - caracterizada como um espaço de formação em tecnologias de baixo carbono, bem como a conformação de espaços livres e baseados na economia de baixo impacto ambiental - apresentar novas sociabilidades e formações para a cidade de São Carlos - SP.

O edifício Colmo aparece como o espaço onde a convivência, teoria e prática construtiva convergem na formação dos alunos junto ao ambiente estão instalados. Já o sistema de espaços livres fará a revitalização e reafirmação da população local, sendo o elemento projetual que fará a conexão entre os núcleos do projeto e que constitui em si uma centralidade. A Fabrica de Hortaliças mostra-se como elemento que estabelece a economia de baixo impacto ambiental aos moradores da região.

**Palavras-chave:** Bambu. Madeira. Tecnologias de Baixo carbono. Formação. Economia de Baixo Impacto.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REFERÊNCIAS PROJETUAIS .....	10
3. O LUGAR .....	16
3. O PROJETO .....	22
4. BIBLIOGRAFICA .....	90



## Agradecimentos

Ao Dibo e Odinei, por toda à ajuda durante a graduação

Às professoras Luciana e Lucia, pelos ensinamentos preciosos passados  
durante a composição deste trabalho

Ao Professor Rocco e Professora Akemi, por guiar minha trajetório na arquitetura

Ao Rodrigo, Vinícius, Louise, Luis, Garcia, Marina e Felipe  
por serem a família que conheci durante a graduação

Dedico este trabalho à memória da minha bisavó Raimunda, que partiu recentemente.



# INTRODUÇÃO

Desde meu ingresso na graduação em Arquitetura e Urbanismo no Instituto de Arquitetura e Urbanismo me aproximei das disciplinas voltadas a projeto - no sentido de buscar a sustentabilidade como diretriz - seja na busca por soluções racionais que visam o menor desperdício ou na utilização de materiais com baixo impacto no consumo de carbono.

Assim o contato com o grupo de pesquisa Habis e o projeto Tecnologias Construtivas de Baixo Carbono (TCBC) foi decisivo na minha formação acadêmica, onde através da realização de iniciações científicas e participação direta nas atividades de Canteiro Escola ministradas pelo grupo, tive o contato constante entre a prática e a teoria na busca por uma arquitetura sustentável.

Sendo assim, este Trabalho de Graduação Integrado II (TGI II), visa dar continuidade a esta esfera de interesse constituída durante a graduação. Tendo início junto a disciplina Introdução ao Trabalho de Graduação Integrado, onde foram levantadas questões guias para o projeto que será desenvolvido este semestre. Questões como Formação, Sustentabilidade e Ensino foram imediatamente levantadas para discussão.

Os três aspectos anteriormente citados foram desenvolvidos com o passar da disciplina Trabalho de

Graduação Integrado I, onde resoluções de projeto buscaram agregar forma e materialidade ados objetos estudados.

A partir destas diretrizes, pensar um edifício que consiga vincular os três pontos levou a formatação de um partido que busque a formação profissionalizantes de jovens/adultos, tendo como partida cursos voltados a construção cívil sustentável. Somado a isso, utilizar o próprio edifício que recebe este programa como ambiente de estudo e “laboratório” de soluções ecológicas.

Uma vez verificada a importância de elaborar um ambiente que tenha como protagonista materiais construtivos alternativos, junto a formação profissional, busca-se apresentar caminhos diferentes à resposta usualmente preconizada no ensino de Arquitetura e Urbanismo e de Engenharia Civil, onde temos uma educação de prioriza o concreto armado, a alvenaria tradicional e o aço como os “únicos” materiais construtivos.

Nesse sentido, esse trabalho propõe a utilização de materiais como o Bambu, o tijolo ecológico e a Madeira como materiais que constituirão um espaço de formação de técnico em construção cívil, estando o aluno imerso em sistemas construtivos de baixa emissividade, tornando-o capaz de seguir caminhos diferentes ao convencional.



# REFERÊNCIAS PROJETUAIS

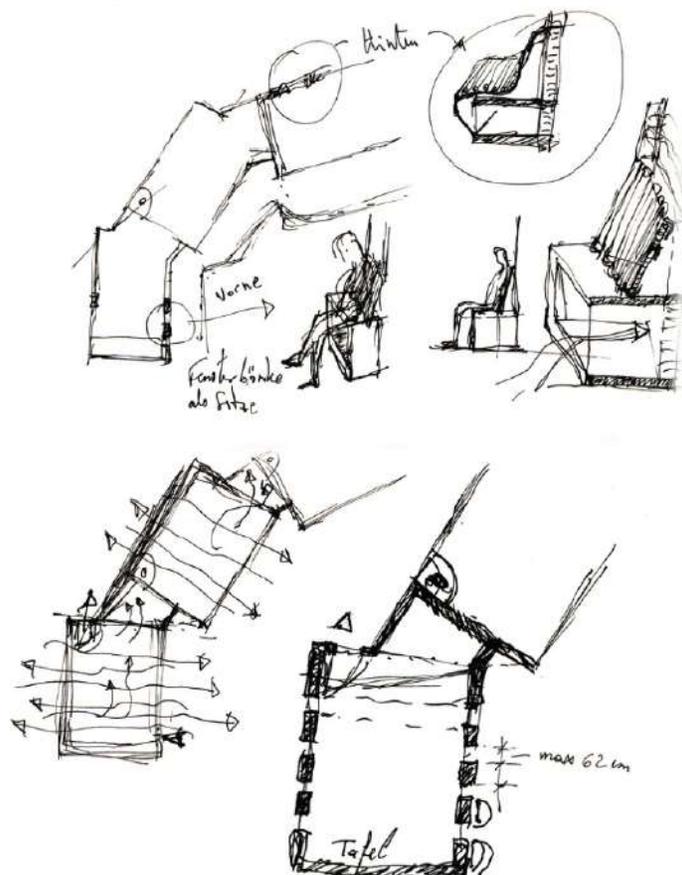


Figura 01: Croquis Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>

Arquitetos: Kéré Architecture

Área: 1660 m<sup>2</sup>

Ano: 2016

- A escola secundária Lycee Schorge utiliza materiais e técnicas locais de forma a obter soluções arquitetônicas inovadoras. Constituído por nove módulos que abrigam o programa de salas de aulas e espaço administrativo de forma perimetral ao espaço de convivência.

- A cobertura ondulada proporciona maior aproveitamento da iluminação e ventilação natural, somado a utilização de torres de ventilação em concreto, o conjunto é capaz de reduzir significativamente a temperatura nos ambientes internos.

O projeto torna-se um ótimo exemplo da construção sustentável voltada para programas de edifícios escolares, da utilização com maestria dos materiais e técnicas locais e formulação da arquitetura.

*“Se aprendermos a construir com materiais locais, teremos um futuro. A arquitetura pode trazer muito para uma sociedade como a minha. A arquitetura deixa as pessoas orgulhosas, simplesmente orgulhosas. E pode gerar muita energia” - Francis Kéré*

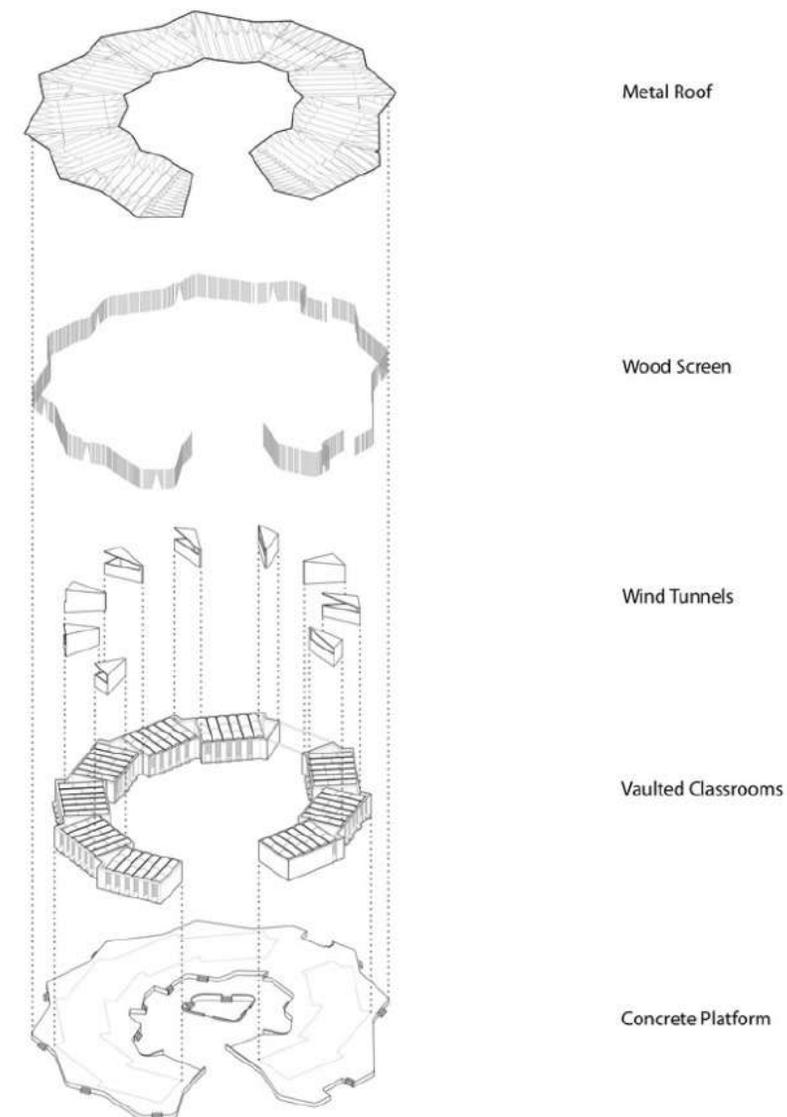


Figura 02: Croquis Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>



Figura 04: Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>



Figura 05: Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>

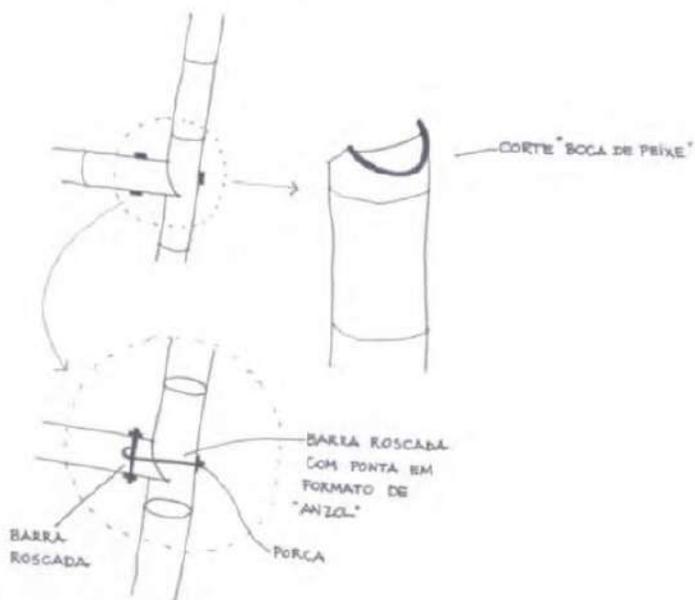


Figura 06: Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>



Figura 07: Lycee Schorge  
Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/886981/escola-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture>

- CONEXÃO ENTRE DOIS BAMBUS:



Arquitetos: Sven Mouton / ONG Bamboostic

Área: 216m<sup>2</sup>

Ano: 2006

- A material prima [Bambu] foi adquirido próximo ao local da construção, tendo investimento no tratamento do material para que, com o tempo, os moradores do bairro utilizem todo o processo para dar continuidade na utilização do bambu.

“A sede do Centro Comunitário de Cambury foi construída com intuito de abrigar atividades educativas e culturais para a comunidade local. A proposta da ONG Bamboostic foi envolver diretamente os moradores no desenvolvimento do projeto, aproveitando o processo construtivo para capacitação e aprendizado de técnicas construtivas com materiais locais, dentre os quais, terra crua e bambu.

A ONG Belga contou com o apoio do Instituto Florestal e da Prefeitura de Ubatuba.” - Mirella Nass.



Figura 09: Montagem Estrutura em Bambu  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 10: Centro Comunitário de Cambury  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 11: Centro Comunitário de Cambury  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 12: Centro Comunitário de Cambury  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 13: Centro Comunitário de Cambury  
Fonte: NASS, Mirella

## VISTA ESQUEMÁTICA INTERNA "RAIO-X"

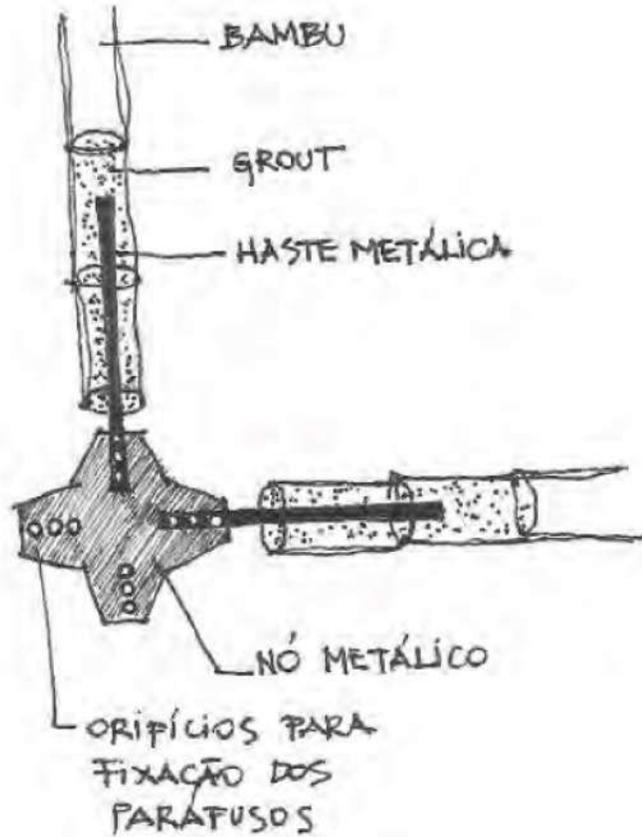


Figura 14: Det. Conexão Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella

Arquitetos: Leiko Hama Motomura  
Área: 237 m<sup>2</sup>  
Ano: 2013

- Os pilares em eucalipto constituem-se como pontos de apoio para a estrutura espacial em bambu que pode superar vão de até 16 metros.

- A treliça espacial de bambu utiliza de conexões metálicas com, no mínimo, 60cm da haste metálica no interior do bambu, esta fixação é realizada com parafusos de aço, seu conjunto final é constituído por bambu+peça metálica+grout.

O projeto apresenta o material [Bambu] como protagonista na estrutura principal, elevando suas características mecânicas ao apresentar as possibilidades estruturais que podemos alcançar.

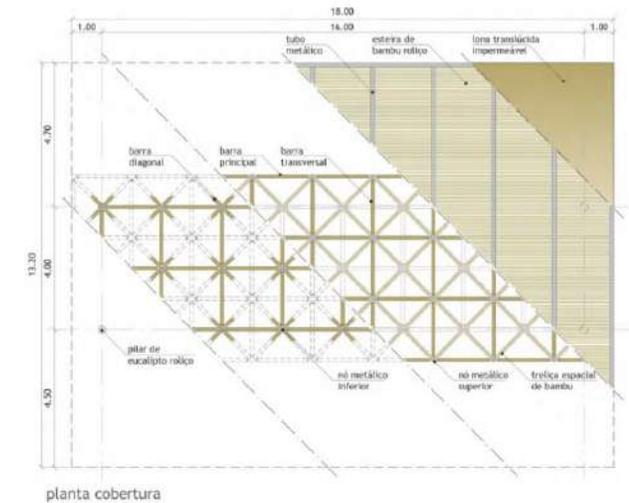


Figura 15: Planta Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 16: Corte Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 17: Planta Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 18: Planta Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 19: Planta Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella



Figura 20: Planta Leiko Hama  
Fonte: NASS, Mirella

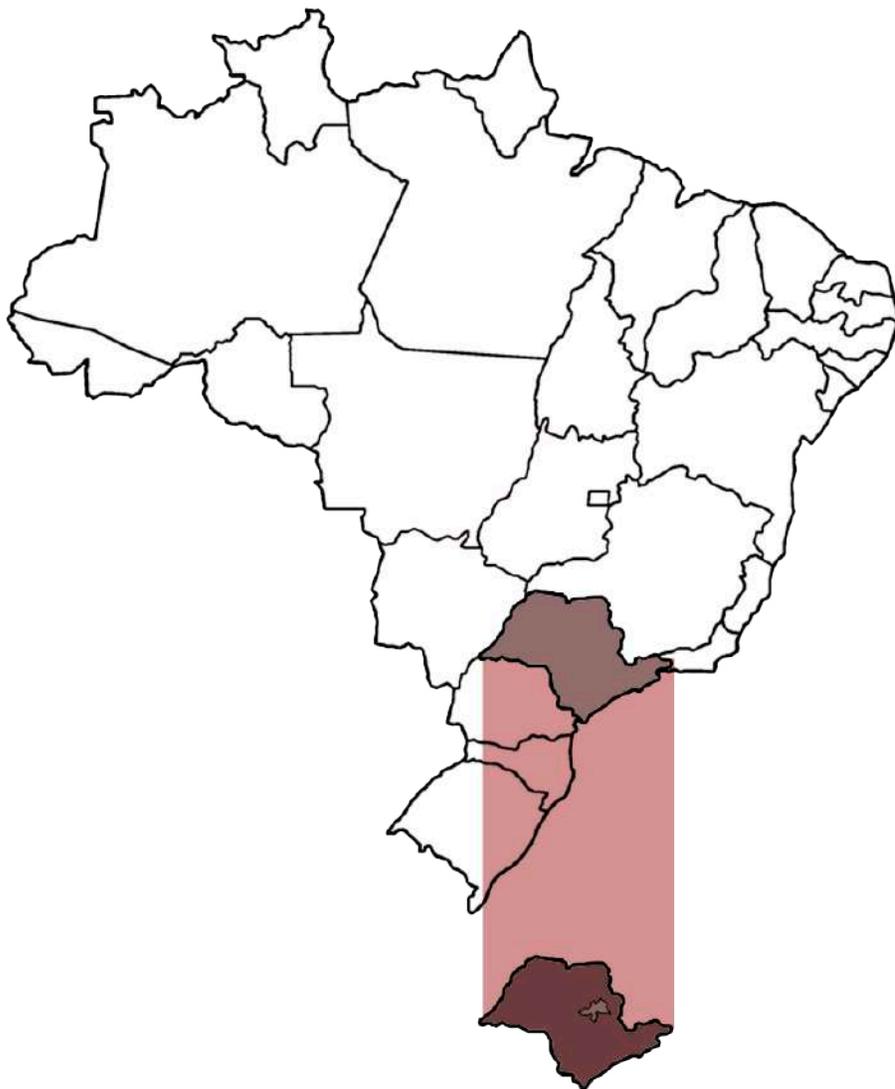


Figura 21: Localização do Município de São Carlos  
Fonte: Autoria própria

## SÃO CARLOS

- A cidade de São Carlos apresenta-se como uma ótima região de intervenção por tratar da cidade conhecida como polo da tecnologia, tendo a presença de duas universidades públicas (Universidade de São Paulo - USP; e Universidade Federal de São Carlos - Ufscar) e uma universidade particular (Centro Universitário Central Paulista - UniCep).

- Vale Ressaltar a alta presença de grupos de pesquisa voltados a Tecnologias Construtivas de Baixo Carbono, bem como o LaMEM - Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeiras.

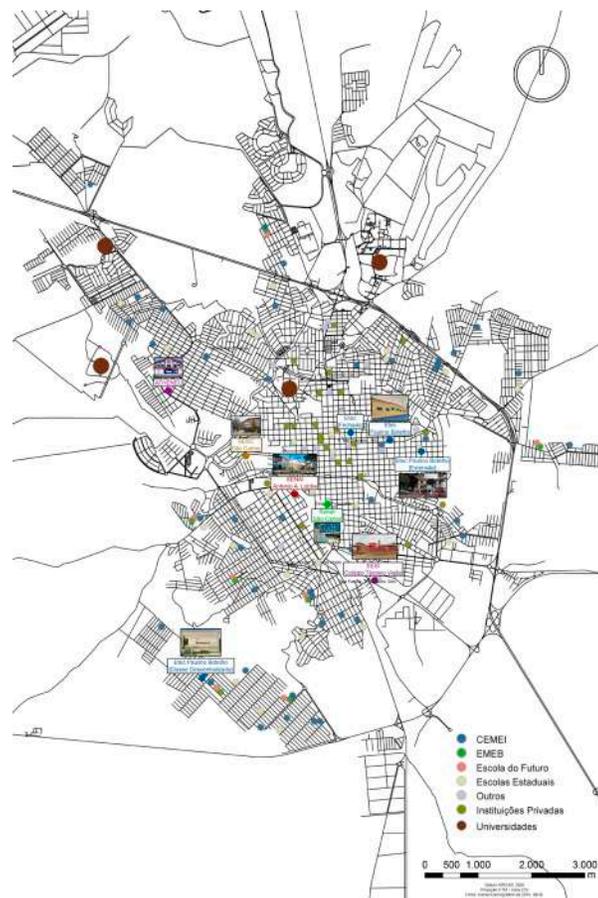


Figura 22: Disponibilidade de acesso ao ensino profissionalizante em São Carlos  
Fonte: Autoria própria

- Analisando a disponibilidade de ensino profissionalizante na cidade de São Carlos, podemos constatar uma concentração desta opção de formação na região central da cidade.

Já a região central caracteriza-se como a região onde temos baixos índices de densidade habitacional, bem como maior renda salarial do responsável em menor faixa etária. Já as regiões adjacentes apresentam coeficientes opostos, caracterizando como o provável público alvo para a instalação de mais opções para a formação técnica.

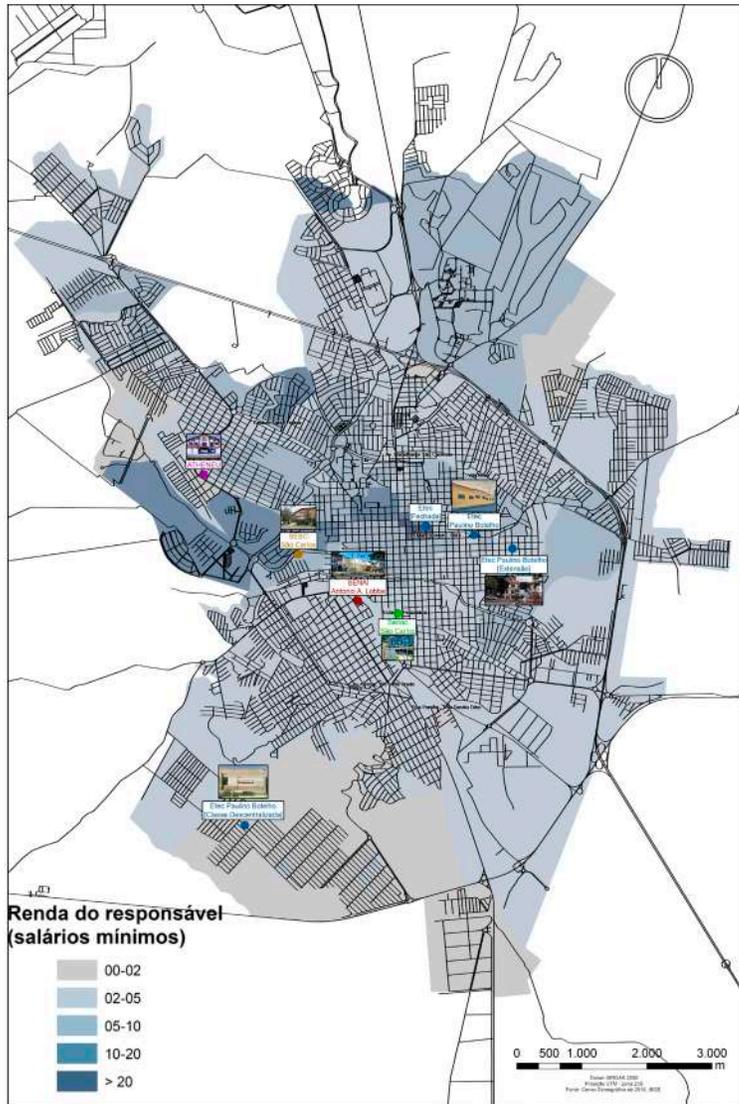


Figura 23: Renda do responsável (salários mínimos) X Ensino Superior em São Carlos  
Fonte: IBGE (adaptado) (2010).

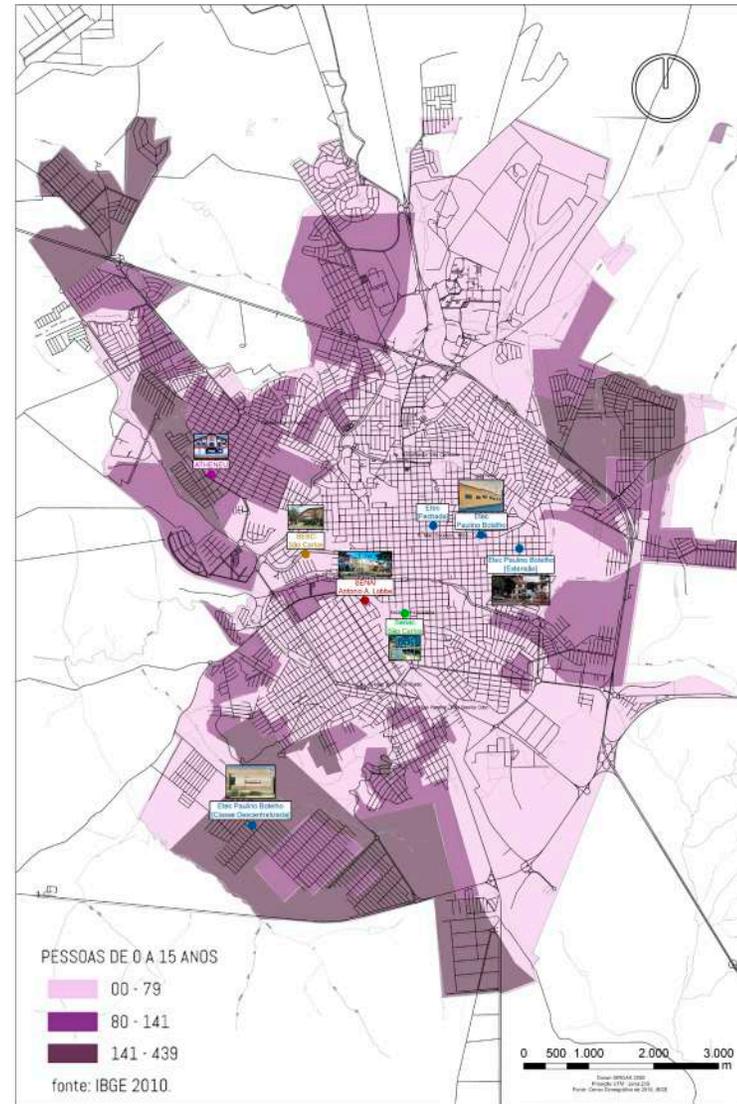


Figura 24: Pessoas de 0 a 15 anos X Ensino Superior em São Carlos  
Fonte: IBGE (adaptado) (2010).

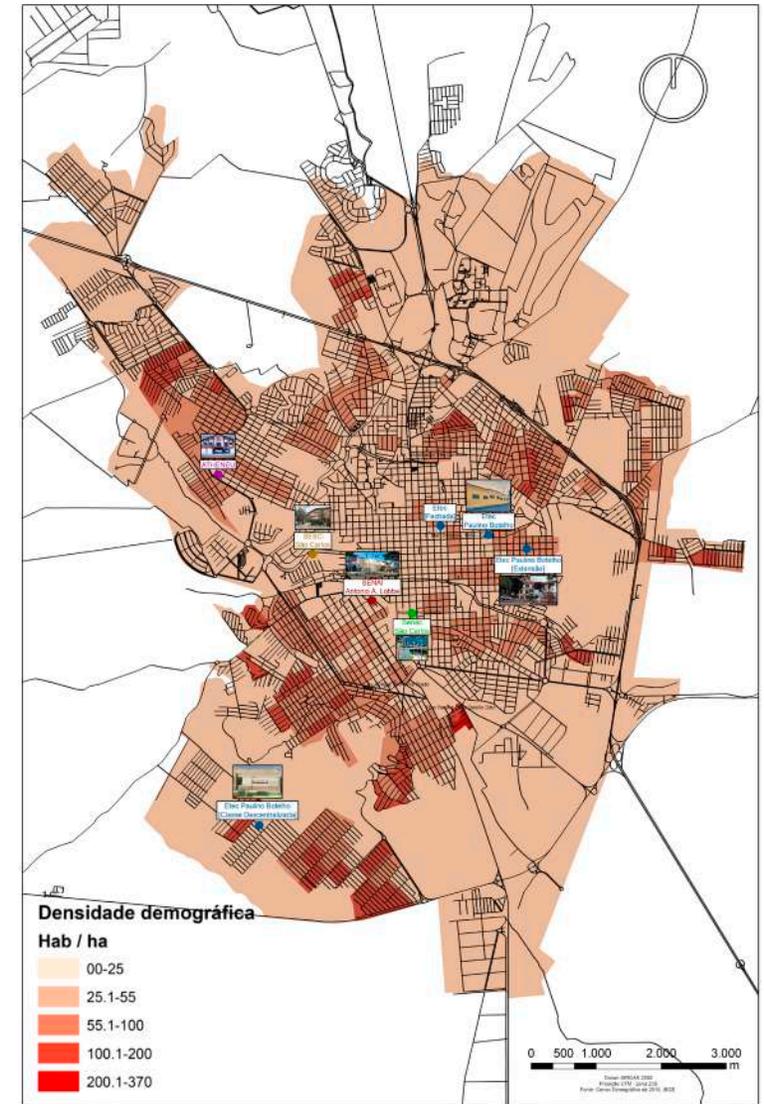


Figura 25: Densidade demográfica X Ensino Superior em São Carlos  
Fonte: IBGE (adaptado) (2010).

# CIDADE ARACY

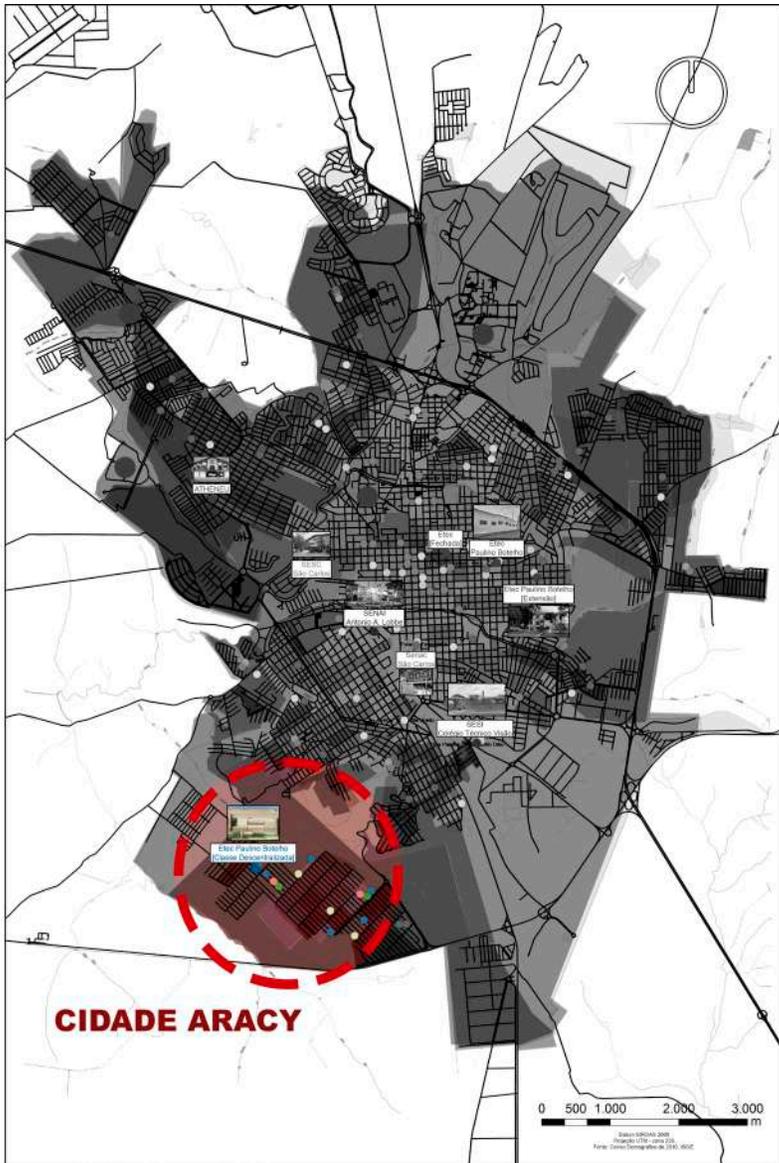


Figura 26: Sobreposição dos mapas  
Fonte: IBGE (adaptado) (2010).

# CIDADE ARACY

Trata-se de um bairro que instalado na área de recarga do aquífero Guarani, caracterizando-se como área de proteção ambiental, inicialmente sendo um bairro com expansão irregular e atualmente encontra-se com sua área já legalizada e em constante expansão, tendo seu projeto de loteamento iniciado em 1982.

O projeto de loteamento contém a criação de generosas áreas verdes, bem como um sistema de lazer/ensino contínuo, entretando, sua efetivação não apresentou a eficiência esperada, configurando espaços vazios e confinados no bairro.

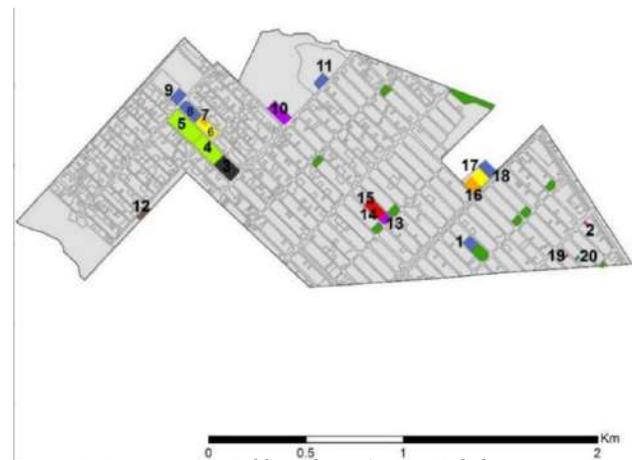


Figura 27: Equipamentos Públicos disponíveis no Cidade Aracy  
Fonte: Autoria Própria

ID	Equipamento
1	CEMEI - Prof. Maria Alice Vaz de Macedo
2	Restaurante Popular
3	Centro da Juventude Lauriberto José Reys
4	Esportivos Municipais - Campo de Futebol BIBI
5	Complexo esportivo Prof. Roberto de A. Rodrigues
6	EMEBs - Athur Natalino Deriggi
7	Escola do Futuro - Antonio Natalino Deriggi
8	CEMEI - M <sup>o</sup> Consuelo Brandão Tolentino
9	CEMEI - José de Campos Pereira
10	Escolas Estaduais - Marivaldo de Carlos Degan
11	CEMEI - Enedina Montenegro Bianco
12	Horta Orgânica Comunitária
13	Escolas Estaduais - Prof. Orlando Perez
14	UPA
15	NIS: UBS - Dr. Ernesto Pereira Lopes
16	Escola do Futuro - CA/C
17	EMEB - CA/C
18	CEMEI - Diário Rodrigues
19	USF - José Fernando Pettrilli Filho
20	CEMEI - Casa Rosa

Cidade Aracy apresenta consolidação na ocupação do território, estando no zoneamento descrito como '4-Qualificação e Ocupação Controlada' pelo Plano Diretor de São Carlos - 2016.

"Tem como característica a presença de bairros de moradia da população de baixa renda ou situações de vulnerabilidade social, com demandas de infraestrutura e necessidades de melhorias na interligação viária com a malha urbana consolidada."

Possuindo 21.840 habitantes (censo de 2010, IBGE), dentro do bairro está instalado a ETEC Paulínio Botelho como oferta de formação profissional, majoritariamente voltada para a área Administração e Enfermagem, possui 9 salas de aula com capacidade total de receber 360 alunos. Não sendo capaz de suprir toda a demanda local.

# EXPANSÃO URBANA CIDADE ARACY

2004



2010



2011



2013



2018



2023



Figura 28: Expansão urbana Cidade Aracy  
Fonte: Autoria Propria

# OCUPAÇÃO EM BUSCA DE UM SONHO

Tendo início em 2015 a Ocupação em Busca de um Sonho atualmente possui 110 famílias. A partir de 2020 os membros da ocupação começam a receber auxílio do MTST na organização, em 2022 é inaugurada a Cozinha Solidária no bairro, oferecendo 100 refeições gratuitas a população em situação de vulnerabilidade.

O grupo Maitá Athis e o CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo ) oferecem oficinas a população e auxiliam na organização política junto a tentativas de regularização fundiária. Contudo, entretanto, sua efetivação não apresentou a eficiência esperada, configurando espaços vazios e confinados no bairro.



Figura 29: Ocupação em busca de um sonho

Fonte: [https://www.facebook.com/ocupacaoembuscadeumsonho/?locale=pt\\_BR](https://www.facebook.com/ocupacaoembuscadeumsonho/?locale=pt_BR)

# EXPANSÃO URBANA OCUPAÇÃO

**2010**



**2012**



**2014**



**2016**



**2017**



**2019**



**2020**



**2023**



Figura 30: Expansão Urbana Ocupação em busca de um Sonho  
Fonte: Autoria própria

# O PROJETO

## DIRETRIZES PROJETUAIS

### 1. COLMO - ESPAÇO PROFISSIONALIZANTE EM TECNOLOGIAS DE BAIXO CARBONO

- Equipamento voltado à profissionalização, bem como a capacitação de jovens e adultos para técnicas construtivas de baixo carbono
- Espaço aberto central do projeto, estando disponível ao público permitindo a mobilidade urbana. Será a centralidade principal do projeto, o espaço onde o ocorrerá o contato direto tanto entre os próprios alunos, como com o bairro onde estão esbaledidos.

### 2. MATERIALIDADE E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS.

- O projeto será constituído utilizando majoritariamente a soluções alternativas com baixo consumo de carbono, a Madeira (revestimetno), o Bambu (inflaestrutura), o Tijolo Ecológico (sistema de fechamento).
- O projeto enquanto intervenção urbana, busca apresentar-se como um laboratório de soluções de construtivas de baixo carbono inserido na cidade, de formar a reforçar a tecnologia como elemento estrutural.

### 3. QUALIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES.

- Será qualificado a conexão física entre o projeto COLMO e a Ocupação em Busca de um Sonho com a utilização do sistema de espaços verdes constituído com espaços de convivência e passagem, hortas lineáres, sistema de cobertura vertical que busca mimetizar a solução utilizada no edifício Colmo;
- Nesta fase do projeto, incorpora-se a cozinha comunitária ao sistema de espaços livres, uma vez que será destinado espaço para a sua ampliação junta ao projeto.

### 4. FABRICA DE HORTALIÇAS.

- Como fase final do projeto, será constituído a Fabrica de Hortaliças, local onde os membros da ocupação poderão utilizar-se da estrutura projetada para a produção de mudas que reforçam o economia sustentável do local, nesta mesma estrutura será destinado espaços para a locação de feiras de organicos ministradas pelos moradores com o cultivo de hortaliças produzidas no mesmo local.

# IMPLANTAÇÃO



Figura 31: Implantação do Projeto  
Fonte: Autoria própria

# IMPLANTAÇÃO



Figura 32: Implantação do Projeto  
Fonte: Autoria própria



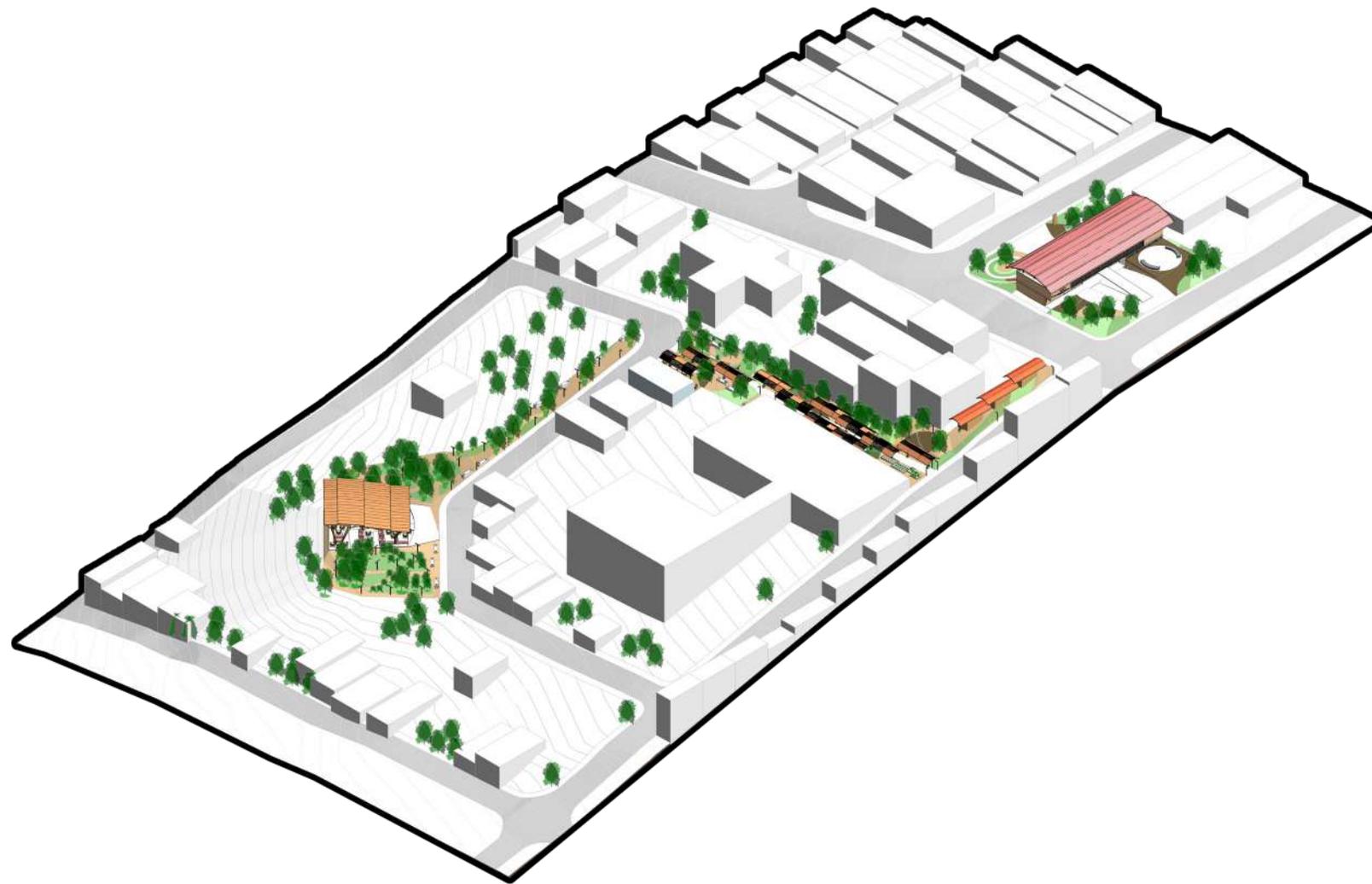


Figura 33: Implantação do Projeto 3D  
Fonte: Autoria própria

# FÁBRICA DE HORTALIÇAS



Figura 34: Planta Cobertura Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria



Figura 35: Cobertura Fábrica de Hortaliças 3D  
Fonte: Autoria própria

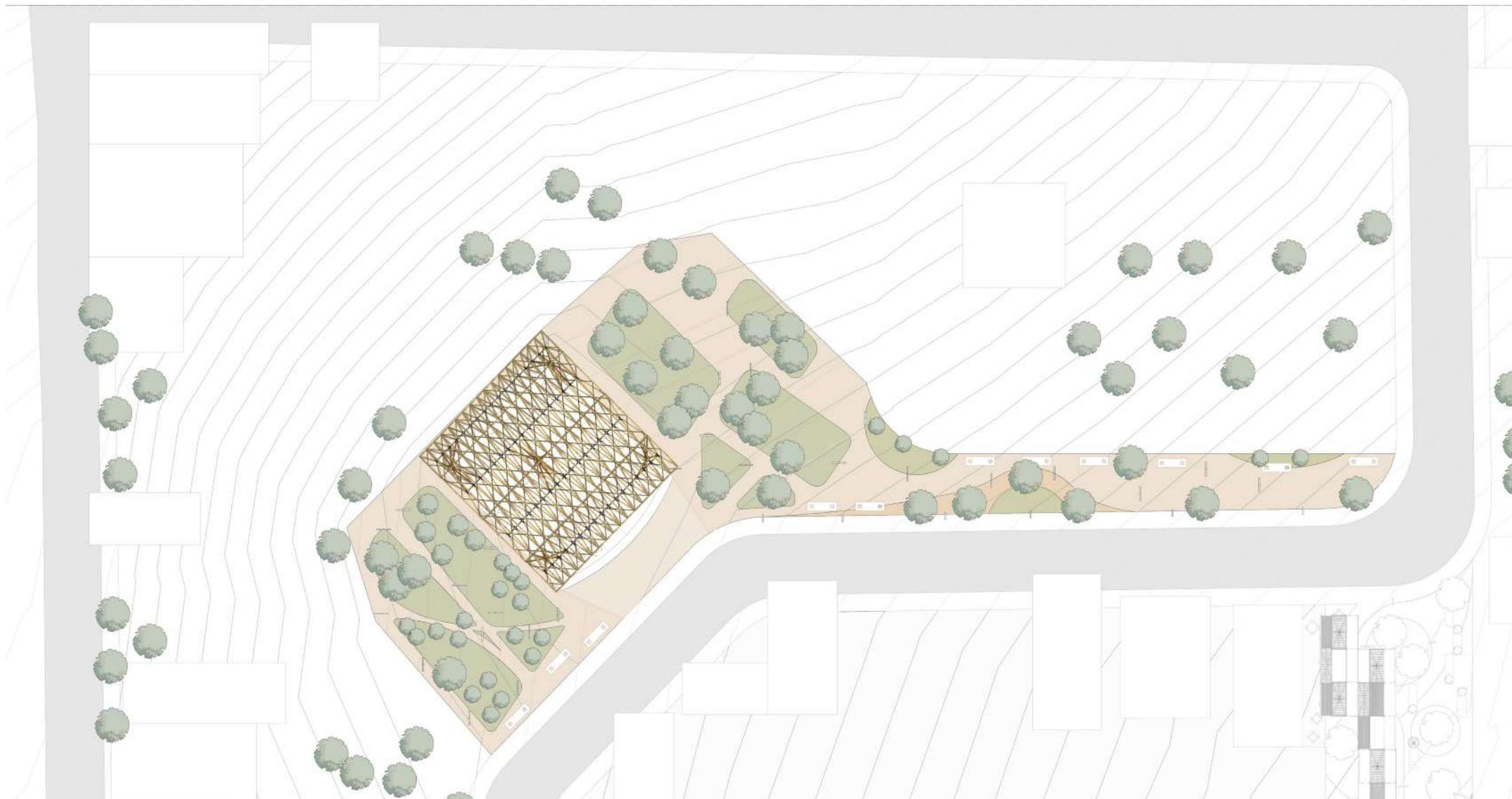


Figura 36: Planta Estrutura Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria



Figura 37: 3D Estrutura Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria



Figura 38: Planta Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autorial própria

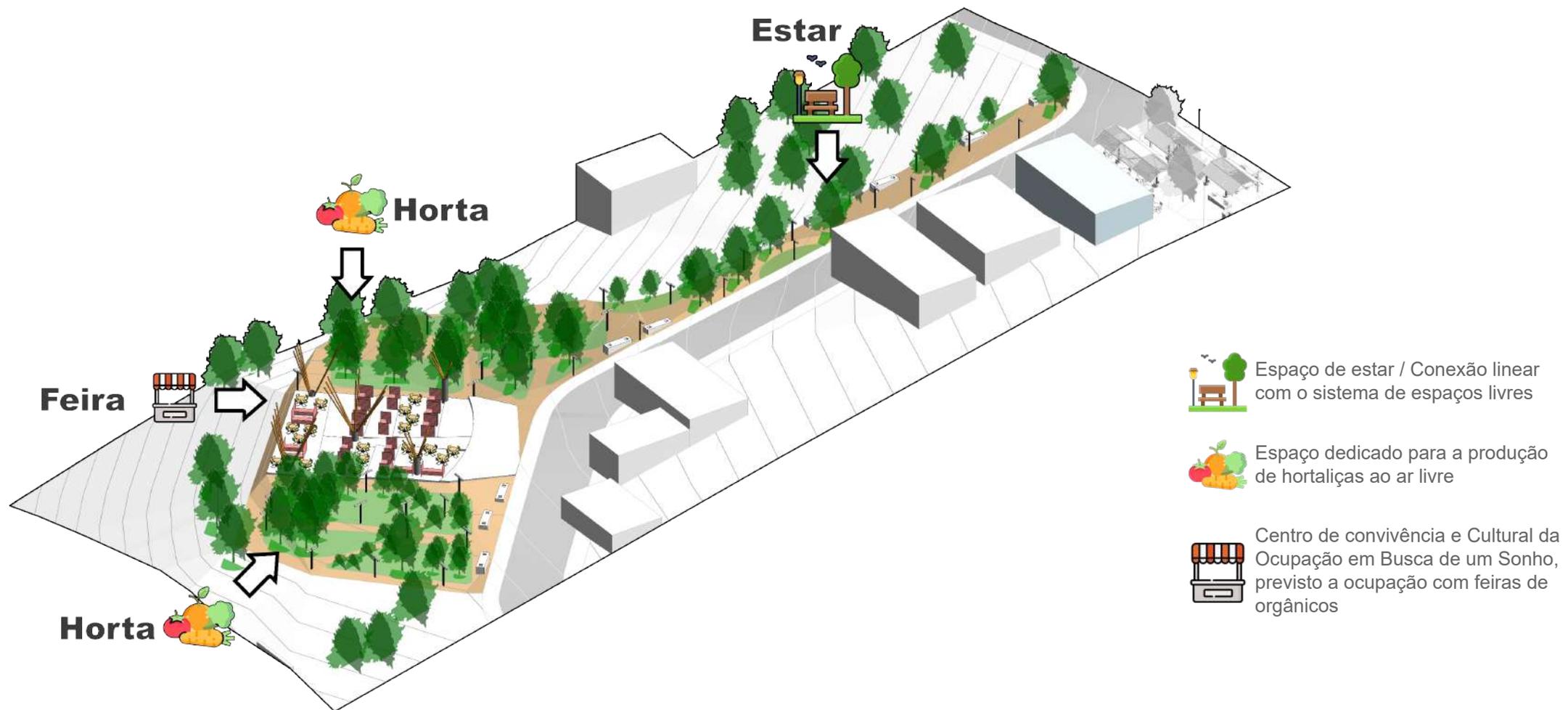


Figura 39: 3D Fábrica de Hortaliças  
 Fonte: Autoria própria

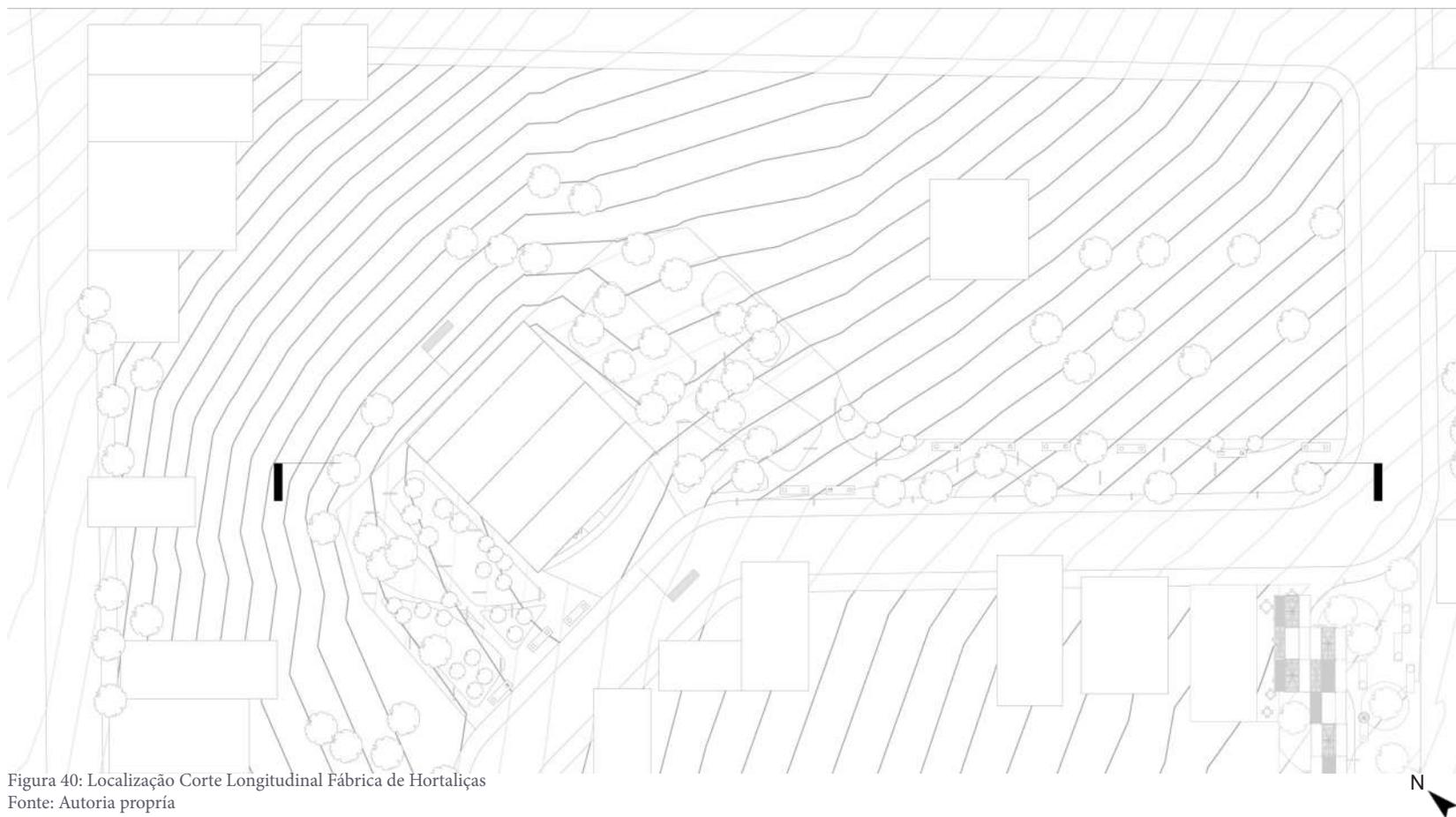


Figura 40: Localização Corte Longitudinal Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria

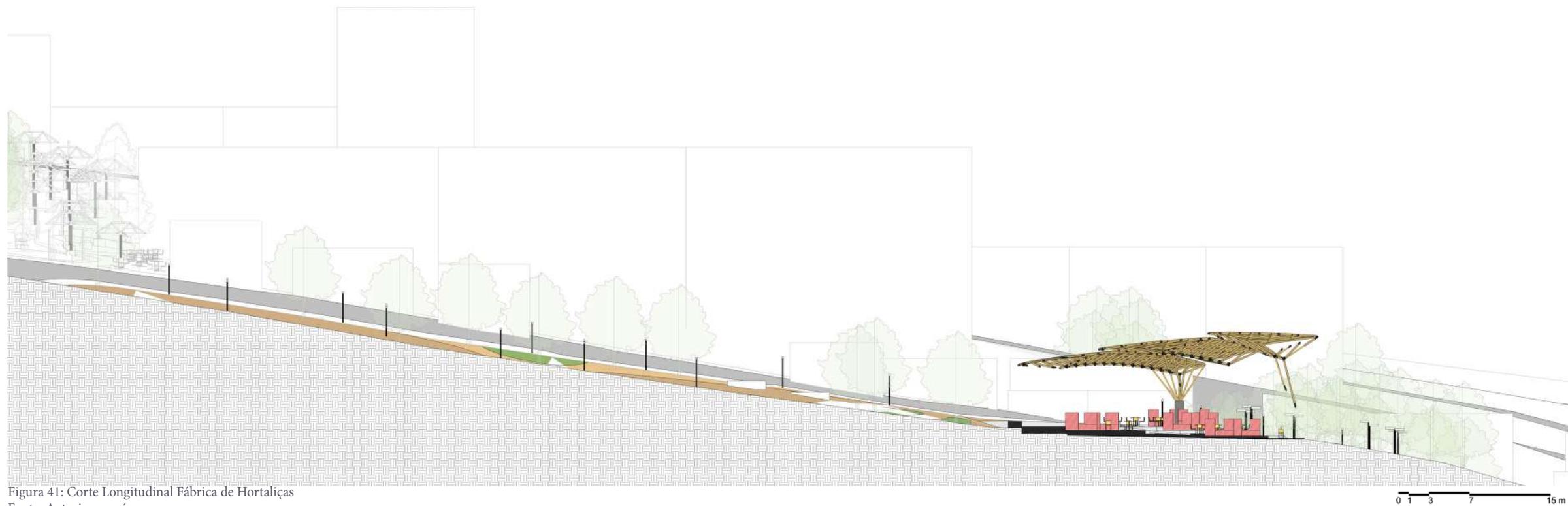


Figura 41: Corte Longitudinal Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria



Figura 42: Localização Corte Transversal Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria

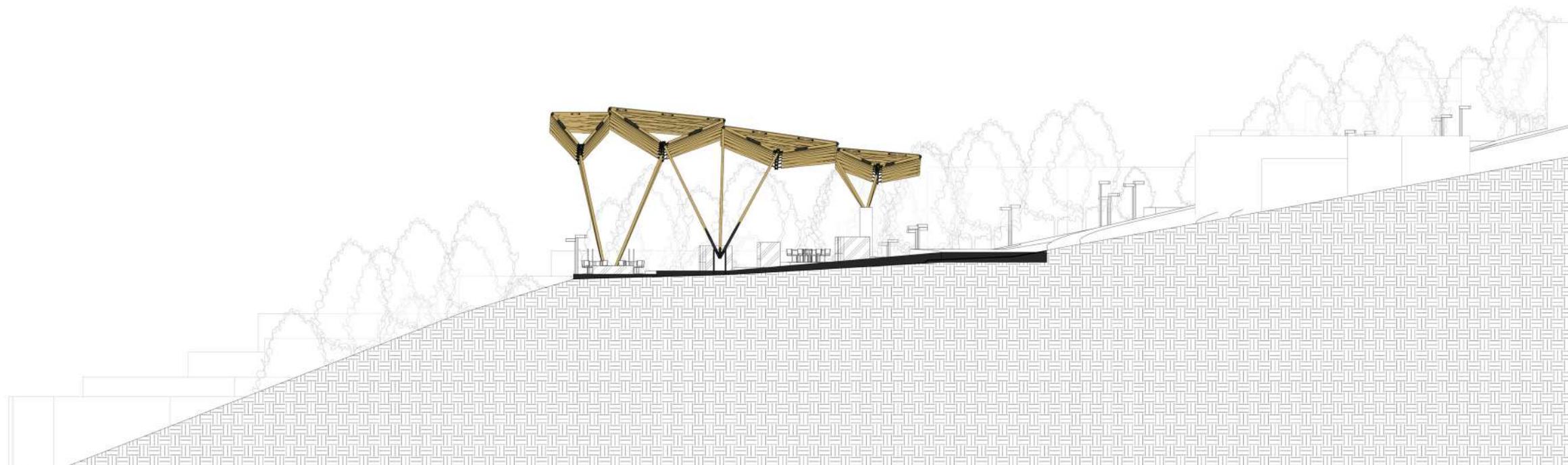


Figura 43: Corte Transversal Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria

0 1 3 7 15 m

Painel OSB (1,5 cm) c/ impermeabilização em Manta Alwitra

Treliça Espacial em Bambu  $\varnothing_{\text{mín}} = 10 \text{ cm}$   
Espécie: *Phyllostachys heterocyclus sp*  
Tratamento: Cozimento no vapor de água

Conexão em nó cilíndrico metálico c/ face retangular

Pilar Árvore em Bambu  $\varnothing_{\text{mín}} = 10 \text{ cm}$   
Espécie: *Phyllostachys heterocyclus sp*  
Tratamento: Cozimento no vapor de água

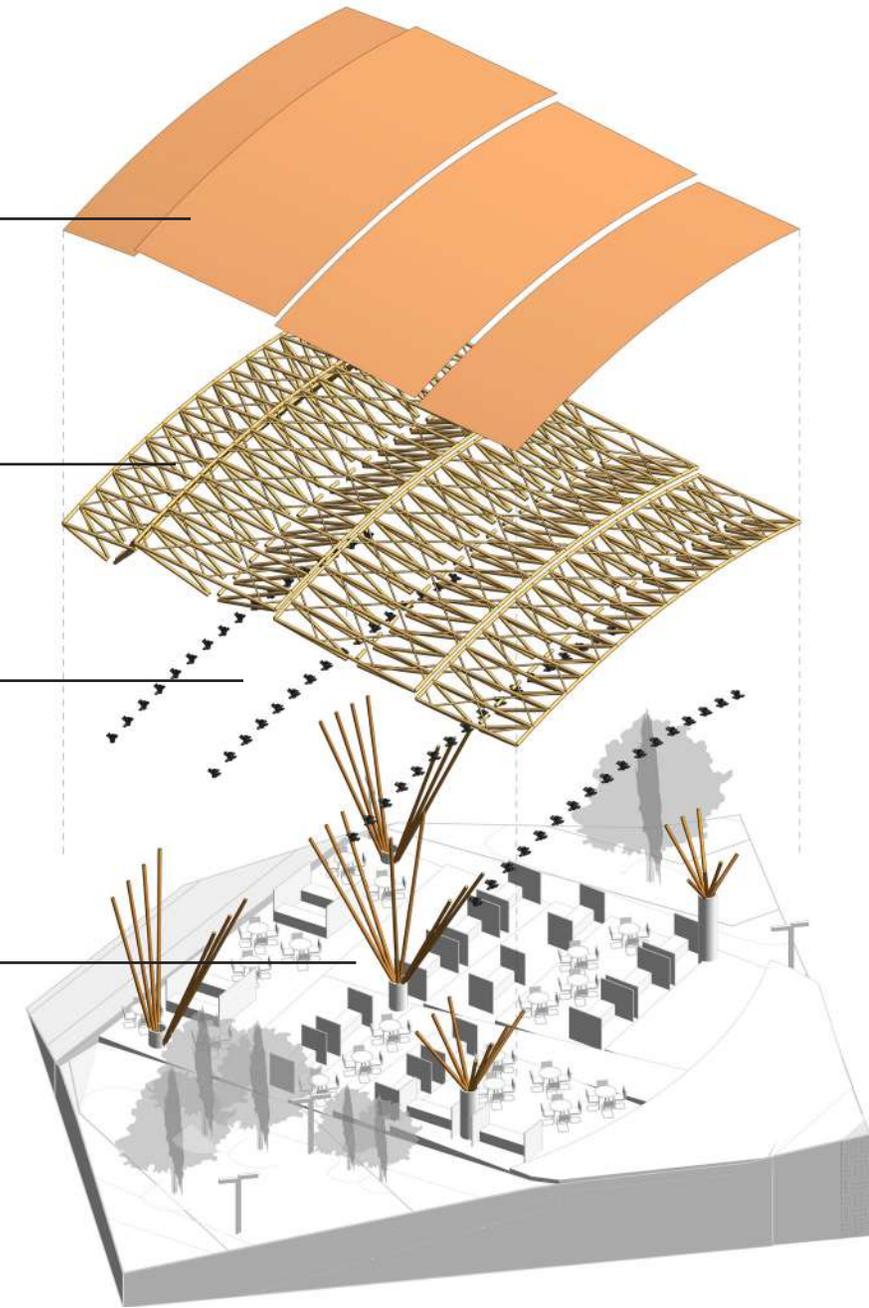


Figura 44: 3D Explodido Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria

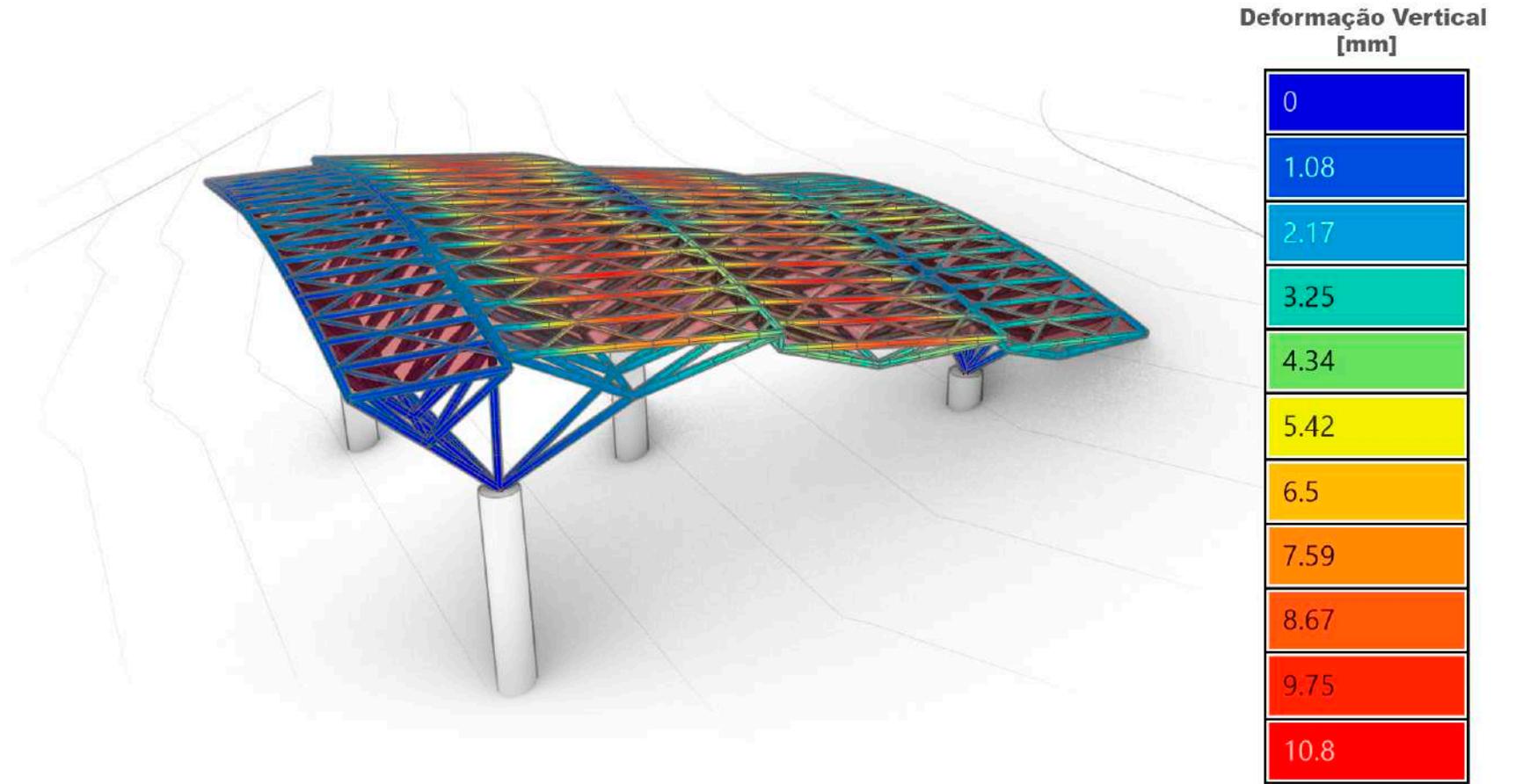


Figura 45: Análise Estrutural Fábrica de Hortaliças  
 Fonte: Autoria própria

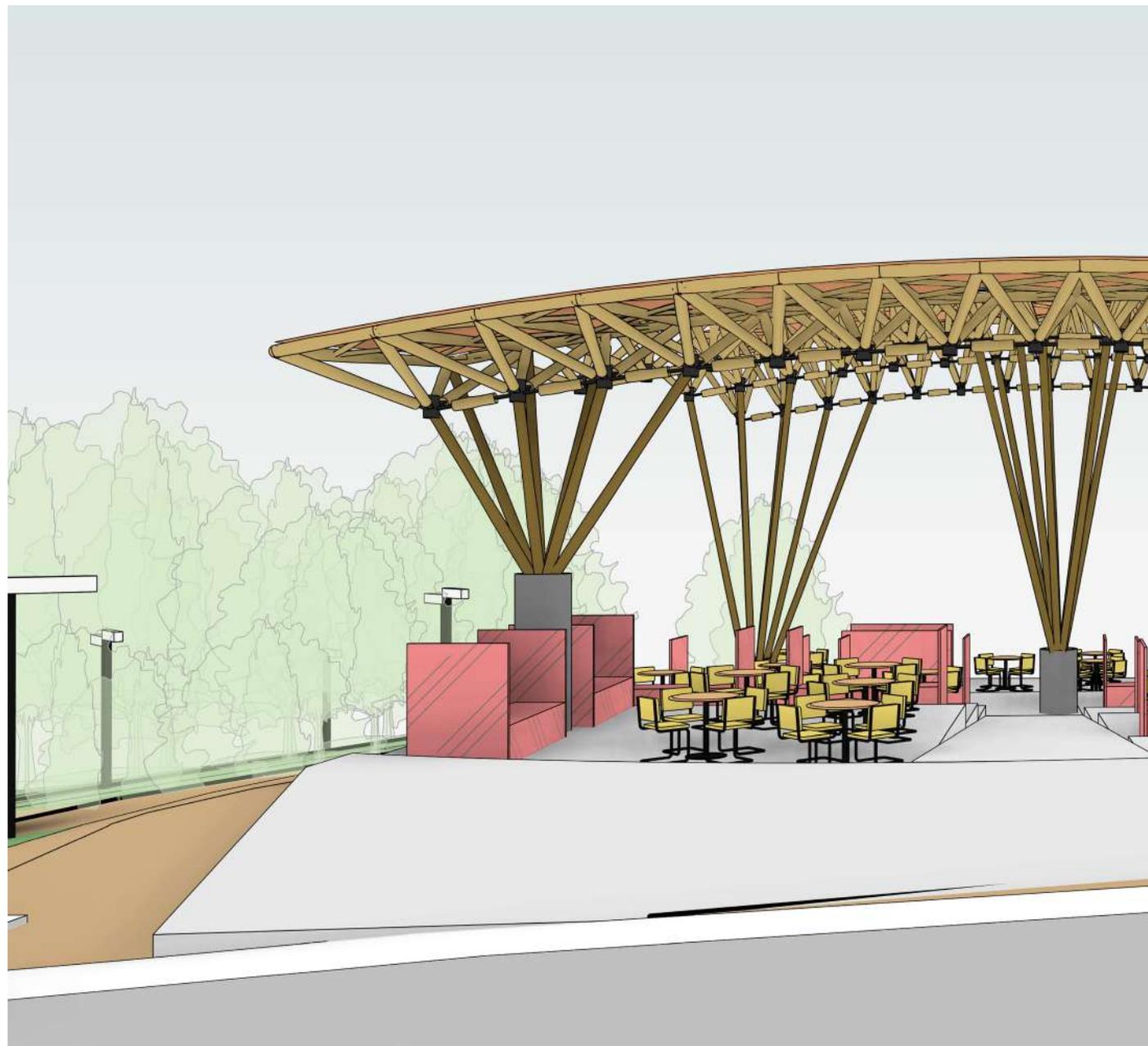


Figura 46: Perspectiva Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria



Figura 47: Perspectiva Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria

Figura 48: Perspectiva Fábrica de Hortaliças  
Fonte: Autoria própria





# SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES

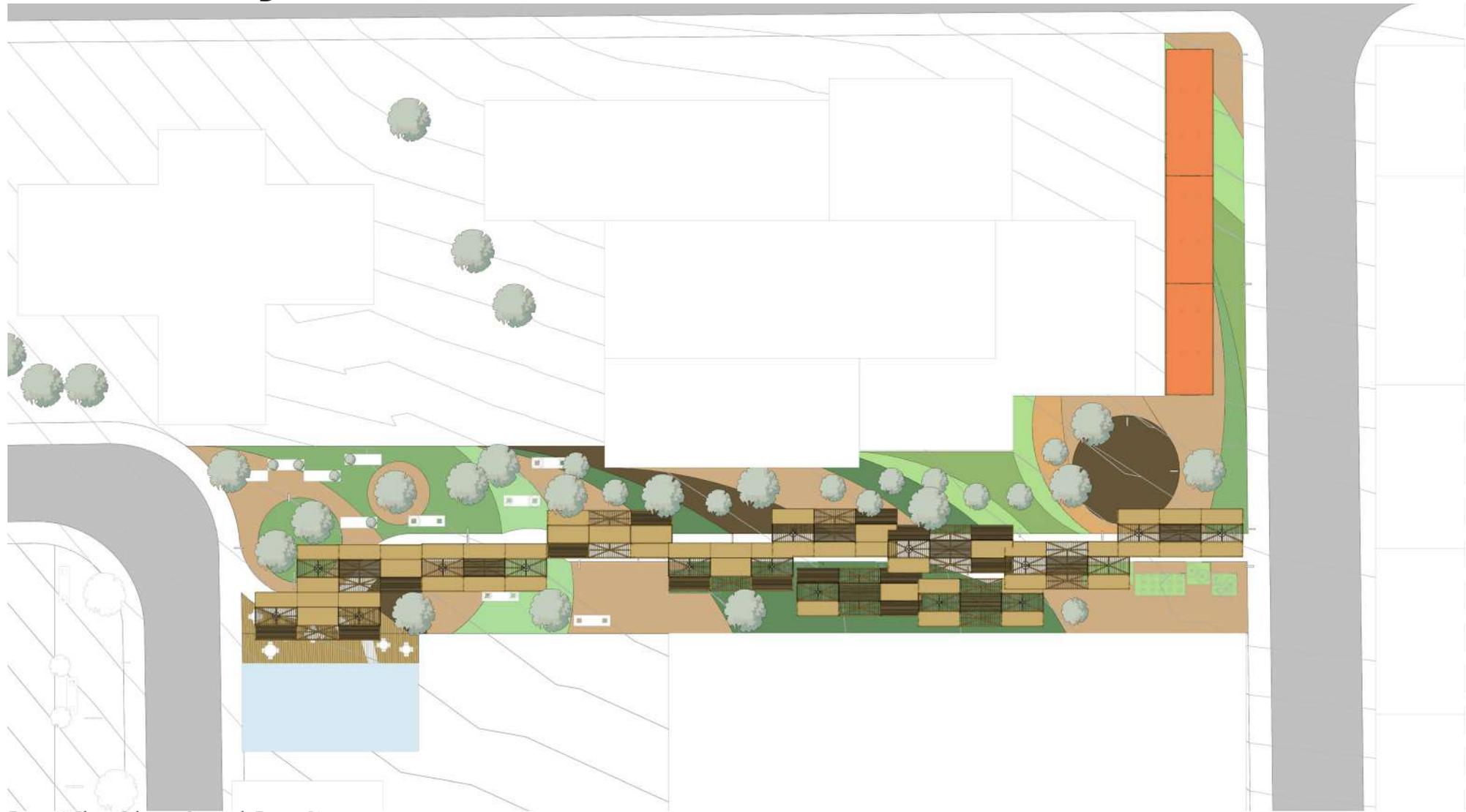


Figura 49: Planta Cobertura Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

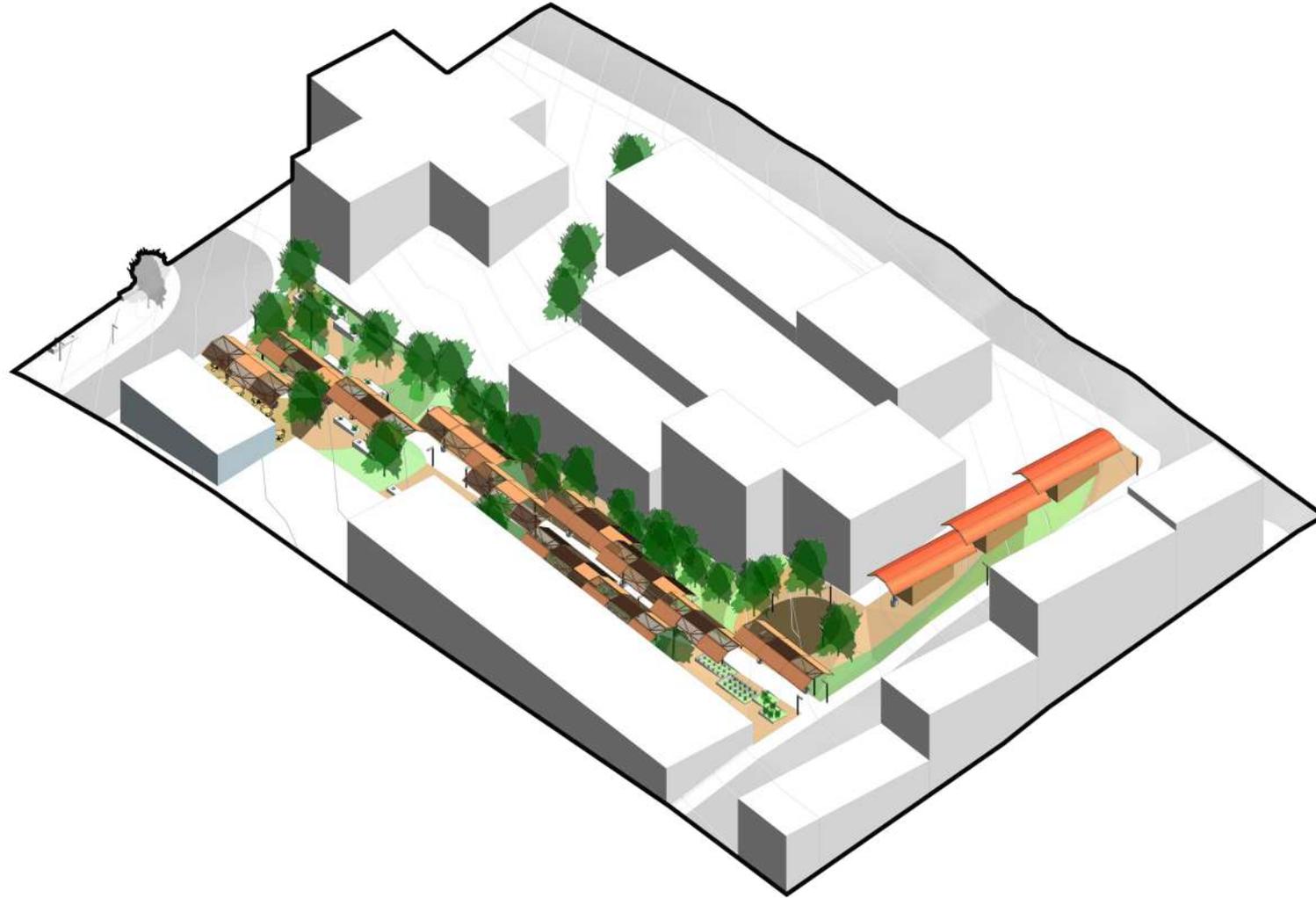


Figura 50: 3D Cobertura Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

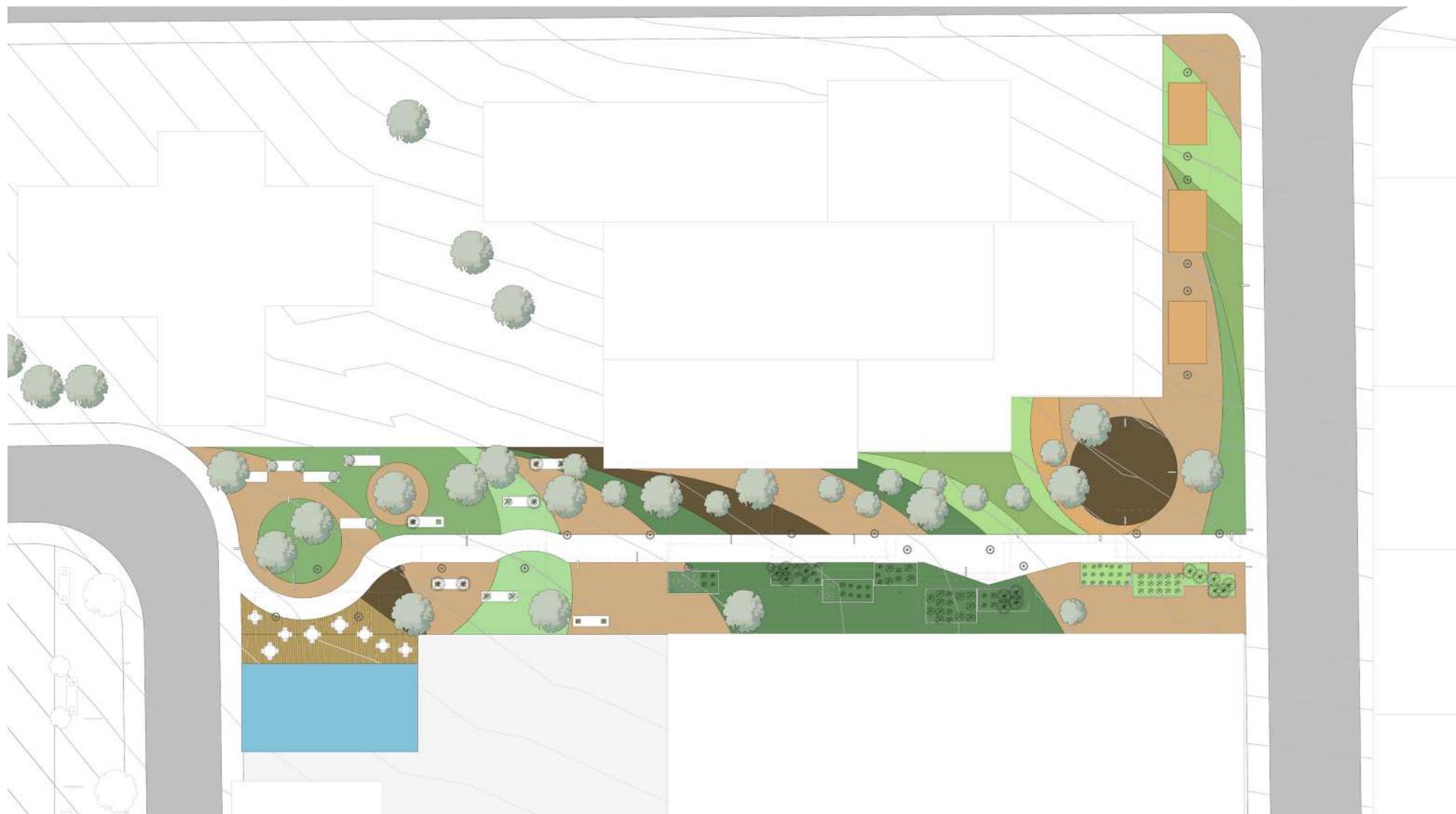


Figura 51: Planta Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

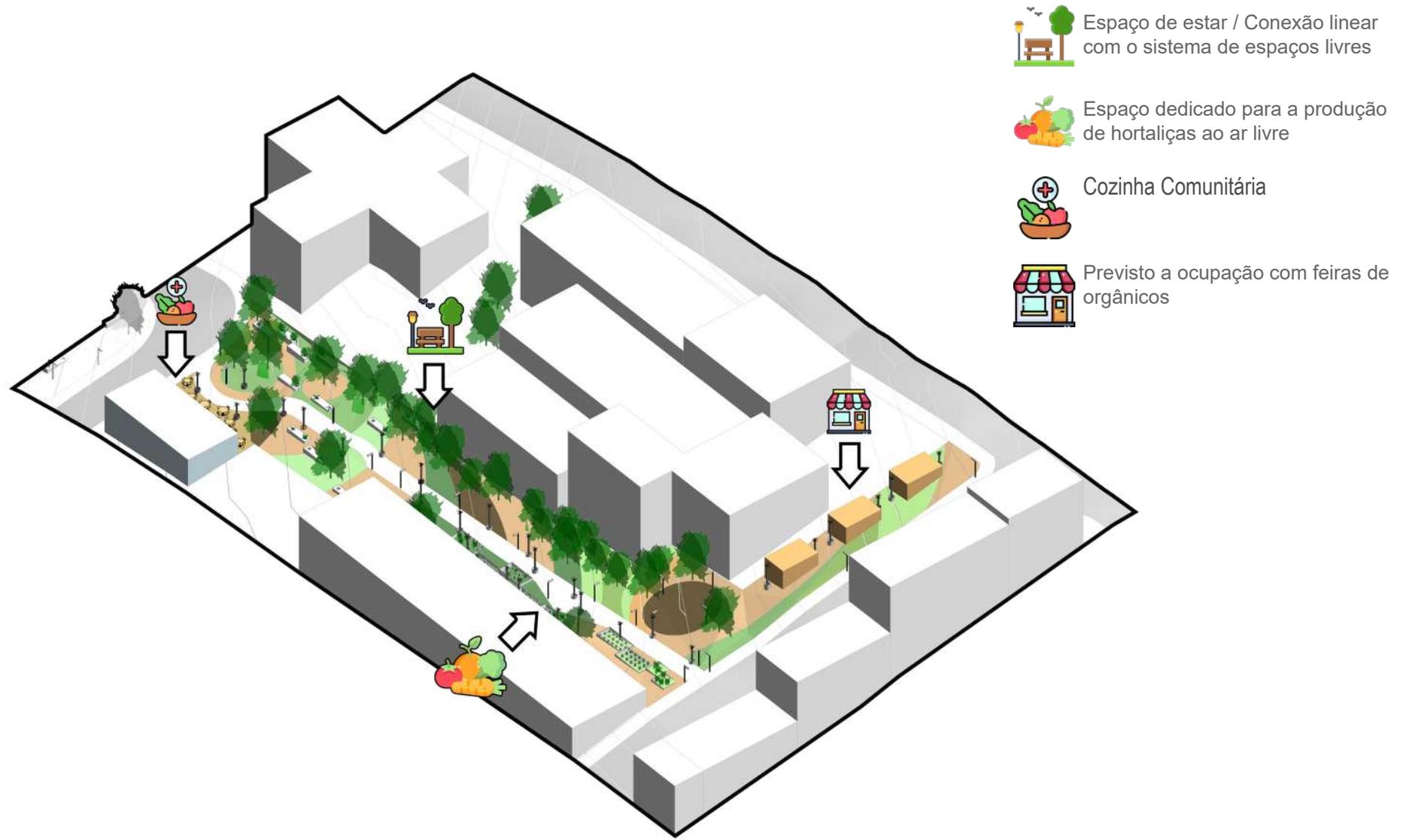


Figura 52: 3D Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

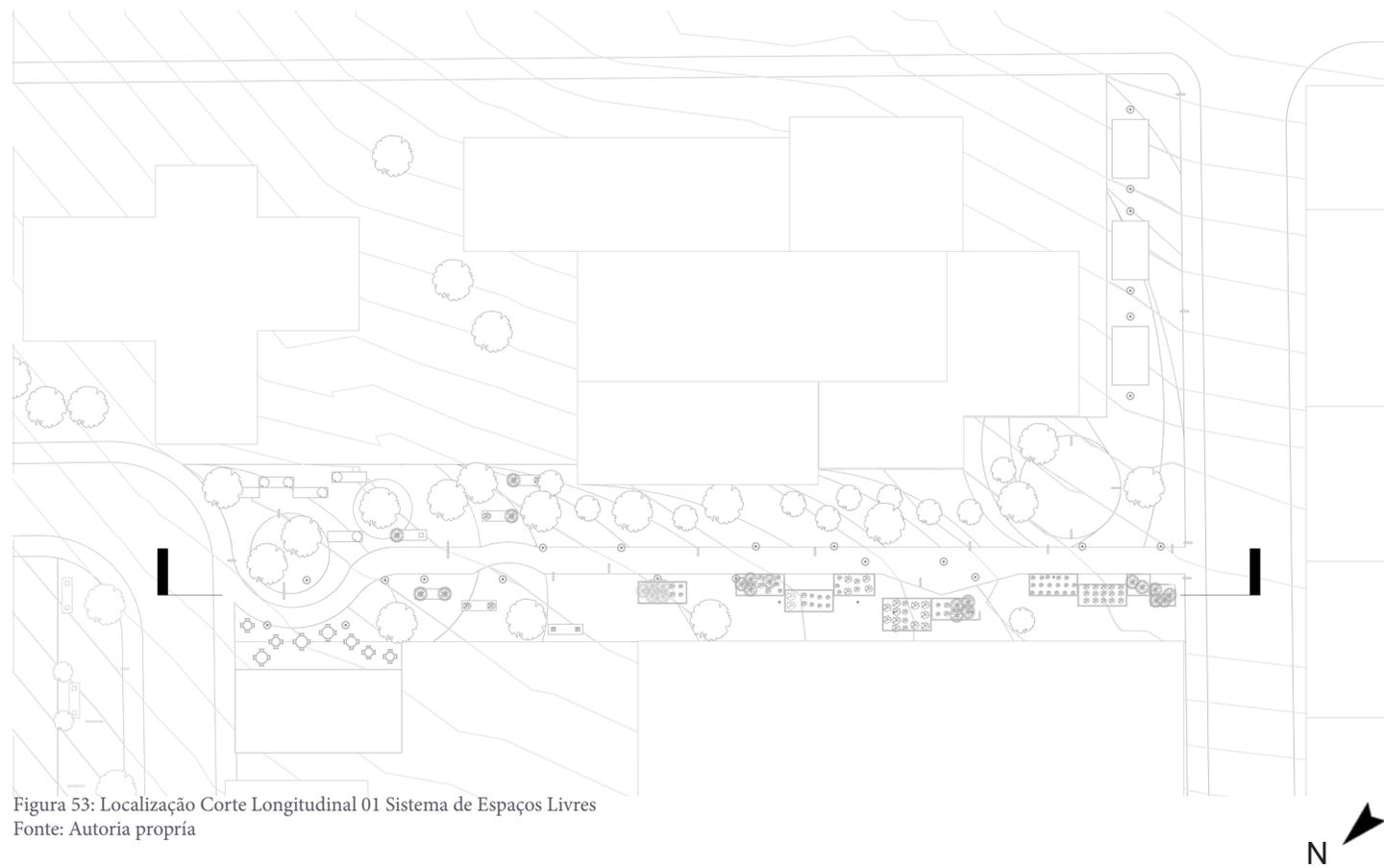


Figura 53: Localização Corte Longitudinal 01 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria



0 1 3 7 15 m

Figura 52: Corte Longitudinal 01 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

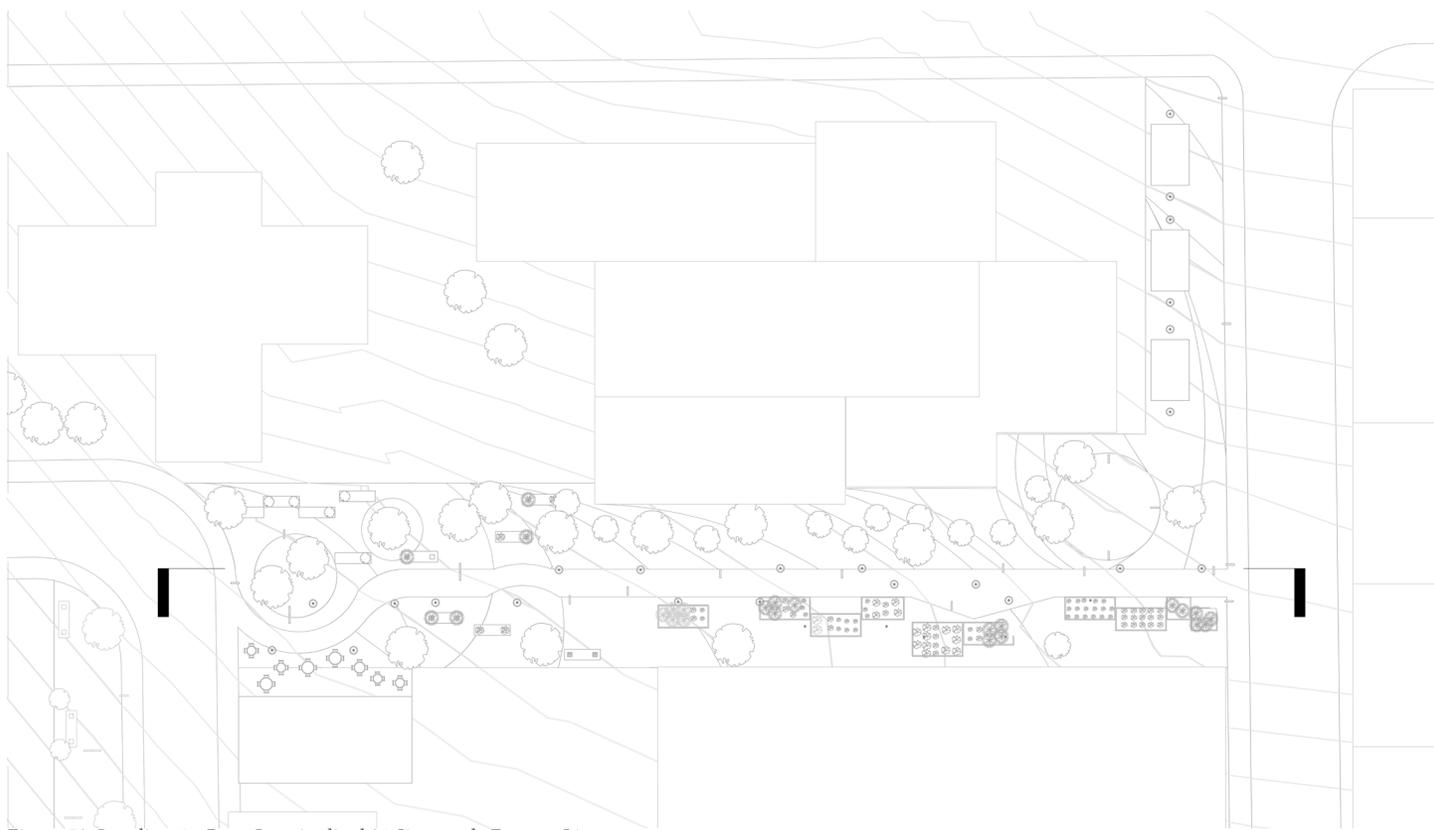


Figura 53: Localização Corte Longitudinal 01 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

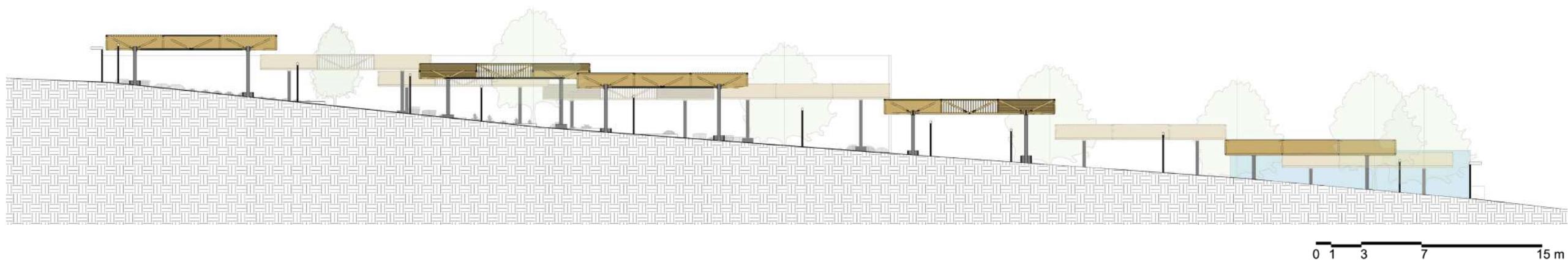


Figura 54: Corte Longitudinal 02 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

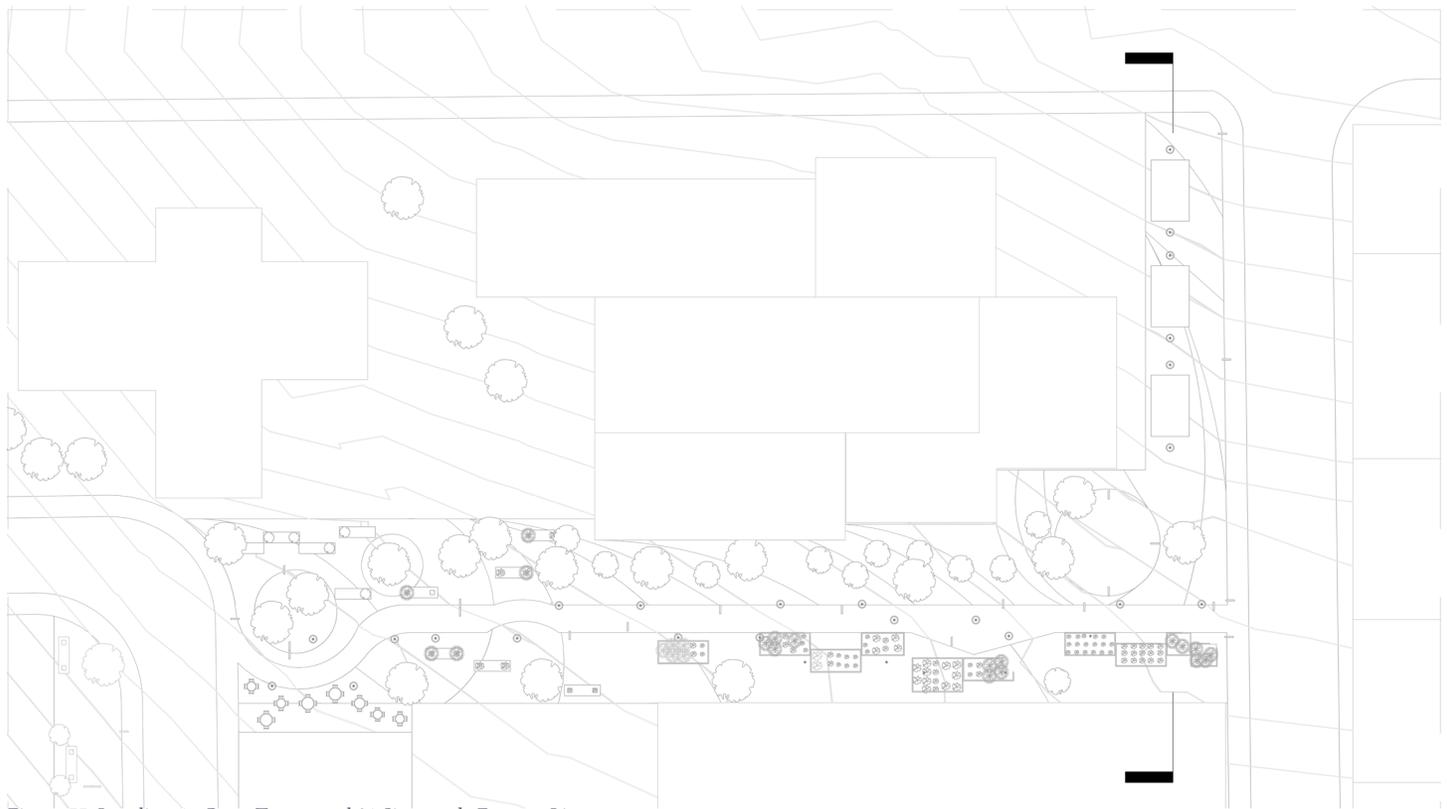


Figura 55: Localização Corte Transversal 01 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

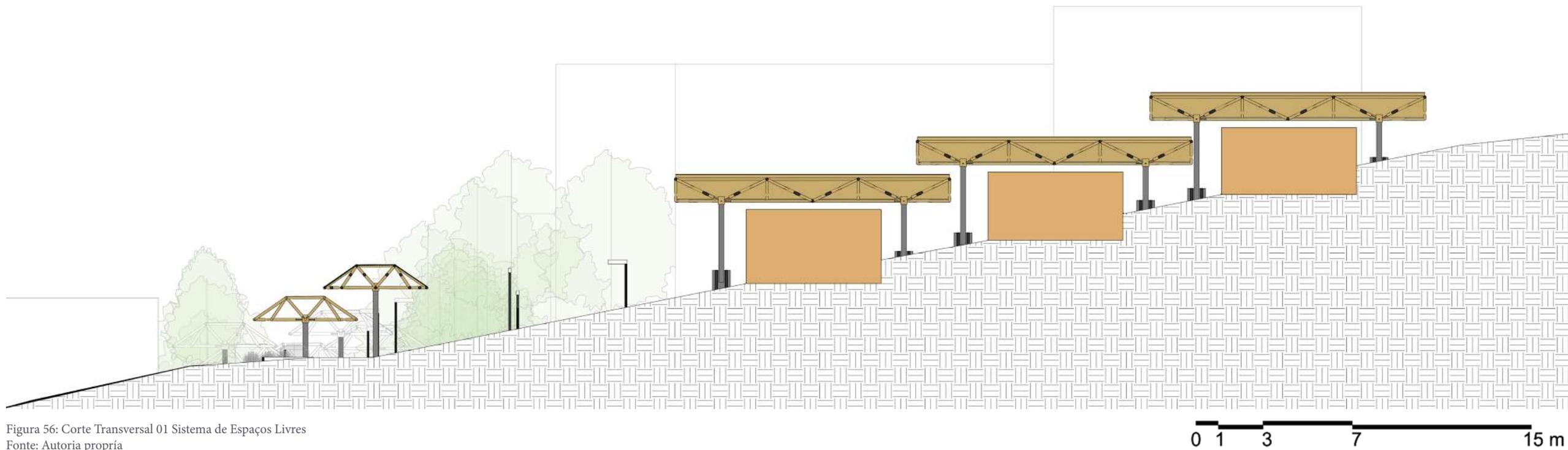


Figura 56: Corte Transversal 01 Sistema de Espaços Livres  
 Fonte: Autoria própria

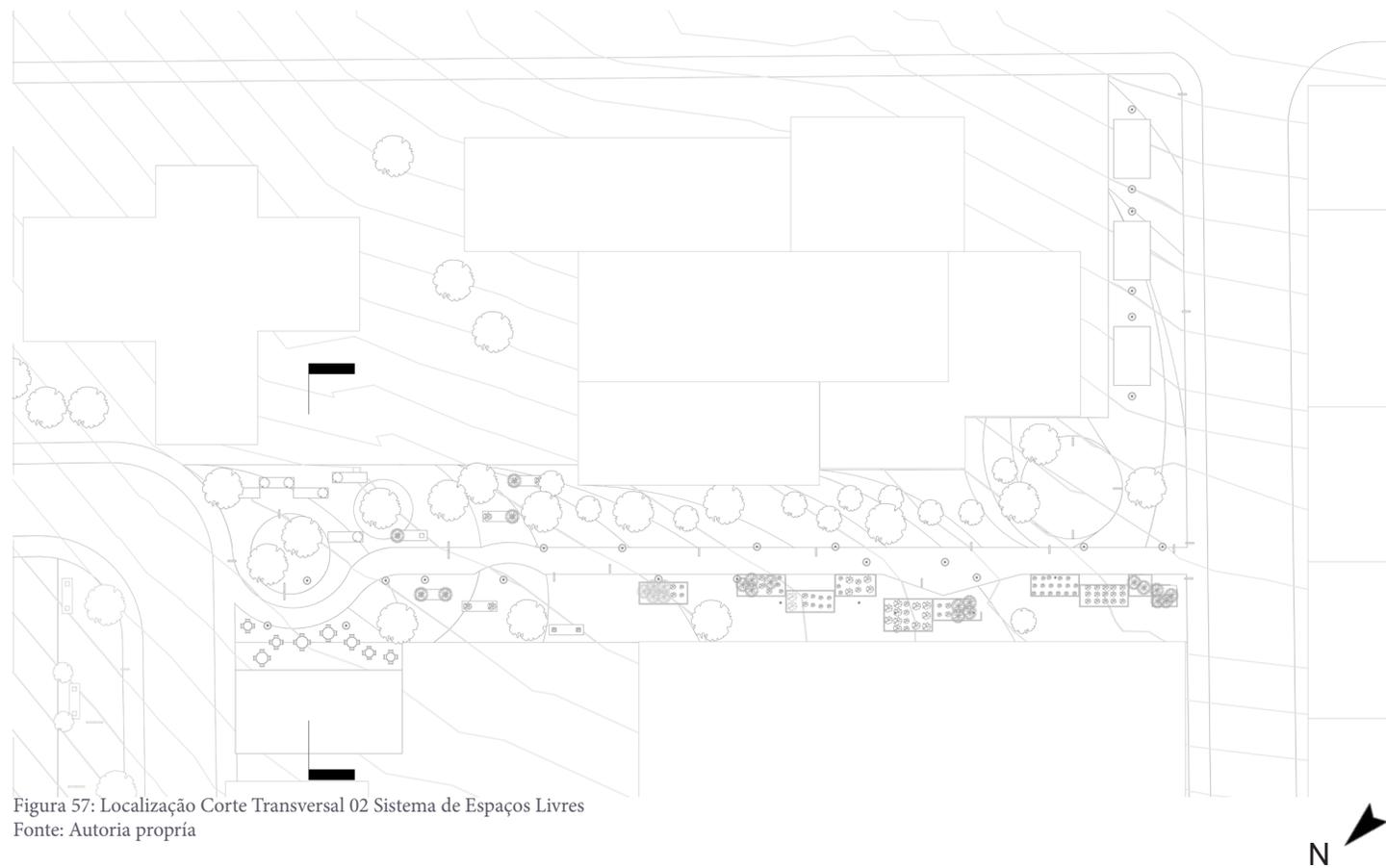


Figura 57: Localização Corte Transversal 02 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

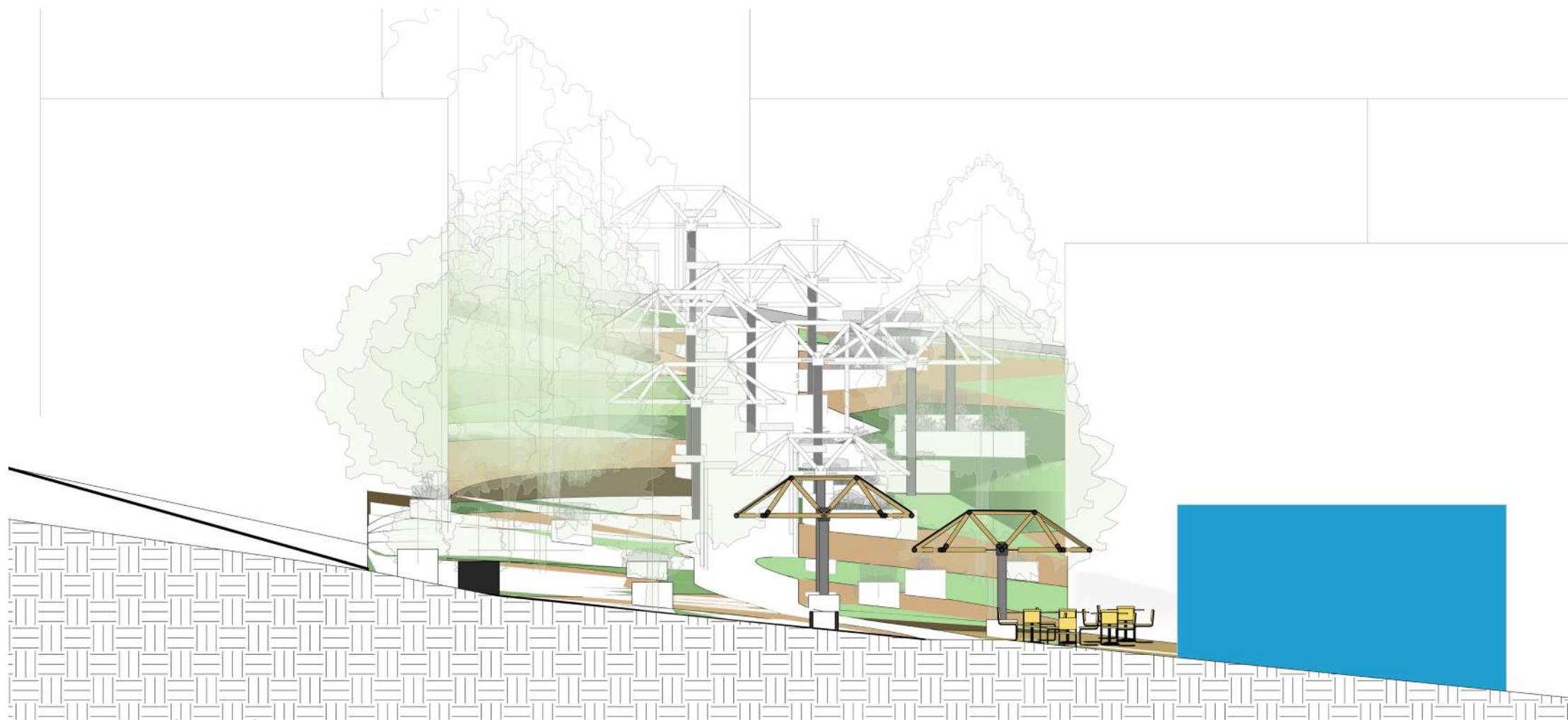
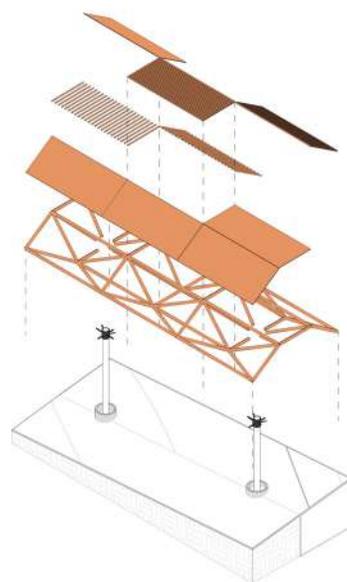
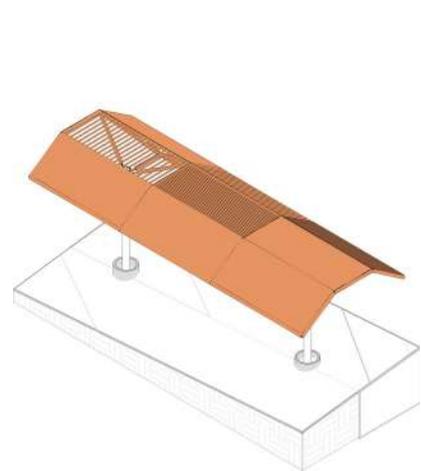


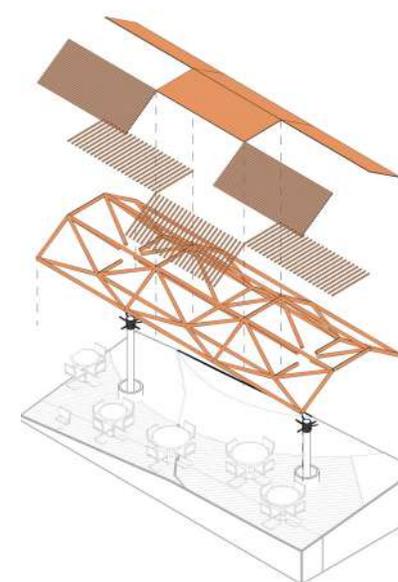
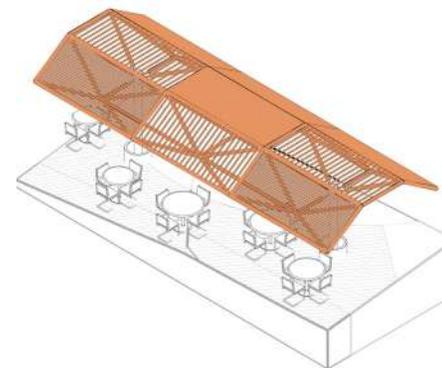
Figura 58: Corte Transversal 02 Sistema de Espaços Livres  
Fonte: Autoria própria

0 1 3 7 15 m

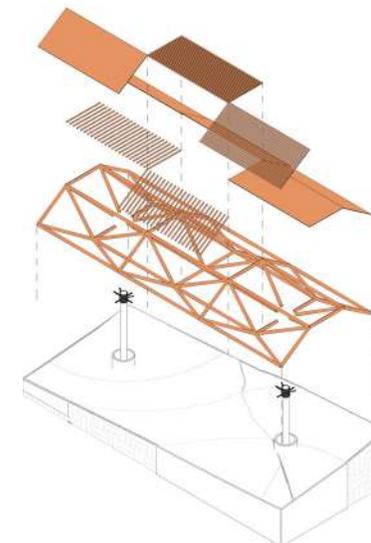
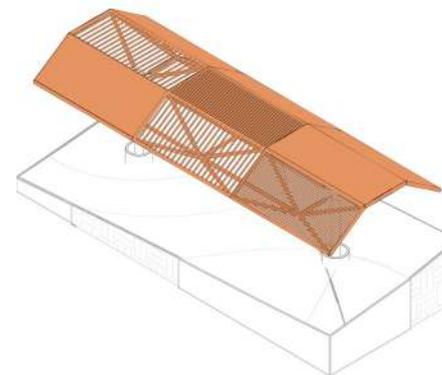
# VARIAÇÕES DO SISTEMA DE COBERTURA



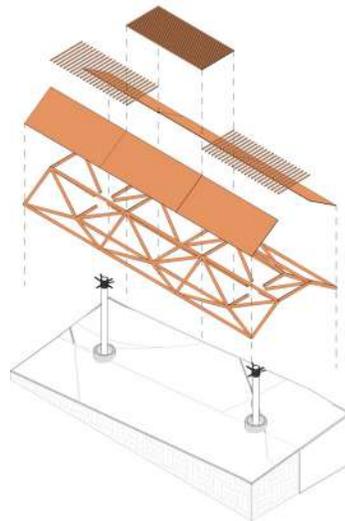
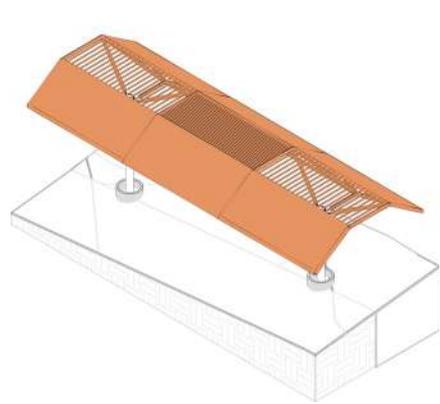
5 x Painel OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
2 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
2 x Biriba Vertical em Eucalipto



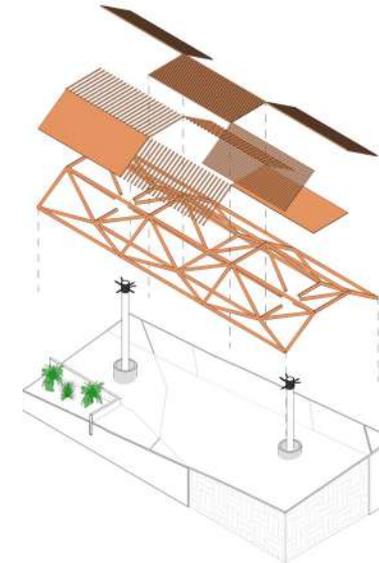
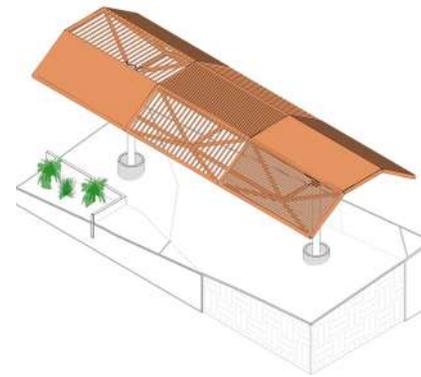
4 x Painel OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
3 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
2 x Biriba Vertical em Eucalipto



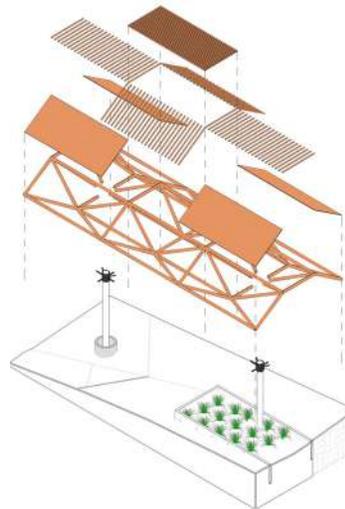
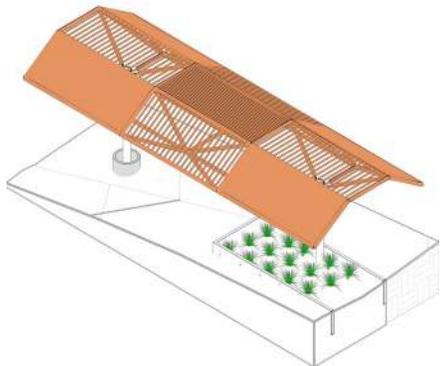
5 x Painel OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
2 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
2 x Biriba Vertical em Eucalipto



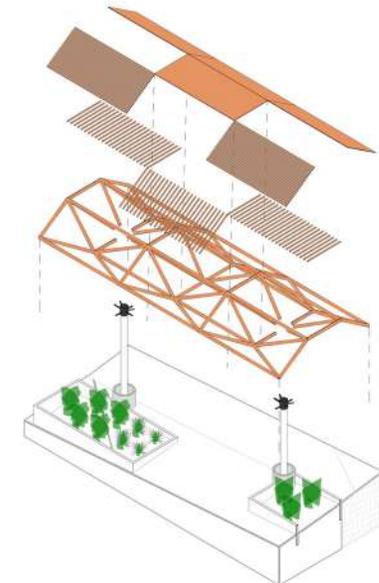
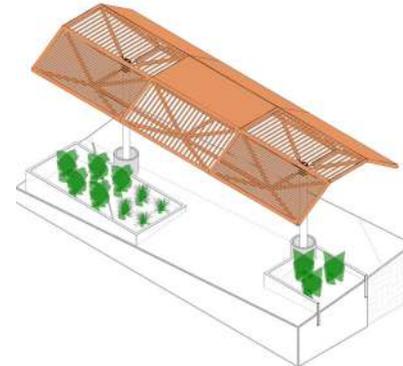
6 x Painei OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
2 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
1 x Biriba Vertical em Eucalipto



2 x Painei OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
3 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
4 x Biriba Vertical em Eucalipto



4 x Painei OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
4 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
1 x Biriba Vertical em Eucalipto



4 x Painei OSB (1,5 cm) c/ Alwitra  
3 x Biriba Horizontal em Eucalipto  
2 x Biriba Vertical em Eucalipto

# ANÁLISE DO TERRENO



Figura 60: Localização do Terreno  
Fonte: Autoria própria

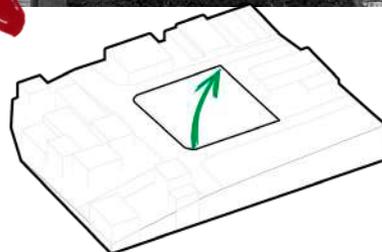


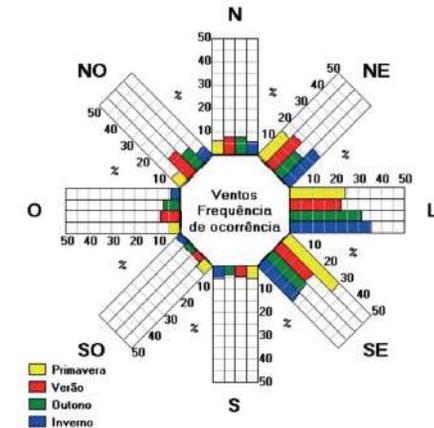
Figura 61: Localização do Terreno  
Fonte: Autoria própria

## 1. DESCRIÇÃO

- A região analisada possui fácil acesso por meio de transporte público. Com um desnível de aproximadamente 5,0 metros o terreno atualmente possui a marcação na diagonal do fluxo das pessoas pelo local, aspecto que pode vir a ser diretriz do projeto.

## 1. ROSA DOS VENTOS

- Analisando a rosa dos ventos, verificou-se a predominância dos ventos nas fachadas Nordeste, Leste e Sudeste. Sendo assim, visando o maior aproveitamento da ventilação natural, faz-se necessário a alocação de aberturas generosas voltadas para as fachadas verificadas, bem como verificar a possibilidade de aproveitamento da ventilação cruzada nesta região.



Coeficientes Urbanísticos	
Zona 4 [Qualificação e Ocupação Controlada]	
Área [m <sup>2</sup> ]	2500
CO (70%)	1750
CP (15%)	375
CA (1,4)	3500
Lote mínimo = 200m <sup>2</sup> e 150m <sup>2</sup> para HIS	
Testada mínima = 10m e 7,5m para HIS	

Figura 62: Coeficientes Urbanísticos  
Fonte: Adaptado Plano Diretor de São carlos



Figura 63: Vista 1 Terreno  
Fonte: Autoria própria



Figura 64: Vista 2 Terreno  
Fonte: Autoria própria

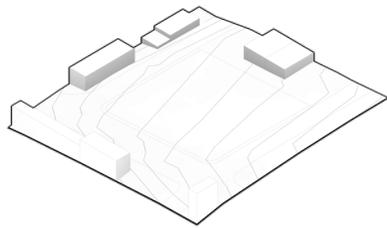


Figura 65: Vista 3 Terreno  
Fonte: Autoria própria



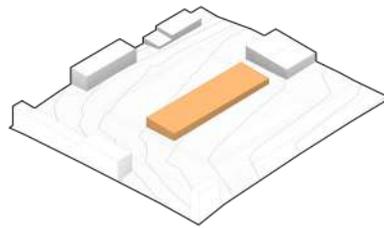
Figura 66: Vista 4 Terreno  
Fonte: Autoria própria

# FLUXOGRAMA VOLUMÉTRICO - COLMO



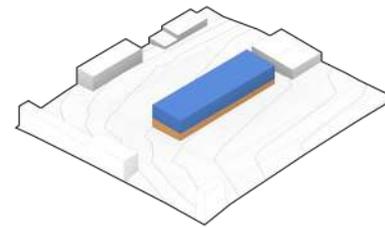
## 1. Perfil Natural do Terreno.

- Terreno com 5 metros de desnível
- 2500 m<sup>2</sup>



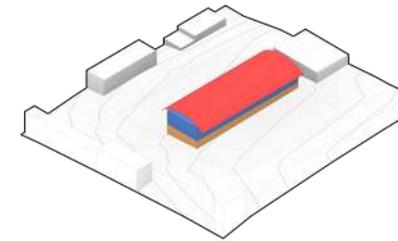
## 2. PRIMEIRO PAVIMENTO.

- 01. Maquetaria/Oficina.
- 01. Administração.
- 02. Banheiro.



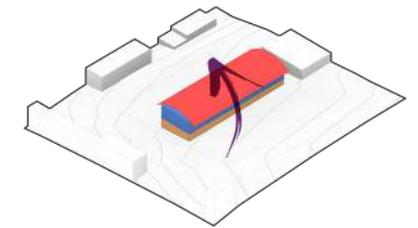
## 3. SEGUNDO PAVIMENTO.

- 03. Salas de Aula.
- 01. Laboratório .
- 01. Sala de Informática.
- 01. Refeitório.
- 02. Banheiro.



## 4. COBERTURA.

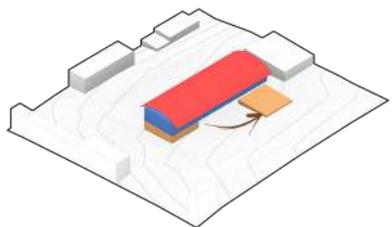
- Cobertura independente em sistema de treliça espacial em Bambu



## 5. PASSAGEM

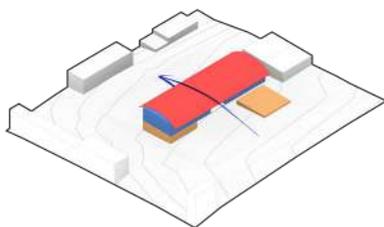
- O Terreno apresenta um caminhar natural realizado pelos transeuntes.

Figura 67: Fluxograma Volumétrico - Colmo  
Fonte: Autoria própria



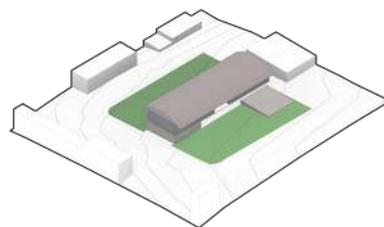
#### **6. ABERTURA.**

- Abertura no terreno que permite a passagem no lote.



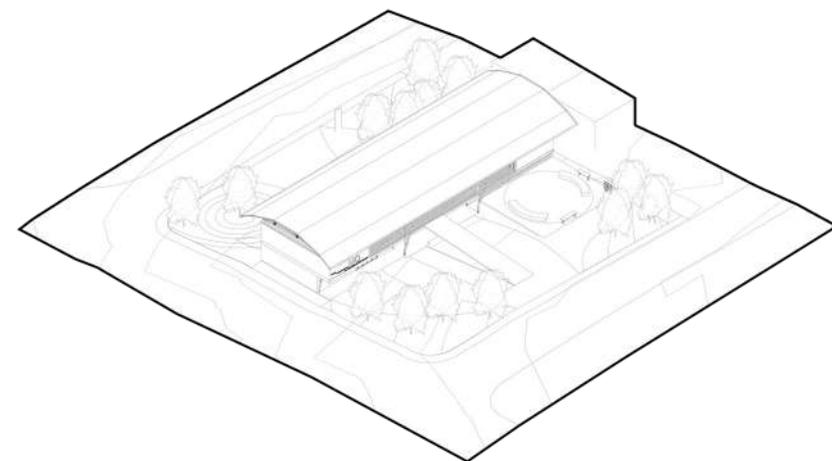
#### **7. ABERTURA.**

- Abertura no segundo pavimento.



#### **8. PRAÇAS.**

- Praças junto ao loteamento, iniciando a conexão por espaços verdes que será guia no restante do projeto.



**RESOLUÇÃO FINAL COLMO**

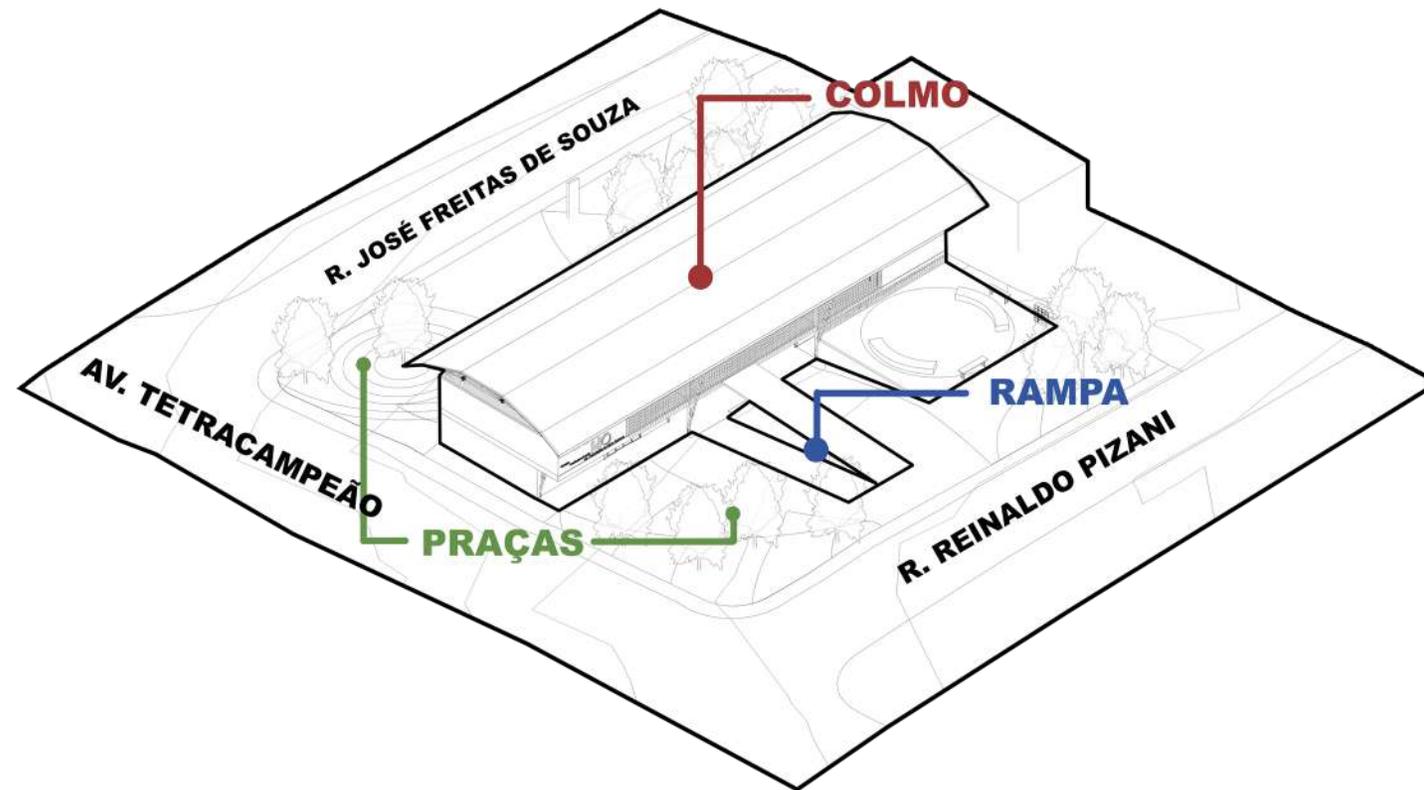


Figura 68: Colmo  
Fonte: Autoria própria

## Programa/Edifício Técnico:

- 1x Espaço de Vivência (150m<sup>2</sup>).
- 1x Administração (45m<sup>2</sup>).
- 1x Maquetária/Oficina (200m<sup>2</sup>)
  
- 2x Laboratório (50m<sup>2</sup>).
- 1x Sala de Informática (50m<sup>2</sup>).
- 1x Refeitório (50m<sup>2</sup>).
- 3x Salas de Aula (50m<sup>2</sup>).

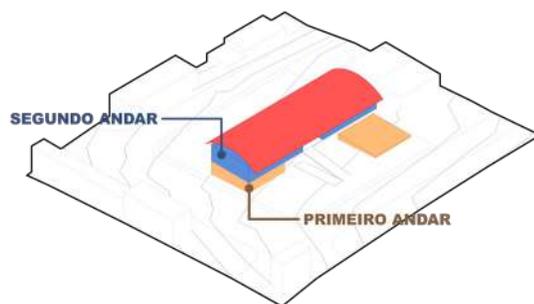


Figura 69: Divisão - Colmo  
Fonte: Autoria própria

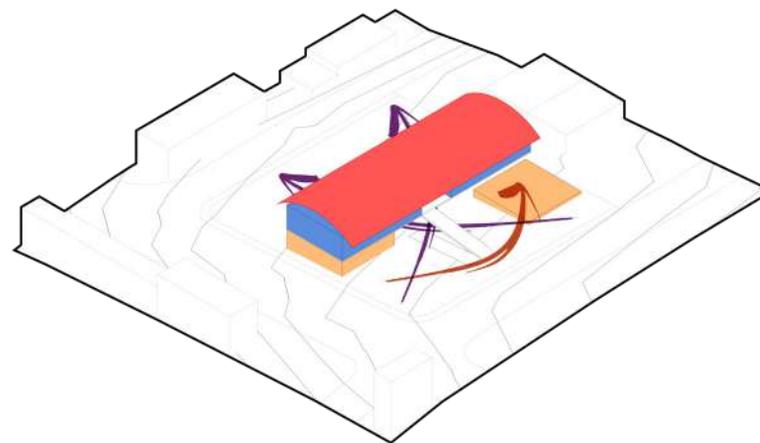
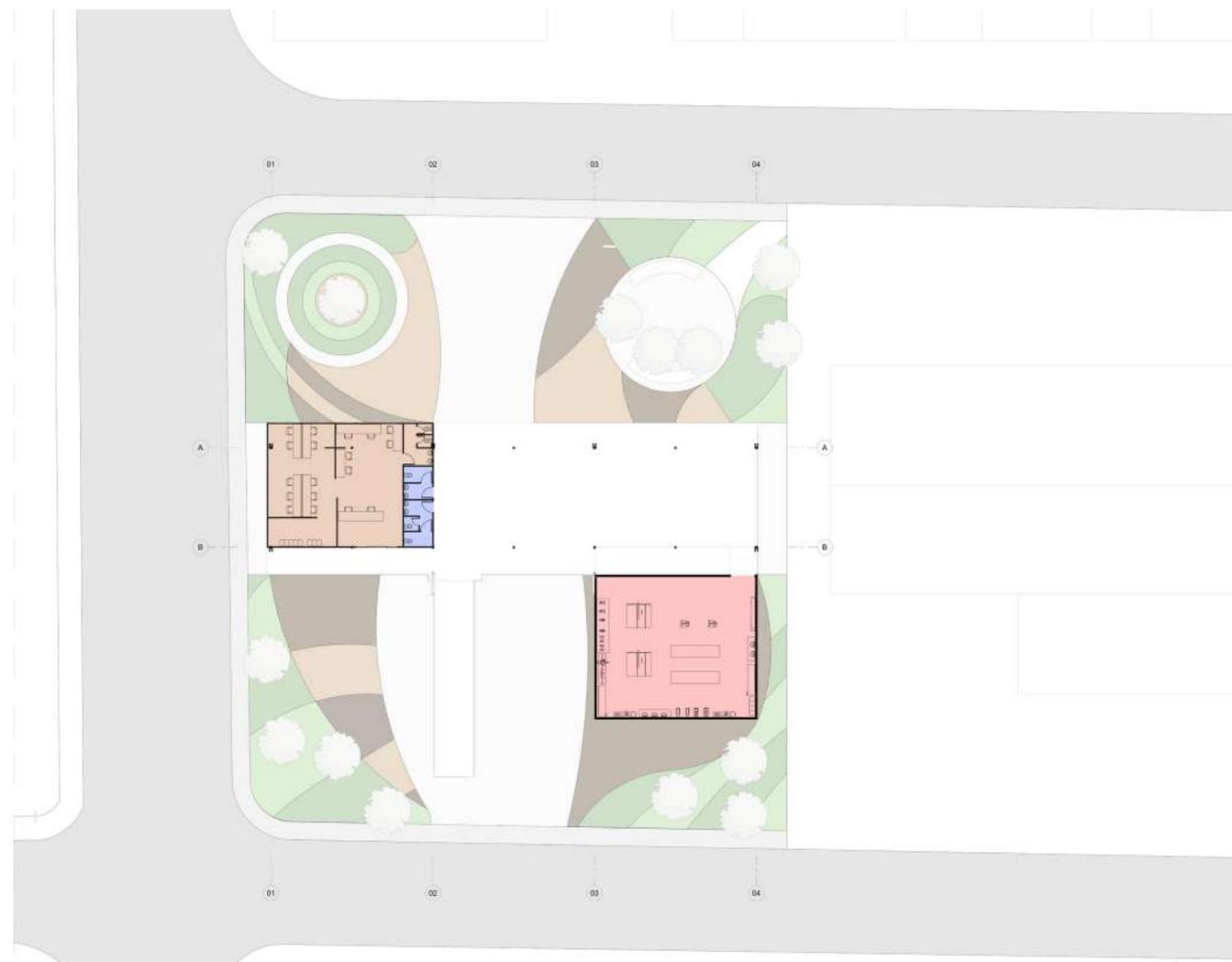


Figura 70: Circulação Externa - Colmo  
Fonte: Autoria própria

### DESCRIÇÃO.

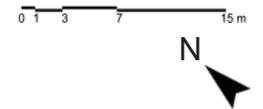
O estudo volumétrico realizado com as volumetrias e terreno local resultam em um edifício linear, com cobertura independente que engloba o programa completo do projeto, alocado em alinhamento com a CEMEI Consuelo Brandão Tolentino fazendo com que a possibilidade de expansão da cobertura sob a escola de ensino fundamental seja viável.

Usando a declividade do terreno como possibilidade favorável foi possível a instalação da rampa de acesso ao segundo andar em meio nível, estando o patamar alinhado com a Rua Reinaldo Pizani, fazendo assim o programa do edifício vinculado as praças externas.



- 1° PAVIMENTO
- MAQUETARIA
  - ADMINISTRAÇÃO
  - BANHEIROS

Figura 71: Planta 1° Pavimento - Colmo  
 Fonte: Autoria própria



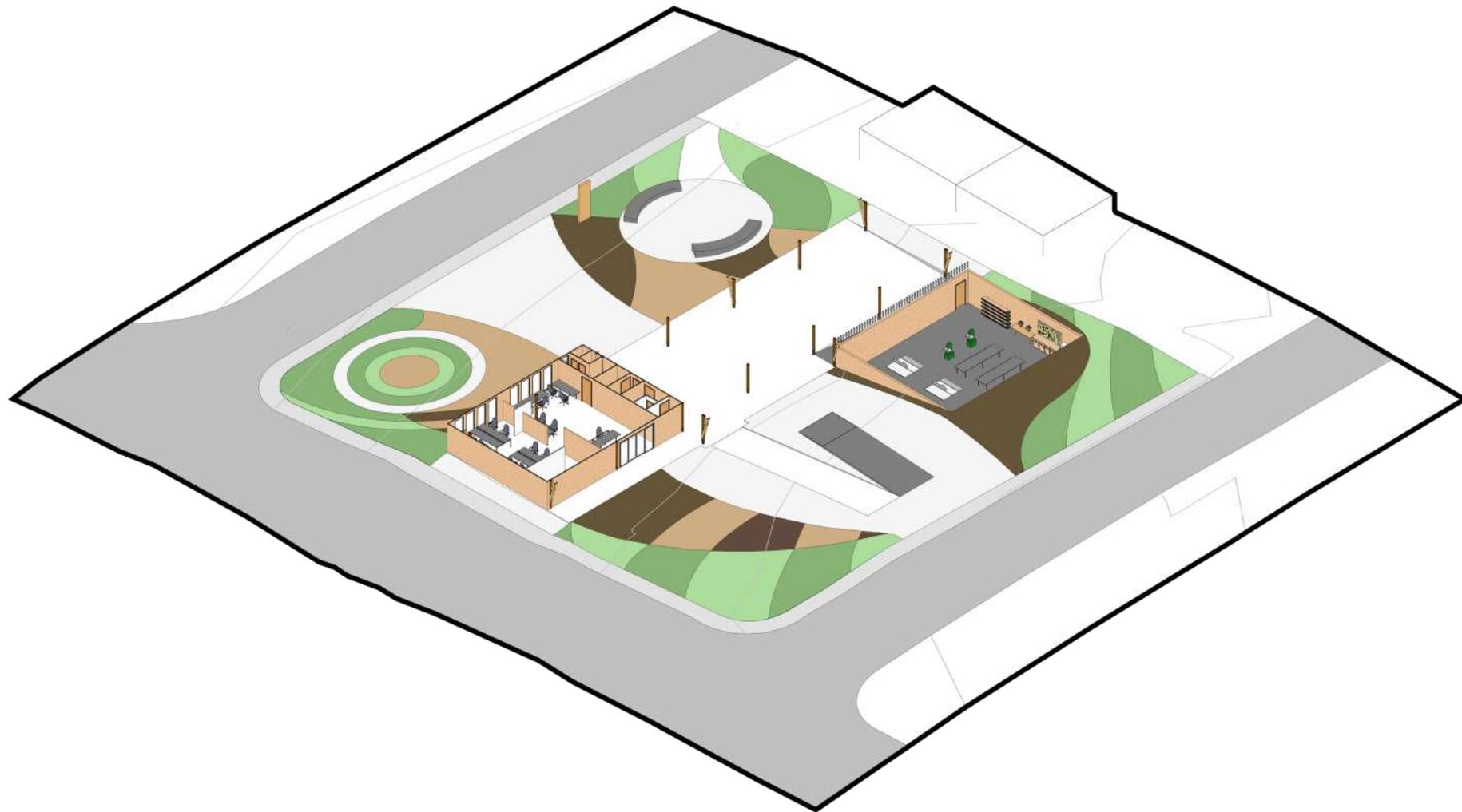
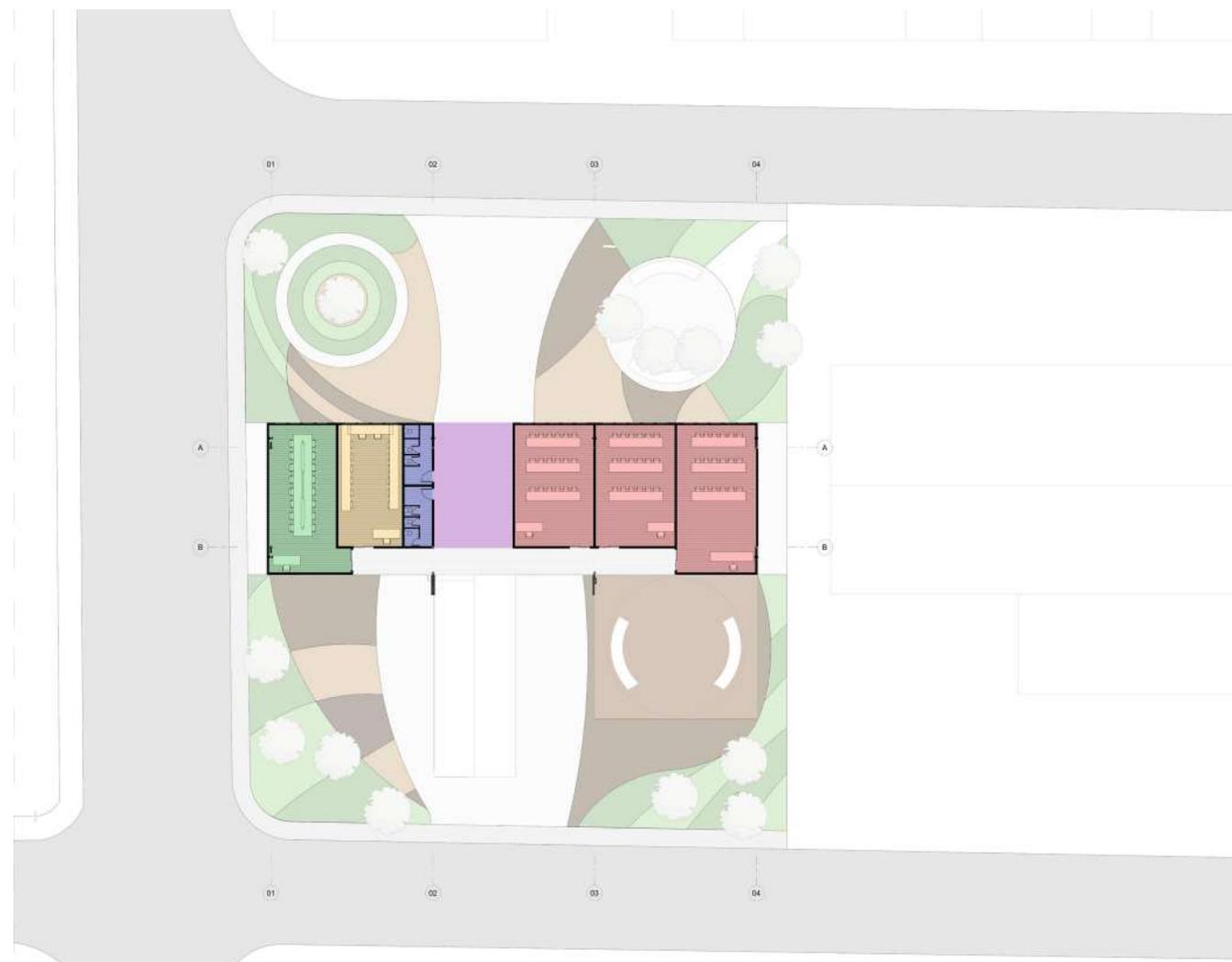
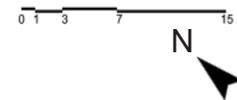


Figura 72: 3D 1° Pavimento - Colmo  
Fonte: Autoria própria



- 2º PAVIMENTO
- SALAS DE AULA
  - LABORATÓRIO
  - SALA DE INFORMÁTICA
  - BANHEIROS

Figura 73: Planta 2º Pavimento - Colmo  
 Fonte: Autoria própria



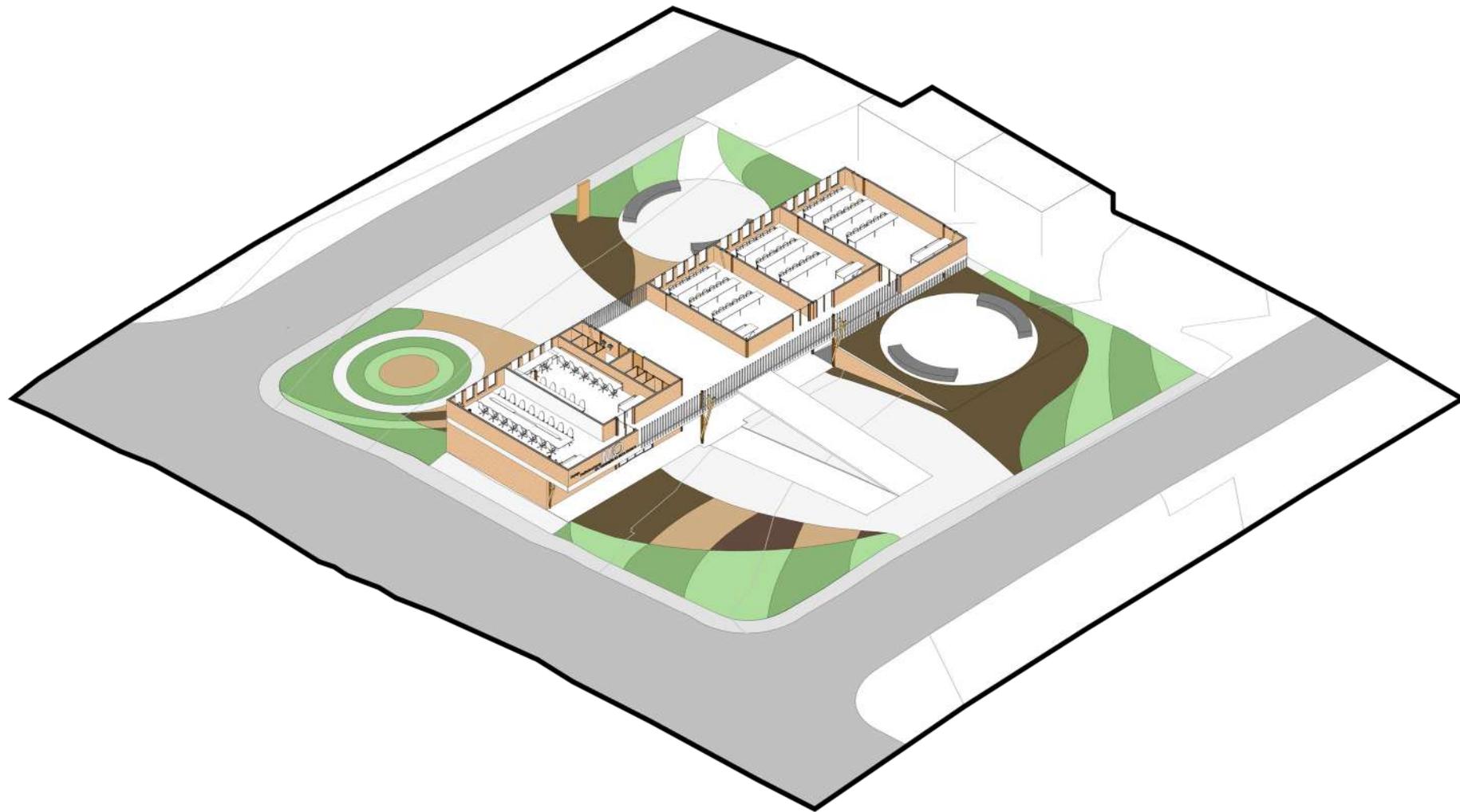


Figura 73: 3D 2° Pavimento - Colmo  
Fonte: Autoria propria



Figura 74: Planta Treliça Espacial - Colmo  
Fonte: Autoria própria

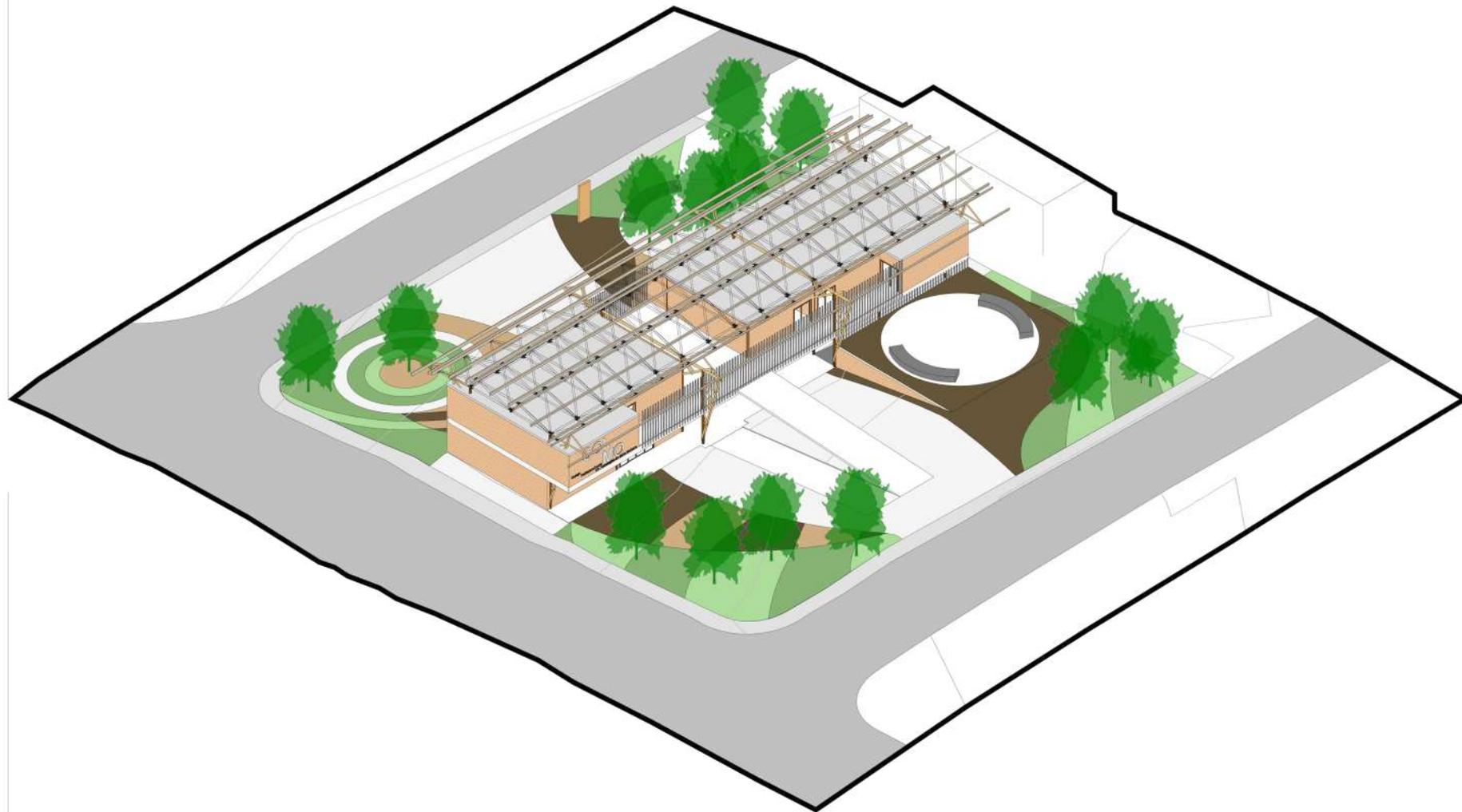


Figura 75: 3D Trelça Espacial - Colmo  
Fonte: Autoria própria

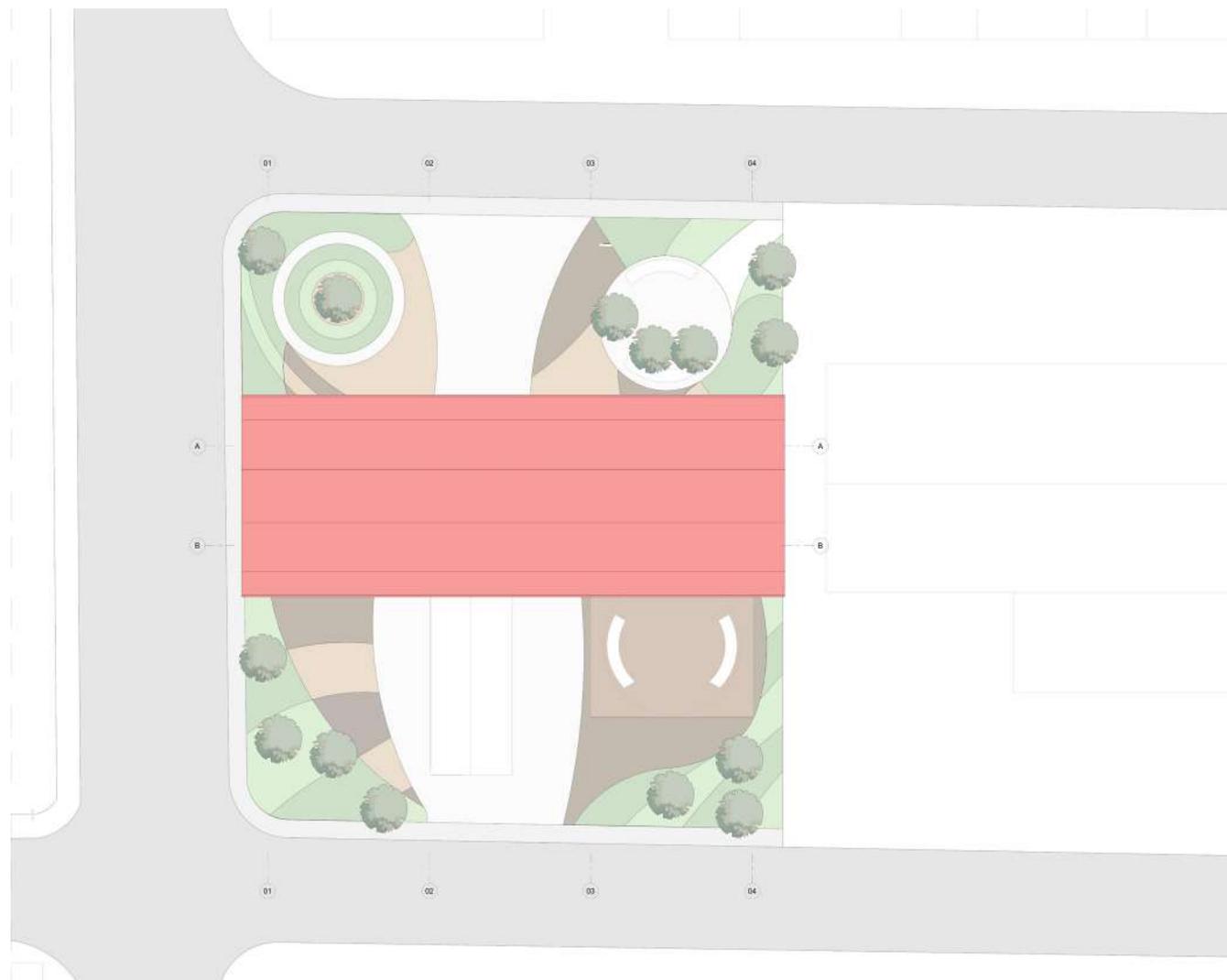


Figura 76: Planta Cobertura Espacial - Colmo  
Fonte: Autoria própria

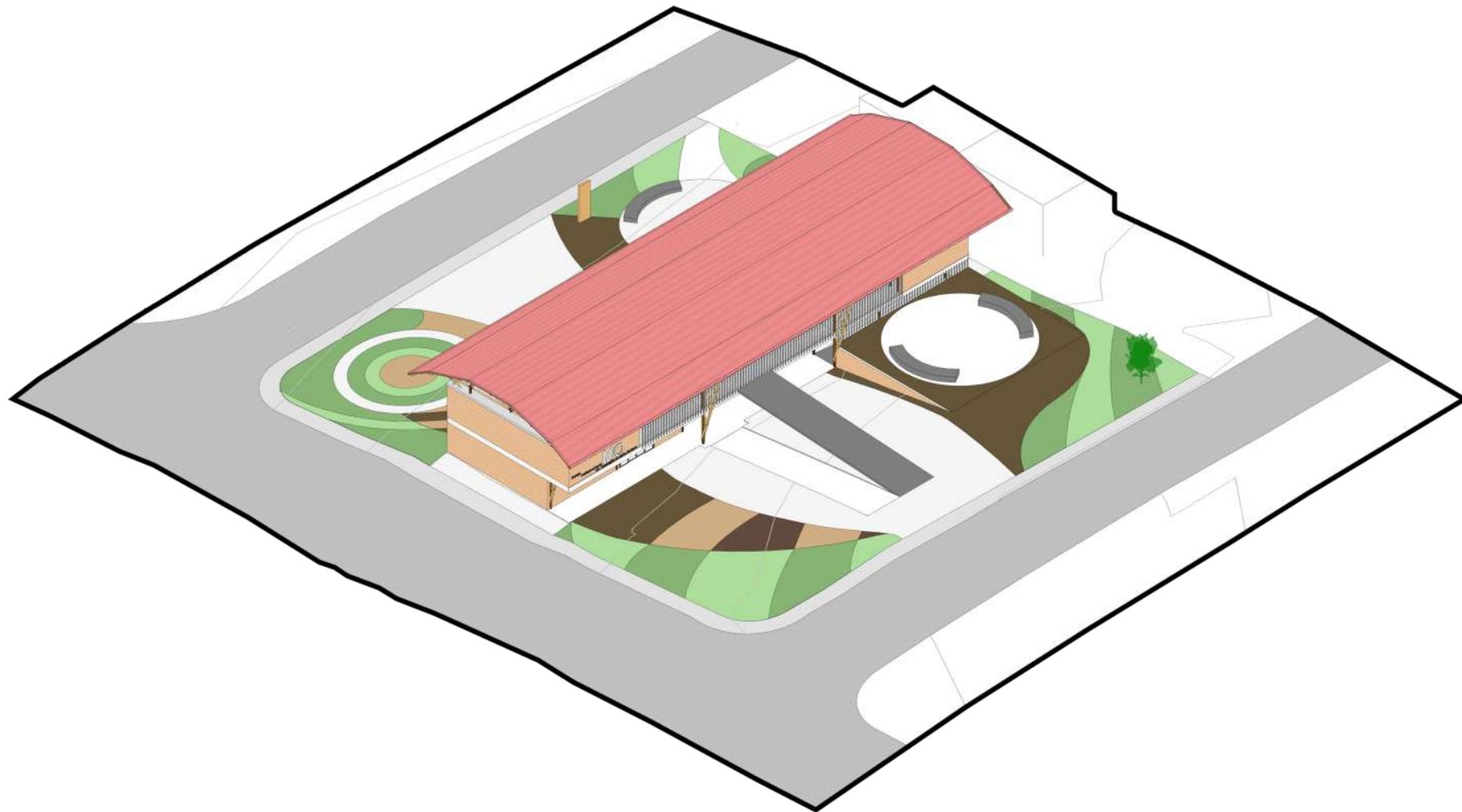


Figura 77: 3D Cobertura - Colmo  
Fonte: Autoria própria

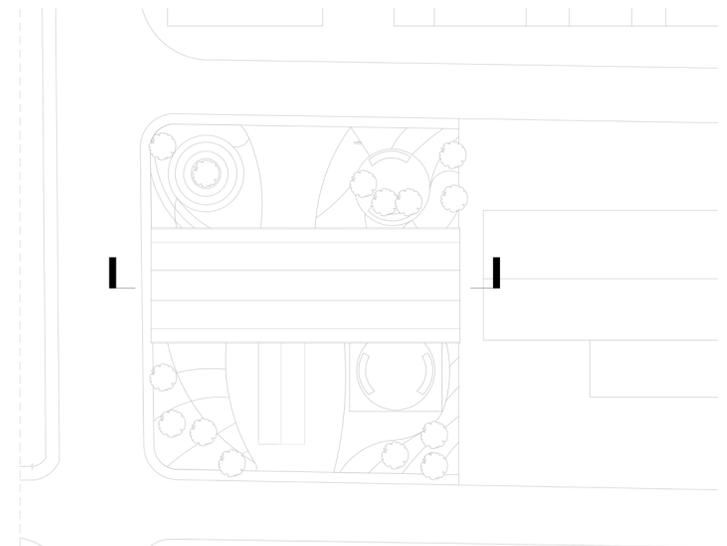


Figura 78: Localização Corte Longitudinal - Colmo  
Fonte: Autoria própria

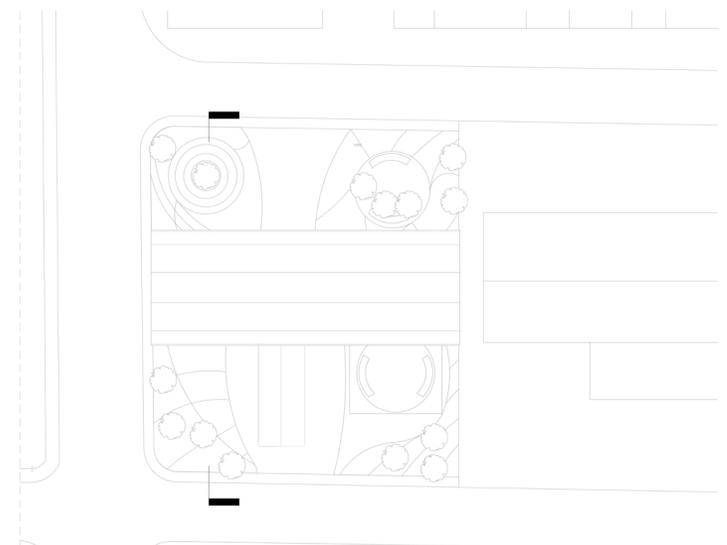


Figura 80: Localização Corte Transversal 1 - Colmo  
Fonte: Autoria própria



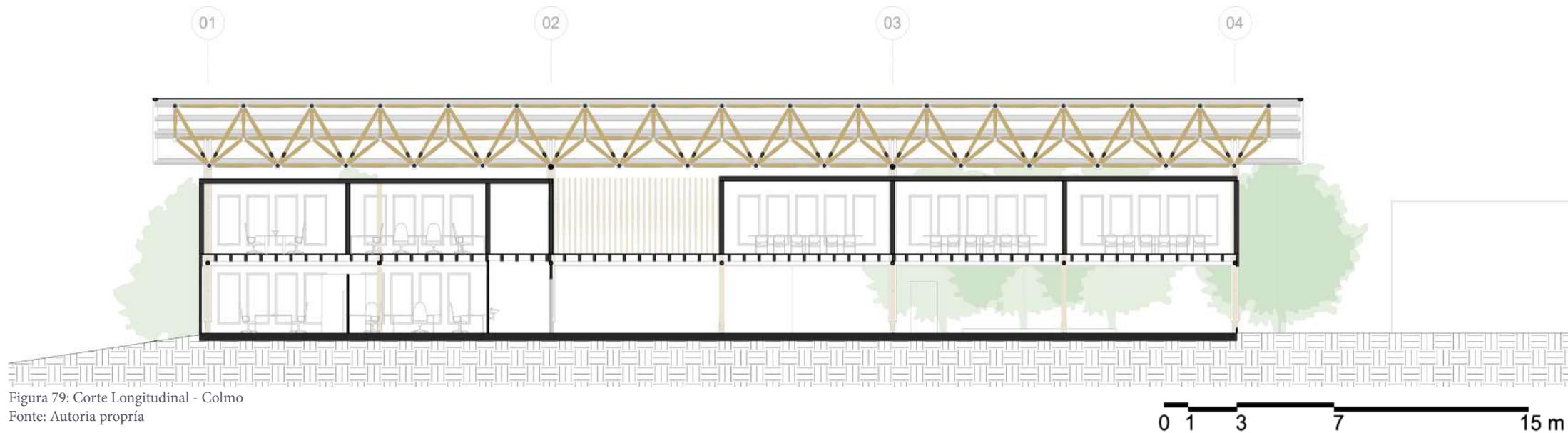


Figura 79: Corte Longitudinal - Colmo  
 Fonte: Autoria própria

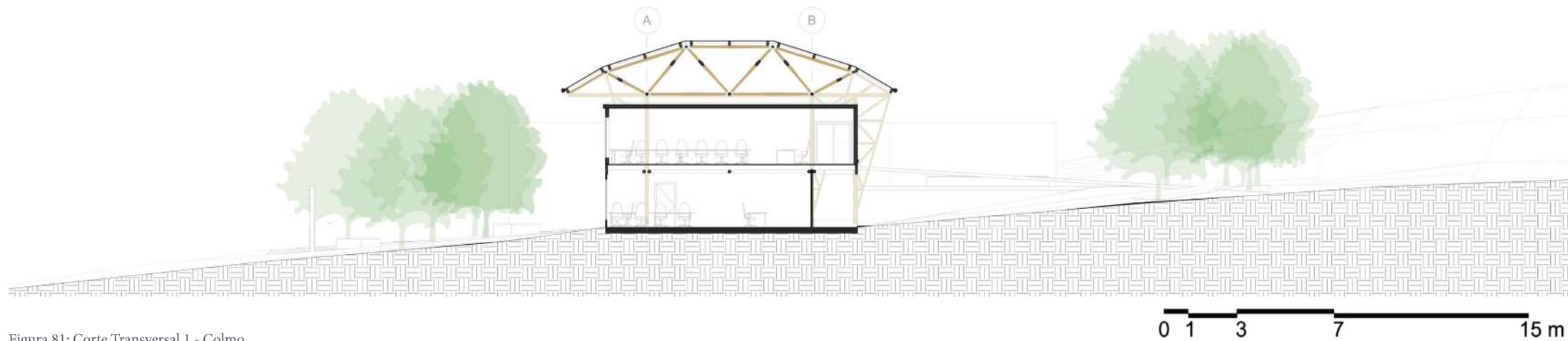


Figura 81: Corte Transversal 1 - Colmo  
 Fonte: Autoria própria

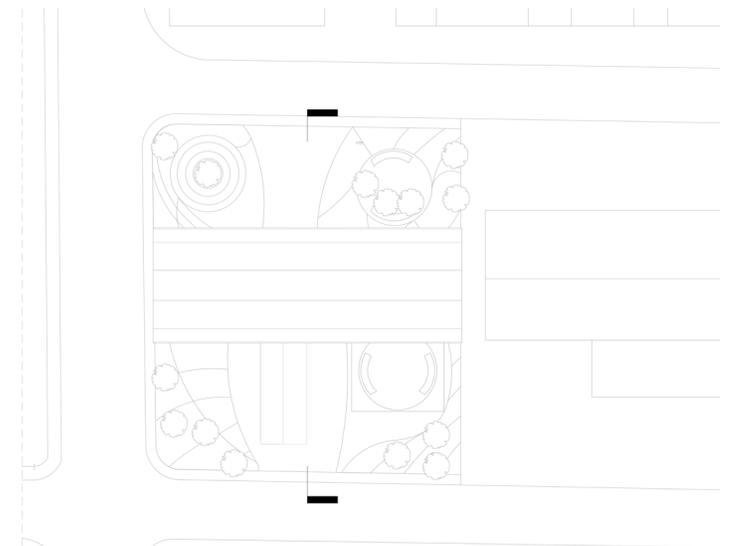


Figura 82: Localização Corte Transversal 2 - Colmo  
Fonte: Autoria própria

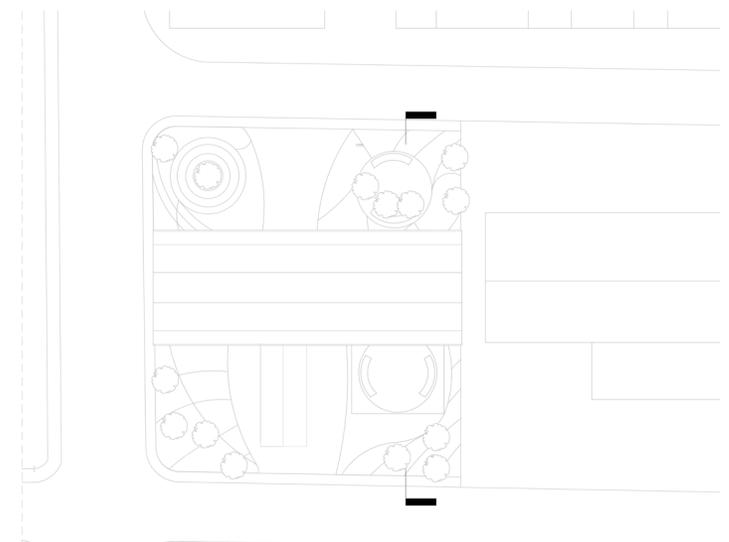


Figura 85: Localização Corte Transversal 3 - Colmo  
Fonte: Autoria própria



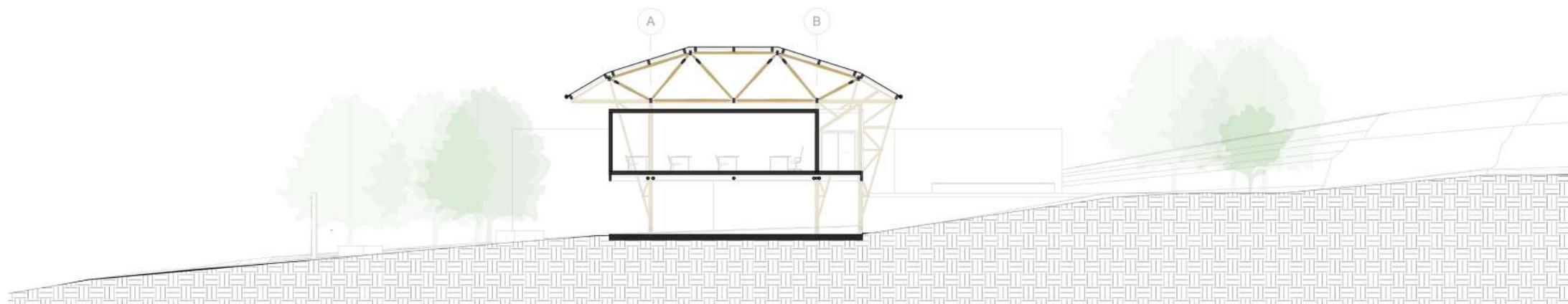


Figura 84: Corte Transversal 2 - Colmo  
 Fonte: Autoria própria

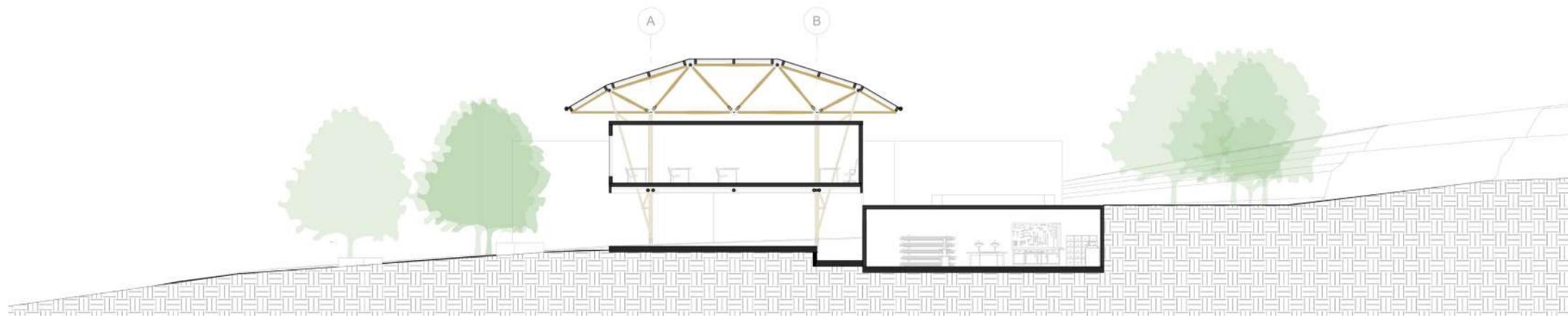


Figura 86: Corte Transversal 3 - Colmo  
 Fonte: Autoria própria

0 1 3 7 15 m

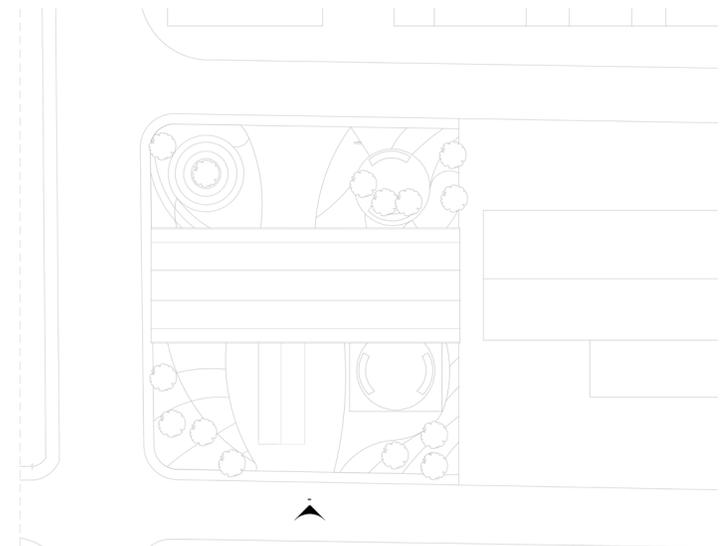


Figura 87: Localização Fachada Frontal - Colmo  
Fonte: Aatoria própria

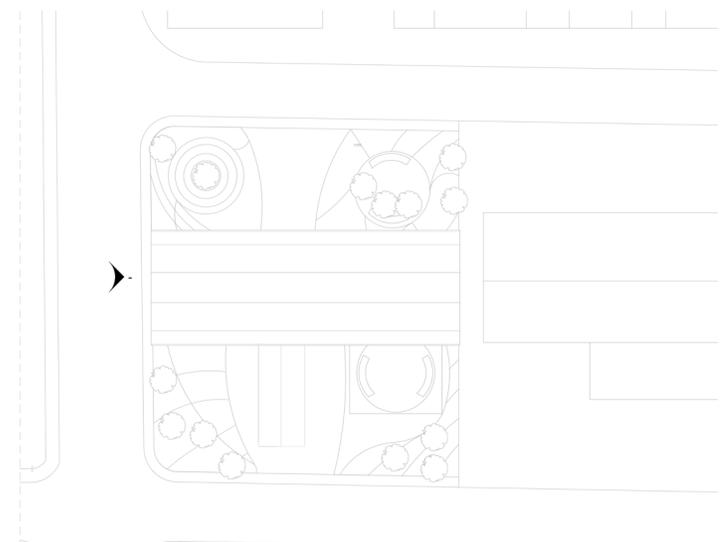


Figura 89: Localização Fachada Lateral Esquerda - Colmo  
Fonte: Aatoria própria

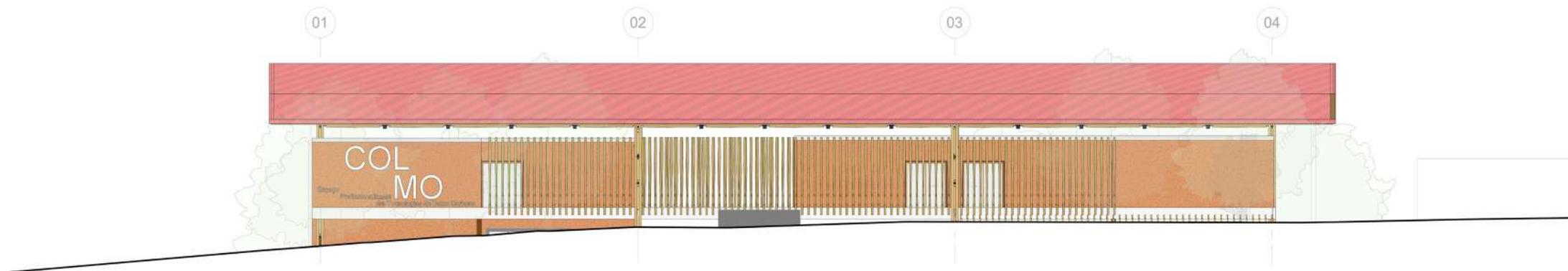


Figura 88: Fachada Frontal - Colmo  
Fonte: Autoria própria

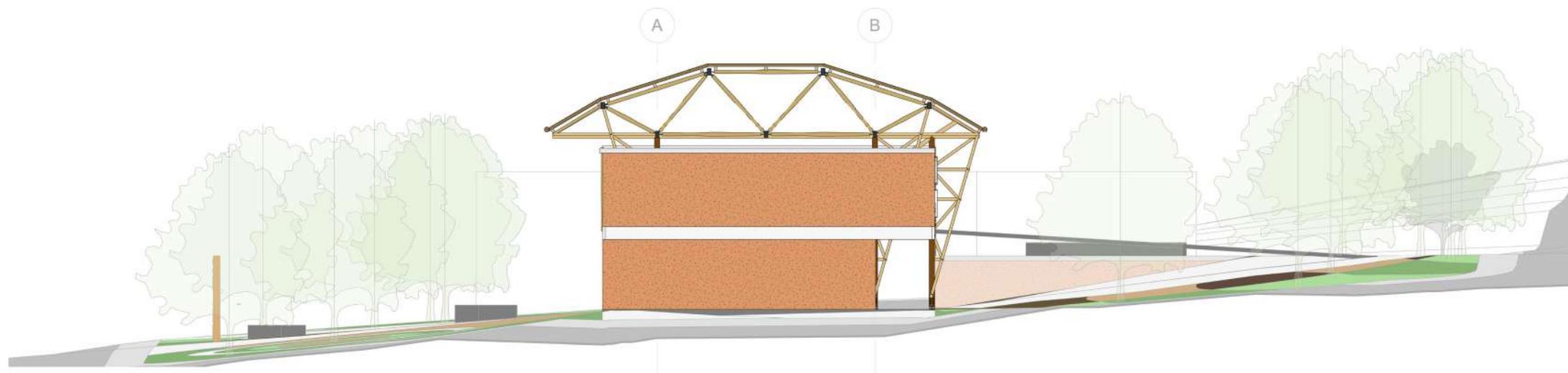


Figura 90: Fachada Lateral Esquerda - Colmo  
Fonte: Autoria própria

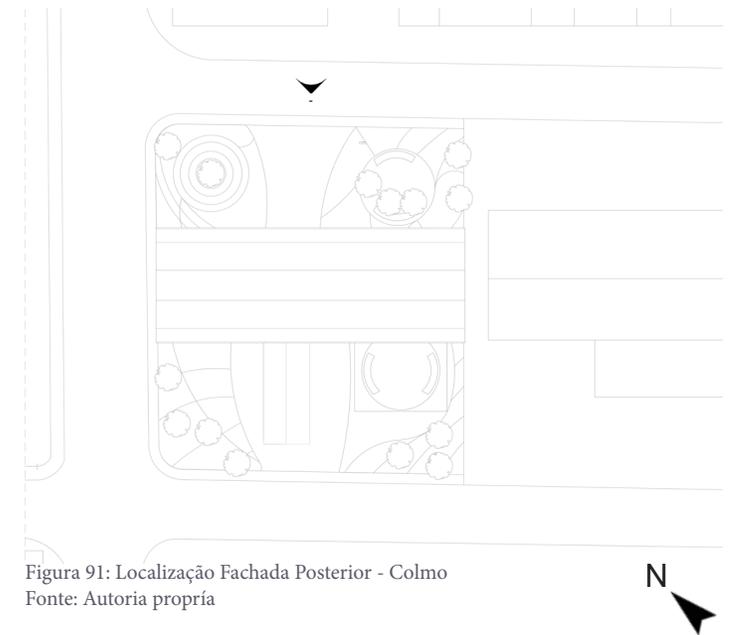
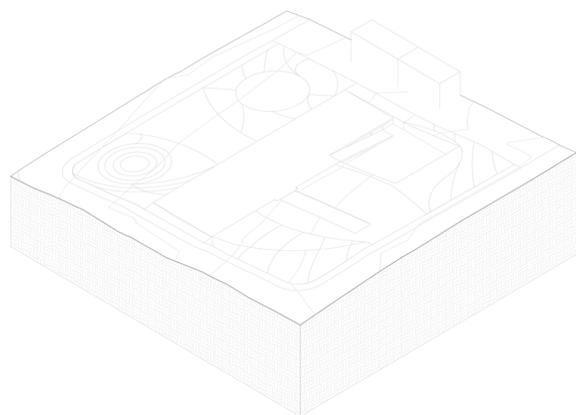


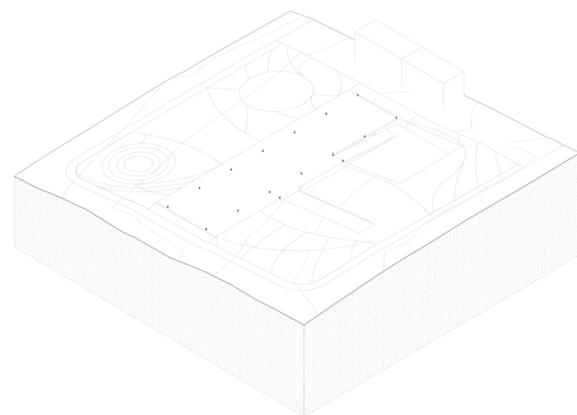
Figura 91: Localização Fachada Posterior - Colmo  
Fonte: Autoria própria



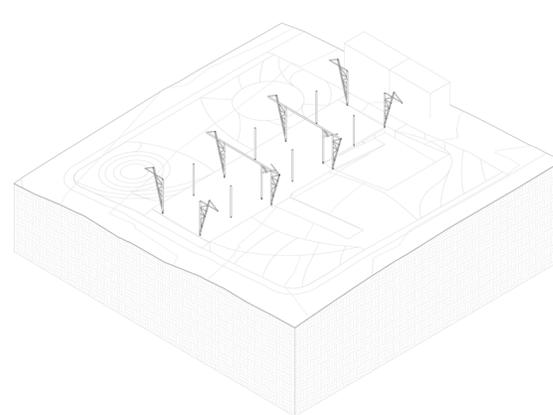
Figura 92: Fachada Posterior - Colmo  
Fonte: Autoria própria



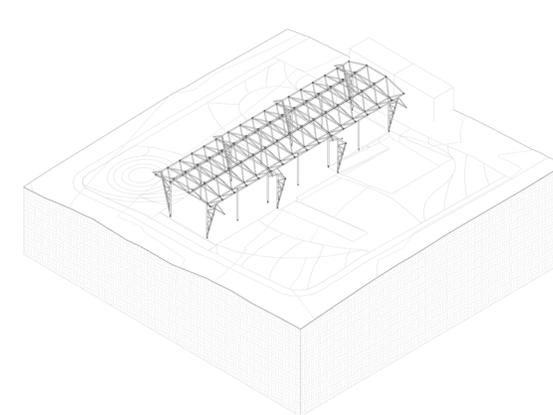
**1. Perfil Natural do Terreno.**



**2. Alocação da Fundação Pilar Treliçado**

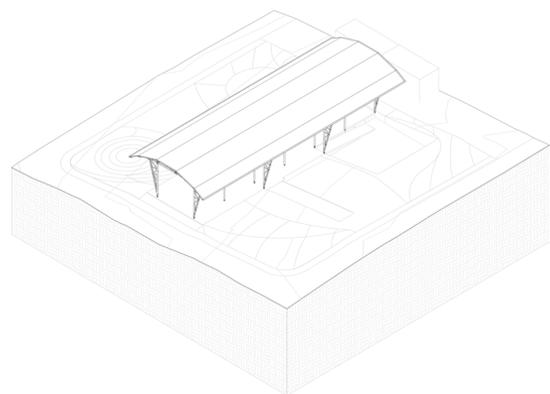


**3. Alocação dos Pilares Treliçados**

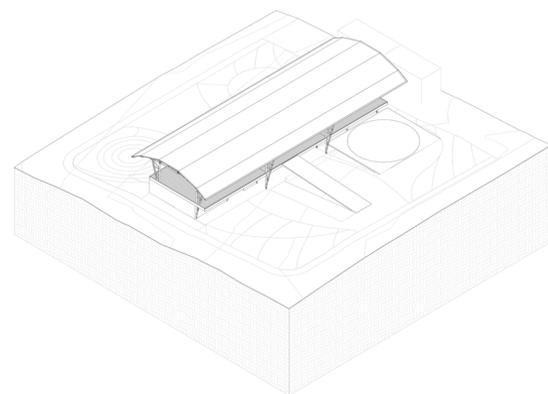


**4. Alocação da Treliça Espacial**

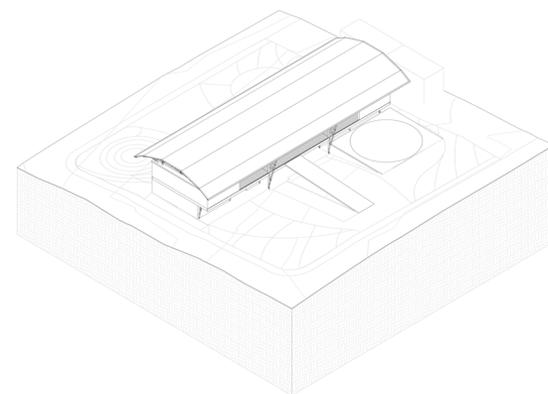
Figura 93: Sistema de Montagem - Colmo  
Fonte: Autoria própria



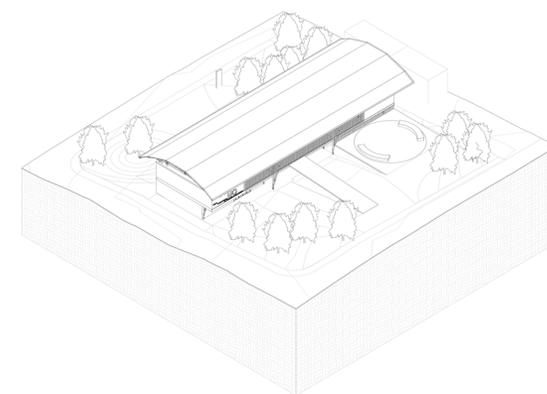
5. Cobertura em OSB c/ Alwitra



6. 1° Pavimento



6. 2° Pavimento



6. Arquitetura da Paisagem

Painel OSB (1,5 cm) c/ impermeabilização em Manta Alwitra

Treliça Espacial em Bambu  $\varnothing_{\text{mín}} = 10 \text{ cm}$   
Espécie: *Phyllostachys heterocycla sp*  
Tratamento: Cozimento no vapor de água  
-Conexão em nó cilíndrico metálico c/ faca retângular

Forro em Gesso Acartonado (2,5 cm)

2º Pavimento em Tijolo Ecológico (Fechamento Vertical)

Laje de madeira Entre-Pisos

1º Pavimento em Tijolo Ecológico (Fechamento Vertical)

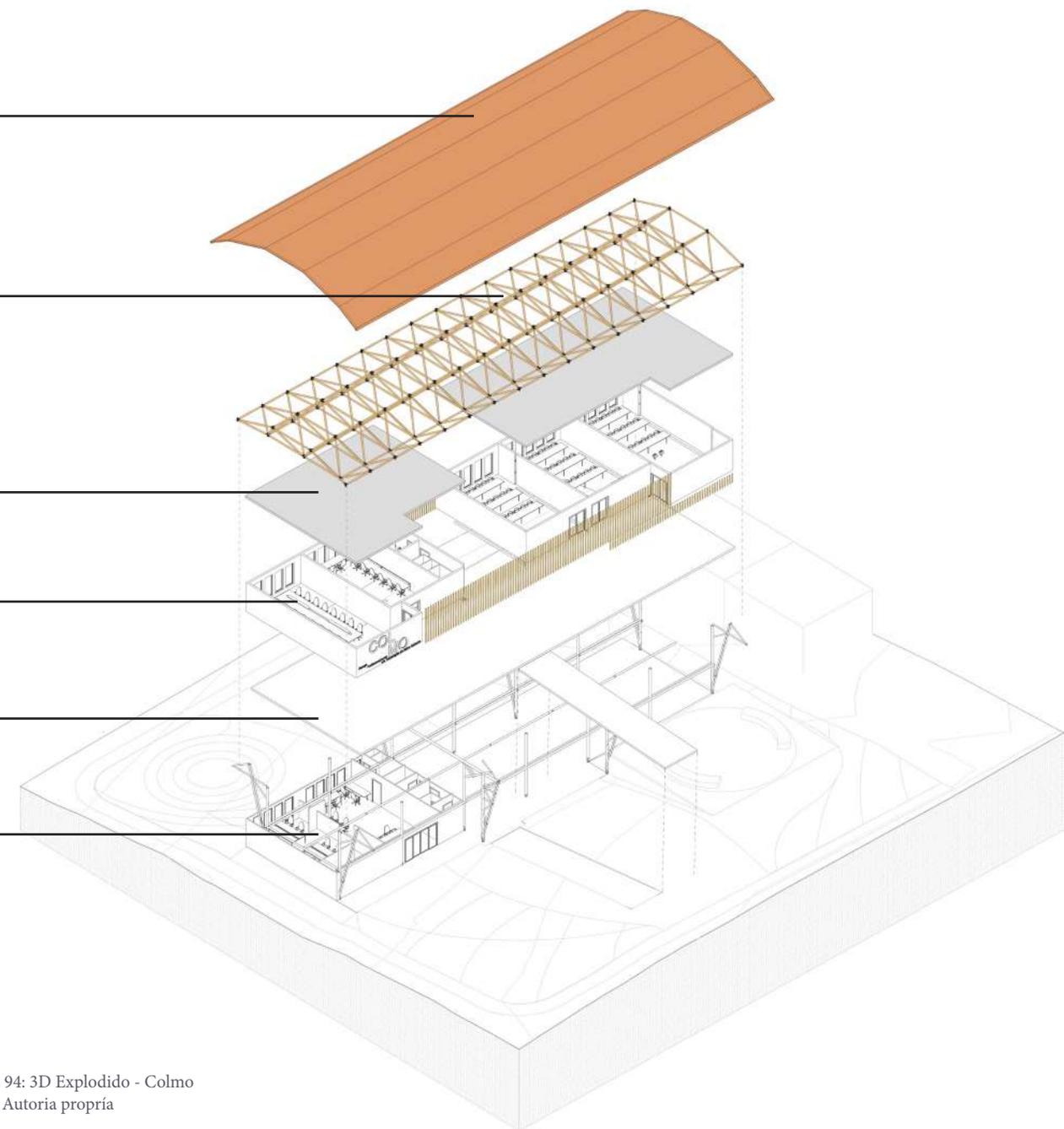


Figura 94: 3D Explodido - Colmo  
Fonte: Autoria própria

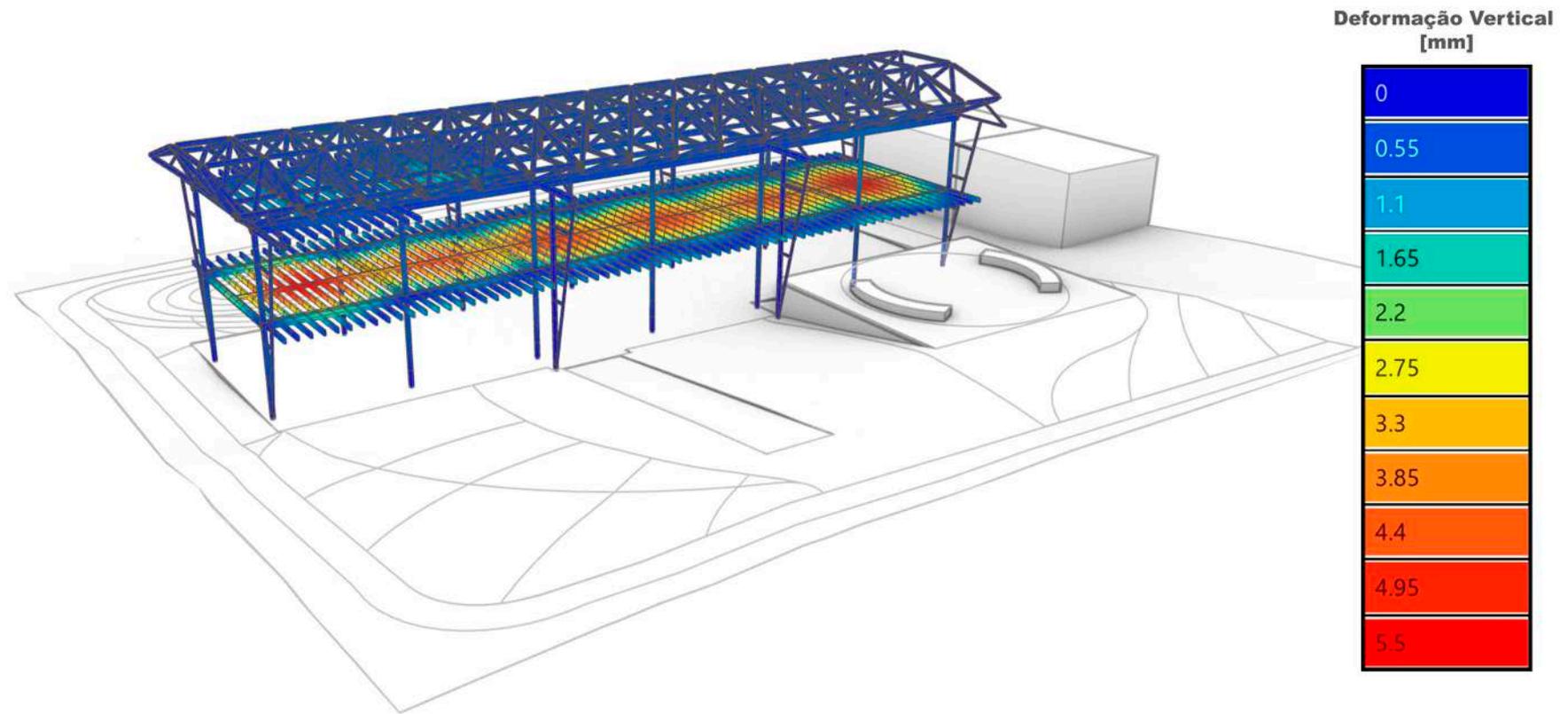


Figura 95: Análise Estrutural - Colmo  
Fonte: Autoria própria

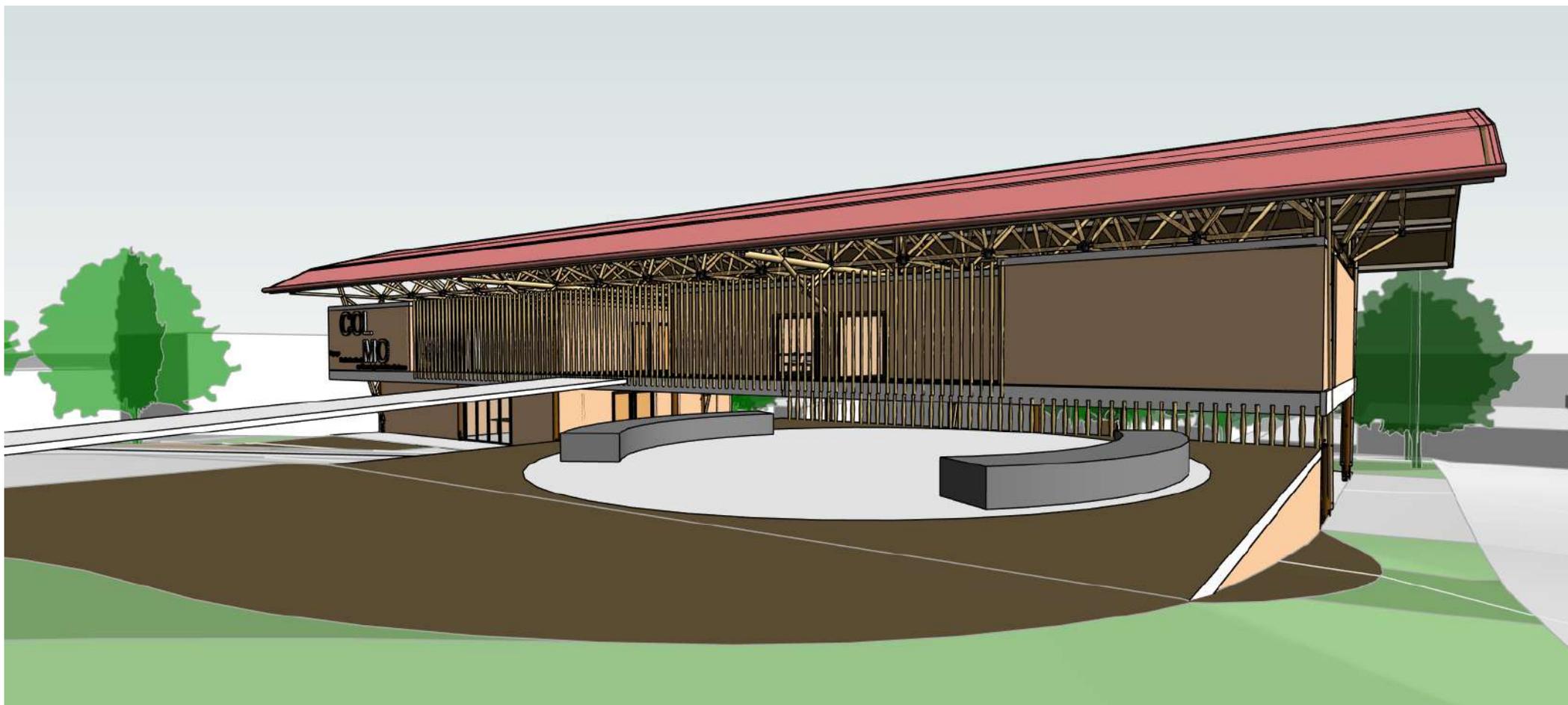


Figura 96: Perspectiva - Colmo  
Fonte: Autoria própria



Figura 97: Perspectiva 2 - Colmo  
Fonte: Autoria própria

# DETALHAMENTO

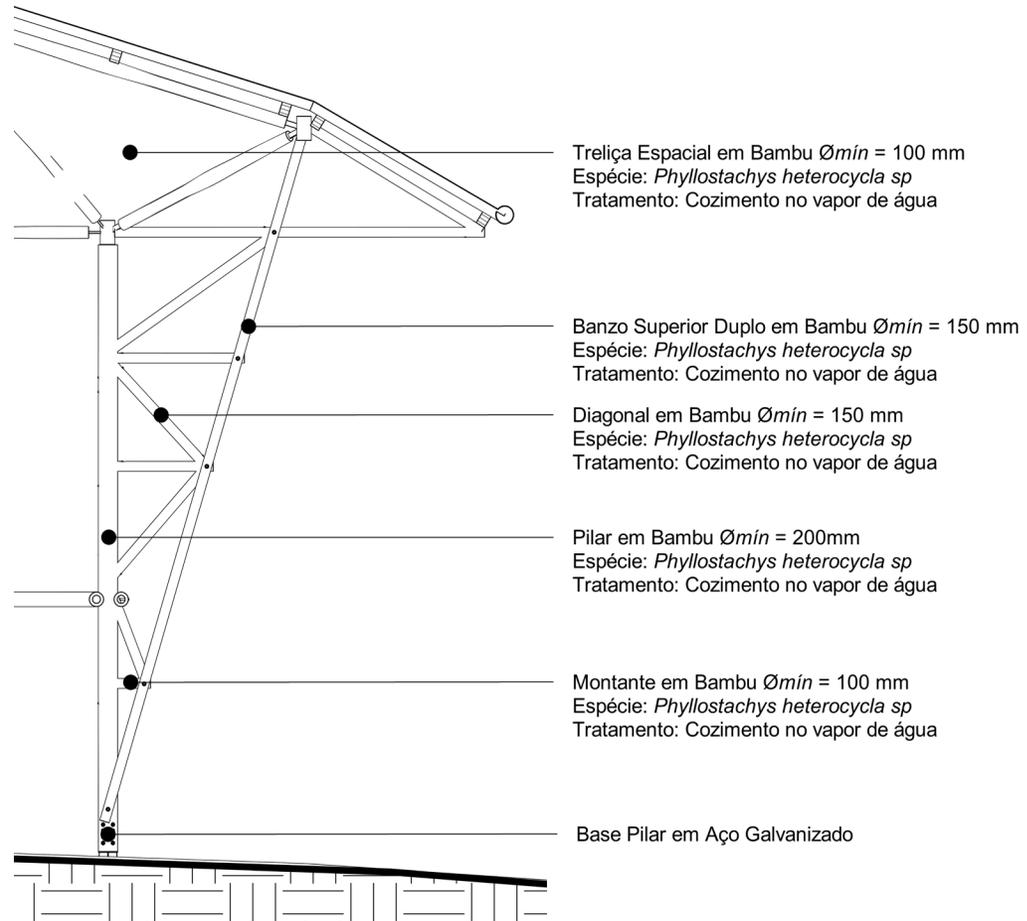


Figura 98: Detalhamento Pilar Treliçado  
Fonte: Autoria própria



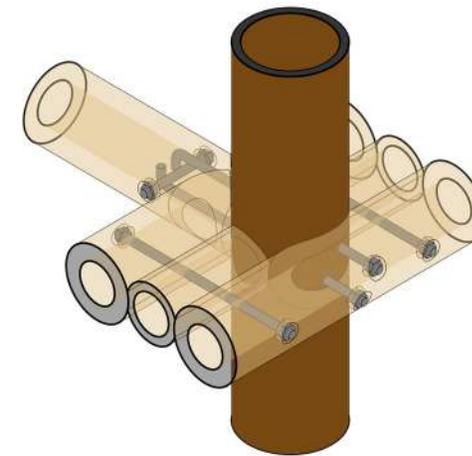
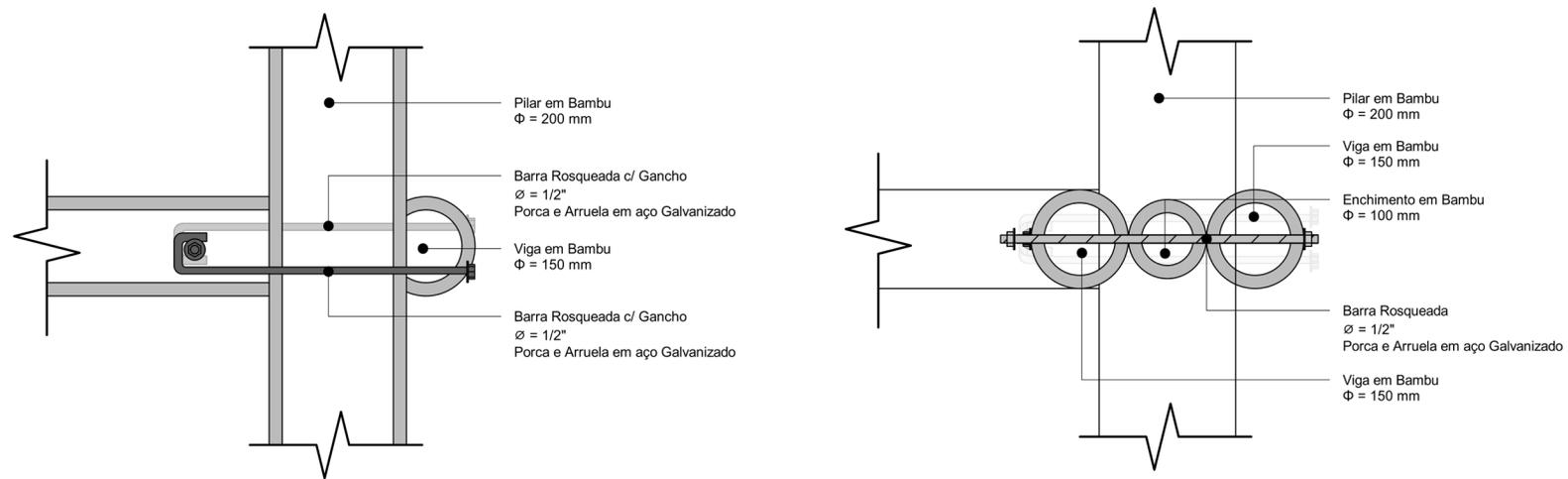


Figura 99: Detalhamento Viga/Pilar  
Fonte: Autoria própria

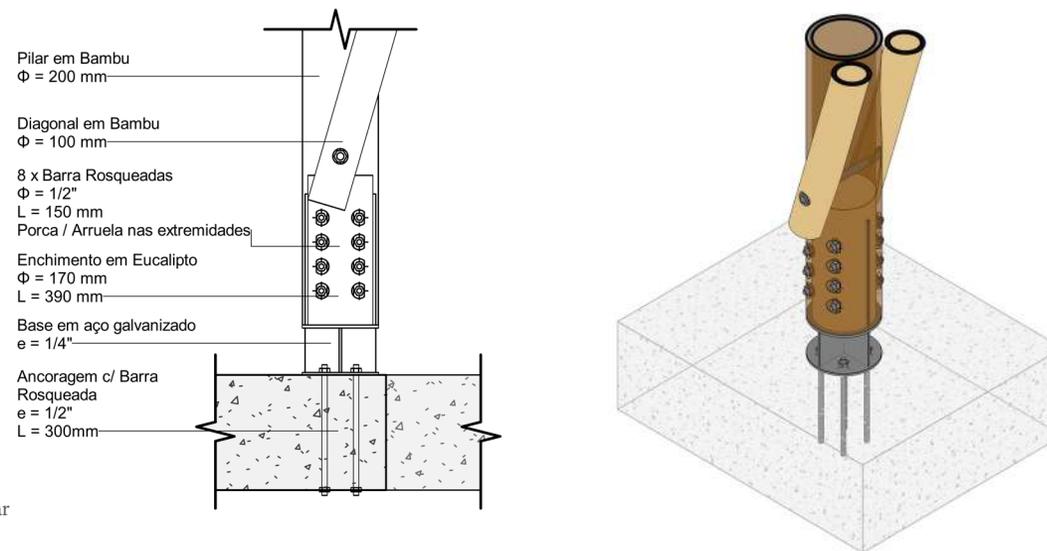


Figura 100: Detalhamento Base Pilar  
Fonte: Autoria própria

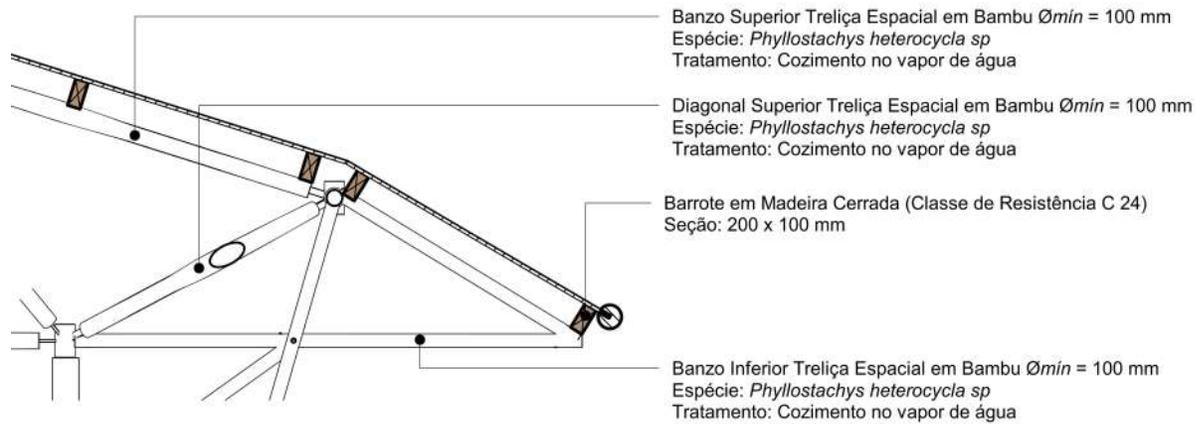


Figura 101: Detalhamento Treliça Espacial  
Fonte: Autoria própria

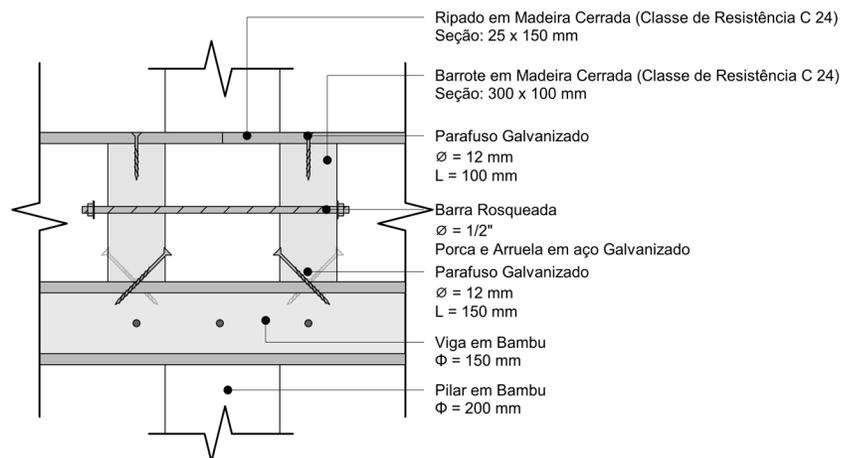
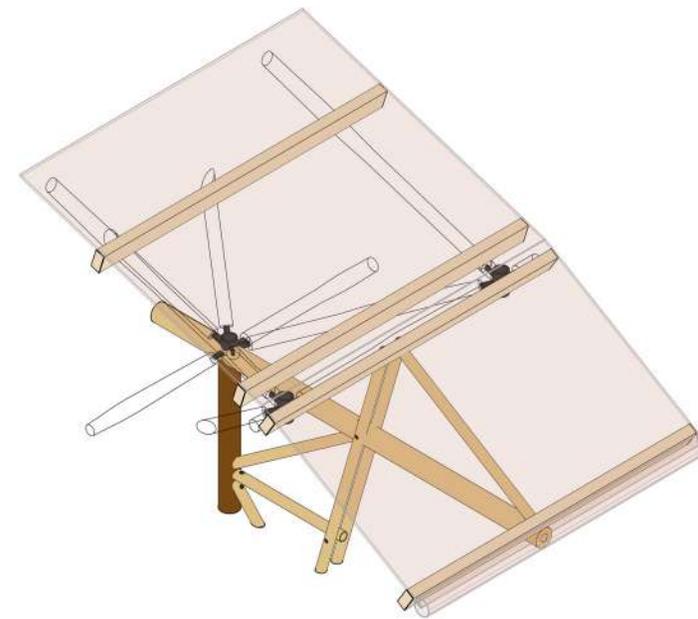
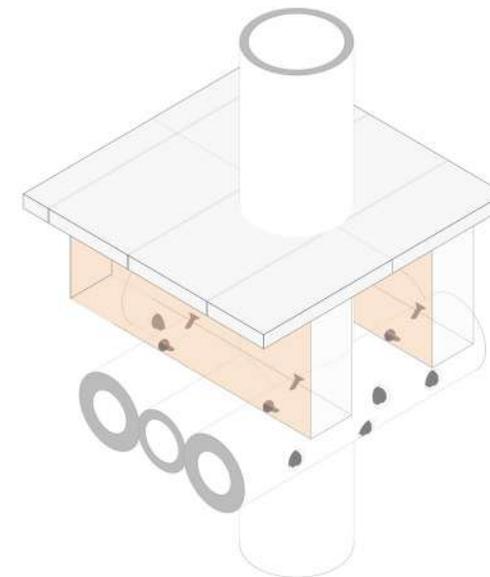


Figura 102: Detalhamento Sistema Entre Pisos em Madeira Cerrada  
Fonte: Autoria própria



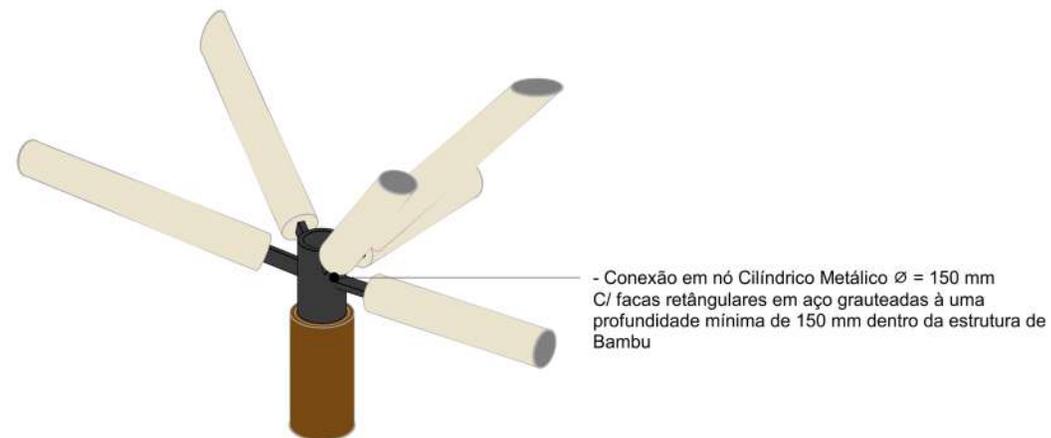
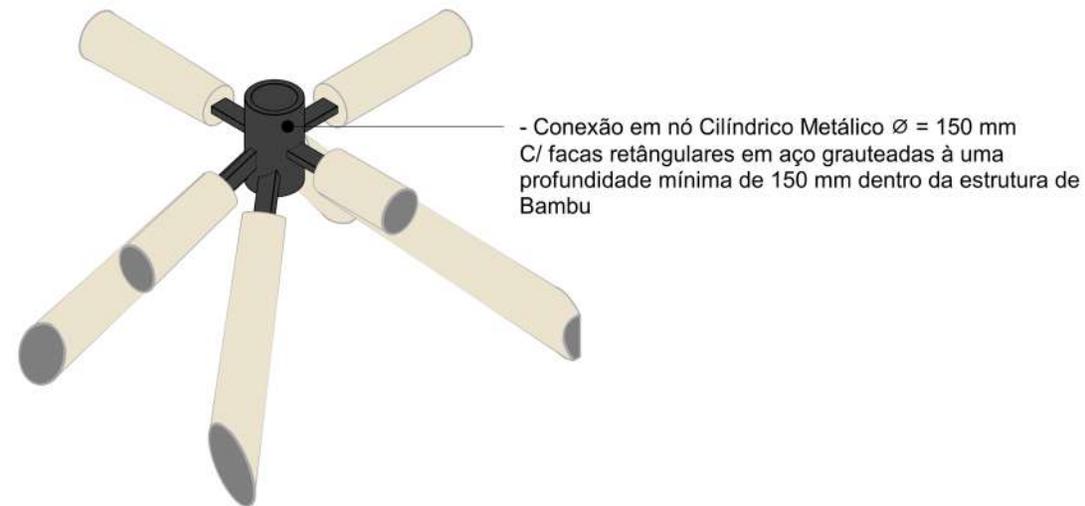


Figura 103: Detalhamento Conexão Metálica Treliça Espacial  
Fonte: Autoria própria

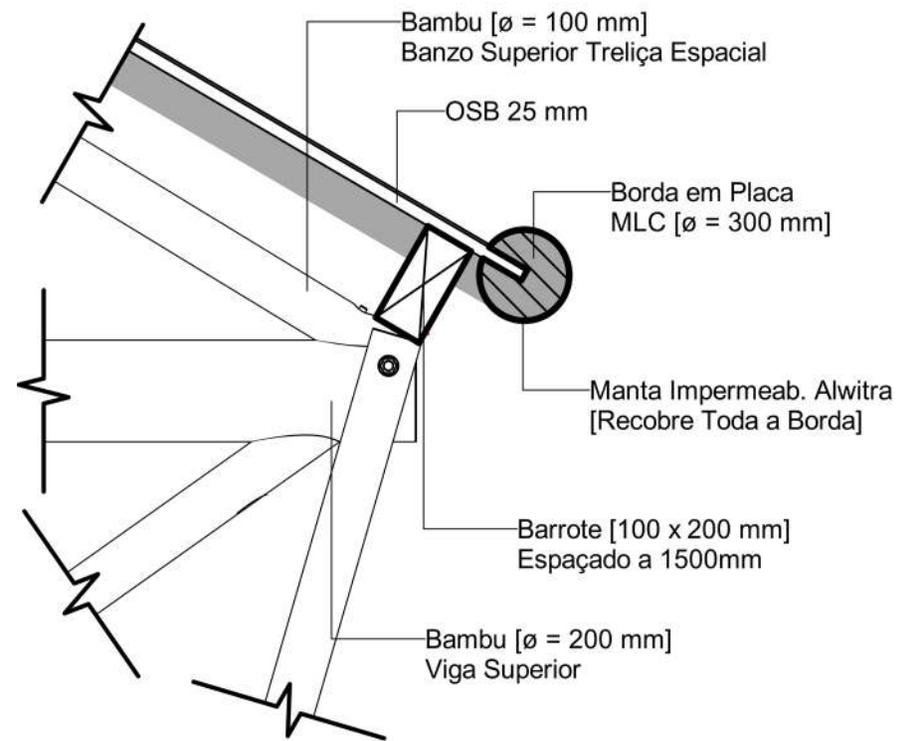
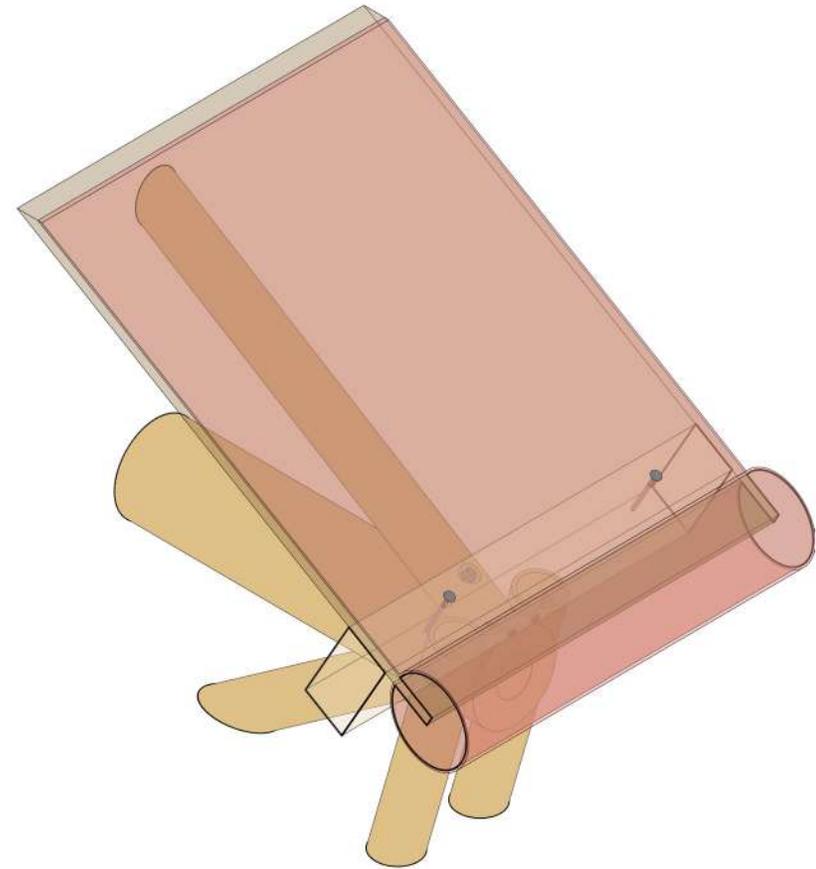


Figura 104: Detalhamento Condutor Horizontal  
 Fonte: Autoria própria



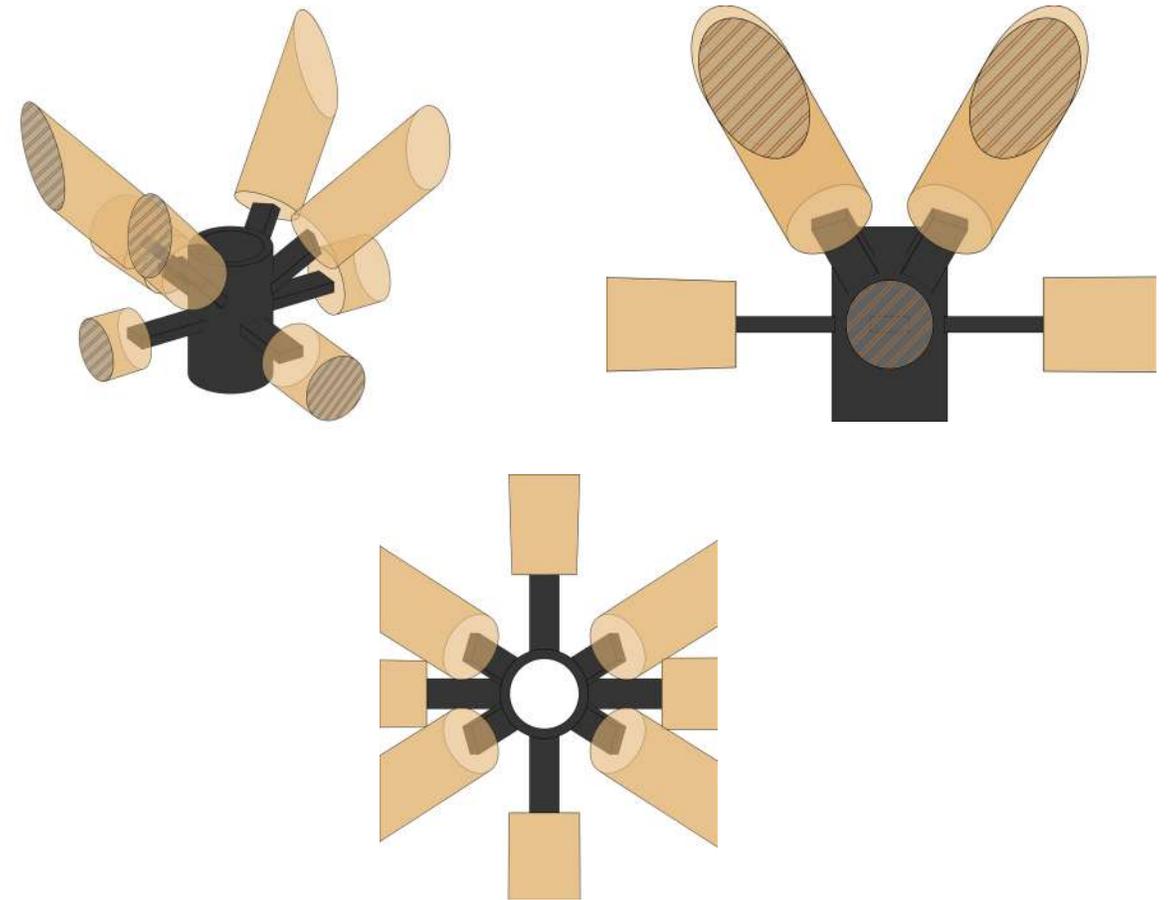
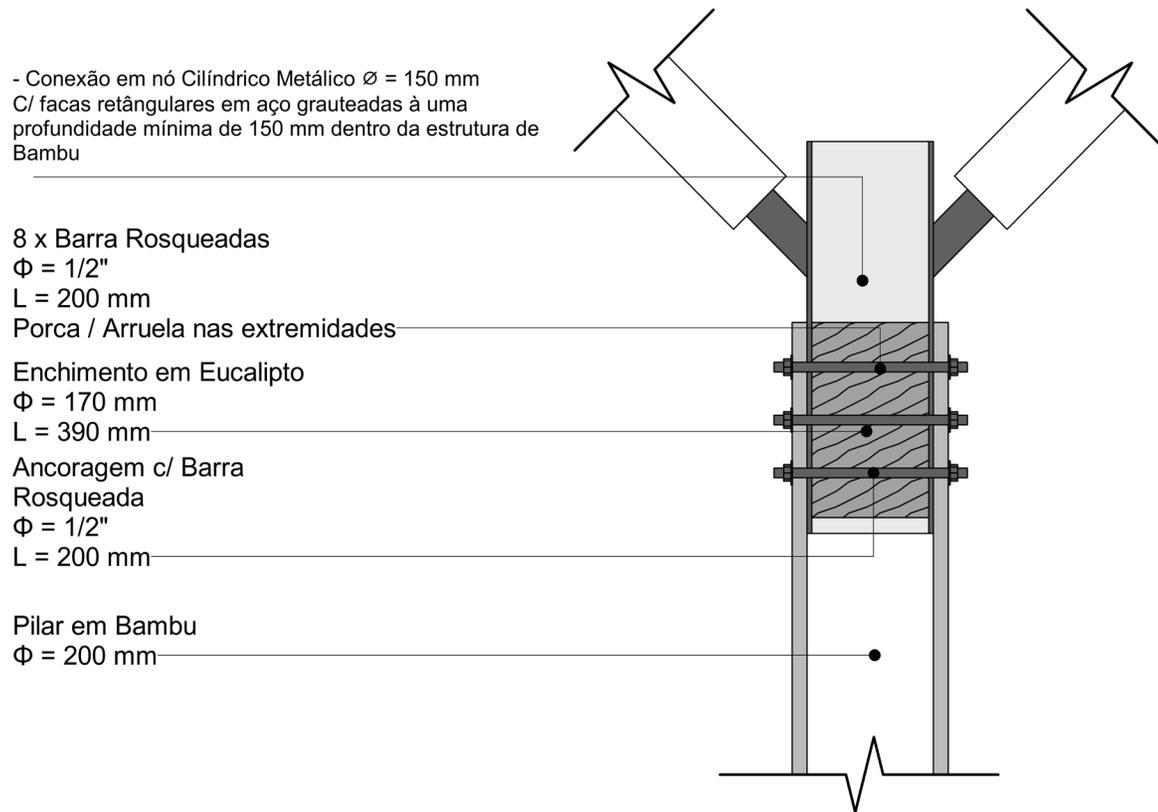


Figura 105: Detalhamento Pilar/Treliça Espacial  
Fonte: Autoria própria

## . CONEXÃO ESTRUTURA EM BAMBU

- Inicialmente será utilização a ligação metálica entre os bambus como forma de enrijecer os encontros pertencentes à treliça espacial projetada. A conexão cilíndrica será tomada como forma caracterisca de todo o projeto, aparecendo na cobertura independente que engloba o Edifício Técnico, bem como o sistema de espaço livres que percorre o caminho até a Horta Comunitária na forma de cobertura horizontal, finalizando como conexão principal na Cobertura projetada frente a Ocupação em Busca de um Sonho.

## **BIBLIOGRÁFIA**

SÃO CARLOS. Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano/Prefeitura Municipal de São Carlos (SMHDU/PMSC). Foto aérea da área urbana de 1969.

SÃO CARLOS. Processo de Elaboração do Plano Diretor do Município de São Carlos. Conferência da Cidade. São Carlos: Prefeitura Municipal de São Carlos. CD-Rom. 2002.

SÃO CARLOS. SMHDU/PMSC. Foto aérea da área urbana de 1979.

SÃO CARLOS. Plano Diretor de São Carlos (PMSC). 2016.

LIMA, João Filgueiras. Escola Transitória: Modelo rural. Goiânia - Goiás/BRASIL: MEC SG.CEDATE, 1984.

MIRELLA NASS, Ruggiero. O bambu e a construção da arquitetura contemporânea: um olhar às obras no Brasil. 337. ed. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: [s. n.], 2015.

ARANTES, Pedro Fiori. Arquitetura Nova: Sérgio Ferro, Flávio Império e Rodrigo Lefèvre, de Artigas aos mutirões. [S. l.]: Editora 34, 1997. ISBN 9788573262513.

HABIS, Grupo de pesquisa, 2016. Tecnologias Construtivas de Baixo Carbono: a madeira e novos paradigmas para a construção civil. 2016, [s.l.] : [s.n.].

