

CENTRO DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

INTRODUÇÃO

Com a definição do programa **Capital Lixo Zero**, Florianópolis (SC) assumiu um compromisso com o meio ambiente, por meio da valorização dos resíduos sólidos urbanos (RSU) com projetos para introduzi-los a cadeia produtiva. Assim, surge a demanda por **centros de triagem de materiais recicláveis** que fazem a correta separação dos resíduos recicláveis para o posterior envio para fábricas de reciclagem. Para garantir um bom funcionamento desse tipo de empreendimento, é necessário garantir que este atenda as necessidades específicas para este uso, visando a **qualidade arquitetônica e valorizando e acolhendo** os catadores.

A inclusão de ambientes como este nas cidades, além de gerar empregos e movimento à economia, pode contribuir para cidades mais inclusivas e sustentáveis, sendo um polo de educação ambiental aberto para todos. Dessa forma, por meio da arquitetura, o projeto busca **valorizar** os trabalhadores, a comunidade em que estará inserido e **cientificar** sobre a importância da reciclagem.

OBJETIVO

Desenvolver um projeto arquitetônico de um centro de triagem de resíduos sólidos recicláveis na parte continental da cidade de Florianópolis (SC).

RESÍDUOS EM FLORIANÓPOLIS

A cidade de Florianópolis possui a coleta convencional de resíduos e a coleta seletiva, esta que recolhe os materiais passíveis de serem reciclados. Segundo dados da prefeitura (2023), em 2021 foi gerado um total de **206.310 toneladas de resíduos**, sendo 91% rejeito, 4% orgânico e 5% recicláveis secos, correspondendo a 10.392 toneladas.

DIAGNÓSTICO

Segundo o Plano diretor de Florianópolis, o terreno enquadrar-se como **Área Comunitária Institucional (ACI)**, adotando-se os limites de ocupação da **Área Mista Serviços (AMS)** 14.5, correspondente às edificações adjacentes.

Das condicionantes físicas e climáticas, destaca-se a boa insolação, não havendo edificações próximas ao lote, e um declive expressivo na parte sul do terreno. Além disso, o terreno possui vista para o mar e montanhas, como mostra o mapa síntese, e é um ponto focal visto principalmente da Via Expressa. O acesso ao terreno se dá por três vias, sendo também acessível pela passarela existente.

Analisando a região onde está o terreno, percebe-se uma predominância de **residências**, contendo uma grande densidade populacional na comunidade Clício Mendes. Em relação à educação, há escolas, creches, porém mostra um **potencial para crescimento**, inclusive para educação de jovens e adultos. Há poucas áreas de **lazer** na região, sendo a praça Novo Horizonte um importante ponto de encontro e local para lazer ao ar livre.

Em relação ao sistema viário, o **BR-282** se caracteriza como via de trânsito rápido, sendo bastante importante para o fluxo de veículos na região. Dos acessos ao terreno, a Servidão João Salvador Perez apresenta um menor fluxo de veículos e uma via mais larga, sendo a melhor opção de acesso para os caminhões. Para pedestres, a Rua José Machado Simas possui maior fluxo de pessoas devido as residências e a passarela conecta os pedestres do terreno ao bairro Capoeiras.

IMPLANTAÇÃO



DIMENSIONAMENTO DE ESPAÇOS DE ARMAZENAMENTO

Para o dimensionamento dos espaços de armazenamento de resíduos, utilizou-se os dados de 2021, assim **10.392 toneladas** de materiais recicláveis secos, o que corresponde a uma média de 866 toneladas por mês (FLORIANÓPOLIS, 2021?). Segundo a Prefeitura de Florianópolis no Plano Municipal de Coleta Seletiva (2015), as três associações de catadores da cidade (JACMR, ARES* e Recicla Florian) tem juntos, a capacidade de tirar 345,5 toneladas por mês, havendo um déficit de **\$20,50 toneladas/mês**. Assim, o projeto foi dimensionado para atender esta demanda, recebendo diariamente **26.025 kg/dia**.

Considerando que 1m³ de resíduo contém 200kg, precisa-se de **130m³ de armazenamento primário**.

Sendo 16,06% do material coletado rejeito, durante o dia serão armazenados 109,22m³ de resíduos para serem prensados. Ponderando que haverá três prensagens por dia, precisa-se de **36,40m³ de volume de armazenamento pré-prensa**.

Considerando que a prensa diminui o volume do material pela metade, faz-se necessário um volume de aproximadamente 54,60m³ a ser armazenado até a venda. Assim, projetou-se um espaço de **37m³ para armazenar** esses resíduos, considerando uma altura de **3m**, para comportar assim o volume de **2 dias de produção**.

Armazenamento primário	Armazenamento pré-prensa	Armazenamento pós-prensa
necessita 130m³	necessita 36,40m³	necessita 54,60m³
Considerou-se aproximadamente 160m³ com pé direito mais alto caso necessite armazenar por mais tempo	Considerou-se sacos de 1m³ disponibilizando espaço para 46 sacos	Considerou-se prateleiras para armazenar fardos prensados de 1m³, tendo espaço para 111 fardos

LOCALIZAÇÃO

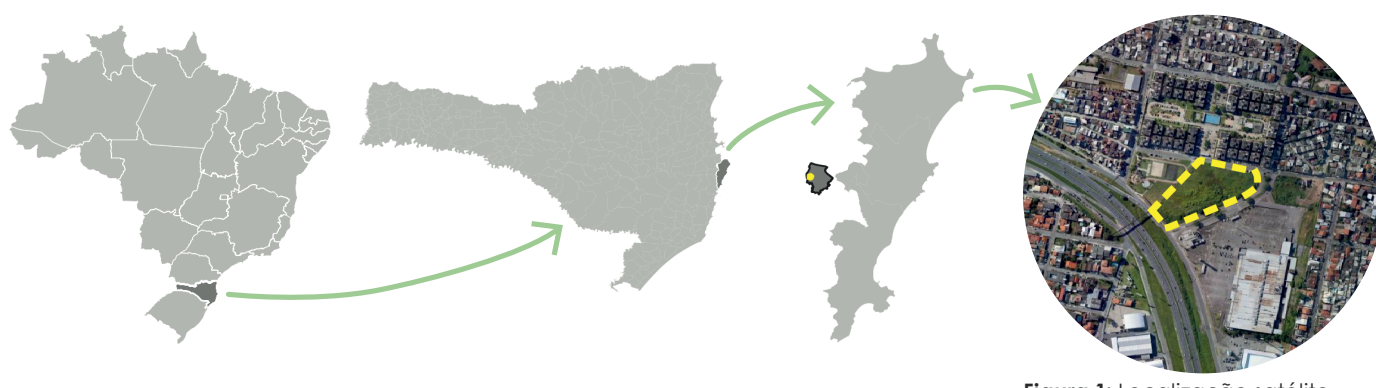


Figura 2: Perspectiva área. Fonte: Google Earth

Estudo de caso Pró-CREP

Realizou-se um estudo de caso na Associação de Catadores de materiais recicláveis Pró-CREP, localizado no bairro da **Pinheira**, em **Falhoça (SC)**. Os principais pontos levantados para o projeto são:

- Maiores áreas para armazenamento de resíduos a serem triados;
- Priorizar acesso para os caminhões até a área de descarga;
- Garantir iluminação e ventilação natural do ambiente de trabalho;
- Valorizar os trabalhadores com ambientes de convivência de qualidade;
- Proporcionar espaços de apoio e serviços para a comunidade;
- Aplicação de mosaicos em muros e fachadas.

A associação possui 62 associados, com 30 anos de atividade e sempre buscando iniciativas mais sustentáveis, integrando ao bairro e à cidade, promovendo maior qualidade de vida para os trabalhadores e a população.



Figura 4: Fachada principal. Fonte: Autoria.



Figura 5: Estêla da triagem. Fonte: Autoria.



Figura 6: Armazenamento de resíduos. Fonte: Autoria.

REFERENCIAIS

Edifício Administrativo e Fábrica de Star Engineers



Figura 7: Fachada principal Star Engineers. Fonte: Archdaily (2018).

Arquitetos: Studio VDGA Localização: Hanoi, Vietnã Ano: 2017



Figura 8: Integração com vegetação. Fonte: Archdaily (2020).

Arquitetos: Design Unit Architects Sdn Bhd Localização: Malásia Ano: 2017



Figura 9: Sheds da Fábrica IPEL. Fonte: Galeria da Arquitetura (2003).

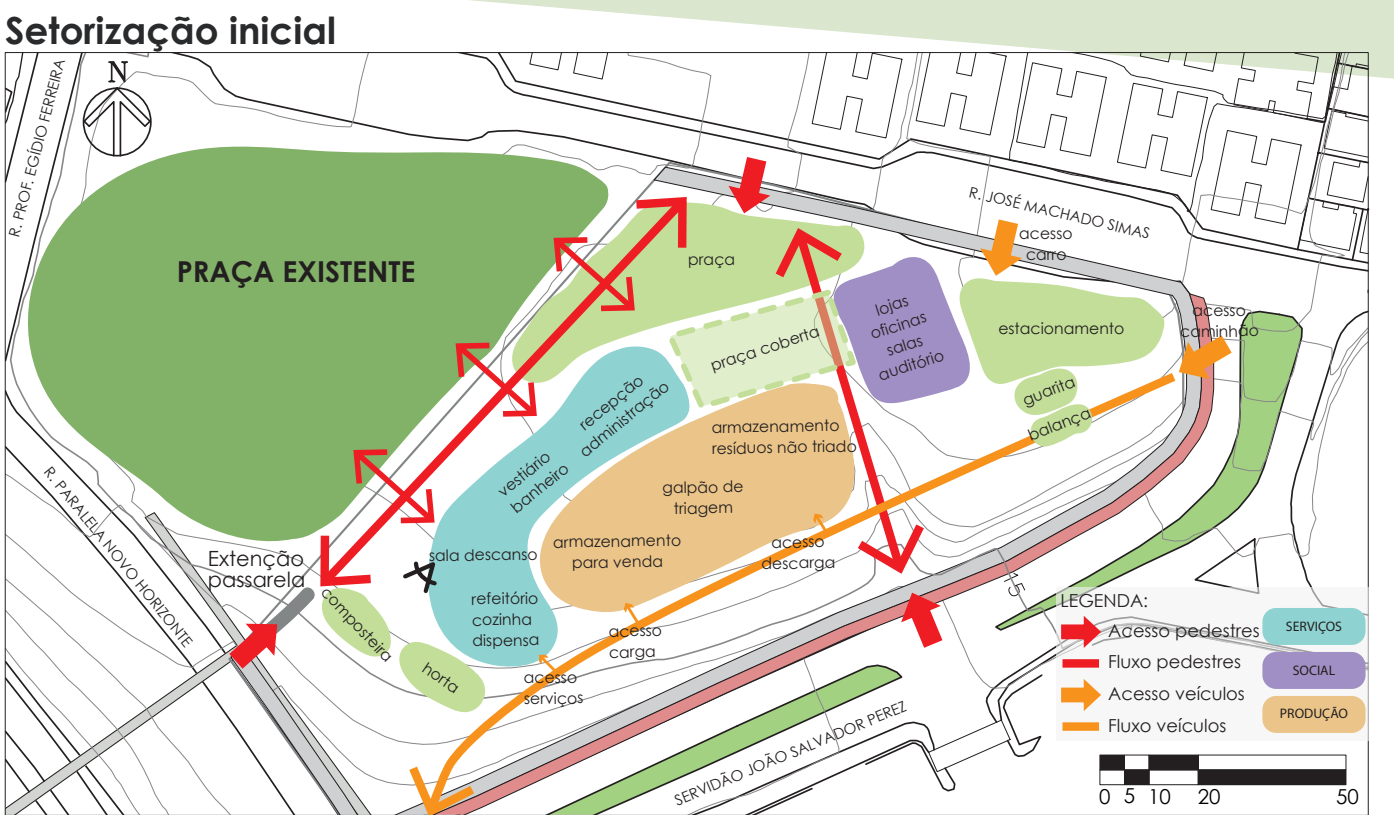
Arquitetos: Sidônio Porto Arquitetos Associados Localização: Cajamar (SP) Ano: 2001

DIRETRIZES

- Integrar o centro de triagem à comunidade;
- Criar acesso pela passarela para o bairro Capoeiras;
- Requalificar os passeios;
- Criar ciclovias;
- Projetar um ambiente de trabalho de qualidade para os catadores;
- Criar espaços para uso dos funcionários e da comunidade, com salas para Educação de Jovens e Adultos (EJA), loja para venda de artigos reaproveitáveis e espaços para oficinas;
- Criar praça de integração e de incentivo à educação ambiental;
- Criar espaços que incentivem a educação ambiental e a visitação do centro de triagem;
- Utilizar tecnologias e estratégias de sustentabilidade;
- Utilizar obras de arte feitas de materiais recicláveis em alguns ambientes do centro de triagem;
- Criar espaços acessíveis e salubres.

PARTIDO E EVOLUÇÃO DA PROPOSTA

Após a definição das diretrizes de projeto, o plano levantou o programa de necessidades, a fluxograma com a conexão dos ambientes e posteriormente a setorização, presente na figura abaixo. Nesta proposta inicial, o bloco com as funções de serviço e de produção encontrava-se na mesma volumetria, como ilustrado na figura 10.



Aprofundando melhor na topografia, na viabilidade das vias e na disposição dos blocos, a proposta evoluiu para a figura 11. Os principais pontos alterados foram: acesso de caminhões, volumetria do bloco de produção e serviços, o caminho para caminhões, agora acessível por rampas e criando uma maior separação entre a parte acessível ao público e a parte particular de produção.

O acesso para caminhões agora possui rampas no solo com inclinação adequada, também sendo delimitado o espaço público e de privado.

Com relação a volumetria, separou-se o bloco de serviços do da produção, deixando apenas espaços usados no meio do expediente junto com a produção. Os vestiários usados no começo e fim do expediente foram alocados no outro bloco, junto com a administração e recepção.

A figura 11 mostra a nova perspectiva do projeto, compatível com as alterações realizadas para garantir melhor funcionalidade dos espaços.



Figura 11: Perspectiva da fachada norte do centro de triagem. Fonte: Autoria.

PROGRAMA DE NECESSIDADES

ESPAÇO	ÁREA	ESPAÇO	ÁREA
PRODUTÃO		SOCIAL	
Armazenamento de resíduo	159,72 m²	Loja	115,10 m²
Triagem primária	197,46 m²	Brechó	58,65 m²
Triagem secundária	111,39 m²	Ateliê	33,83 m²
Armazenamento para prensa	306,00 m²	Copa para lojas	15,15 m²
Prensa	267,55 m²	Banheiros	40,39 m²
Triagem de vidro	53,40 m²	Sala oficina 1	21,99 m²
Triagem de papelão	87,80 m²	Sala oficina 2	21,12 m²
Depósito para venda	108,35 m²	Sala oficina 3	20,02 m²
SERVIÇOS		Sala de aula 1	33,59 m²
Cozinha	65,48 m²	Sala de aula 2	32,26 m²
Dispensa	7,40 m²	Sala de aula 3	52,28 m²
Lavanderia	8,28 m²	Banheiros superiores	40,42 m²
Refeitório	223,48 m²	Auditório	93,36 m²
Sala de descanso	95,89 m²	Copa auditório	7,31 m²
Banheiros galpão	50,17 m²	Terrço	134,75 m²
Recepção	123,77 m²		
Vestiários	84,87 m²	ÁREA EXTERNA	
Hall de espera	82,55 m²	Praça semi coberta	329,23 m²
Copa administração	7,52 m²	Anfiteatro	65,15 m²
Sala de reunião 1	35,34 m²	Espaço para feiras	28,10 m²
Sala de reunião 2	30,03 m²	Alagados construídos	126,80 m²
Sala administração 1	24,24 m²	Estacionamento	1387,78 m²
Sala administração 2	13,82 m²	Horta	96,00 m²
Sala administração 3	14,54 m²	Lagoa	250,03 m²
Banheiros administração	16,65 m²	Bicicletário	57,40 m²

A implantação do projeto no terreno é um reflexo da análise do diagnóstico somado à funcionalidade e necessidades do projeto. Assim, o acesso principal dos pedestres se dá pela Rua José Machado Simas, mais próxima à área densa residencial.

Os pedestres que vêm de Capoeiras podem acessar diretamente da passarela, onde criou-se uma extensão para facilitar a chegada. Outro acesso se dá pela Servidão João Salvador Perez.

O estacionamento foi disposto próximo ao ponto de ônibus, na Rua José Machado Simas. O acesso de caminhões se dá pela Servidão João Salvador Perez, onde a via é mais larga nos dois sentidos, facilitando as manobras. A via interna, de sentido único, permite a circulação dos caminhões para carga e descarga.

A praça, além de ser o hall de entrada no projeto, também é a conexão do centro de triagem com a praça Novo Horizonte.

O paisagismo explorou o lado sensível com aromas, e o visual com cores e volumes diferentes. Para os caminhos principais, utilizou-se plantas aromáticas (Jasmin mangó), desconstruindo o "preconceito" de odores ruins de resíduos. Nestes caminhos, também foram utilizadas árvores de maior porte para promover sombreamento no percurso.

Nos caminhos secundários, trabalhou-se com árvores menores para delimitar os trajetos. Nesses, também foram utilizados diferentes pisos, alguns para facilitar a locomoção (concreto), outros para permitir maior permeabilidade (paver) ou ainda remeter ao solo natural (areia).

No Servidão João Salvador Perez, utilizou-se de árvores de porte grande e com cores marcantes, para contrastar com a fachada mais sóbria do concreto.

Pela praça, foram dispostos espaços para usos diversos. O anfiteatro incentiva as manifestações artísticas e culturais. O espaço próximo ao bloco social permite a instalação de feiras de diversos tipos. O sistema de alagados construídos compõem o paisagem, sem perder sua função. O deck para ciclistas busca o aproveitamento da visual. A composteira, que receberá os orgânicos do centro de triagem, também é uma ferramenta de educação ambiental, e o jardim sensorial possui plantas terapêuticas e aromáticas para uso da população.

TIPO	SÍMBOLO	NOME POPULAR	ALTURA	DIÂMETRO	OBSERVAÇÕES
ÁRVORE		Ipê amarelo	15-25 m	12 m	Árvore caducifolia, que floresce na cor rosa entre julho e setembro
		Ipê rosa	10-20 m	12 m	Árvore caducifolia, que floresce na cor rosa entre julho e setembro
		Jasmin mangó	4-8 m	5 m	Árvore com floração nas cores rosa e branco entre junho e dezembro. Possuem um aroma marcante
		Árvore frutífera variada	variada	variada	Diversos tipos de árvores frutíferas como jatobá, cajá, e pitangueira
		Aveleira-manga	4-8 m	3 m	Árvore de porte médio
		Strobilium	6-16 m	12 m	Árvore de porte grande gerando sombra
		Aveleira	6-7 m	5 m	Infusão de abelha e junco pediceladas frutos vermelhos
		Agapanto	0,60 m	0,80 m	Floração branca e azul de setembro a março
		Morla	0,80 m	0,40 m	Com floração amarela e branca o ano todo
		Papíro	2 m	0,50 m	Planta aquática utilizada no sistema de alagados construídos para tratamento de efluentes
HERBÁCEA		Talabá verde	1 m	0,80 m	Planta aquática utilizada no sistema de alagados construídos para tratamento de efluentes
		Talabá rosa	1 m	0,80 m	Planta aquática utilizada no sistema de alagados construídos para tratamento de efluentes
		Agapanto	0,10 m	0,20 m	Planta aquática utilizada no sistema de alagados construídos para tratamento de efluentes
		Gramma sempre-verde	0,20 m	0,25 m	Gramma pisível
		Gramma japonês	0,30 m	0,10 m	Fornalha de torradeira verde escura
		Gramma sempre-verde	0,20 m	0,25 m	Gramma pisível
		Gramma japonês	0,30 m	0,10 m	Fornalha de torradeira verde escura
		Gramma sempre-verde	0,20 m	0,25 m	Gramma pisível
		Gramma japonês	0,30 m	0,10 m	Fornalha de torradeira verde escura
		Gramma sempre-verde	0,20 m	0,25 m	Gramma pisível
FORRAÇÃO		Gramma sempre-verde	0,20 m	0,25 m	Gramma pisível
		Gramma japonês	0,30 m	0,10 m	Fornalha de torradeira verde escura

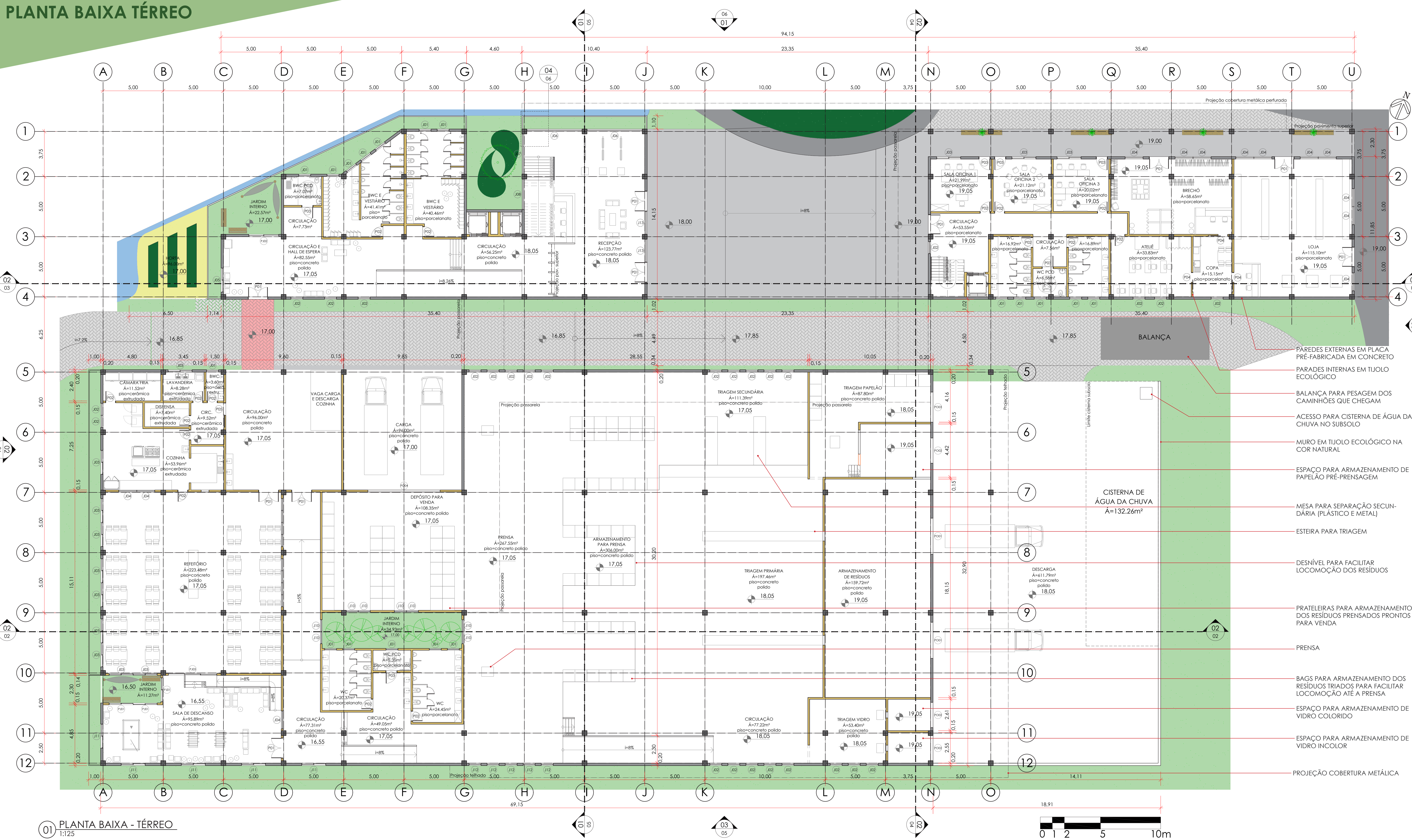
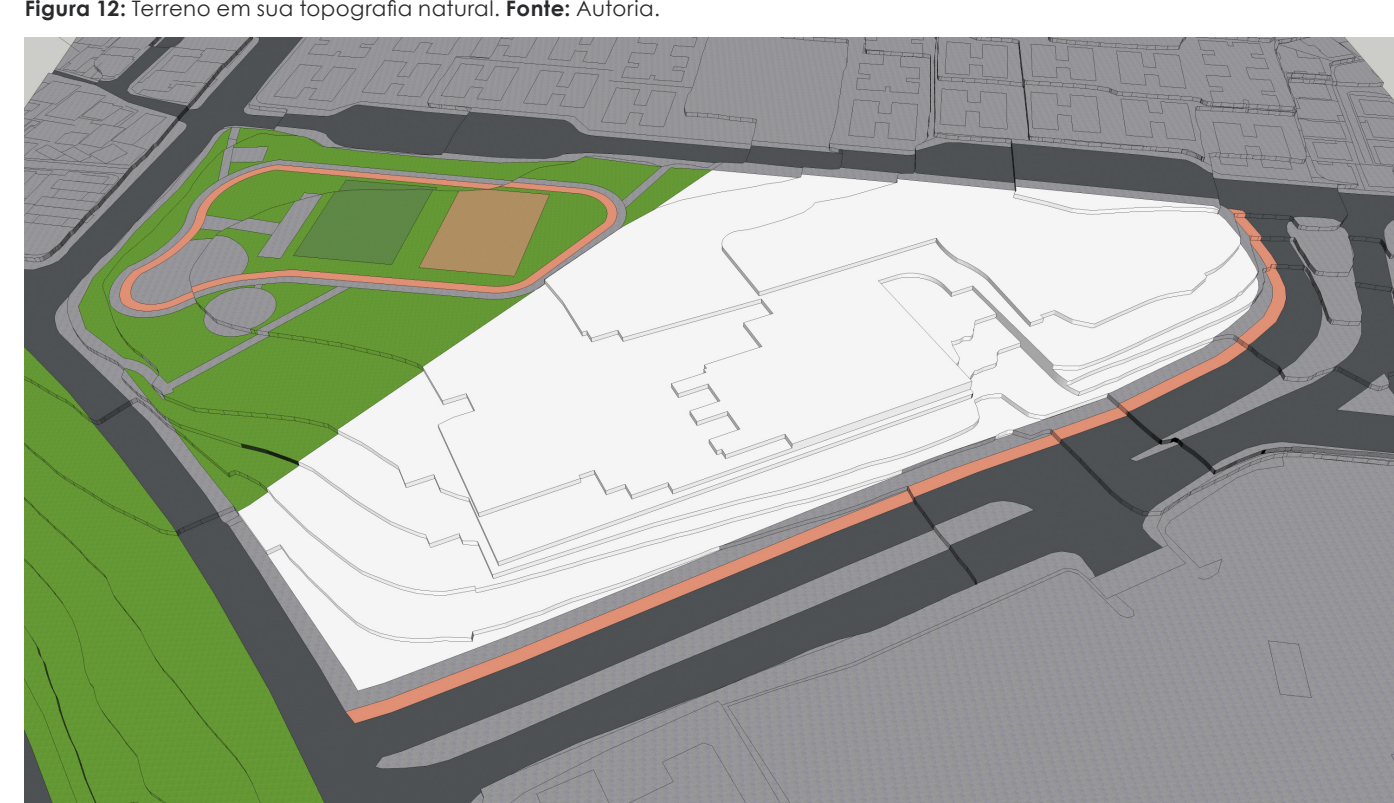
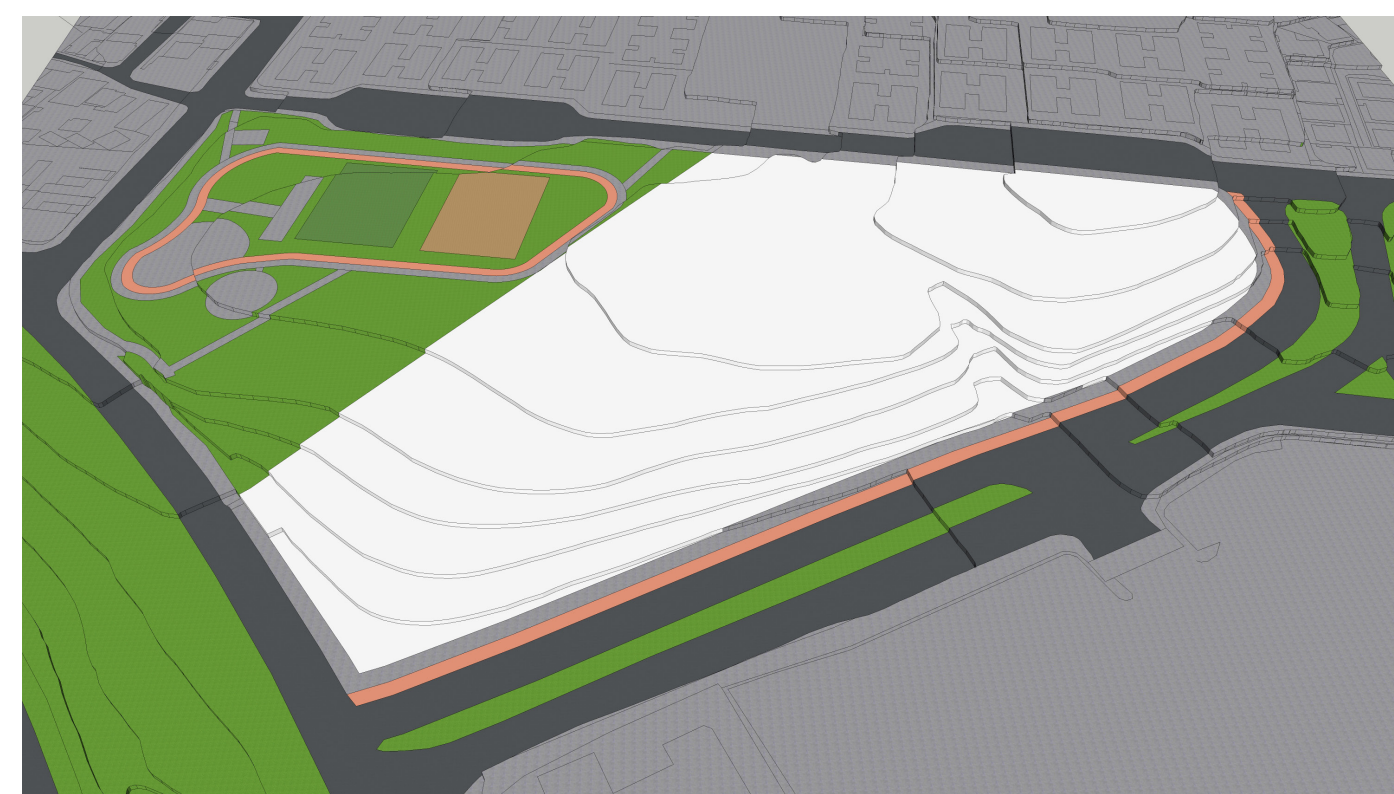


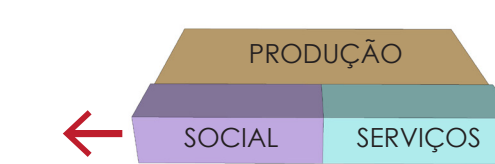
TABELA DE ESQUADRIAS						
Nº	NOME	LARGURA	ALTURA	FEBTORIL	SISTEMA	FOLHAS
001	JANELA	1,00	1,00	1,40	BASCULANTE	3
002	JANELA	1,00	1,40	1,00	MANEIR	1
003	JANELA	2,00	1,40	1,00	CORREER COM PIVOTANTE EM CIMA	2
004	JANELA	1,50	2,00	0,40	FIXA	1
005	JANELA	2,00	2,00	0,40	CORREER COM PIVOTANTE EM CIMA	2
006	JANELA	4,60	3,60	0,15	FIXA E MANEIR	4
007	JANELA	3,35	3,60	0,15	FIXA	9
008	JANELA	2,55	3,60	0,15	FIXA	6
009	JANELA	0,70	1,00	1,40	BASCULANTE	3
010	JANELA	1,00	3,60	0,15	MANEIR E FIXA	1
011	JANELA	2,00	2,50	0,40	CORREER COM PIVOTANTE EM CIMA	2
012	JANELA	1,00	2,80	1,00	MANEIR COM FIXA EM CIMA	2
013	JANELA	1,91	3,60	0,15	ESQUADRIAS REUTILIZADAS	VARIAVAS
014	JANELA	4,60	2,80	4,45	FIXA	8
015	JANELA	3,35	2,83	4,45	FIXA	6
016	JANELA	2,55	2,83	4,45	FIXA	4
017	JANELA	3,60	2,83	4,45	ESQUADRIAS REUTILIZADAS	VARIAVAS
001	PORTA	1,60	2,40	-	GIRO	2
002	PORTA	0,80	2,10	-	GIRO	1
003	PORTA	0,90	2,10	-	GIRO	1
004	PORTA	0,80	2,10	-	CORREER	1
005	PORTA	1,00	2,10	-	CORREER	1
006	PORTA	1,60	2,40	-	GIRO	2
007	PORTA JANELA	2,90	2,40	-	CORREER	02
008	PORTA JANELA	2,90	2,90	-	CORREER	02
009	PORTA JANELA	2,50	2,40	-	CORREER	02
010	PORTA JANELA	4,00	2,40	-	CORREER	03
001	PORTA	3,00	5,00	-	PORTA DE EIROLAR TRANSLUCID	1
002	PORTA	2,10	3,00	0,50	PORTA DE EIROLAR TRANSLUCID	1
003	PORTA	2,50	3,00	-	PORTA DE EIROLAR TRANSLUCID	1
004	PORTA	6,00	4,50	-	PORTA DE EIROLAR TRANSLUCID	1

MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

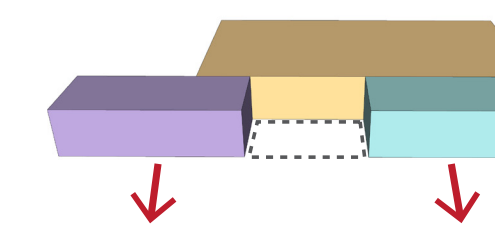
Considerando a topografia natural do terreno, observou-se a necessidade de fazer movimentação de terra para garantir melhor implantação do projeto. Assim, estudou-se a melhor forma de dispor os blocos e vias de forma a não causar grande variação na topografia. Além disso, buscou-se utilizar a terra escavada de um ponto para aterrar em outro, de forma a evitar o descarte ou a compra de terra, causando menor impacto. As imagens abaixo mostram o terreno natural e em seguida as modificações realizadas.



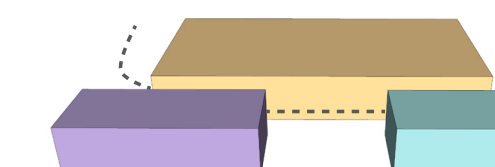
VOLUMETRIA



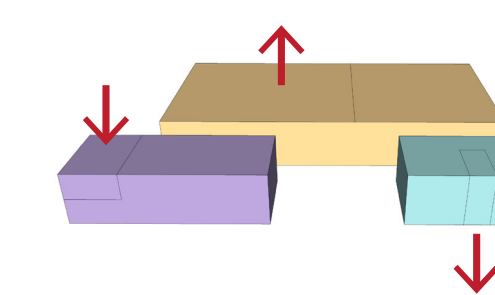
A volumetria proposta separa os blocos por funções, deixando a parte social mais próxima à rua, convidando as pessoas a entrarem na edificação.



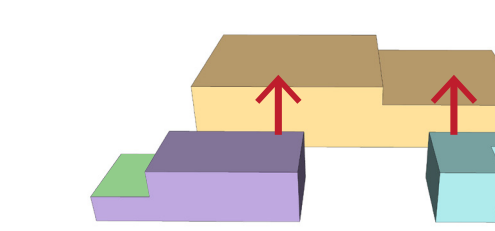
Criou-se uma separação entre o bloco social e o de serviços, sendo integrados por uma cobertura semi-coberta.



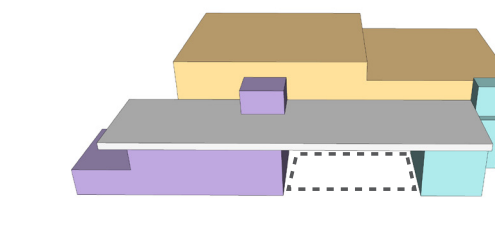
A via de caminhão separa o bloco de serviços e o de produção. Assim, o bloco da produção fica mais isolado, evitando a entrada de pessoas não autorizadas no ambiente de trabalho.



Ainda trabalhou-se com cheios e vazios para permitir melhor ventilação e insolação dos ambientes.

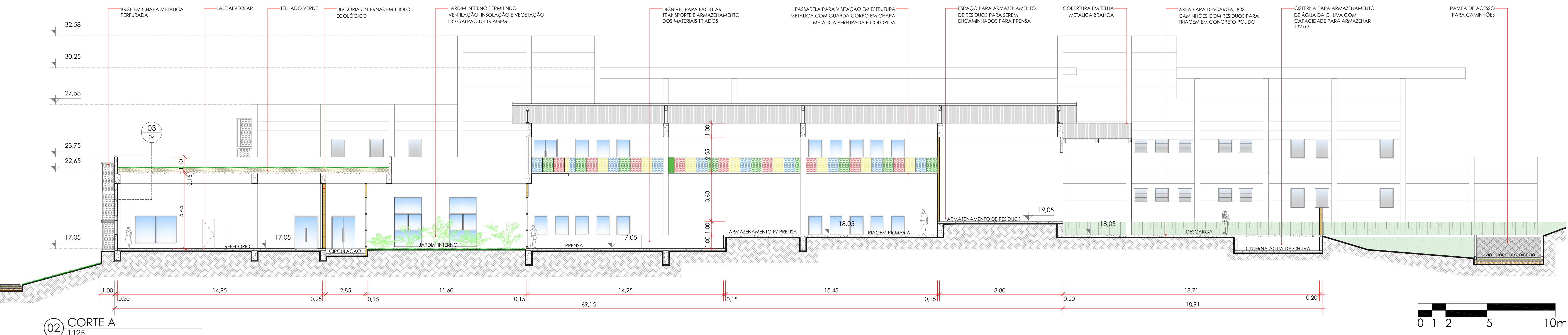


No bloco social, criou-se um terraço, permitindo um espaço com vegetação próximo ao auditório. Na subtração do bloco de serviços, também criou-se espaços com vegetação.

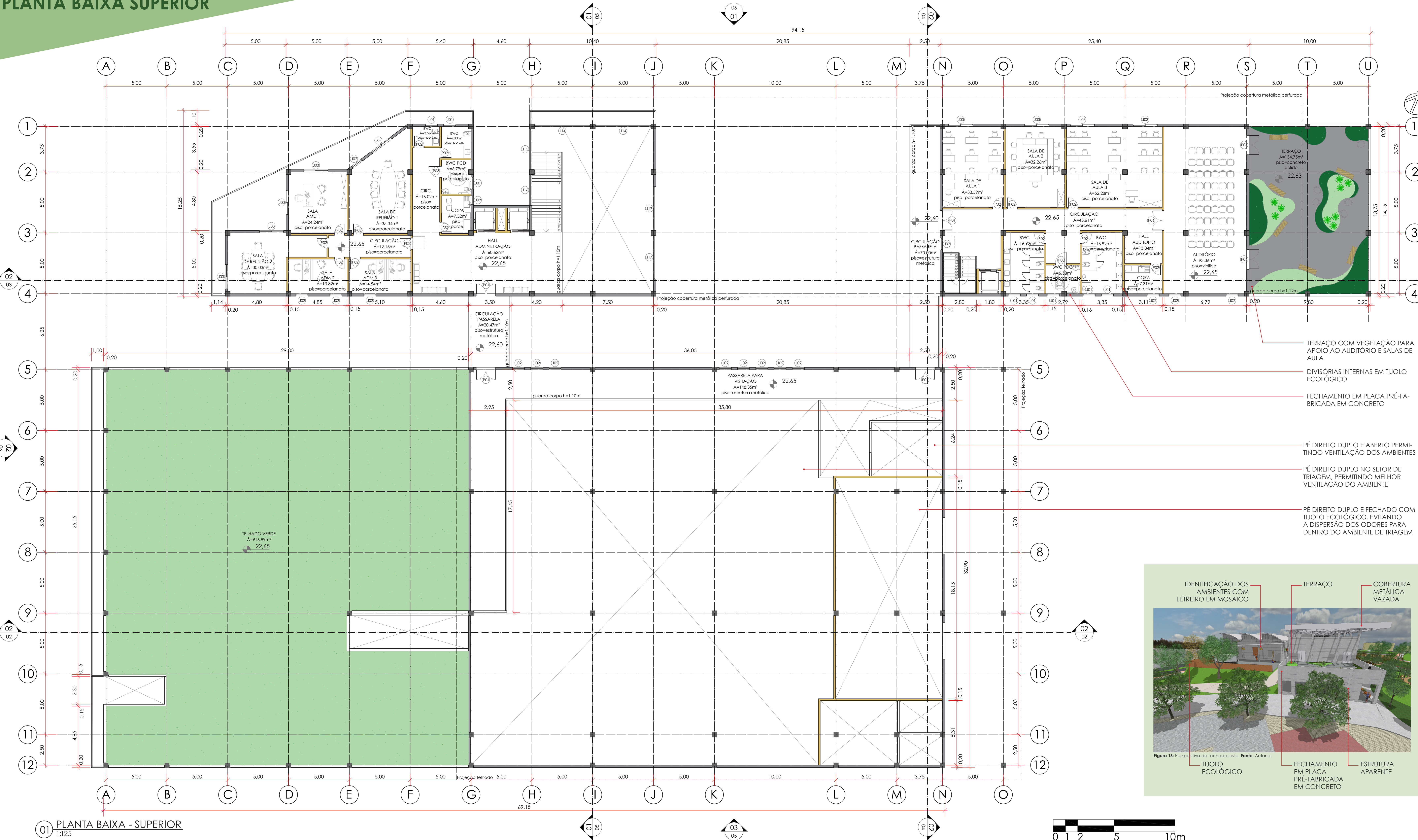


Por fim, colocou-se uma cobertura, conectando o bloco social e o de serviços, permitindo o uso da praça semi-coberta.

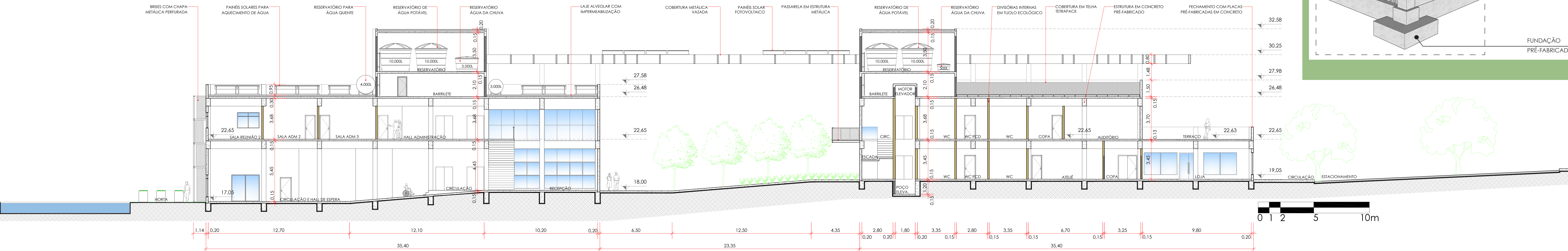
01 PLANTA BAIXA - TÉRREO 1:125



02 CORTE A 1:125



01 PLANTA BAIXA - SUPERIOR
1:125



02 CORTE B
1:125

TABELA DE ESQUADRIAS						
Nº	NOME	LARGURA	ALTURA	FOTICOR	SISTEMA	FOLHAS
001	JANELA	1,00	1,00	1,40	BASCULANTE	3
002	JANELA	1,00	1,00	1,40	FIXA	1
003	JANELA	2,00	1,40	1,00	CORRECOR COM PIVOTANTE EM CIMA	2
004	JANELA	1,50	2,00	0,40	FIXA	1
005	JANELA	2,00	2,00	0,40	CORRECOR COM PIVOTANTE EM CIMA	2
006	JANELA	4,60	3,60	0,15	FIXA E MANIAR	4
007	JANELA	3,35	3,60	0,15	FIXA	9
008	JANELA	2,55	3,60	0,15	FIXA	6
009	JANELA	0,70	1,00	1,40	BASCULANTE	3
010	JANELA	1,00	3,60	0,15	CORRECOR COM PIVOTANTE EM CIMA	2
011	JANELA	2,00	2,50	0,40	CORRECOR COM PIVOTANTE EM CIMA	2
012	JANELA	1,00	2,80	1,00	MANIAR COM FRA EM CIMA	2
013	JANELA	1,91	3,60	0,15	ESQUADRIAS REUTILIZADAS	VARIAVAS
014	JANELA	4,60	2,80	4,45	FIXA	2
015	JANELA	3,35	2,80	4,45	FIXA	6
016	JANELA	2,55	2,80	4,45	FIXA	4
017	JANELA	3,60	2,80	4,45	ESQUADRIAS REUTILIZADAS	VARIAVAS
018	PORTA	1,60	2,40	-	GIRO	15
019	PORTA	0,80	2,10	-	GIRO	1
020	PORTA	0,90	2,10	-	GIRO	1
021	PORTA	0,80	2,10	-	CORRECOR	1
022	PORTA	1,00	2,10	-	CORRECOR	1
023	PORTA	1,60	2,40	-	GIRO	2
024	PORTA	2,00	2,40	-	CORRECOR	02
025	PORTA	2,00	2,90	-	CORRECOR	02
026	PORTA	2,50	2,40	-	CORRECOR	02
027	PORTA	4,00	2,40	-	CORRECOR	03
028	PORTA	3,00	5,00	-	PORTA DE ENROLAR TRANSLUCENTE	1
029	PORTA	2,10	3,00	0,50	PORTA DE ENROLAR TRANSLUCENTE	1
030	PORTA	2,50	3,00	-	PORTA DE ENROLAR TRANSLUCENTE	1
031	PORTA	6,00	4,50	-	PORTA DE ENROLAR TRANSLUCENTE	1

SISTEMA CONSTRUTIVO

De forma a minimizar os resíduos de obra gerados por sistemas convencionais e pela necessidade de ter vãos maiores, optou-se pelo uso de estrutura pré-fabricada em concreto, que permite uma construção mais rápida e limpa.

Para dispor os pilares e vigas, utilizou-se de uma malha de 1,25m em ambos os sentidos. Buscou-se dispor os pilares de forma a padronizar o máximo possível o comprimento das vigas, tornando a obra mais barata. A figura 14 mostra a disposição destes.

A laje utilizada foi do tipo alveolar, também pré-fabricada em concreto.

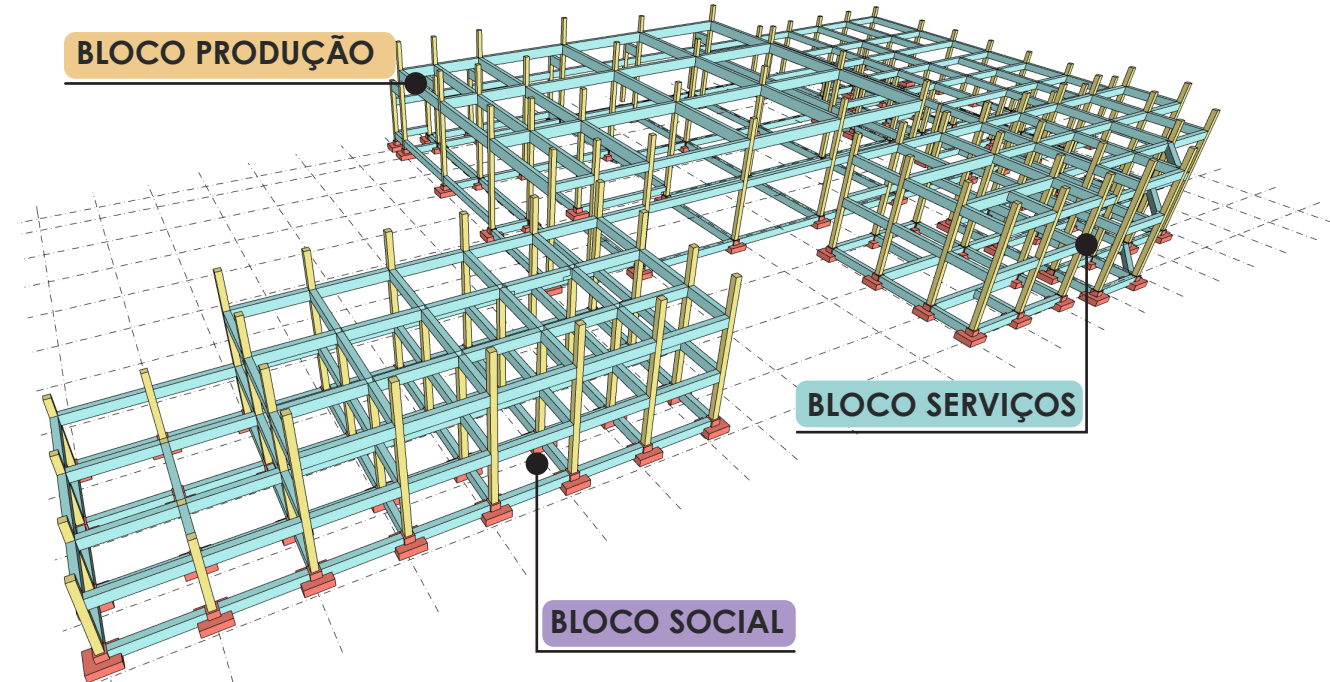


Figura 14: Esqueto da estrutura em pré-fabricado de concreto. Fonte: Autoria.

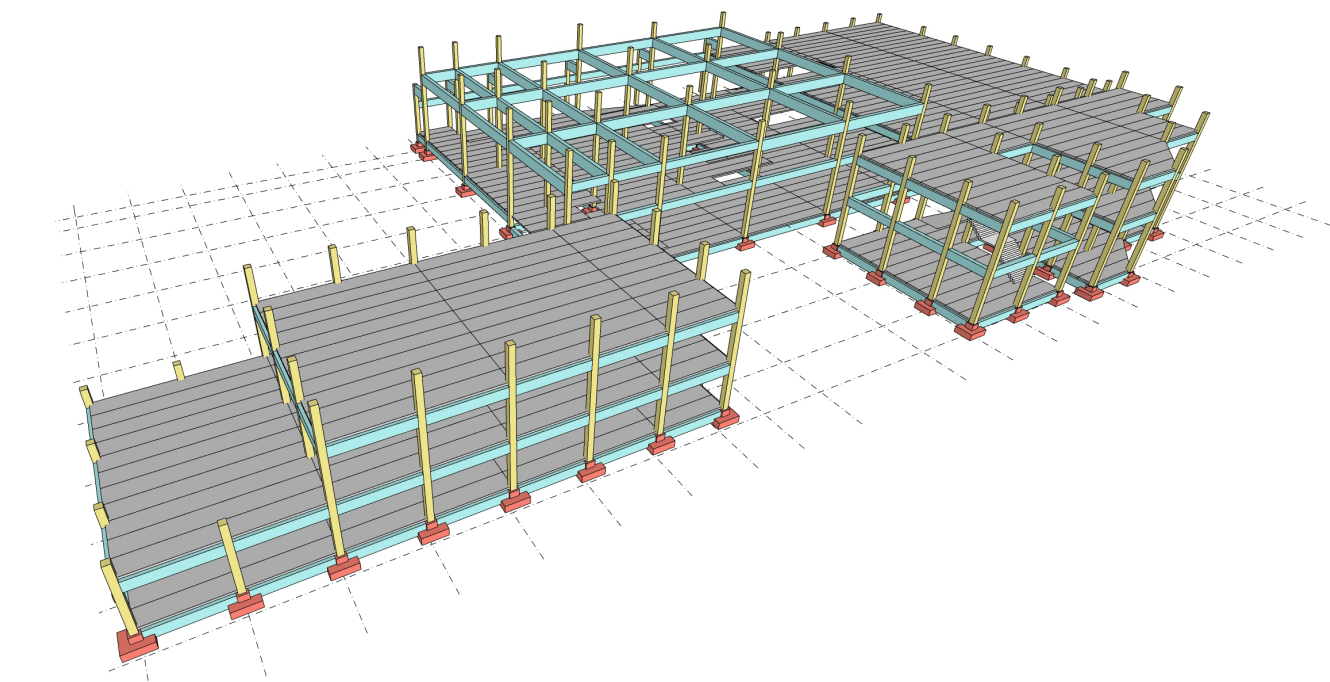
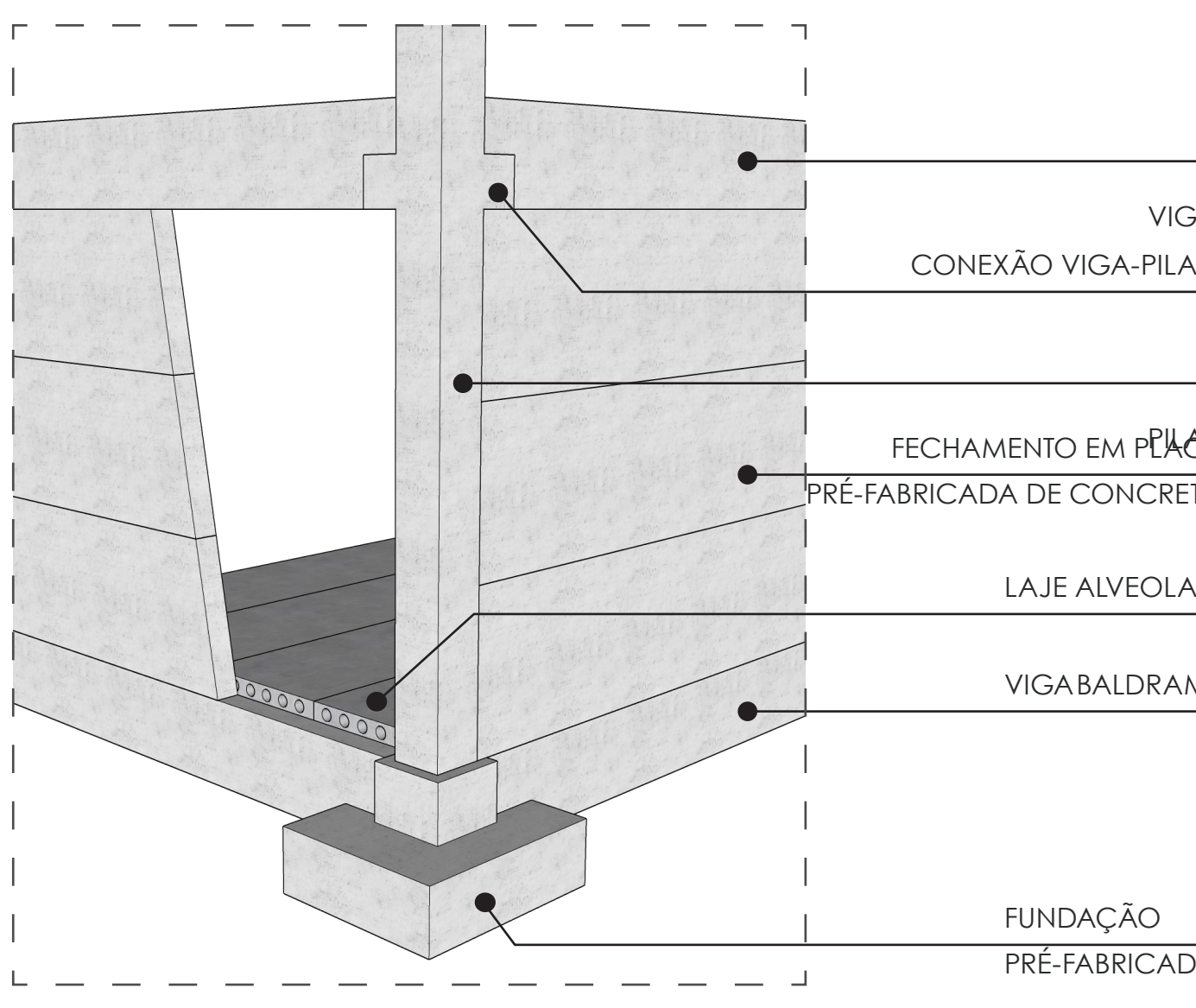
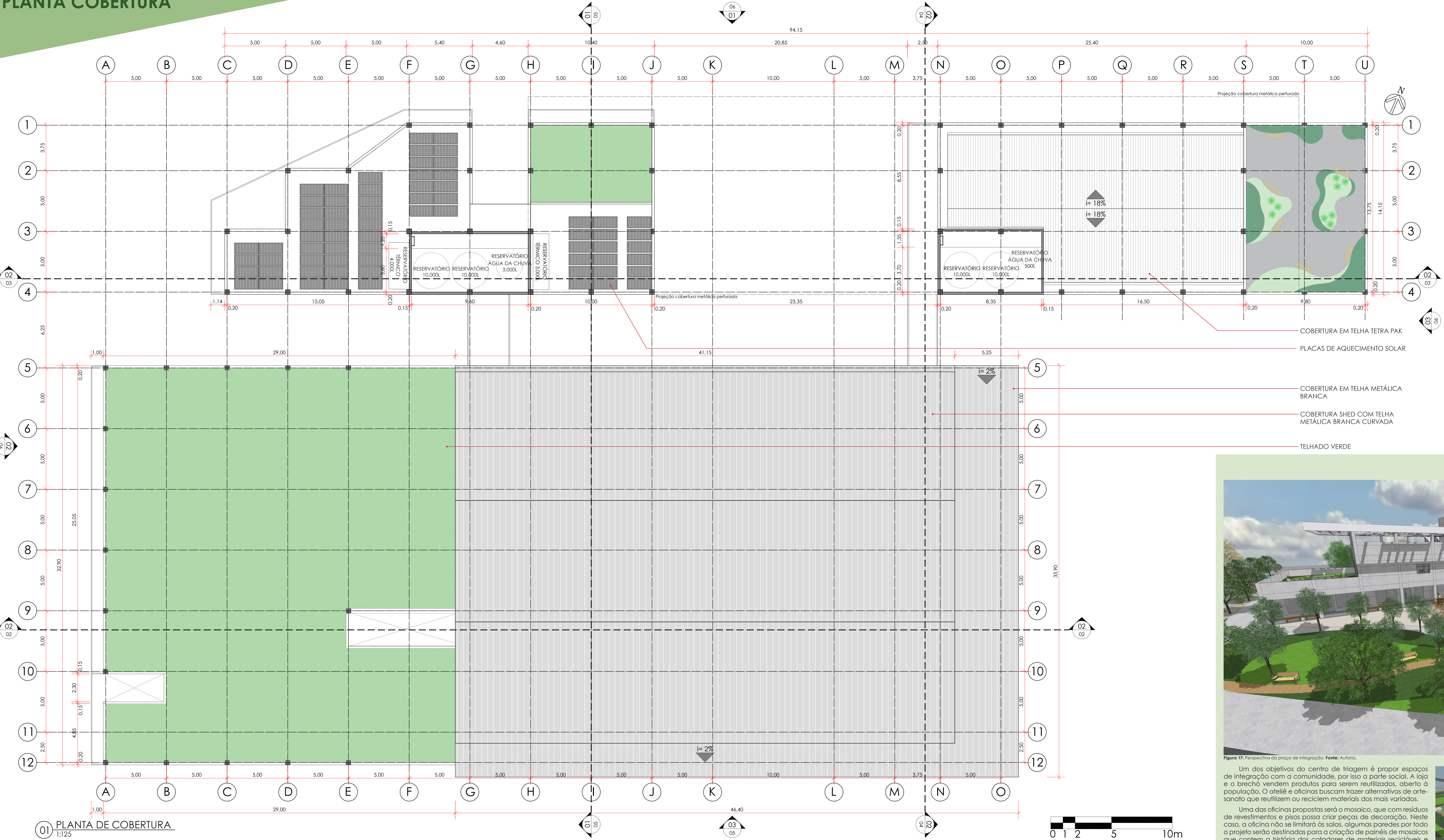


Figura 15: Estrutura pré-fabricada com laje alveolar. Fonte: Autoria.





DADOS DO TERRENO	
ZONEAMENTO	ACI, adotada AMS 14.5
ÁREA DO TERRENO	14124,57 m²
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	5,52
TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	50%
TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO MÁXIMA	80%
ALTURA MÁXIMA FACHADA/ATE CUMEIRA	52/58 m

TABELA DE ÁREAS		
PAVIMENTO	FECHADO COBERTO	TOTAL CONSTRUÍDO
TÉRREO	2850,38	996,28
SUPERIOR	624,75	176,87
SOMA PAVIMENTOS	3475,13	1173,15



Figura 17: Perspectiva da praça de integração. Fonte: Autoria.

Um dos objetivos do centro de triagem é propor espaços de integração com a comunidade, por isso a parte social. A loja e o brechó vendem produtos para serem reutilizados, aberto à população. O ateliê e oficinas buscam trazer alternativas de artesanato que reutilizem ou reciclem materiais dos mais variados.

Uma das oficinas propostas será o mosaico, que com resíduos de revestimentos e pisos possa criar peças de decoração. Neste caso, a oficina não se limitará às salas, algumas paredes por todo o projeto serão destinadas para a criação de painéis de mosaicos que contem a história dos catadores de materiais recicláveis e outras formas de transmitir a importância da reciclagem.

O letreiro de identificação do centro de triagem e da parte de descarga terão suas letras extampadas em mosaico. Outro espaço importante é o acesso pela parte sul do terreno, onde há rampas e escadas que terão o guarda corpo com arte em mosaico.

GUARDA CORPO COM MOSAICO, VALORIZANDO A HISTÓRIA DO CATADOR
LEITREIRO DE IDENTIFICAÇÃO DO CENTRO DE TRIAGEM COM LETRAS EM MOSAICO



Figura 18: Perspectiva da fachada sul, com acesso de caminhões e pedestres. Fonte: Autoria.

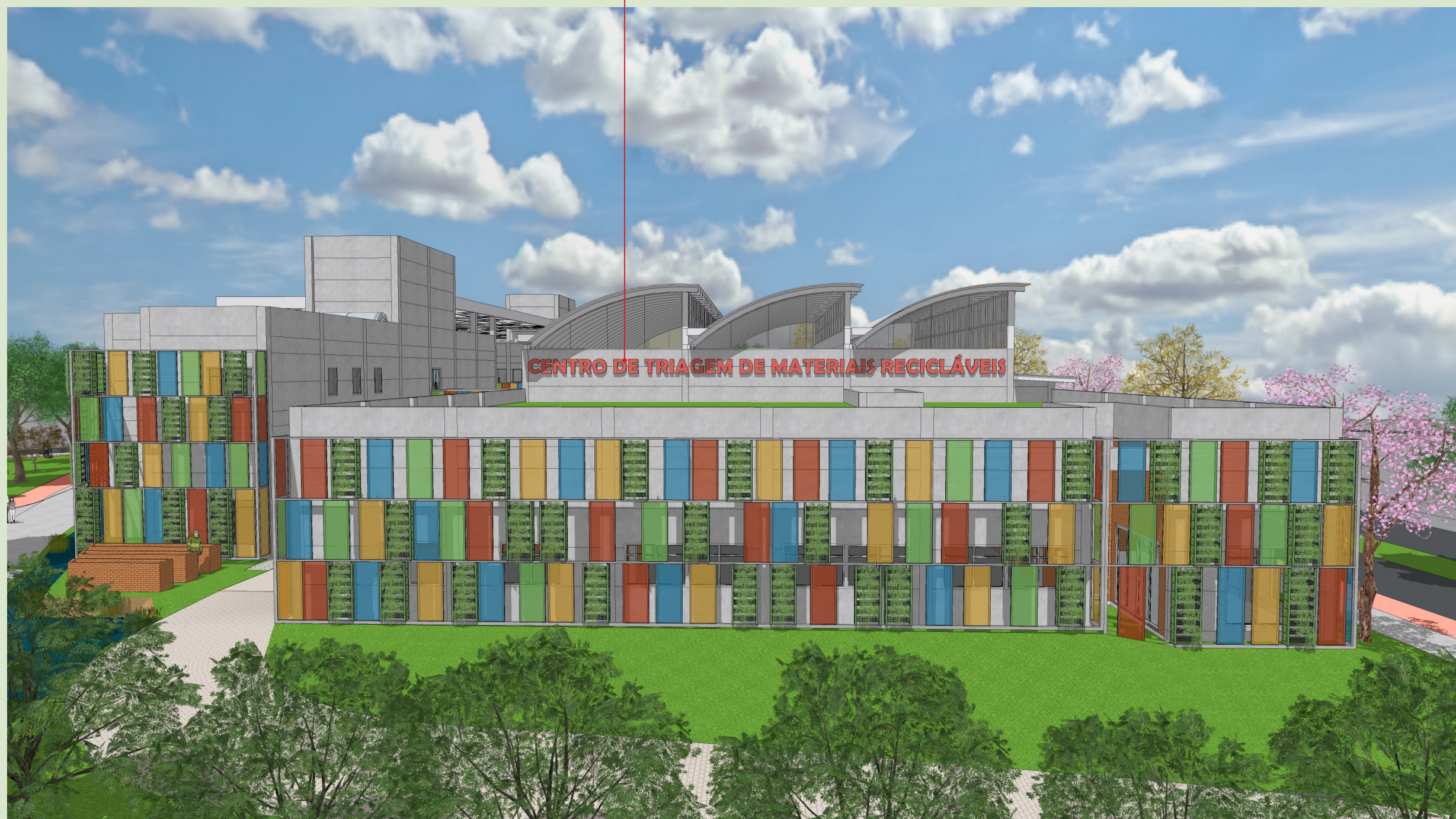
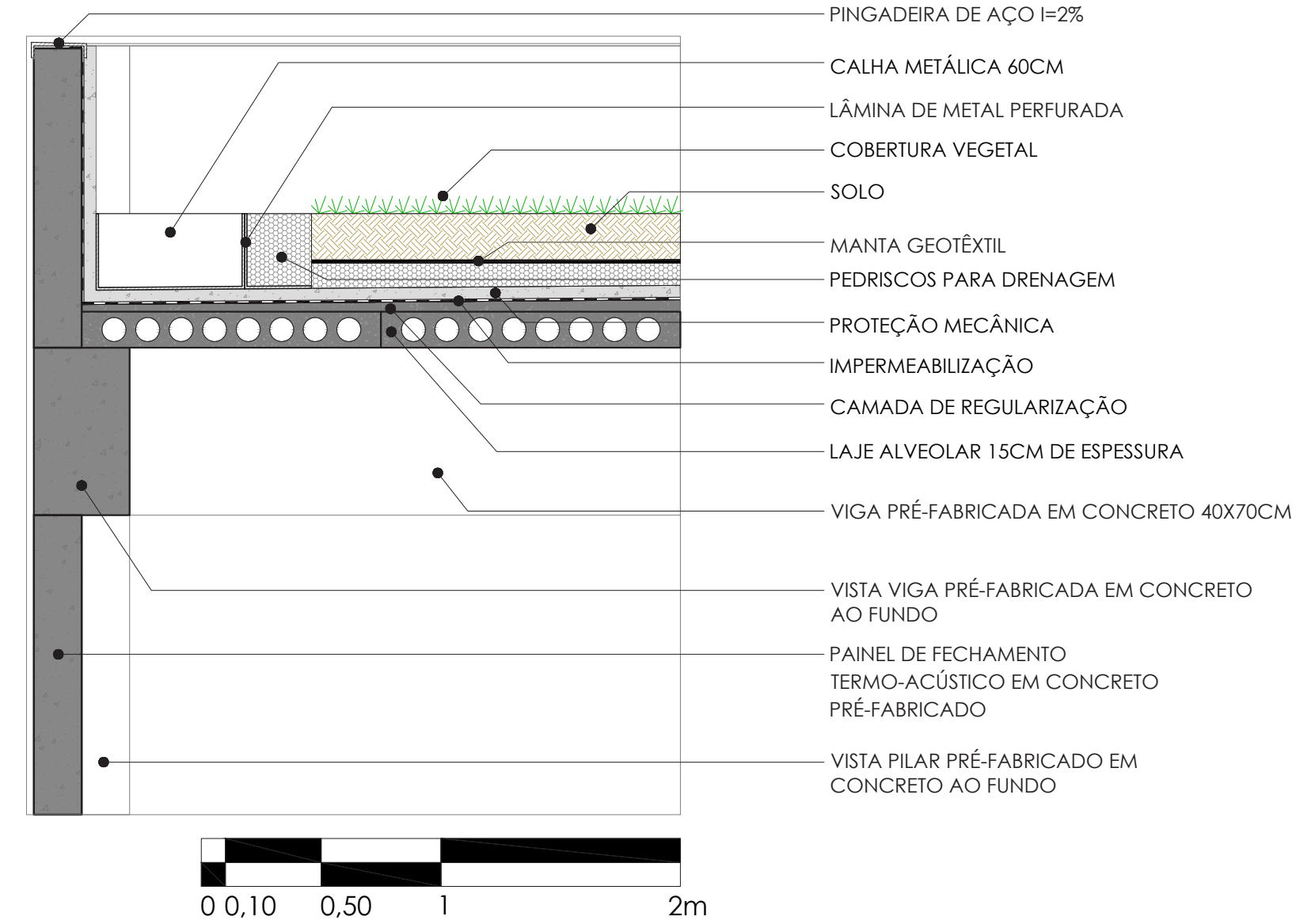
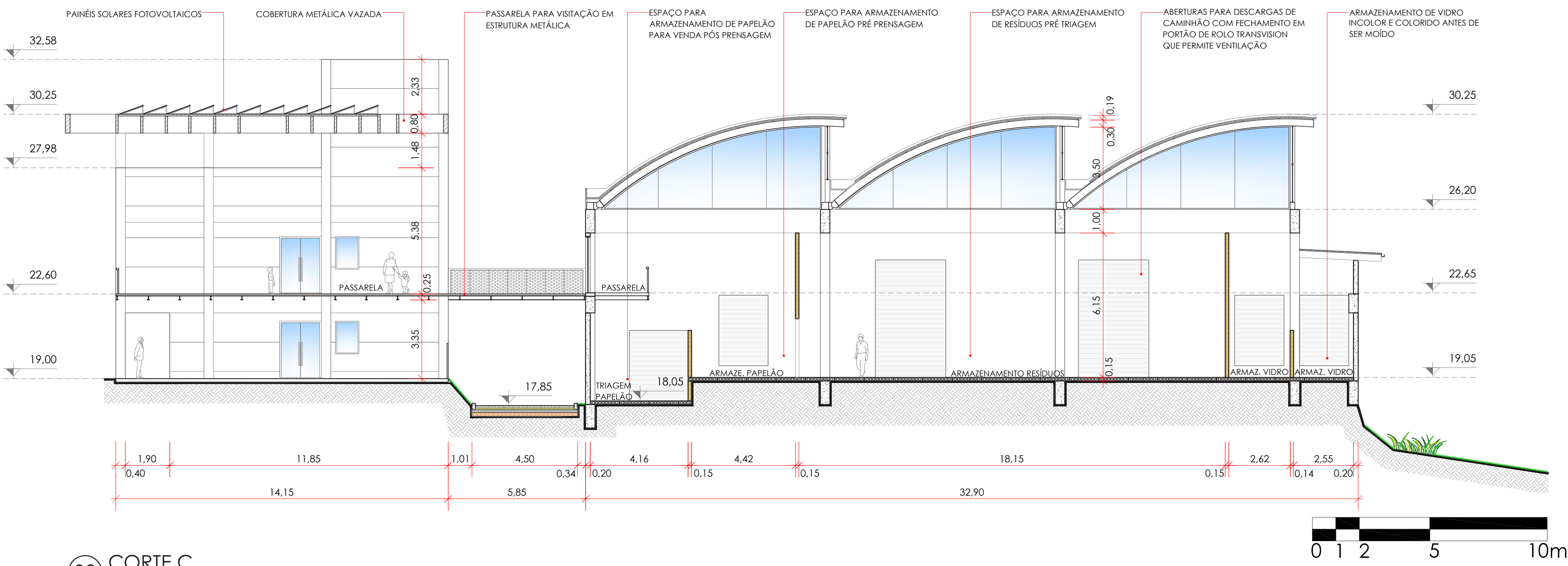
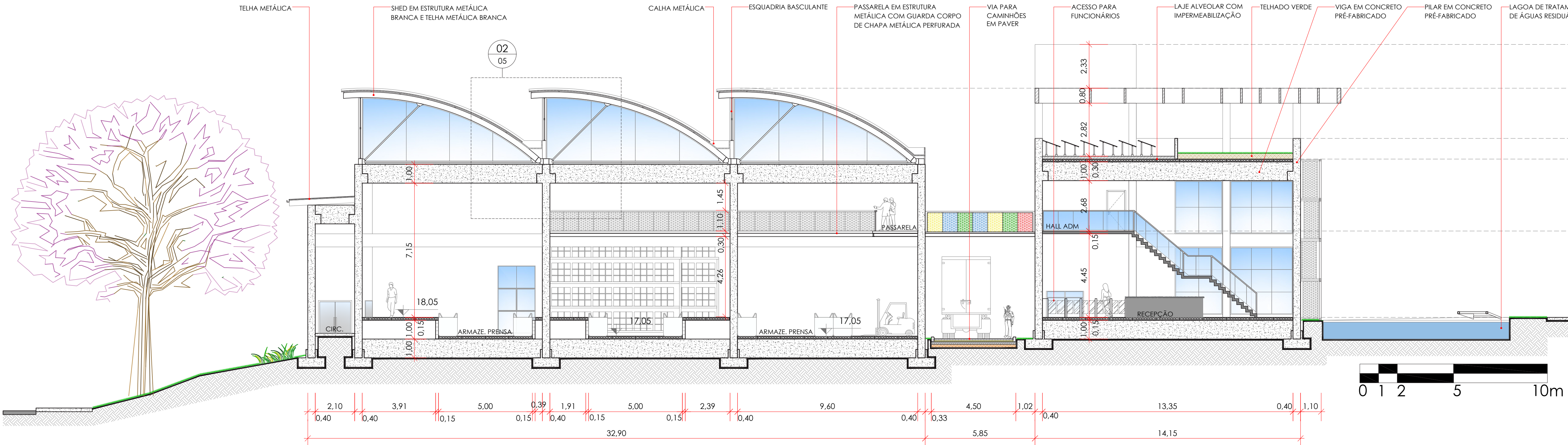
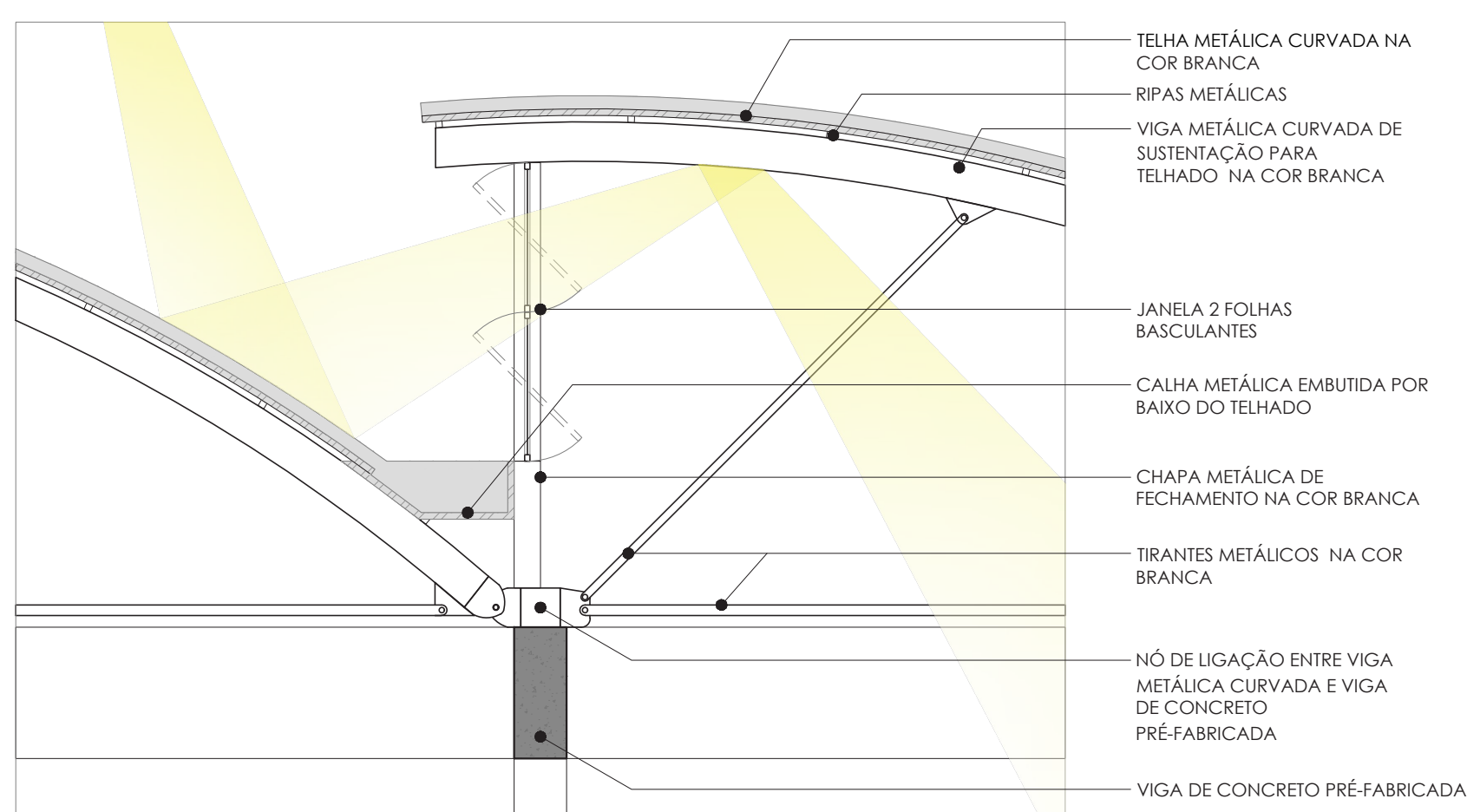


Figura 19: Perspectiva da fachada leste, vista da passarela. Fonte: Autoria.



01 CORTE D 1:125



02 DETALHE SHED 1:50



Figura 20: Perspectiva do fachado oeste, com acesso da passarela. Fonte: Autoria.

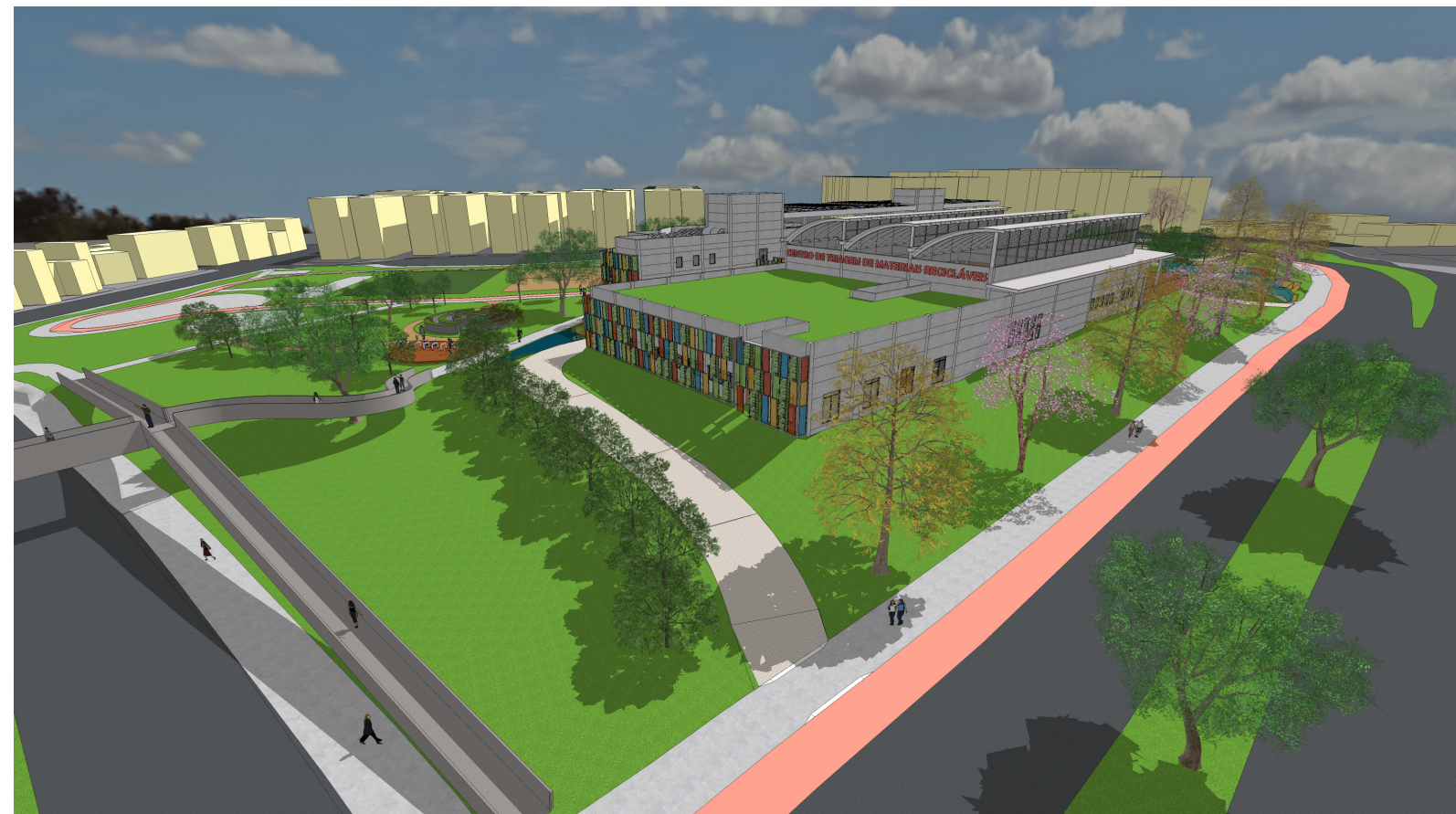
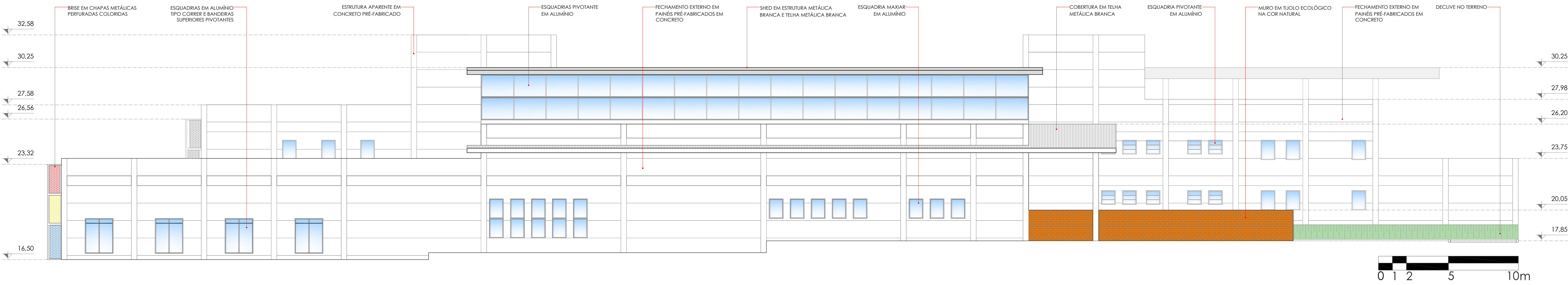


Figura 21: Perspectiva aérea geral do terreno. Fonte: Autoria.



Figura 22: Vista do pedestre que chega pela passarela ao terreno. Fonte: Autoria.



03 FACHADA SUL 1:125

SUSTENTABILIDADE

Por ser um projeto com um tema relacionado à sustentabilidade e meio ambiente, buscou-se trazer soluções de sustentabilidade em sua composição. Assim, na arquitetura, foram utilizados materiais com menor impacto ambiental e elementos arquitetônicos que ajudam a diminuir o gasto de energia. Também adotou-se o sistema de placas solares para aquecimento de água, reutilização de água da chuva, painel fotovoltaico e sistema de tratamento de esgoto.

Todas essas soluções foram propostas para melhorar o desempenho ambiental do edifício e também servir como polo de educação ambiental, mostrando para a população formas de cuidar do meio ambiente.

Captação de água da chuva

A reutilização da água da chuva além de reduzir o consumo de água potável da rede, é uma forma de evitar o desperdício de água potável para funções que não necessitam uma qualidade de água boa, como descargas e irrigação de plantas.

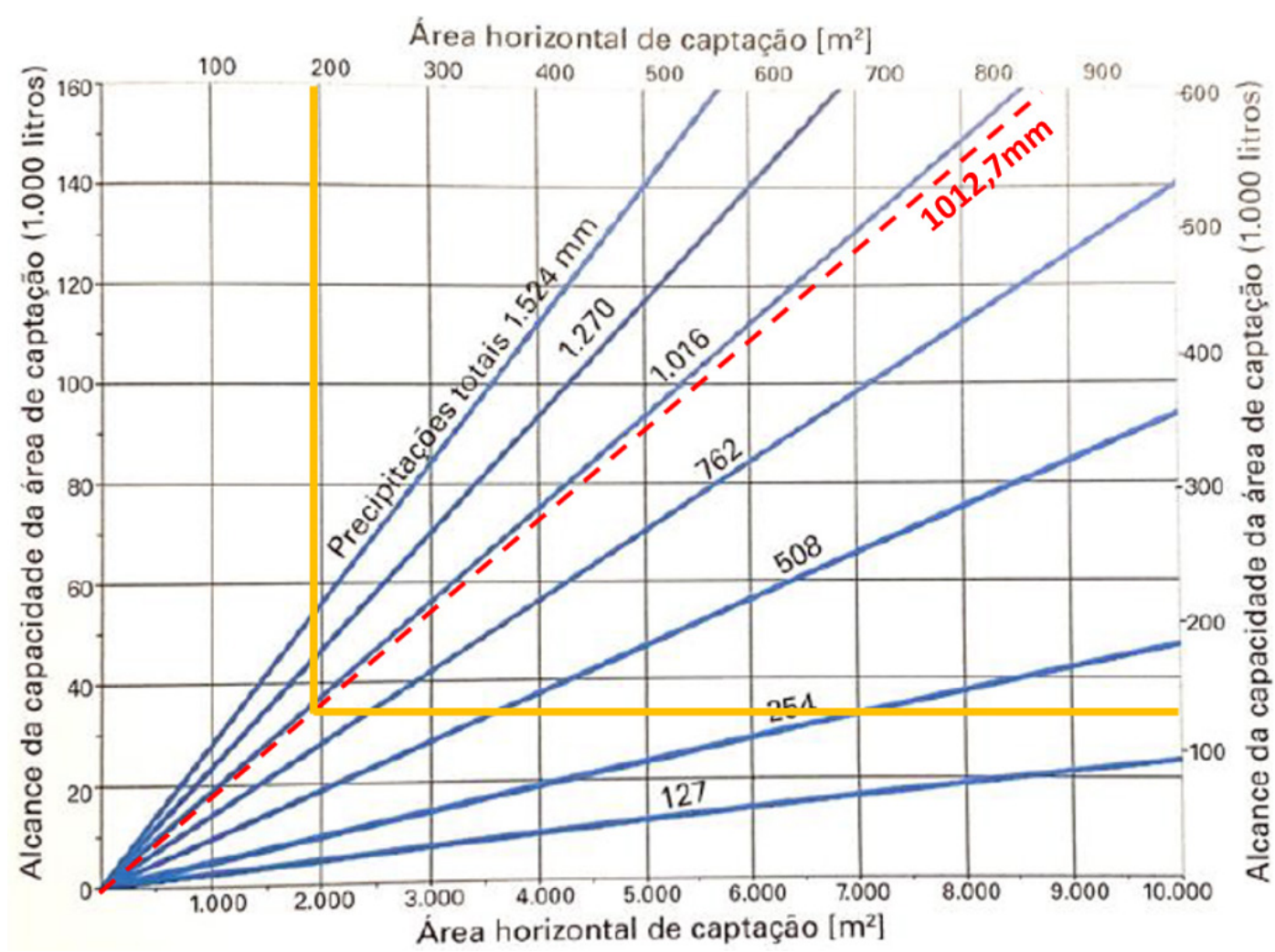
Assim, adotou-se esse sistema para abastecer as descargas de todos banheiros, sendo a dimensionamento feito por este consumo.

Conforme a equação abaixo e os respectivos valores, calculou-se o consumo diário e anual para abastecer os banheiros de todo o edifício.

$$V_{diário} = V_{descarga} \cdot N^{\circ}_{descargas} \cdot N^{\circ}_{pessoas}$$

Onde,
V diário: Volume de uso de água diário [L/dia]
V descarga: volume gasto em uma descarga [6 L/descarga]
N° descargas: número de vezes dada a descarga por dia [3 L pessoa/dia]
N° pessoas: Número de pessoas usando o edifício [78 pessoas]
Chegando a um volume de 1.398,6 L/dia, ou 510.489 L/ano.

Considerando o volume de captação correspondente a três meses de chuva [127.622 litros], obteve-se a área horizontal de captação pelo gráfico abaixo, sendo esta de aproximadamente 200m².



A cisterna deve ser capaz de armazenar o volume correspondente a três meses de chuva, ou 0,25 o volume do ano. Logo, a cisterna precisa ter um volume de 127.622 L, ou 121,62 m³.

A área de captação foi considerada o telhado sobre o bloco social e a cisterna foi alocada no subterrâneo da área de descargas, tendo fácil acesso para possíveis reparos. Por fim, considerou-se uma caixa d'água de 500L sobre o bloco social e outra de 3000L sobre o bloco que atenderá a parte do galpão e apoio.

Tratamento de esgoto

O esgoto é um tipo de resíduo que necessita de um cuidado especial. Em diversas cidades, são adotados sistemas de rede coletora e tratamento em estações de tratamento de esgotos. Porém, existem sistemas baseados na natureza e que podem ser implementados no próprio lote. Uma dessas soluções são os Alagados construídos ou Wetlands, que faz o tratamento de água em um sistema alagado com uso de plantas aquáticas específicas.

Além de ter uma boa eficiência quanto ao processo físico, químico e biológico de tratamento, também é um elemento de paisagismo, uma vez que utiliza da vegetação no processo.

Abaixo tem-se um esquema do sistema, com os dois tanques que o compõem. O primeiro tanque, tem o início em argila expandida para fazer a filtração do esgoto, em seguida passa por uma zona com cascalhos e plantas aquáticas, onde os microrganismos presentes no ecossistema fazem a decomposição da matéria orgânica para em seguida esta ser absorvida pelas plantas.

A água sai do primeiro tanque livre de matéria orgânica e com muitos nutrientes, sendo encaminhada para o segundo tanque: um lago artificial. Neste lago também há plantas aquáticas e peixes que absorvem os nutrientes presentes e promovem a oxigenação, melhorando a qualidade da água.

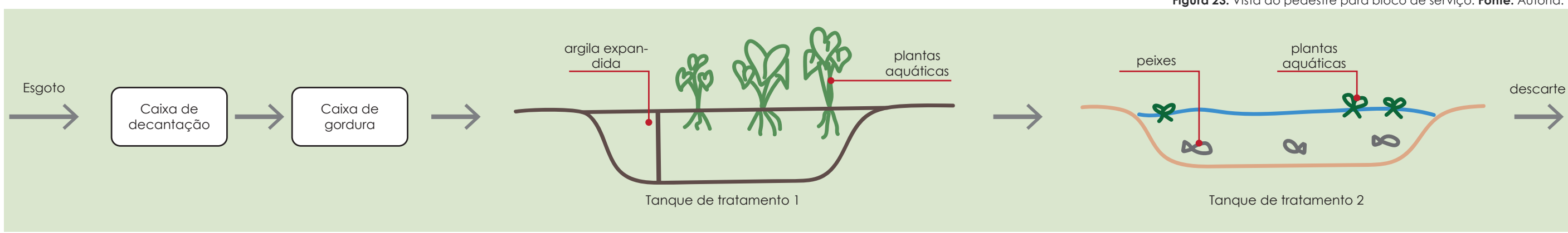


Figura 24: Vista do pedestre para bloco de serviço. Fonte: Autoria.

Energia fotovoltaica

A geração de energia por fontes solares é uma fonte de energia renovável e limpa por não emitir gases de efeito estufa. A aplicação de painéis fotovoltaicos no projeto permite um menor consumo da rede de energia da cidade, além de ser mais uma forma de diminuir os impactos ambientais.

Para o dimensionamento desse sistema, é necessário chegar a um valor de consumo na edificação, assim pesquisou-se referências de consumo em centros de triagem de materiais recicláveis. Um estudo realizado por OKUBARA (2017) mostrou um consumo diário de energia de 28,21 kWh/dia em um galpão de triagem de aproximadamente 403 m². Com estes dados e a área da parte de produção do projeto, estimou-se o consumo de energia para a parte de triagem, prensa e venda. Assim, obteve-se um consumo diário de 119,10 kWh/dia.

Assim, utilizou-se a equação abaixo para definir a capacidade de potência:

$$P = \frac{C}{R}$$

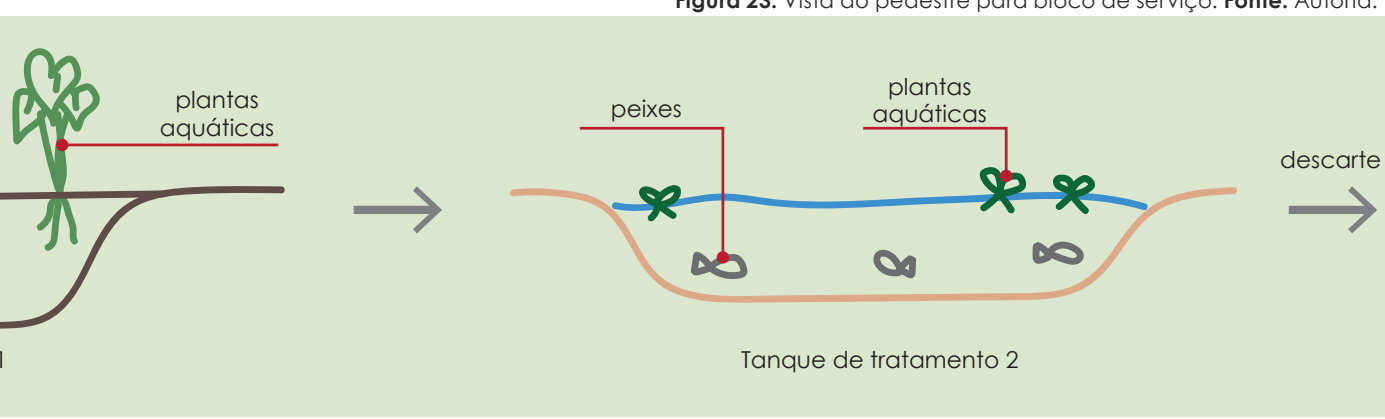
Onde:
P: Potência média necessária [kWp]
C: Consumo médio diário durante o ano [119,10 kWh/dia]
R: Ganho por radiação solar média mensal do total diário [4,7 kWh/m²/dia, sendo o desvio angular de 23° e inclinação de 20°]
R: Rendimento do sistema [90%]
Obtendo uma potência média de 28,15kWp, ou 28157 W. Com este valor obteve-se a área estimada de módulos, pela equação abaixo:

$$A = C / [3,3 \cdot 10 \cdot \left(\frac{Eff}{4} \right)]$$

Onde:
A: Área estimada de módulos PV [m²]
C: Capacidade de potência do sistema [28157 W]
Eff: Eficiência do painel [20%, considerando painel de silício monocristalino].
Com isso, obteve-se uma área estimada de módulos de 170,65 m², considerando, portanto, duas áreas de aproximadamente 11x7,80m a serem implantadas sobre a cobertura metálica vazada.



Figura 24: Vista do pedestre para bloco de serviço. Fonte: Autoria.



Aquecimento solar

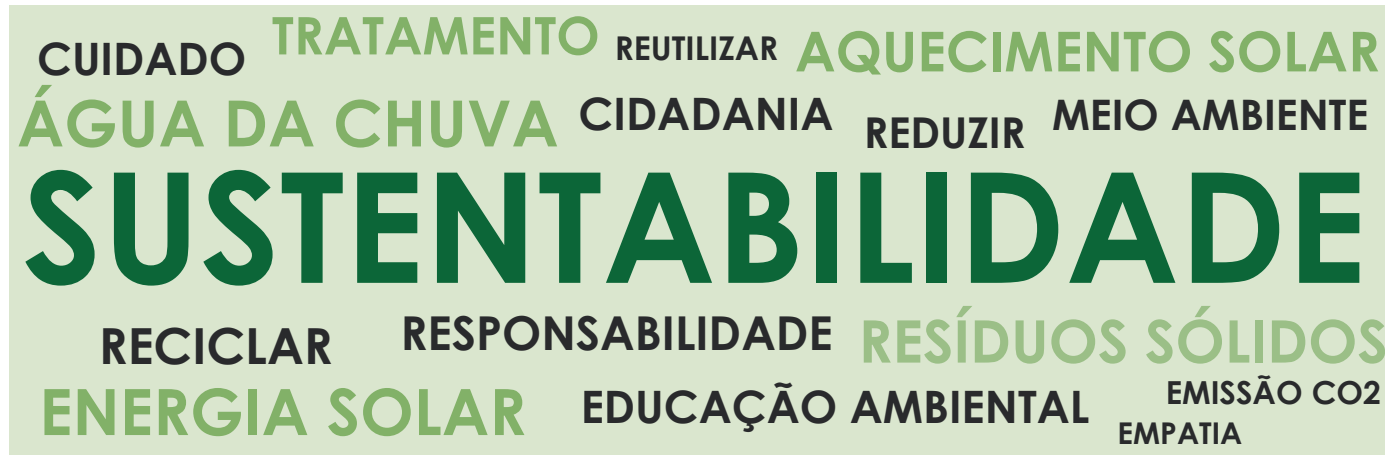
O sistema de aquecimento de água solar, é uma forma de economizar energia para esquentar água para diversos usos, sendo bastante eficiente em sua função.

Visito que o projeto contém vestiários para os funcionários tomarem banho e cozinha para servir almoço, o projeto utilizou o aquecimento solar para esquentar água para os chuveiros e para a pia da cozinha.

Conforme a equação abaixo e os respectivos valores, calculou-se o consumo diário de água:

$$V_{total} = C_{méd} \cdot t \cdot N^{\circ}_{pessoas}$$

Onde:
V total: Volume total por dia [L]
C média: consumo médio de um chuveiro e de pia de cozinha [9 L/min e 4,8 L/min, respectivamente]
t: tempo de uso de um banho de chuveiro e de uso de pia de cozinha por pessoa [10 min/pessoa e 3 min/pessoa, respectivamente]
N° pessoas: Número de pessoas utilizando o chuveiro e a pia de cozinha [62 pessoas e 80 pessoas, respectivamente]
Com isso, chegou-se a um volume total de 6.732 L de água quente, necessitando um sistema de Circulação Forçada. Considerando que 1m² de placa solar atenda 55L, faz-se necessário 122,40m² de coletores solares, considerando uma placa da 1,80m², serão instalados 68 placas. Para o reservatório, adotou-se um com capacidade de 4000L e outro de 3000L. As placas e os reservatórios foram dispostos em cima do bloco de serviços.



Elementos arquitetônicos

Na arquitetura também existem elementos possíveis de contribuir para a sustentabilidade. Dessa forma, adotou-se o telhado verde como forma de melhorar a temperatura interna dos ambientes, diminuindo o gasto de energia com climatização e também contribuindo para permeabilidade do terreno, absorvendo e retendo parte da água da chuva.

No galpão de triagem utilizou-se sheds para garantir melhor iluminação natural no amplo ambiente e permitindo a ventilação com janelas basculantes. Para melhor refletir a luz no ambiente, tanto a telha como a estrutura do telhado são na cor branca.

De forma a bloquear a incidência solar direta nas fachadas norte e oeste, utilizou-se brises. Essa estratégia também ameniza a temperatura nos ambientes e por ser móvel garante melhor conforto e flexibilidade para o usuário. Contendo alguns módulos com vegetação, esta também contribui para amenizar a temperatura, trazendo umidade.

Por fim, na fachada que dá acesso ao bloco de serviços, fez-se uma composição de esquadrias reutilizadas como forma de incentivar a reutilização de materiais de demolição. Além de tirar esses materiais de aterros de construção civil, é uma forma de incentivar a arte, dando espaço para a criatividade.



Figura 24: Vista do pedestre da passarela para bloco de serviços. Fonte: Autoria.

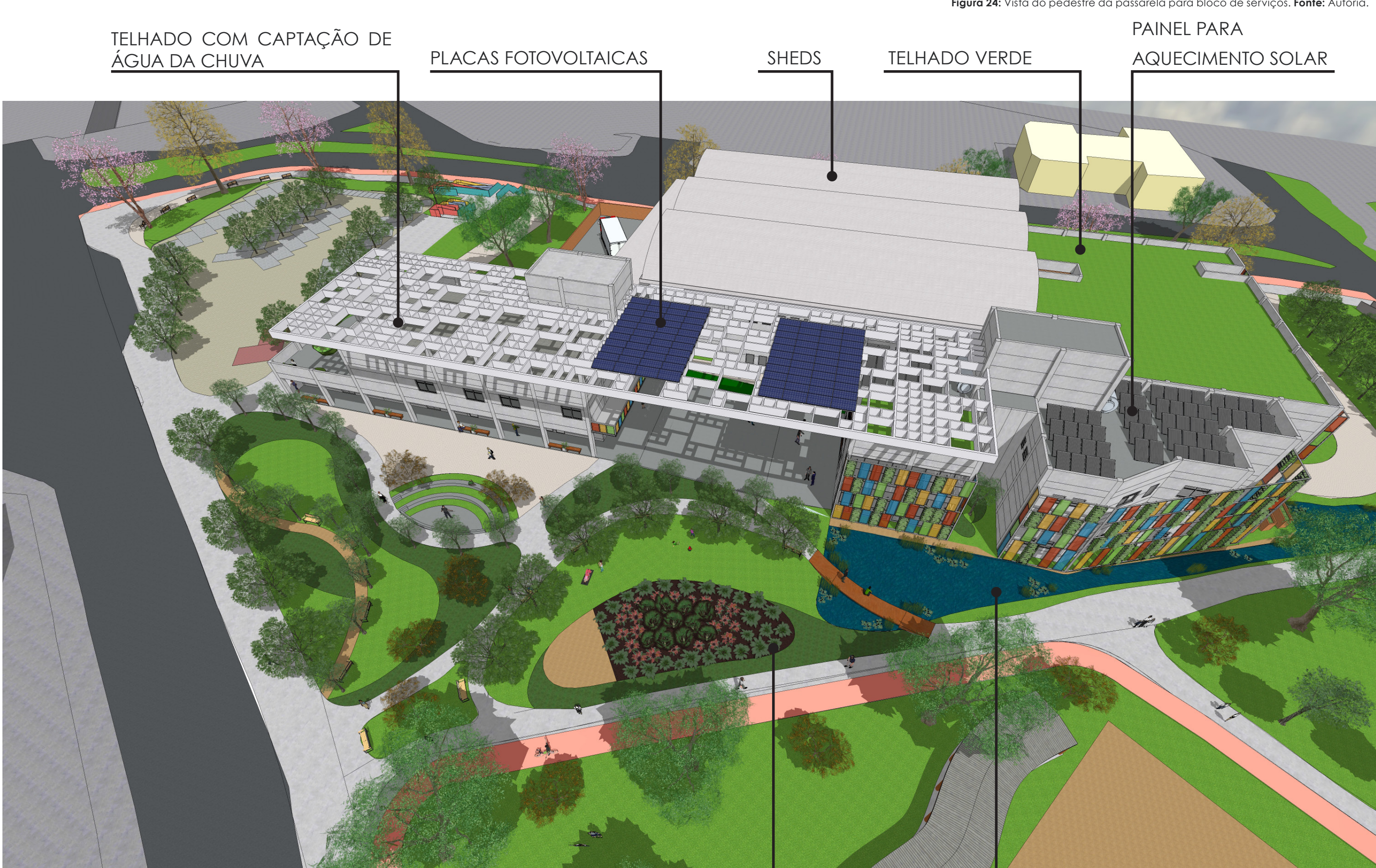


Figura 25: Perspectiva aérea do edifício e no terreno. Fonte: Autoria.

ALAGADOS CONSTRUÍDOS
TANQUE 1

ALAGADOS CONSTRUÍDOS
TANQUE 2

Na arquitetura, a materialidade contribui para texturas, cores e linguagem arquitetônica dos projetos. Além do sistema construtivo utilizado em concreto, foram utilizados diferentes materiais para compor o todo, como descrito a seguir.

CONCRETO APARENTE

O concreto aparente vem principalmente do sistema construtivo pré-fabricado em concreto, que ficará em sua cor e textura natural. Além disso, também far-se-á o fechamento da edificação com placa pré-fabricada de concreto, mantendo a linguagem da edificação.



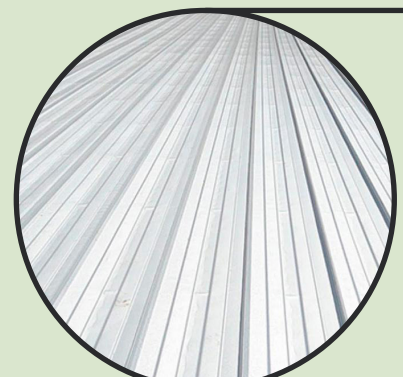
TIJOLO ECOLÓGICO

Para a divisão interna dos ambientes, utilizou-se tijolo ecológico. Este material tem o impacto ambiental reduzido pela forma como é produzido, sem precisar ir ao forno, feito de solo-cimento, o tijolo possui terra, cimento e água na composição, dando um aspecto terroso, na cor e textura, contrastando com o concreto.



TELHA METÁLICA

Pela versatilidade e durabilidade, optou-se por utilizar a telha metálica no bloco de produção. Este material permite fazer a curvatura necessárias nos sheds e podendo ser fabricado na cor branca, para refletir e garantir melhor eficiência na iluminação do ambiente.



TELHA TETRA PAK

A telha Tetra Pak é produzida a partir de embalagens Tetra Pak recicladas. Este tipo de material, além de ser mais sustentável, mostra as possibilidades que existem de reciclagem na construção civil, reforçando a importância de centro de triagem de materiais recicláveis. Esta telha foi utilizada no bloco social.



CHAPA METÁLICA PERFORADA

As chapas metálicas perfuradas foram utilizadas nos brises e guarda-corpo. Este material possui maior durabilidade ao ser exposto ao sol. Também optou-se por pintar as chapas de cores diferentes, contrastando com o concreto na fachada, e remetendo as cores da reciclagem.



PAVER

Nas áreas externas como espaço para feiras, estacionamento e via para caminhões, utilizou-se o paver. Este material permite uma variação na paginação e também permeabilidade, absorvendo parte da água da chuva. No estacionamento, misturou-se o paver com vegetação na circulação e o paver convencional nas vagas. Na via de caminhões utilizou-se o paver cinza, com a passagem de pedestres na cor vermelha, destacando a prioridade ao pedestre.



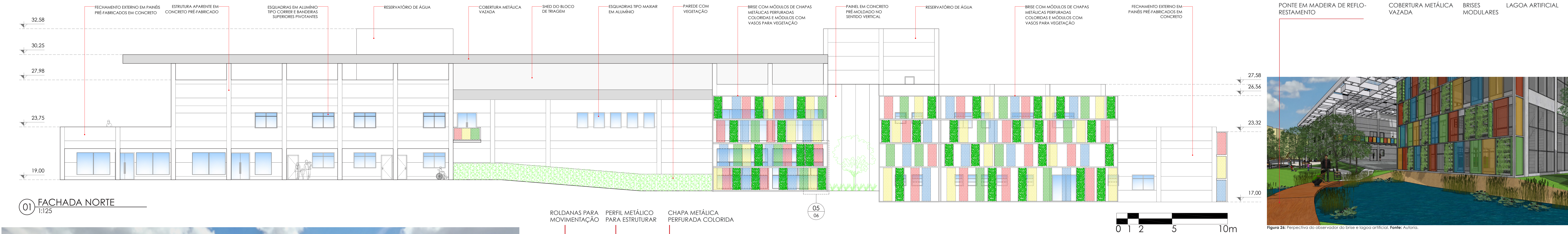
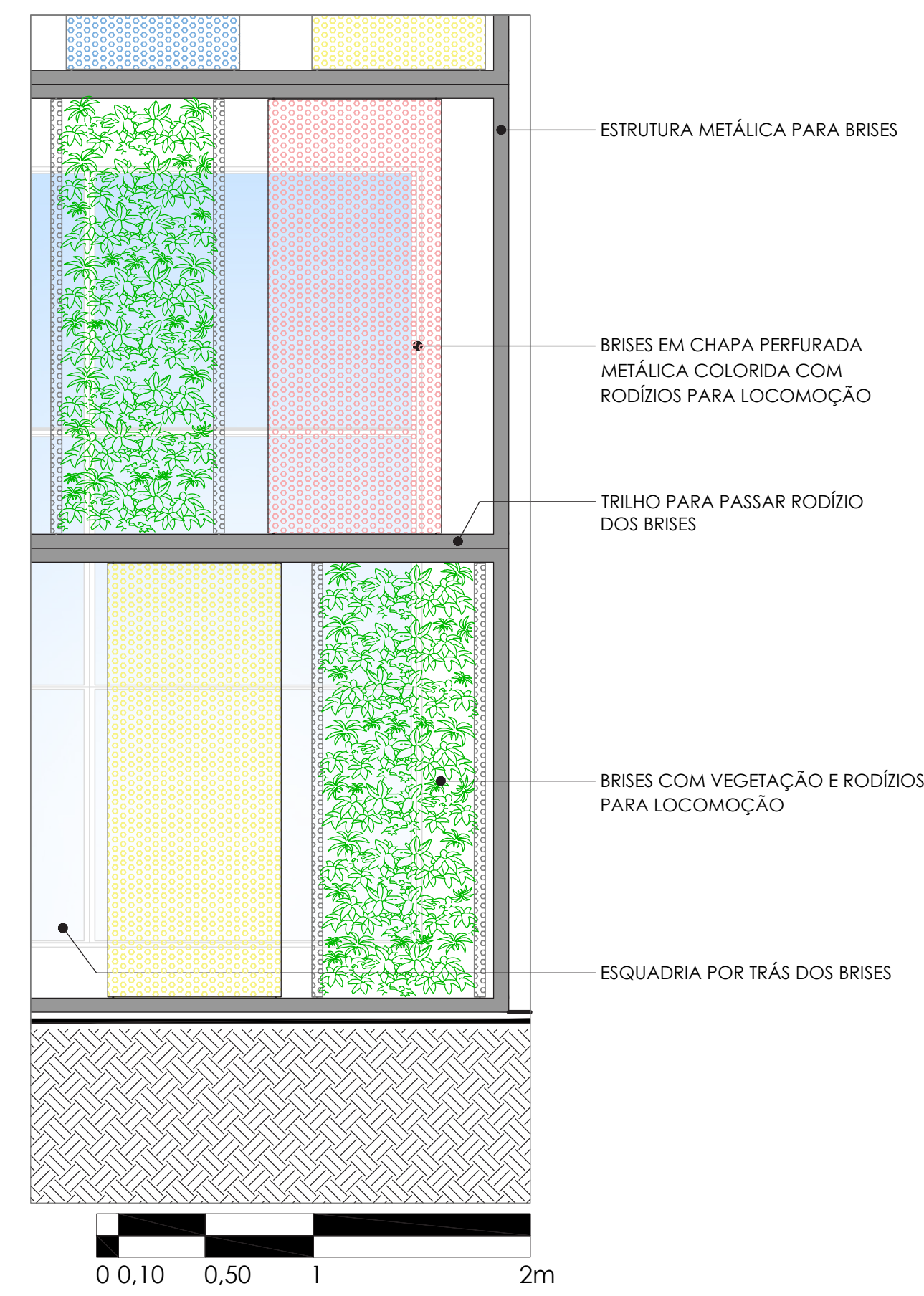
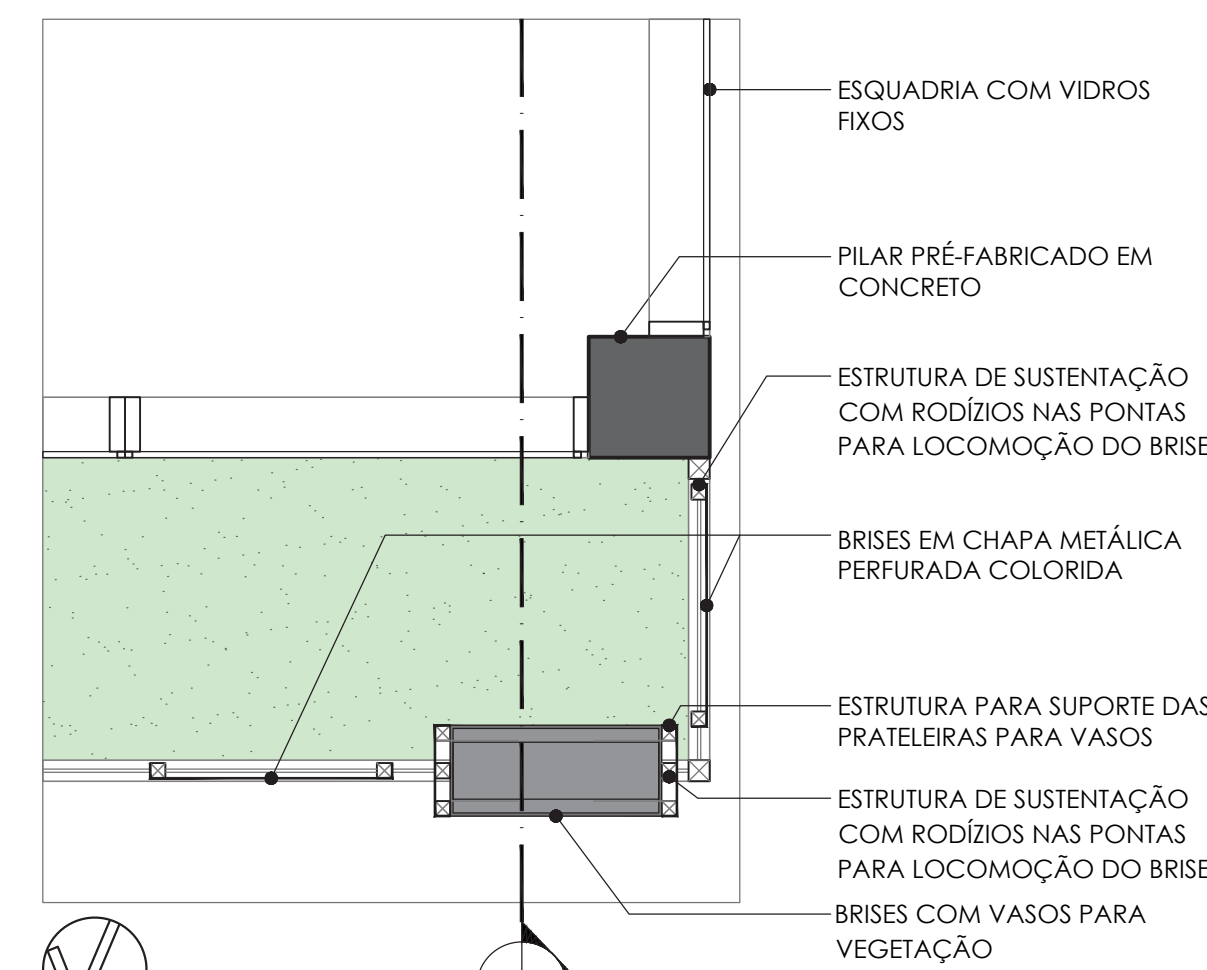


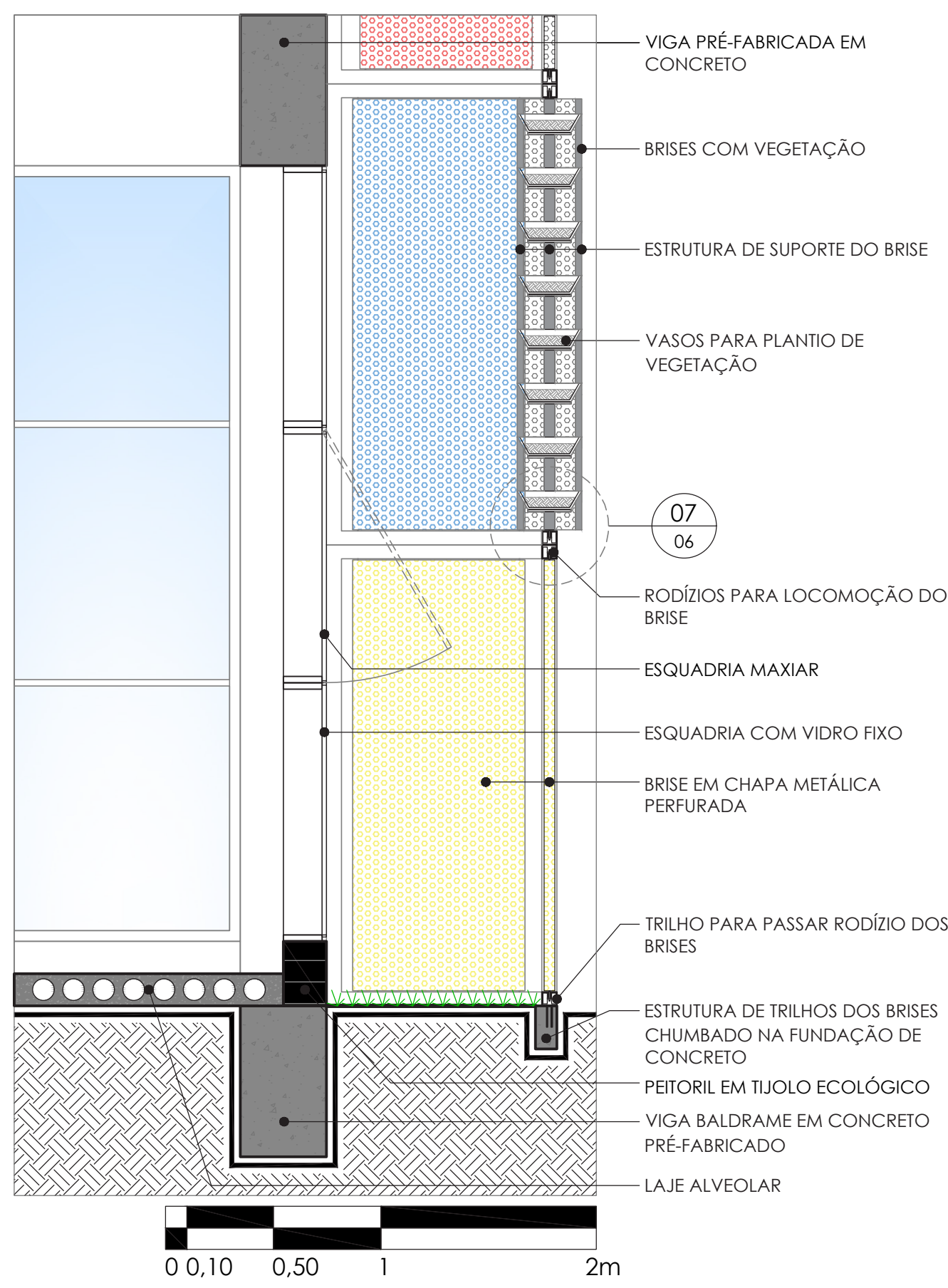
Figura 27: Perspectiva da via de circulação, com destaque para brises. Fonte: Autoria.



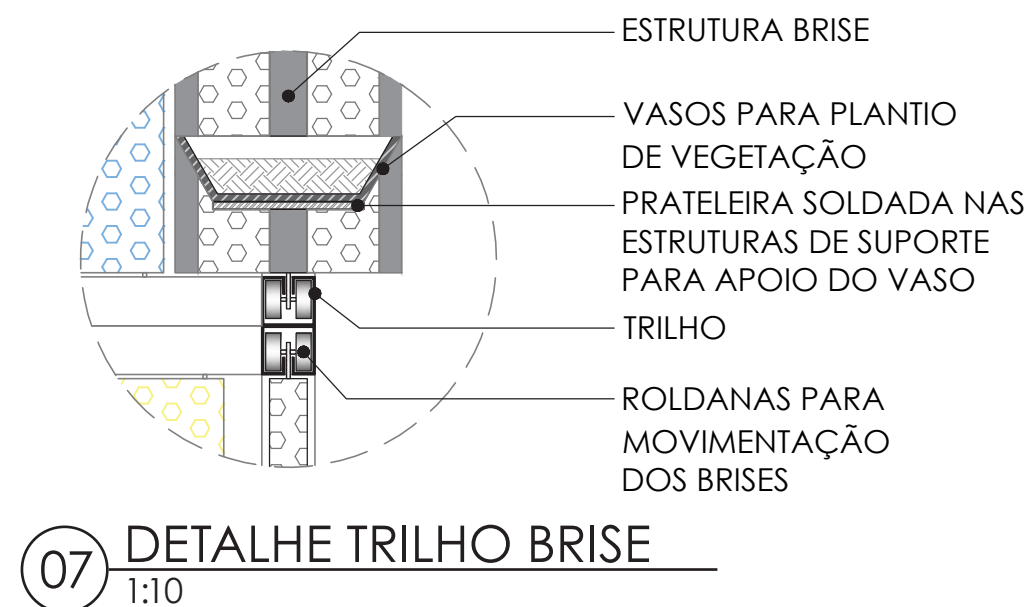
05 VISTA BRISE
1:25



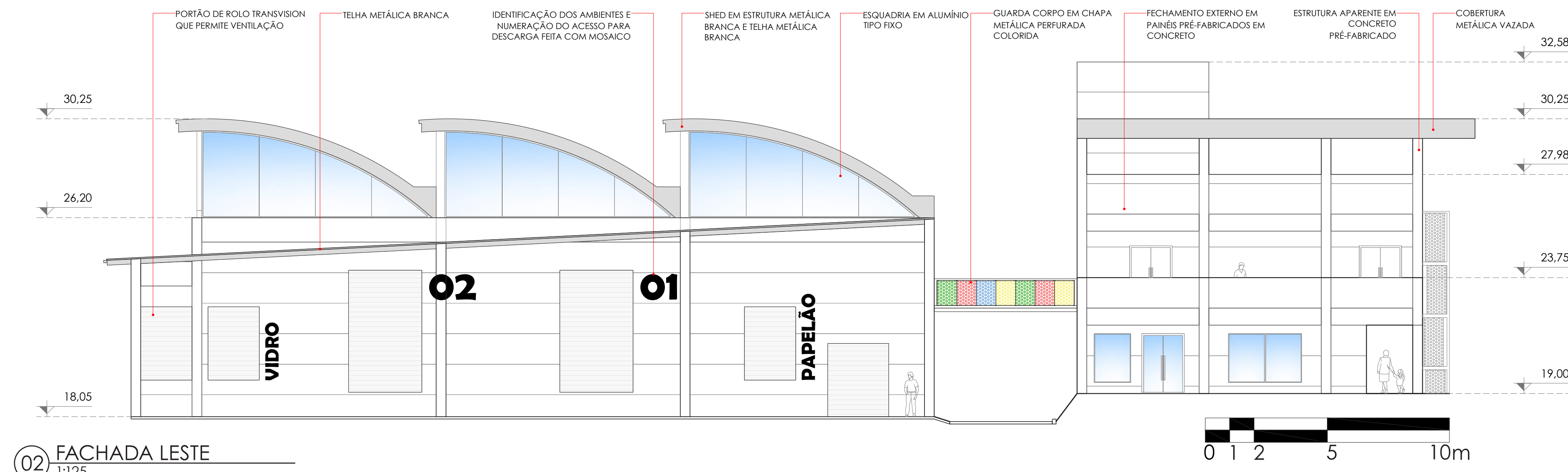
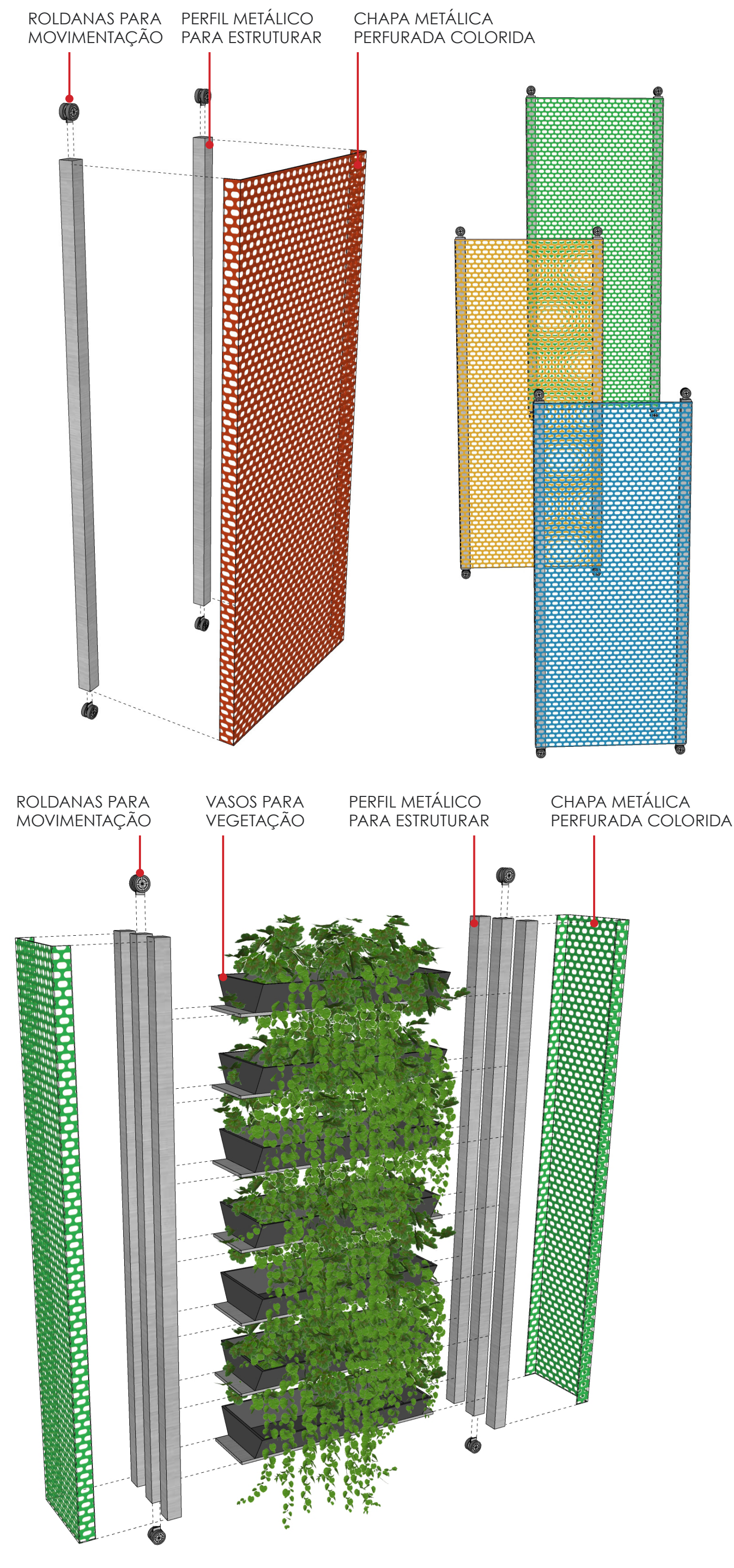
04 PLANTA BAIXA BRISE
1:25



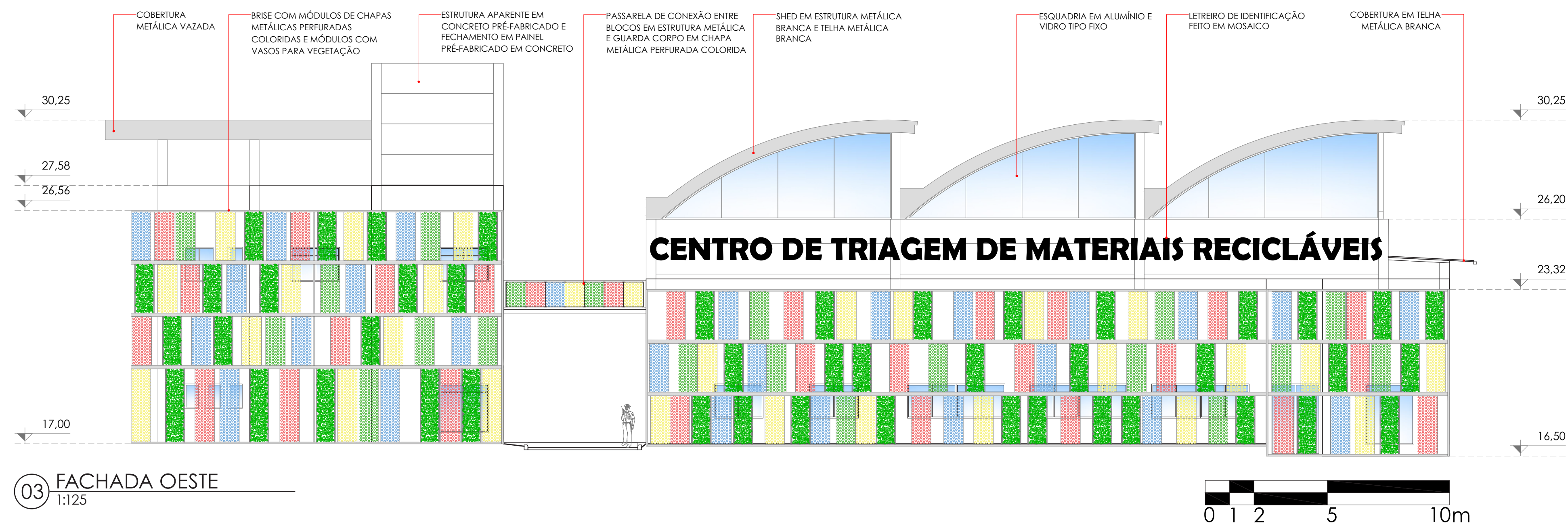
06 CORTE BRISE
1:25



07 DETALHE TRILHO BRISE
1:10



02 FACHADA LESTE
1:125



03 FACHADA OESTE
1:125



Figura 28: Perspectiva geral da fachada norte. Fonte: Autoria.

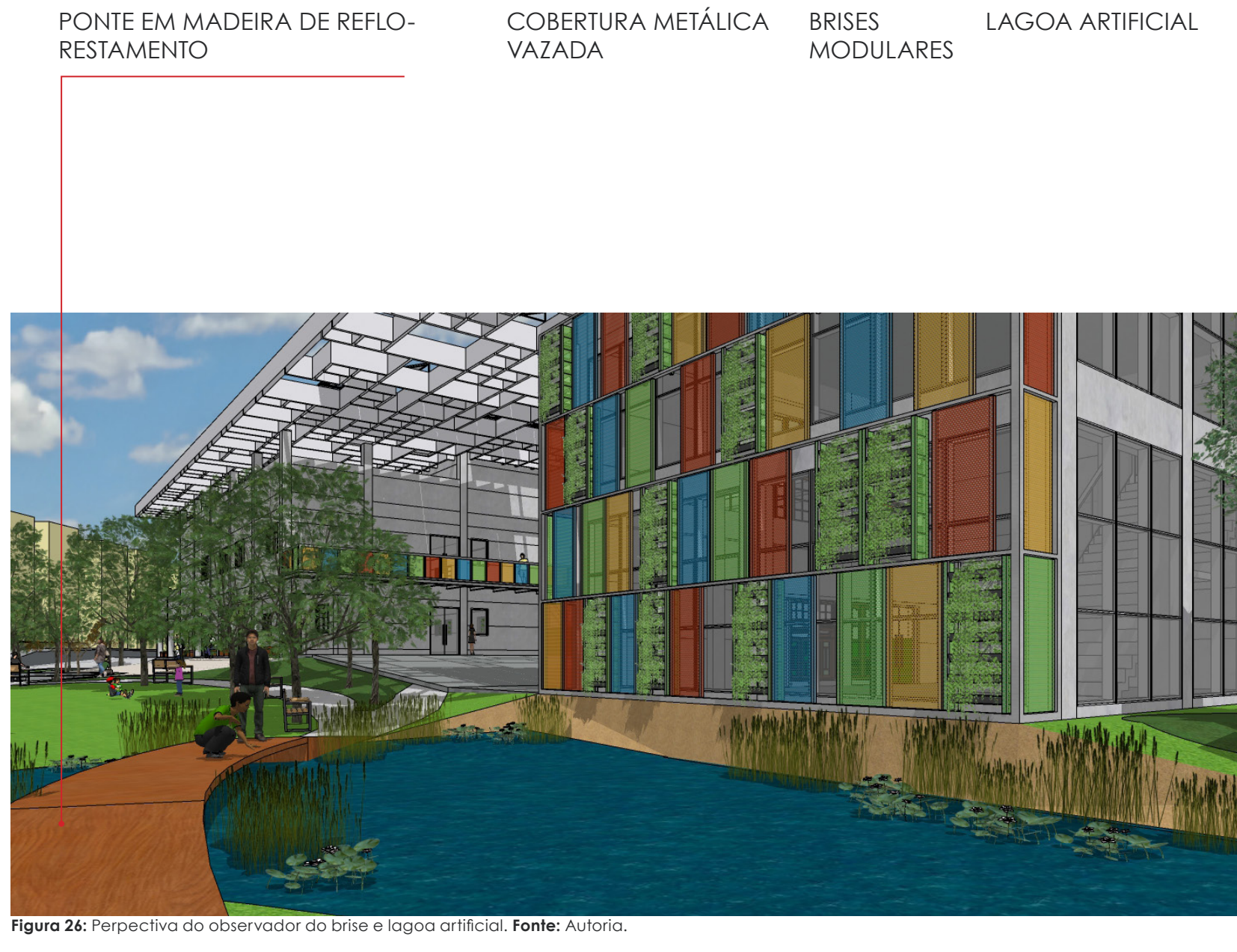


Figura 26: Perspectiva do observador do brise e lagoa artificial. Fonte: Autoria.

PAISAGISMO

Acompanhando o caminho principal, a rota que se encontra com os ciclistas vem trazendo o aroma da árvore Jasmin manga e a sombra com árvores altas e de copa larga. Com outros tipos de árvores, de porte médio, o caminho até o acesso principal do centro de triagem permanece sombreado, porém mais aberto. As curvas dos caminhos da implantação trazem naturalidade, sem ângulos retos, e contrasta com a volumetria do arquitetônico.

Utilizou-se diferentes tipos de formação, com tonalidades variadas de verde para compor os canteiros. Grandes espaços de gramado também foram dispostos no parque para que atividades possam ser realizadas na grama.

Também incentivando o paladar e olfato, duas hortas foram dispostas para atender o centro. A primeira, mais isolada, atenderá principalmente a cozinha do centro de triagem, tendo verduras e temperos frescos para o preparo das refeições. A outra horta, com um viés mais terapêutico, terá ervas e temperos e estará aberta e disponível para a comunidade.

A composteira, sendo uma forma de reciclagem, foi disposta na praça para receber os materiais orgânicos gerados no centro. Também estará disponível para a comunidade que queira auxiliar e contribuir com o seu cuidado, sendo o adubo gerado nela vendido na loja do centro de triagem.

BIBLIOGRAFIA:

- EDIFÍCIO administrativo e Fábrica de Star Engineers / Studio VDGA. ArchDaily Brasil. 28 Out. 2018.
- FÁBRICA na Floresta / Design Unit Architects Snd Bhd. ArchDaily Brasil. 28 Set. 2020.
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Gestão de Resíduos (SMMA). Resíduo-metrio em tempo real. Florianópolis, 2023.
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Gestão de Resíduos (SMMA). Valori-zação de resíduos sólidos. Florianópolis, [2021?].
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. LEI COMPLEMENTAR N. 482, DE 17 DE JANEIRO DE 2014. Institui o plano diretor de urbanismo do município de Florianó-polis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação, os instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. Florianópolis, 2014.
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Plano municipal de coleta seletiva - Produto 1. 2015.
- MARQUEX, Ana. IPEL. Galeria da Arquitetura. 2001.
- OKUBARA, Taíse Fernanda. Projeto de Retrofit de galpão de triagem de recicláveis visando baixo custo operacional. 2017.