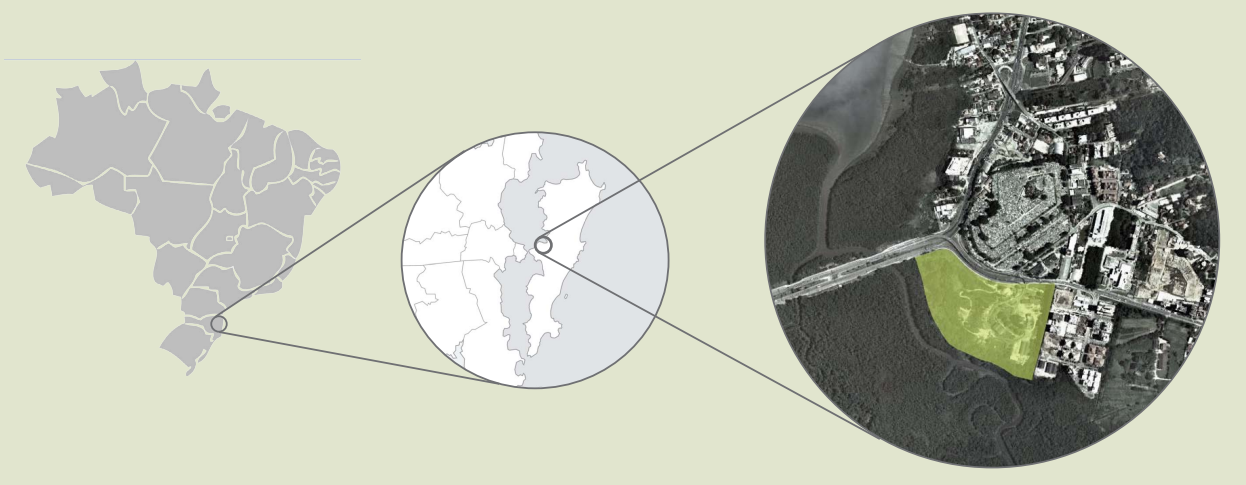
A CIDADE E SEUS RESÍDUOS:
CENTRAL DE RECICLAGEM NO ITACORUBI

Trabalho de Conclusão de Curso | Arquitetura e Urbanismo | UFSC
Acadêmica: Priscila Besen | Orientadora: Maria Inês Sugai | 2014.2



RESÍDUOS SÓLIDOS EM FLORIANÓPOLIS

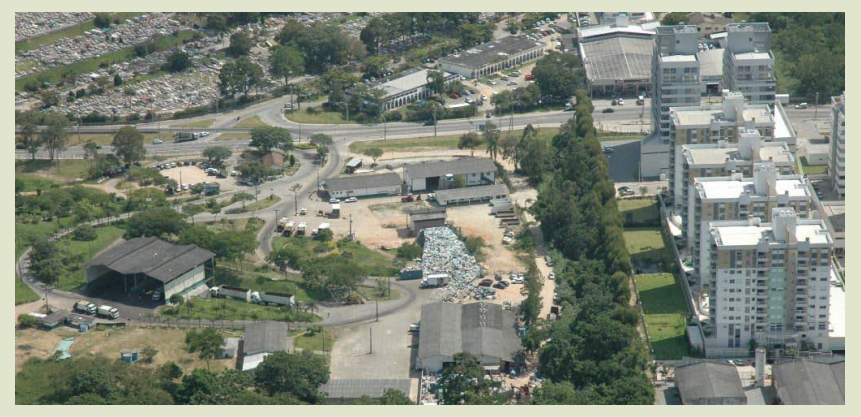
A problemática dos resíduos gerados pela humanidade se intensifica a cada ano. Uma sociedade baseada no consumo excessivo tem como resíduo uma longa lista de impactos ambientais. Apesar de conceitos como sustentabilidade, ecologia e reciclagem terem sido amplamente difundidos desde os anos 80, a maioria das cidades brasileiras ainda não se adequou a essas novas demandas. Atualmente, apenas 14% dos municípios oferecem algum sistema de coleta seletiva.

Em Florianópolis, a situação não é diferente. Apesar de haver um sistema bem consolidado de coleta seletiva, as atuais associações de triagem de material reciclável não tem capacidade para atender a demanda que cresce a cada ano. Com isso, muito material que poderia ser reciclado acaba indo para o aterro sanitário. Os resíduos que são produzidos por toda a população acabam virando responsabilidade de catadores e sendo levados para periferias e áreas de baixa renda, longe dos olhos de quem o produz.

O terreno do antigo lixão do Itacorubi, onde hoje se localiza a principal cooperativa de reciclagem da cidade, é uma exemplificação dos problemas relacionados aos resíduos sólidos no país. Falta de organização e planejamento, descaso do poder público e conflitos de uso com o entorno fazem com que haja um imenso preconceito da população com essa atividade.

Este TCC atua em duas escalas: na escala da cidade, faz-se uma revisão do sistema de triagem em Florianópolis, propondo um modelo descentralizado de gestão dos resíduos. Na escala local, elabora-se uma proposta de requalificação dos espaços de triagem de material no Itacorubi, incluindo as atividades de compostagem e educação ambiental, tornando o local uma referência no manejo limpo dos resíduos. Busca-se, através da arquitetura, proporcionar um novo olhar da população sobre seus resíduos e sobre as pessoas que trabalham nesse processo, rompendo com o estigma de que lugar de reciclagem é na periferia.

Lixão do Itacorubi em plena atividade na década de 70



Situação atual do terreno

Situação atual da cooperativa de reciclagem

OBJETIVOS

GERAIS

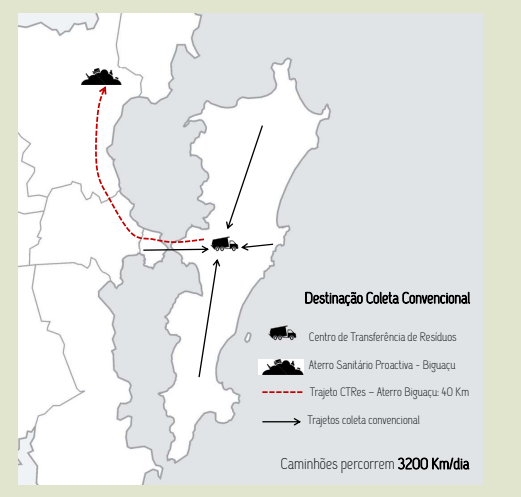
- Desenvolver o projeto arquitetônico da Central de Triagem Itacorubi, como parte de uma proposta geral de gestão dos resíduos sólidos em Florianópolis.
- Esboçar o projeto paisagístico para o terreno de projeto - área do antigo lixão - promovendo a recuperação ambiental da área e seu impacto sobre o manguezal;

ESPECÍFICOS

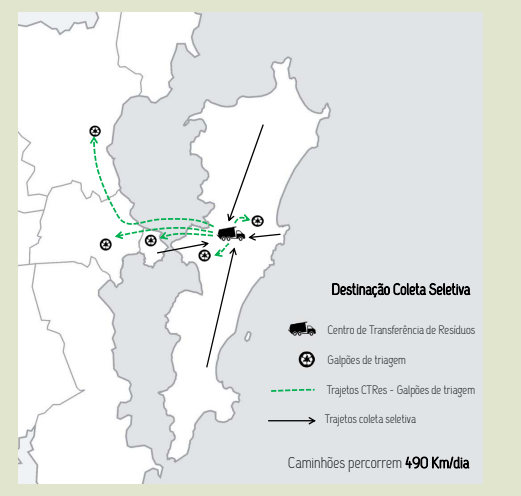
- Projetar espaços para a triagem de materiais, servindo como modelo para as demais unidades de triagem que necessitam ser criadas;
- Integrar as atividades de triagem com a educação ambiental, requalificando os espaços para receber visitantes;
- Por meio da arquitetura, atenuar os conflitos entre a ocupação do entorno e as atividades de triagem de material reciclável; estabelecer uma integração com a paisagem urbana do local;
- Considerar no projeto condições de conforto e segurança para os trabalhadores de modo a melhorar a qualidade do ambiente de trabalho e a produtividade; buscar equilíbrio entre questões ambientais, sociais e econômicas.
- Romper com o estigma de que os espaços de reciclagem necessitam ser galpões isolados em periferias, fazer com que essa atividade seja visível, como forma de conscientização da população.

FLORIANÓPOLIS: SISTEMA ATUAL

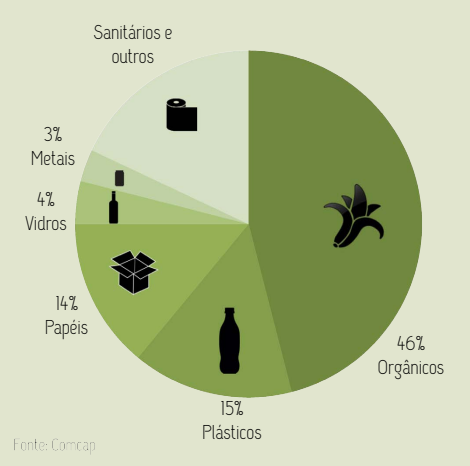
COLETA CONVENCIONAL


Destinação Coleta Convencional
Centro de Transferência de Resíduos
Aterro Sanitário Proactiva - Biguaçu
Trajeto CTRes - Aterro Biguaçu 40 Km
Trajetos coleta convencional
Caminhões percorrem 3200 Km/dia

COLETA SELETIVA

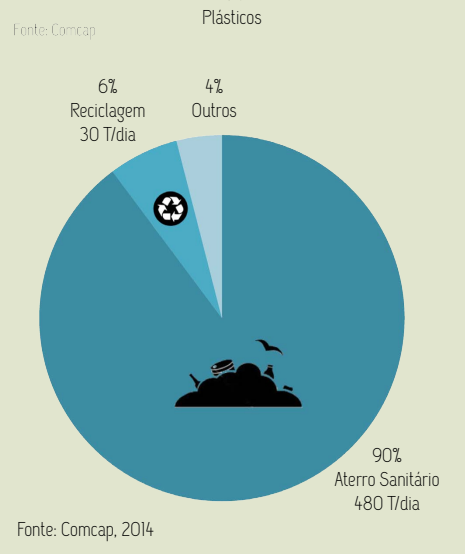

Destinação Coleta Seletiva
Centro de Transferência de Resíduos
Galpões de triagem
Trajetos CTRes - Galpões de triagem
Trajetos coleta seletiva
Caminhões percorrem 490 Km/dia

COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS



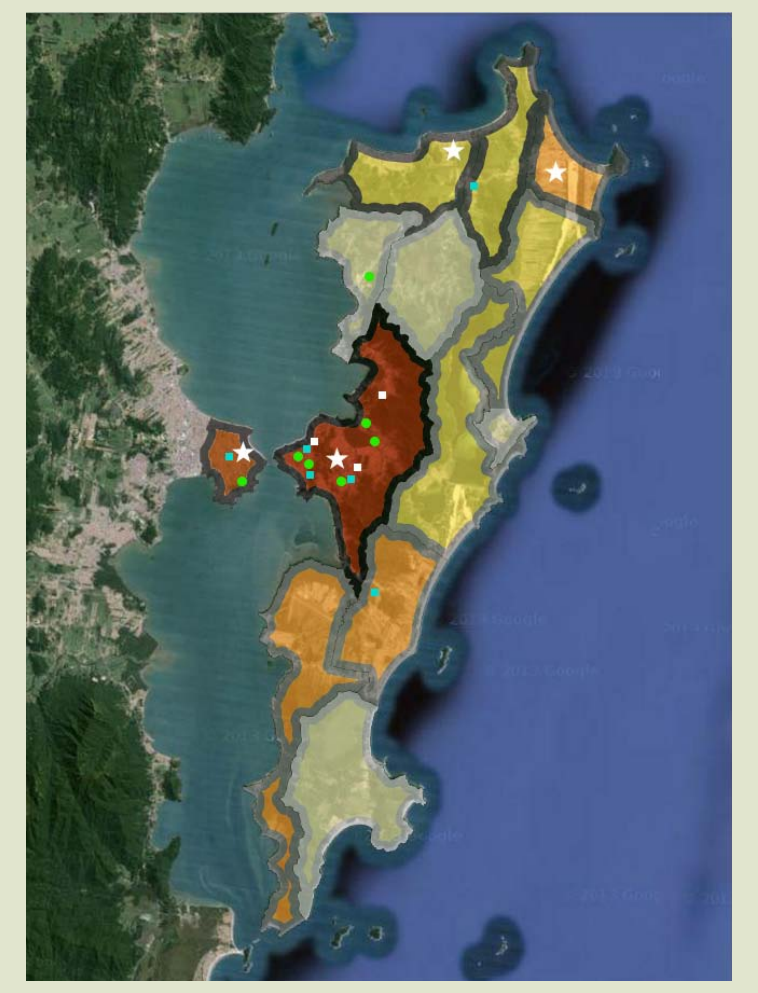
Fonte: Comcap

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS



Fonte: Comcap, 2014

CRITÉRIOS PARA O NOVO SISTEMA



POPULAÇÃO POR DISTRITO

- 🟫 > 150 mil hab
- 🟫 80-100 mil hab
- 🟧 25 - 35 mil hab
- 🟨 10-25 mil hab
- ▨ < 10 mil hab

PRODUÇÃO MÉDIA DE RESÍDUOS

- ▬ > 3000 T/mês
- ▬ 800 - 1600 T/mês
- ▬ 400 - 800 T/mês
- ▬ > 400 T/mês

PÓLOS GERADORES DE RESÍDUOS

- ● Hospitais e Grandes Clínicas
- ● Shopping Centers
- ● Universidades
- ★ Áreas com densificação prevista no Plano Diretor

PROPOSTA: SISTEMA DESCENTRALIZADO

Após uma análise de diversos critérios que influenciam a geração de resíduos e pensando numa solução a longo prazo, foi proposto um novo sistema, que consiste em **descentralizar** o manejo de resíduos e explorar ao máximo a **reutilização e reciclagem**, levando para o aterro sanitário apenas aquilo que não pode ter nenhuma outra disposição final mais correta. A coleta é feita de duas formas: O sistema porta-a-porta convencional, e os PEVs - Pontos de Entrega Voluntária de materiais, espalhados por toda a cidade.

Após a coleta, os resíduos recicláveis e compostáveis são levados para as **unidades de pré-triagem**, espalhadas pela cidade. Lá, é feita a compostagem dos materiais orgânicos, gerando-se adubo para uso interno e da comunidade. Para os materiais recicáveis inorgânicos, é feita uma pré-triagem: separam-se os rejeitos que podem ter sido colocados junto com os materiais recicláveis, e também separam-se os resíduos em quatro tipos principais: metais, papéis, plásticos e vidros.

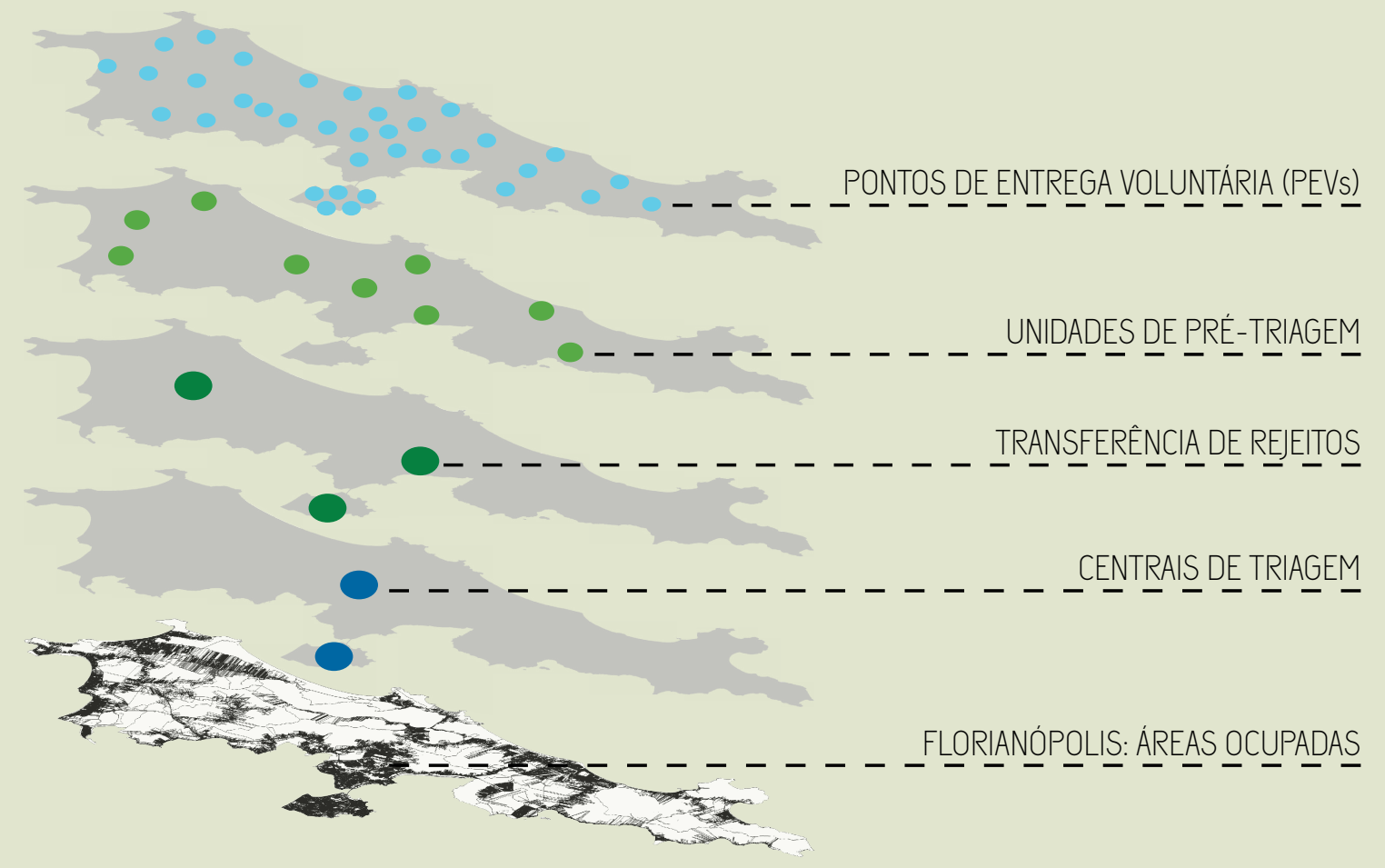
Após essa etapa de pré-triagem, os materiais são então encaminhados para as duas **centrais de triagem**. As centrais de triagem seriam estruturas maiores, com processos mecanizados de seleção de material, localizadas de acordo com o centro geográfico da ilha e do continente. Cada uma deve receber cerca de **50 toneladas** de resíduos por dia. Nestas centrais os materiais recebidos são separados em cerca de 16 subtipos de produtos, sendo posteriormente prensados e vendidos para diversas indústrias.

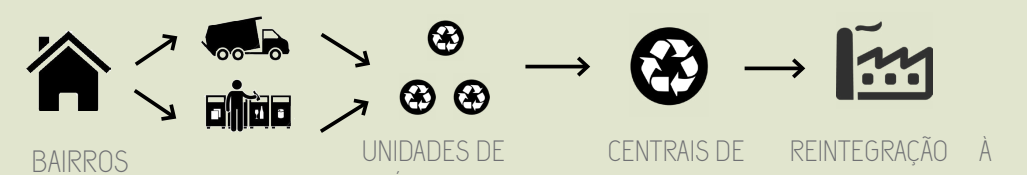
Quanto aos resíduos que não podem ser utilizados em compostagem ou reciclagem, como os resíduos sanitários por exemplo, são propostas centrais de transferência para seu transporte ao aterro sanitário, localizado em Biguaçu. Atualmente há um grande deslocamento de caminhões pela cidade, causado pelo fato de haver somente uma central de transferência, localizada no Itacorubi. No sistema atual até mesmo os resíduos gerados no continente são levados até o Itacorubi, para depois serem transportados novamente ao continente, até o aterro sanitário. Portanto, são criadas três **centrais de transferência**: uma no Norte da Ilha, uma no Centro/Sul da Ilha, e uma no Continente.

Para os **resíduos da construção civil**, é prevista uma unidade de recebimento e triagem localizada no aterro da Baia Sul, juntamente com a Central de Transferência a ser implantada neste local. A partir desta central de triagem, os materiais podem ser encaminhados para reutilização ou reciclagem, ou então transportados para o aterro de inertes já existente no Canto do Lamin.

Espera-se que, com o aumento dos níveis de reciclagem e também das iniciativas de compostagem dos resíduos, **a quantidade de resíduos encaminhados para o aterro sanitário seja cada vez menor.**

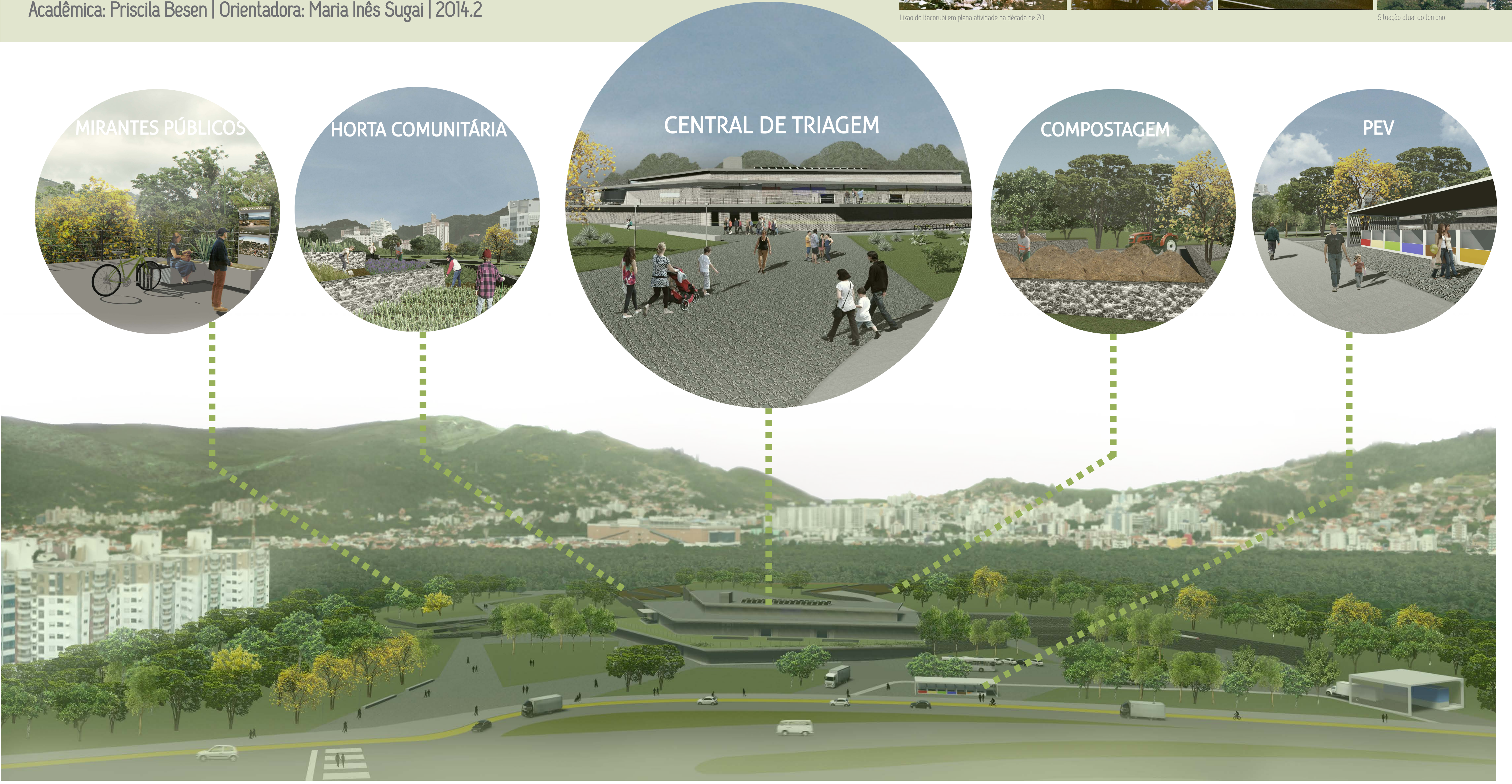
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MANEJO DE RESÍDUOS


PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEVs)
UNIDADES DE PRÉ-TRIAGEM
TRANSFERÊNCIA DE REJEITOS
CENTRAIS DE TRIAGEM
FLORIANÓPOLIS: ÁREAS OCUPADAS



BAIRROS → UNIDADES DE PRÉ-TRIAGEM → CENTRAIS DE TRIAGEM → REINTEGRAÇÃO À CADEIA PRODUTIVA

BAIRROS	UNIDADES DE PRÉ-TRIAGEM	CENTRAIS DE TRIAGEM
TRINDADE ITACORUBI CÓRREGO GRANDE AGRONÔMICA SANTA MÔNICA	ITACORUBI	CENTRAL DE TRIAGEM ITACORUBI 50 T/dia PROJETO ARQUITETÔNICO
LAGOA DA CONCEIÇÃO BARRA DA LAGOA RIO TAVARES	LAGOA	
TAPERA RIBEIRÃO CARIANOS	TAPERA	
PÂNTANO DO SUL ARMAÇÃO CAMPECHE RIO TAVARES	CAMPECHE	
JOÃO PAULO MONTE VERDE SACO GRANDE CACUPÉ SANTO ANTÔNIO DE LISBOA	SACO GRANDE	
CANASVIEIRAS CACHOEIRA DO BOM JESUS	CANASVIEIRAS	
JURERÊ DANIELA	JURERÊ	
INGLESES RIO VERMELHO	INGLESES	
JARDIM ATLÂNTICO CAPOEIRAS ESTREITO MONTE CRISTO	CONTINENTE NORTE	CENTRAL DE TRIAGEM CONTINENTE 30 T/dia
ABRAÃO COQUEIROS BOM ABRIGO	CONTINENTE SUL	
CENTRO SACO DOS LIMÕES PANTANAL COSTEIRA	SACO DOS LIMÕES	


MIRANTES PÚBLICOS
HORTA COMUNITÁRIA
CENTRAL DE TRIAGEM
COMPOSTAGEM
PEV

Após uma revisão do sistema de gestão de resíduos sólidos em Florianópolis, foi possível repensar o uso da área do antigo lixão do Itacorubi. Atualmente há vários usos da Comcap neste terreno, dentre eles os mais importantes são a ACMR - cooperativa de triagem, a transferência de resíduos para o aterro sanitário de Biguaçu, a transferência de resíduos da construção e as atividades de educação ambiental. Todos estes usos ocupam grande parte do terreno com estradas para caminhões, galpões, e tornam o acesso da população a este local restrito a visitas agendadas. Além disso, a transferência de resíduos é uma atividade que, apesar de ser considerada limpa, ainda gera diversos impactos, como a presença de lixiviados, os fortes odores e ruídos de grande intensidade.

As possibilidades de uso deste local foram repensadas. Manter todas as atividades existentes atualmente, apenas um parque, utilizá-la para outra função, todas as opções foram analisadas. Tendo em vista o histórico do lugar relacionado ao manejo de resíduos, o fato de já estar há 25 anos desativado, sua localização estratégica no centro geográfico da ilha e a dificuldade em conseguir novas áreas para atividades de triagem, o projeto parte do princípio de que é possível conciliar atividades de lazer, educação ambiental, recuperação da vegetação, e também espaços para reciclagem. As atividades de transferência de rejeitos e depósito de resíduos da construção civil são transferidas para outros locais na cidade, pois representam ainda um grande impacto sobre o lugar.

Portanto, cria-se um complexo apenas para atividades de manejo limpo dos resíduos, por meio da compostagem e reciclagem. De maneira simbólica, implanta-se um espaço de práticas ambientalmente corretas no mesmo local que sofreu tamanha degradação em outras épocas, uma marca da evolução de conceitos.

Também pela criação do Jardim Botânico de Florianópolis em área vizinha, com a intenção de uma conexão entre os espaços públicos, é necessária uma revisão do uso da área, de maneira a organizar os espaços e evitar conflitos entre fluxos de visitantes, veículos, áreas produtivas.

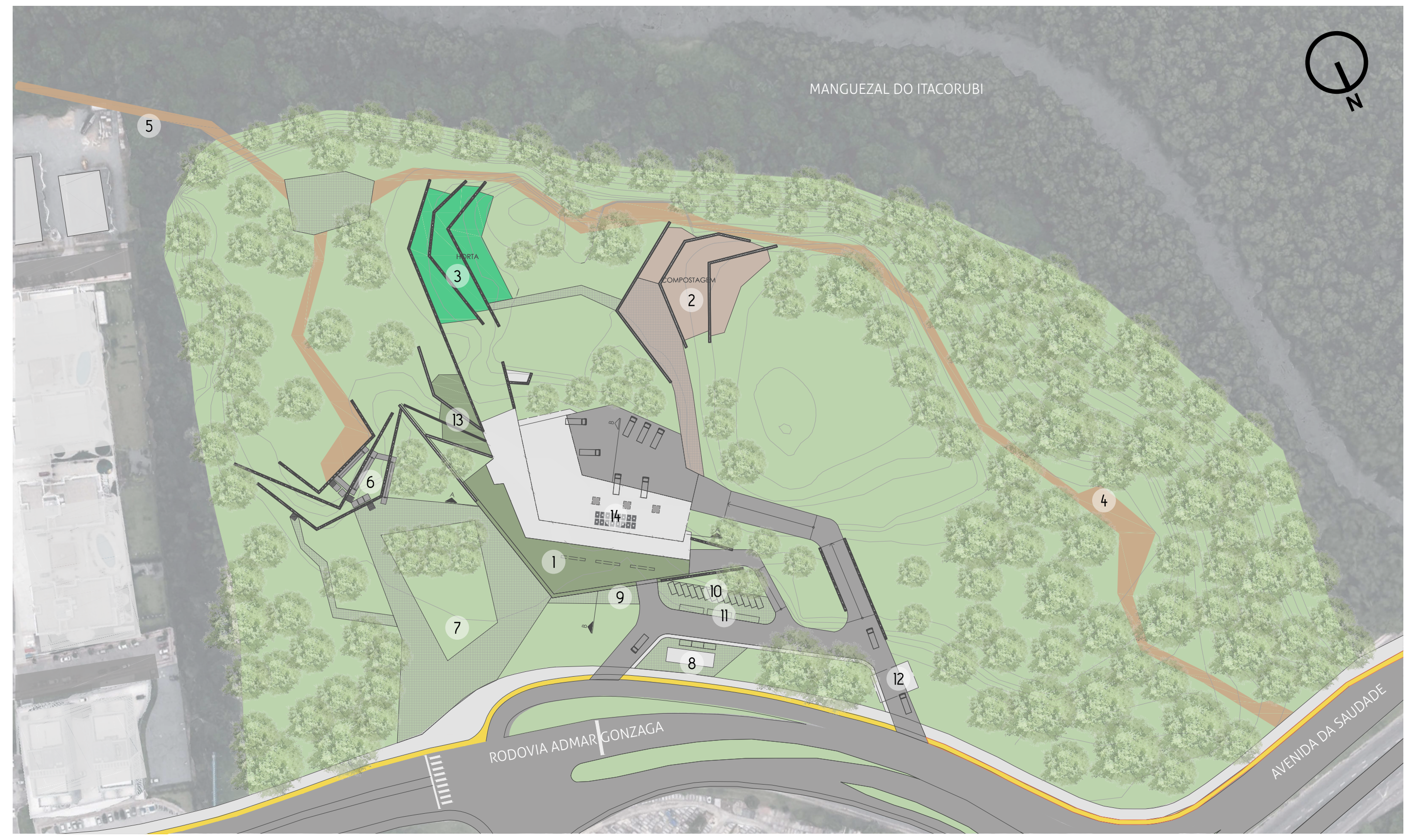
Pensando no aumento da demanda de acordo com o aumento populacional e o crescimento da participação na coleta seletiva, a Central de Triagem do Itacorubi tem capacidade para atender a uma demanda de 50 Toneladas de material por dia. Para isso, é prevista a participação de cerca de 160 funcionários, realizando atividades desde o descarregamento de material até a administração e controle do sistema.

A implantação foi pensada com o objetivo de concentrar ao máximo as atividades de triagem, para liberar o máximo possível de área para uso público e recuperação ambiental. É criado um afastamento em relação à área residencial adjacente, para evitar possíveis impactos de ruídos e odores. Também na área mais próxima ao manguezal a ocupação é evitada, para ocorrer uma transição gradual até a Área de Preservação Permanente.

Os acessos de veículos e pedestres são totalmente independentes, para que não haja conflitos, principalmente por causa do grande fluxo de caminhões.

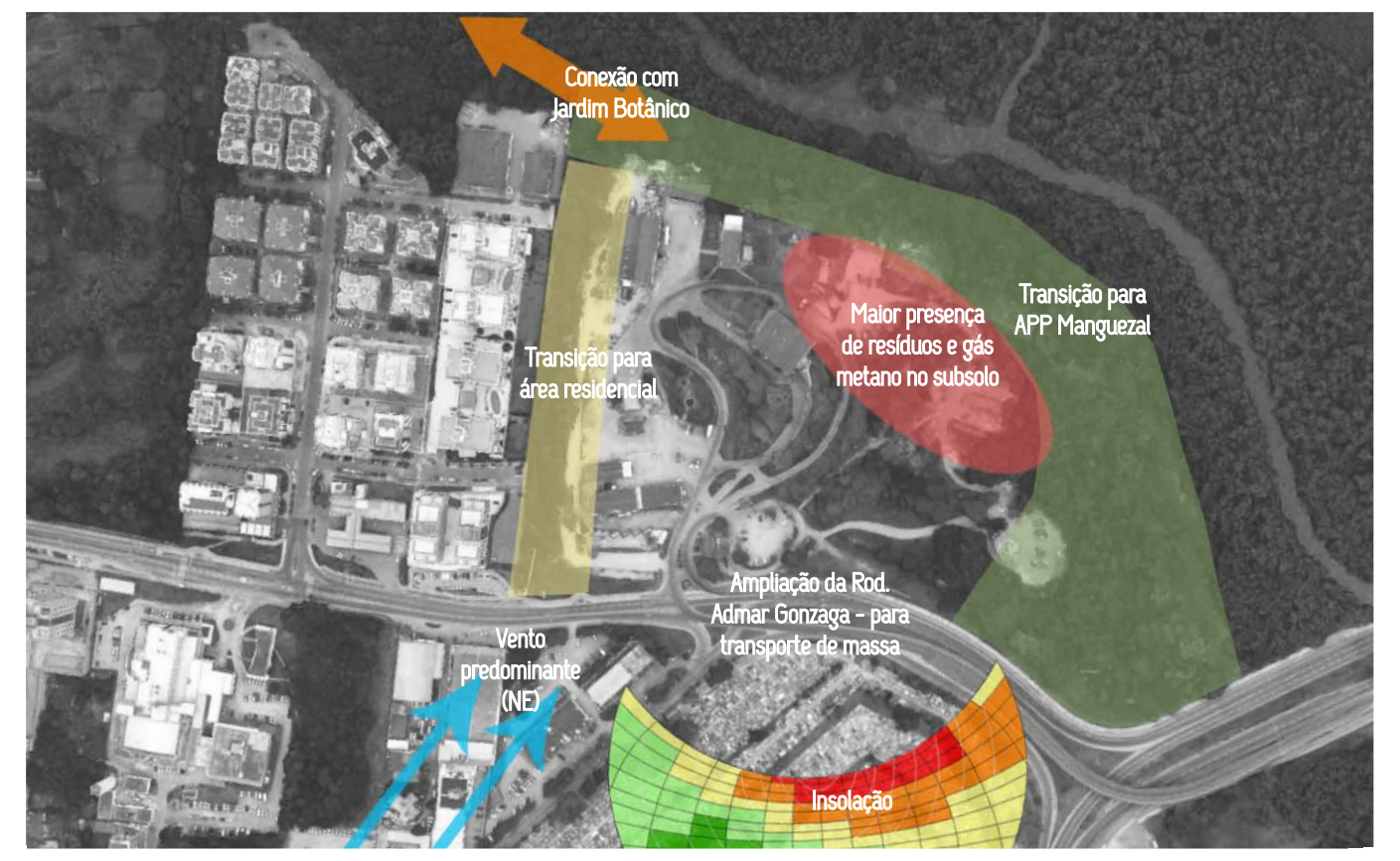
O partido do projeto surge de uma fusão de dois conceitos opostos. Por um lado, havia uma vontade de que a edificação fosse semi-enterrada, mais discreta e escondida no terreno, para limitar seu impacto visual e se integrar melhor à paisagem, se fundindo com a topografia. Por outro lado, a presença de resíduos e gás metano no subsolo faz com que seja mais adequado não impermeabilizar o solo e deixar a maior parte da edificação apenas apoiada, sem realizar escavações.

Portanto, a solução encontrada foi uma confluência das duas ideias distintas. O volume se delineia a partir de muros de arrimo de acordo com o movimento da topografia, que surgem do solo e formam as grandes lajes do projeto. Estas lajes, porém, são em sua maioria suspensas e se descolam do solo. De uma maneira simbólica, essa nova edificação surge do solo que um dia foi tão degradado.


MANGUEZAL DO ITACORUBI
HORTA
COMPOSTAGEM
RODOVIA ADMAR GONZAGA
AVENIDA DA SAUDADE
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
0 5 20 50m

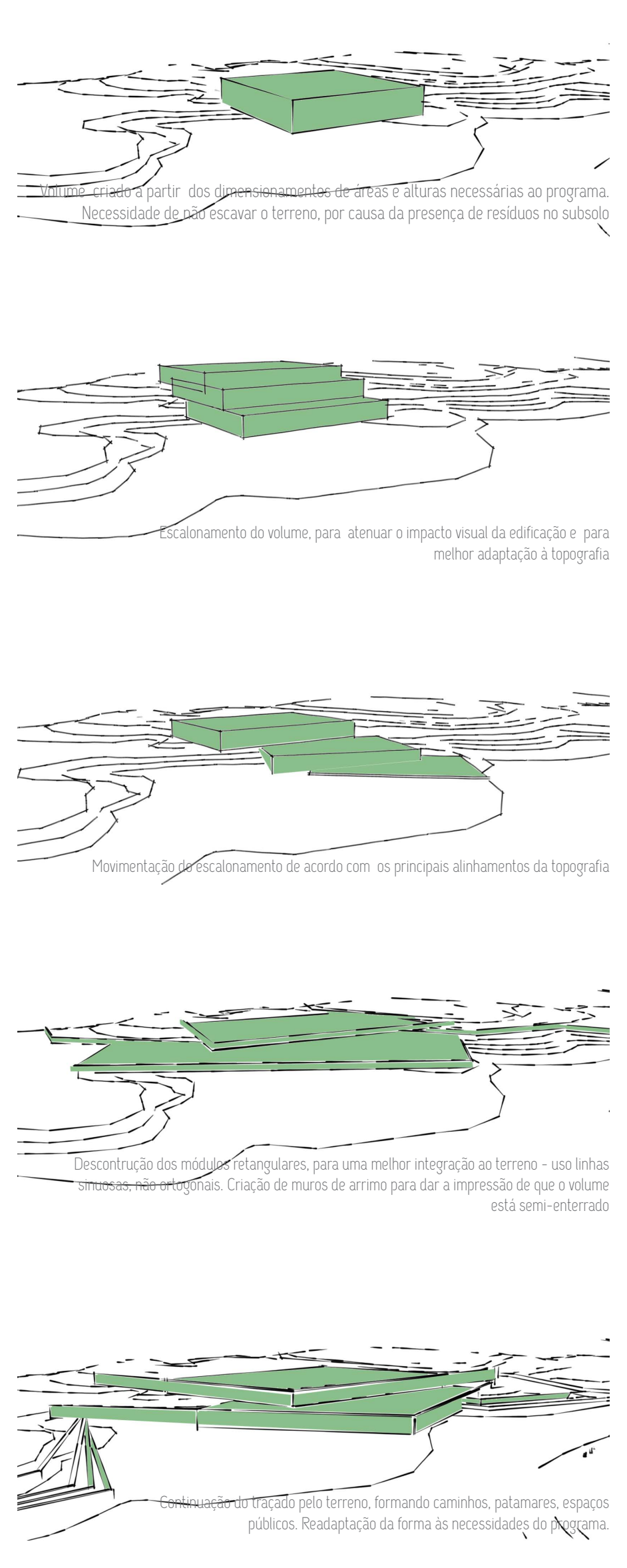
IMPLANTAÇÃO 1:1000

IMPLANTAÇÃO
1 - Central de triagem
2 - Compostagem
3 - Horta Comunitária
4 - Passarelas / mirantes para o manguezal
5 - Passarelas de Conexão com Jardim Botânico
6 - Patamares / área de estar
7 - Praça / acesso principal pedestres
8 - PEV - Ponto de Entrega Voluntária de materiais
9 - Bicicletário
10 - Estacionamento de veículos
11 - Estacionamento de ônibus
12 - Guarita / balança / acesso veículos
13 - Zona de raízes - tratamento de águas cinzas
14 - Placas solares para aquecimento de água / potencial para geração de energia


Conexão com Jardim Botânico
Transição para área residencial
Maior presença de resíduos e gás metano no subsolo
Transição para APP Manguezal
Ampliação da Rod. Admar Gonzaga - para transporte de massa
Vento predominante (NE)
Insolação

CONDICIONANTES DE PROJETO

PROCESSO DE PROJETO



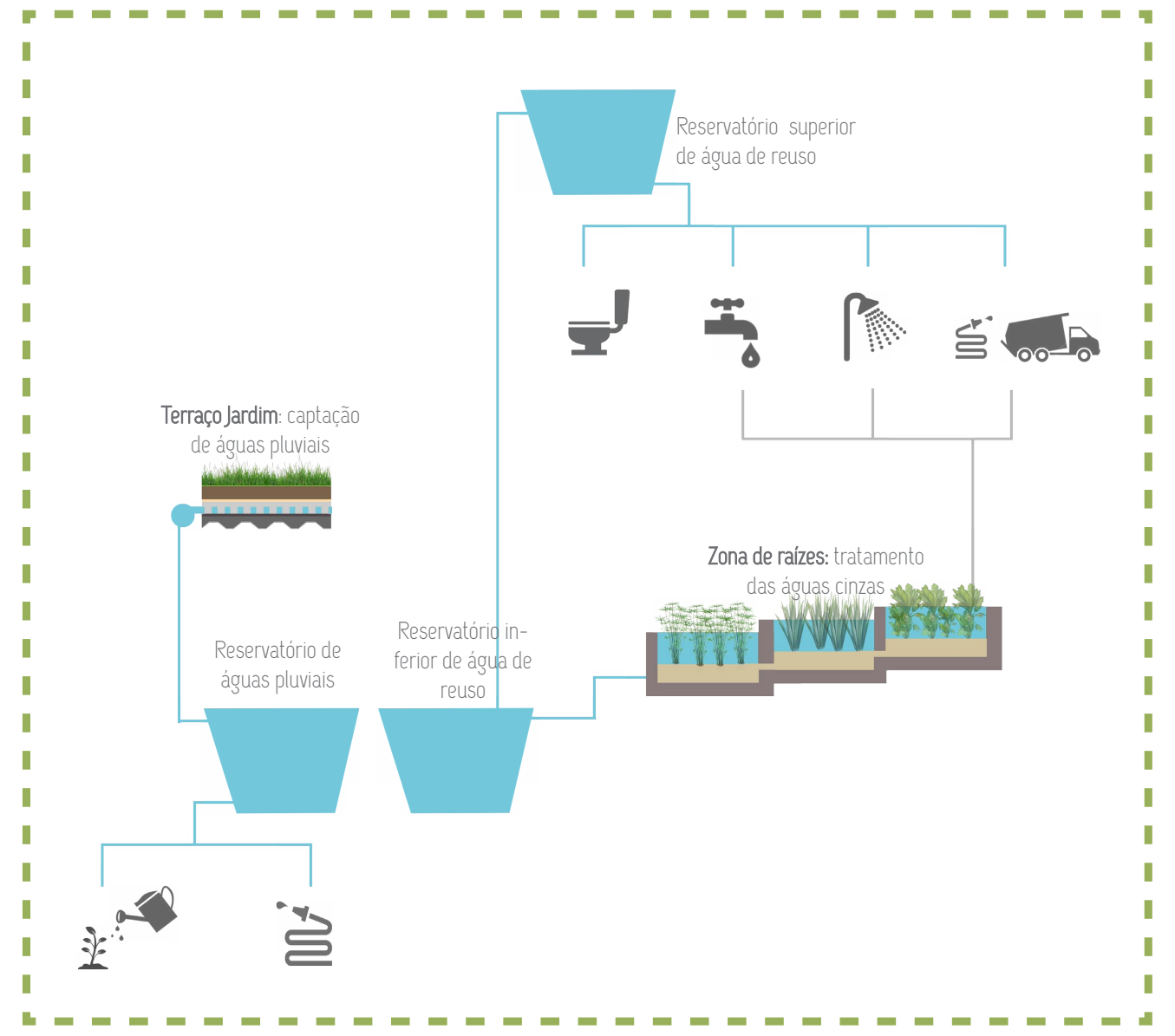
Volume criado a partir dos dimensionamentos de áreas e alturas necessárias ao programa. Necessidade de não escavar o terreno, por causa da presença de resíduos no subsolo

Escalonamento do volume, para atenuar o impacto visual da edificação e para melhor adaptação à topografia

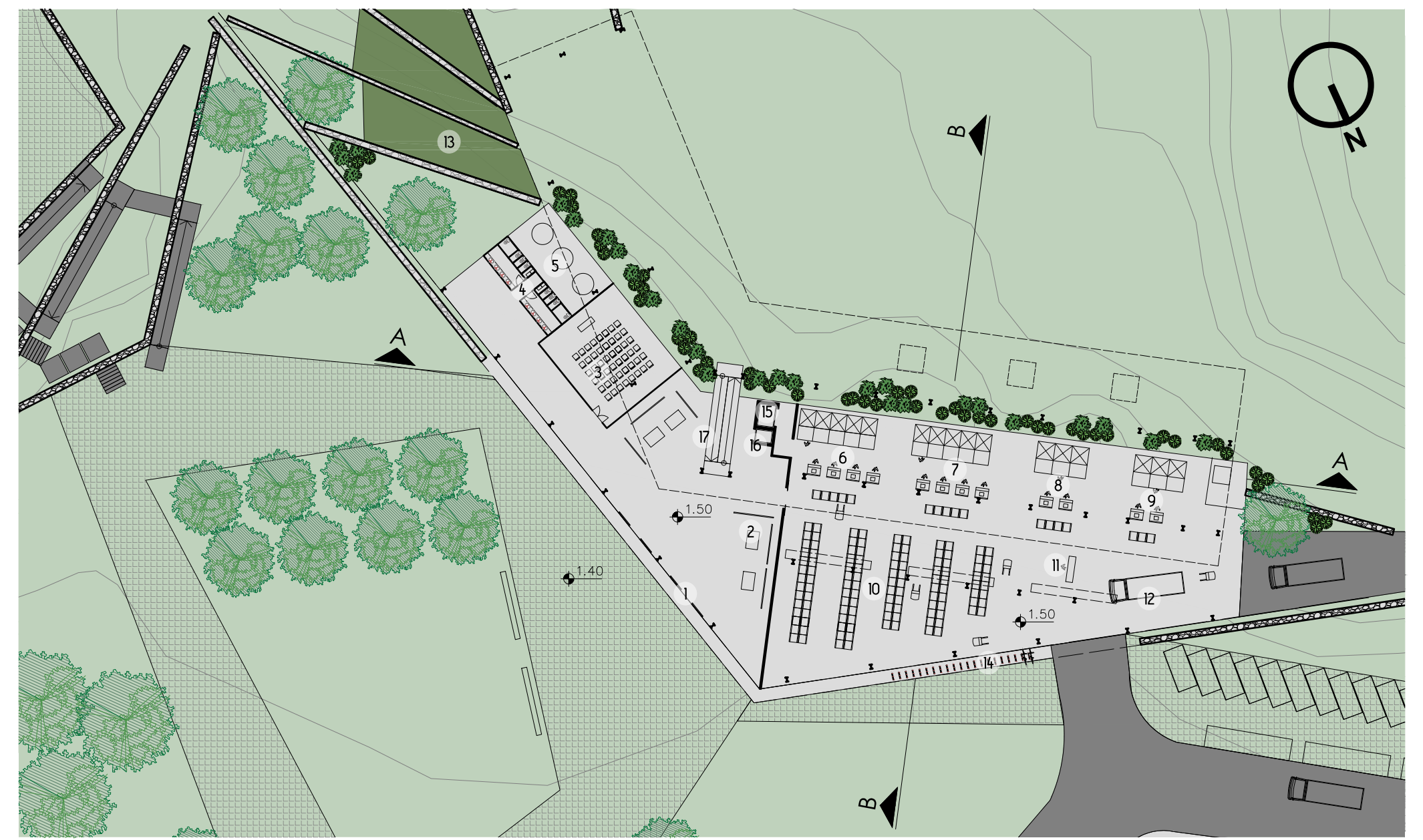
Movimentação do escalonamento de acordo com os principais alinhamentos da topografia

Descontrução dos módulos retangulares, para uma melhor integração ao terreno - uso linhas sinuosas, não ortogonais. Criação de muros de arrimo para dar a impressão de que o volume está semi-enterrado

Continuação do traçado pelo terreno, formando caminhos, patamares, espaços públicos. Readaptação da forma às necessidades do programa.

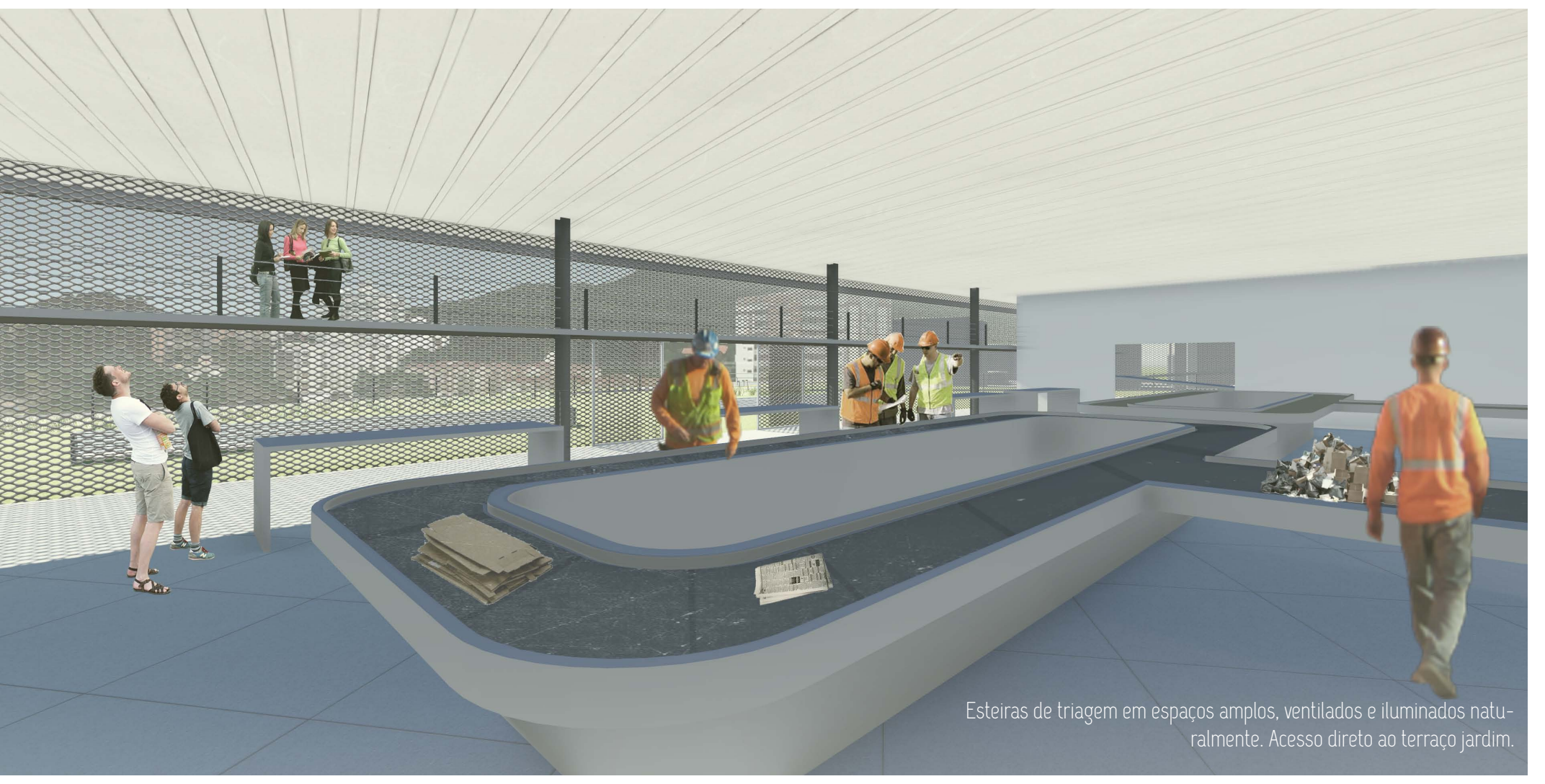

Reservatório superior de água de reuso
Terraço Jardim: captação de águas pluviais
Zona de raízes: tratamento das águas cinzas
Reservatório de águas pluviais
Reservatório inferior de água de reuso

SISTEMA DE CAPTAÇÃO E REUSO DE ÁGUA

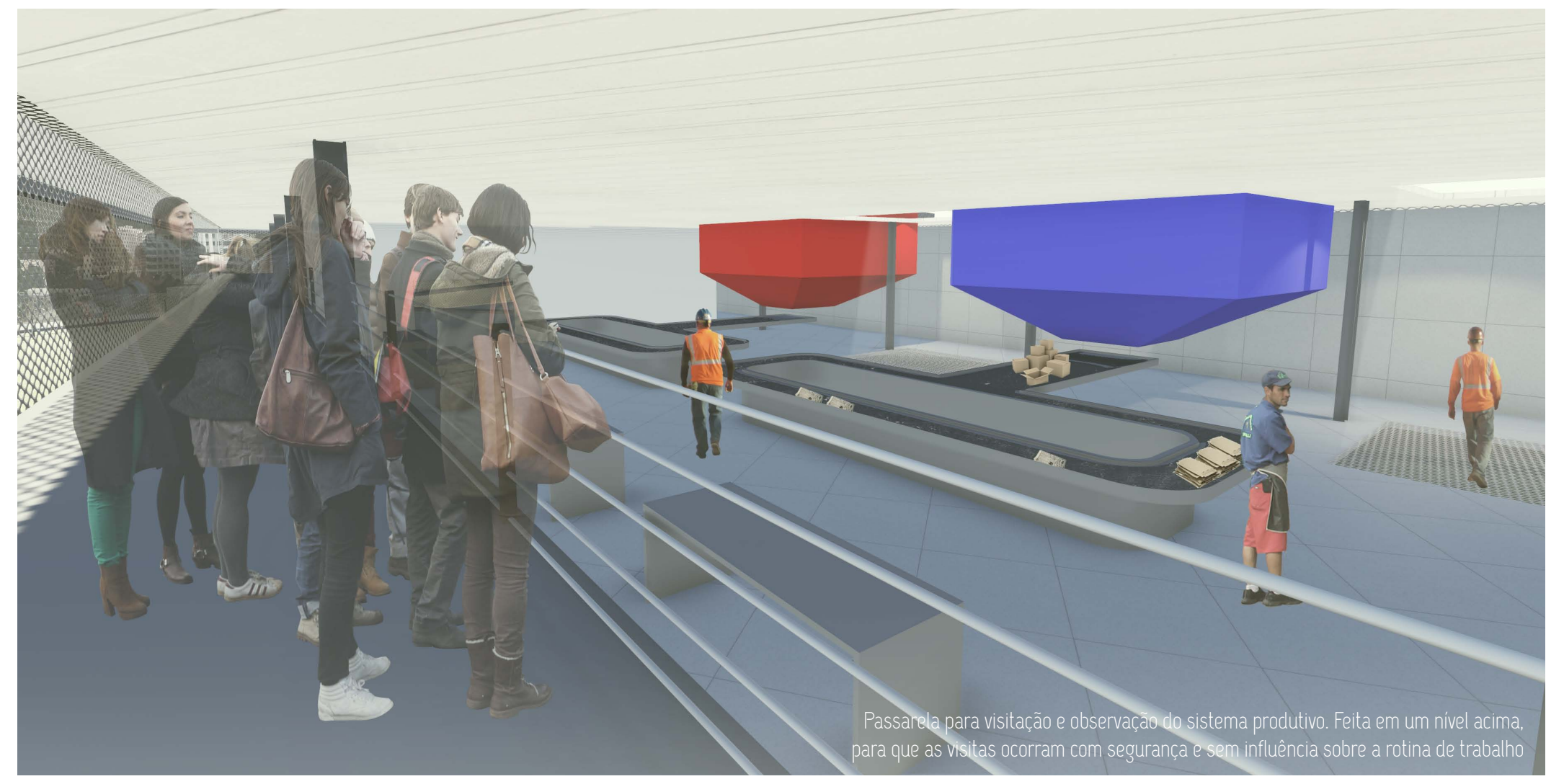

1
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
A
A
B
B
1.50
1.40
1.50
0 2 5 10 20

PLANTA BAIXA - TÉRREO 1:400

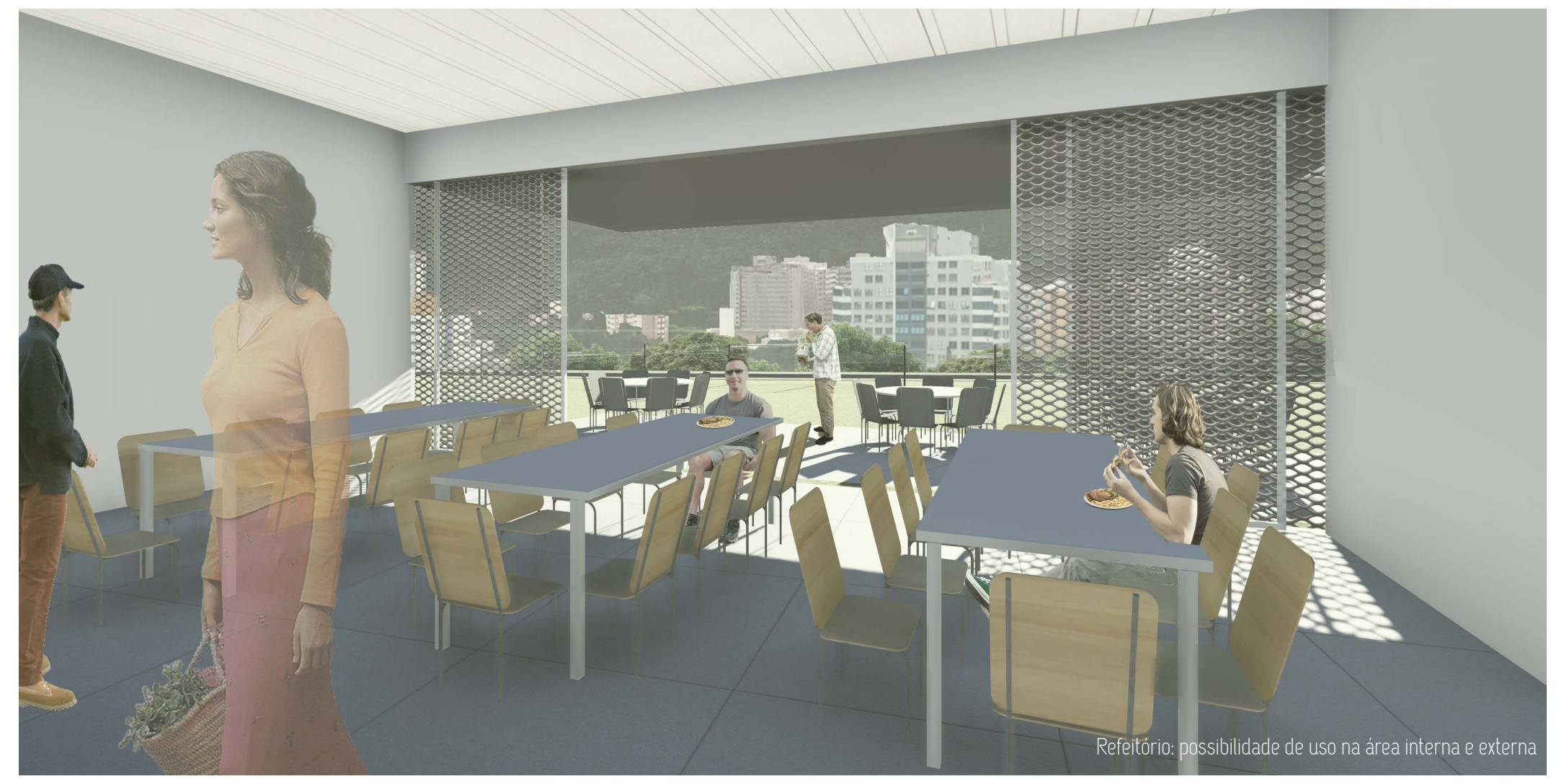
TÉRREO
1 - Acesso Pedestres
2 - Área de Exposições - "Museu do Lixo"
3 - Sala multiuso
4 - Banheiros
5 - Reservatórios - água da chuva e reuso
6 - Processamento de Plásticos (trituração e prensagem)
7 - Processamento de Papéis e Papelão (prensagem)
8 - Processamento de Vidros (trituração)
9 - Processamento de Metais (prensagem)
10 - Armazenamento
11 - Recepção e balança
12 - Despacho de materiais
13 - Zona de raízes - tratamento de águas cinzas
14 - Bicicletário
15 - Elevador de Carga
16 - Elevador social
17 - Rampa



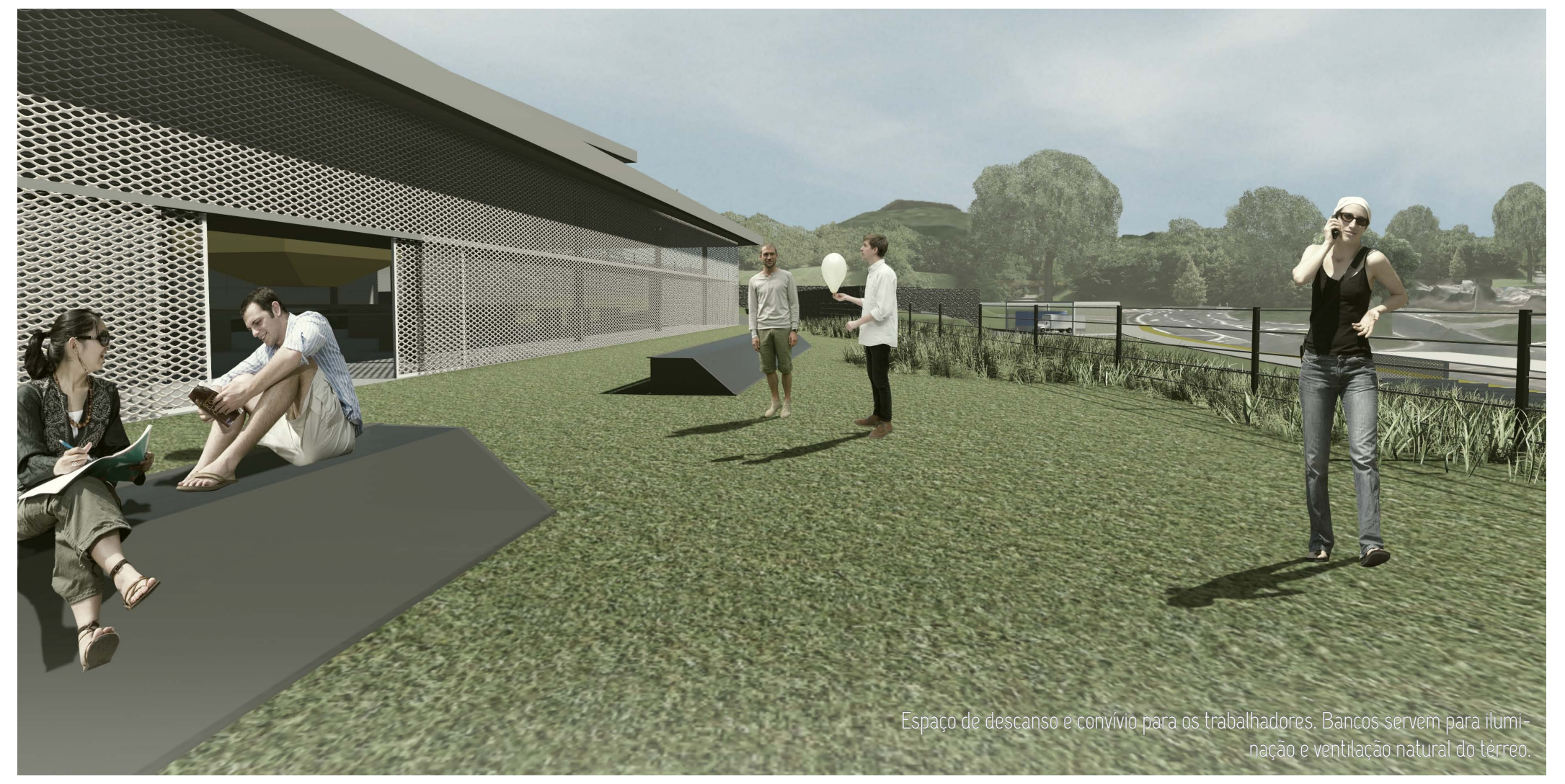
Esteiras de triagem em espaços amplos, ventilados e iluminados naturalmente. Acesso direto ao terraço jardim.



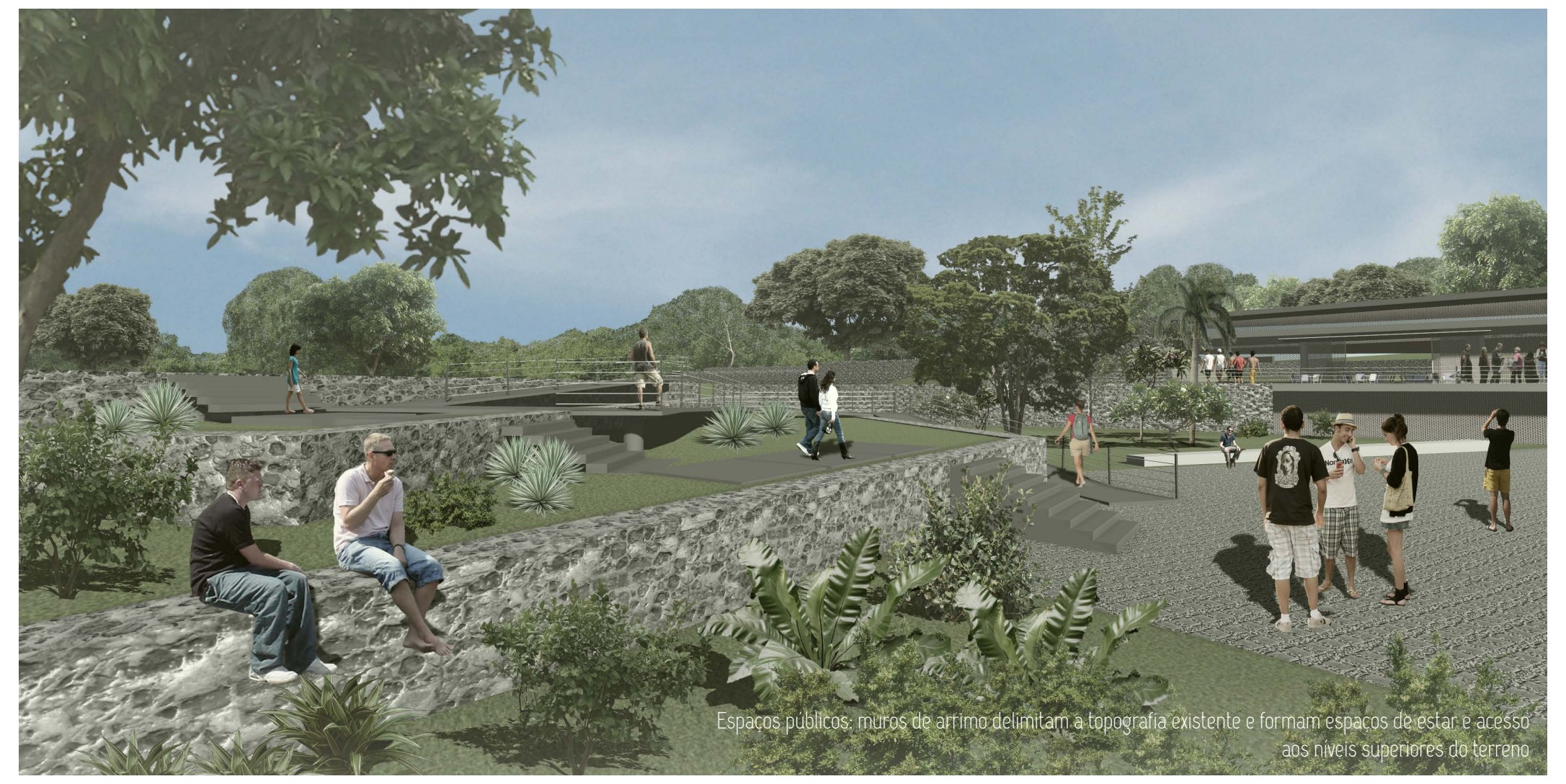
Passarela para visitação e observação do sistema produtivo. Feita em um nível acima, para que as visitas ocorram com segurança e sem influência sobre a rotina de trabalho



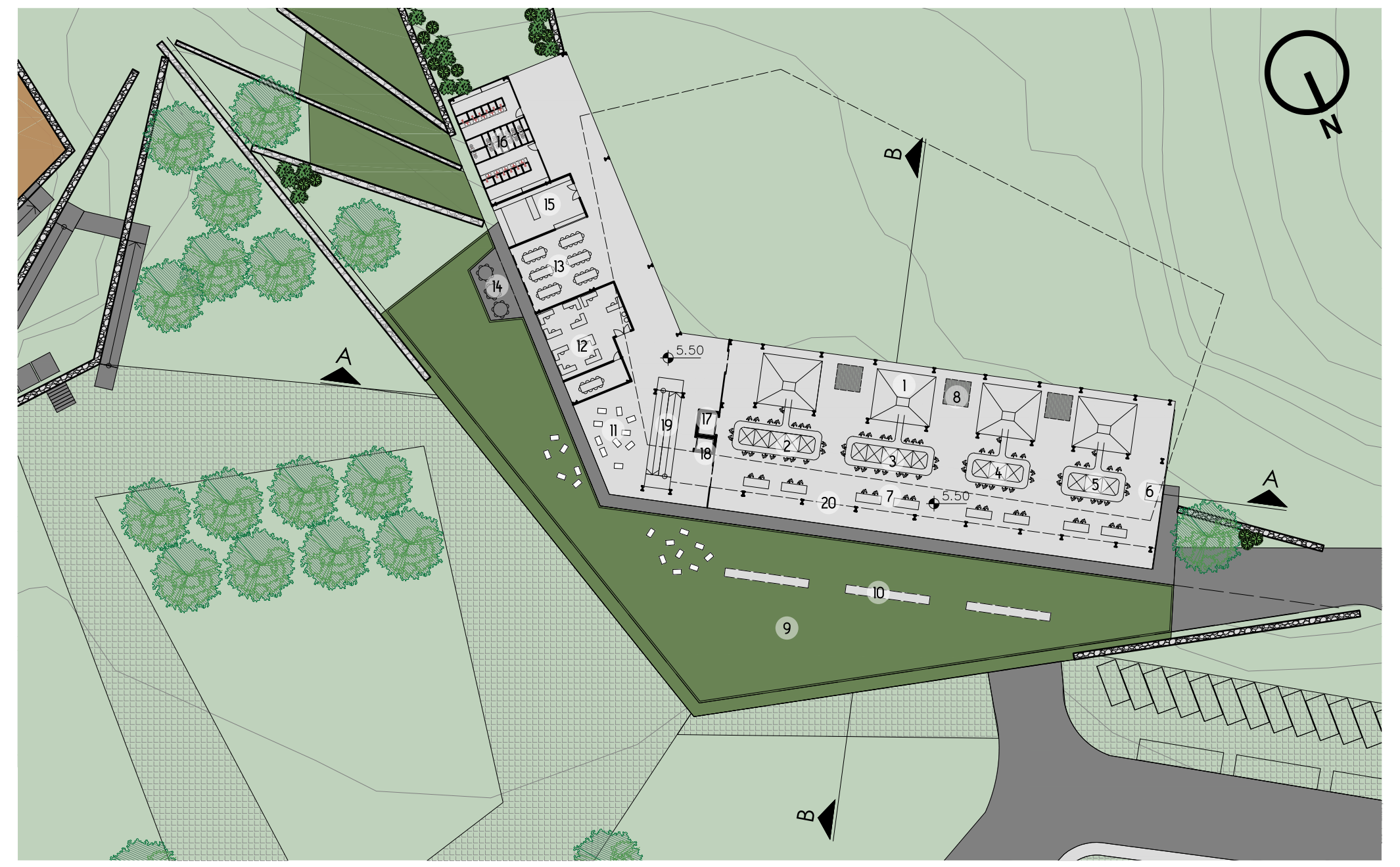
Refeitório: possibilidade de uso na área interna e externa



Espaço de descanso e convívio para os trabalhadores. Bancos servem para iluminação e ventilação natural do térreo



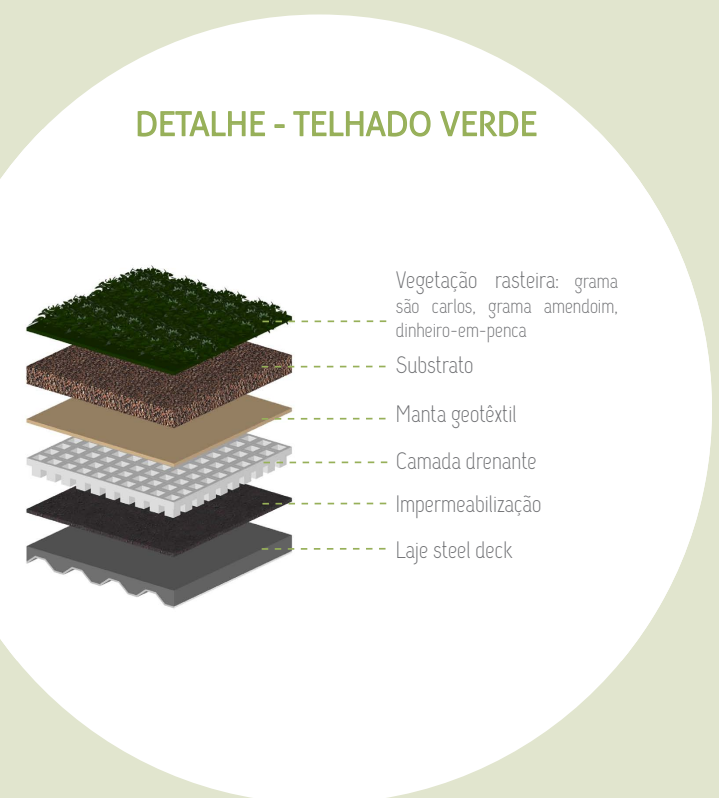
Espaços públicos: muros de arrimo delimitam a topografia existente e formam espaços de estar e acesso aos níveis superiores do terreno


A
A
B
B
5.50
5.50
0 2 5 10 20

PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO 1:400

2º PAVIMENTO
1 - Silos de recepção de material pré-triado - Plástico, Papel, vidro, metal
2 - Esteira - Triagem de Plásticos
3 - Esteira - Triagem de Papéis
4 - Esteira - Triagem de Vidros
5 - Esteira - Triagem de Metais
6 - Depósito de Rejeitos
7 - Mesas auxiliares - desmontagem de peças
8 - Aberturas para ventilação e iluminação natural
9 - Terraço Jardim - área de estar/descanço externa
10 - Bancos - ventilação e iluminação natural do Térreo
11 - Área de estar/descanço interna
12 - Administração e Sala de Reuniões
13 - Refeitório - área interna
14 - Refeitório - área externa
15 - Cozinha
16 - Banheiros + Chuveiros + Vestiários
17 - Elevador de Cargas
18 - Elevador Social
19 - Rampas
20 - Mezanino / passarela para visitação

ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS



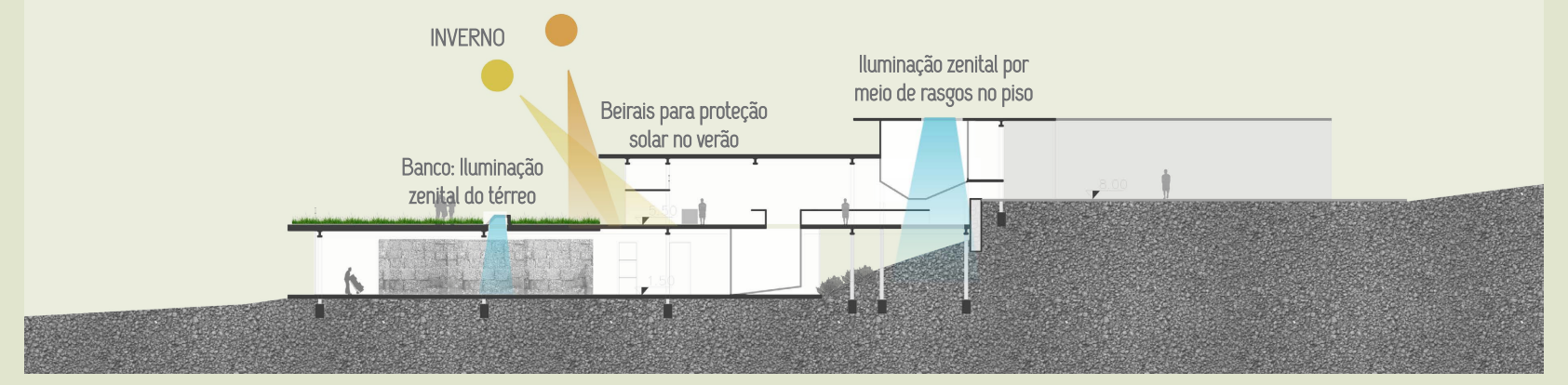
DETALHE - TELHADO VERDE

Vegetação rasteira: grama são carlos, grama amendoim, dinheiro-em-penca
Substrato
Manta geotêxtil
Camada drenante
Impermeabilização
Laje steel deck

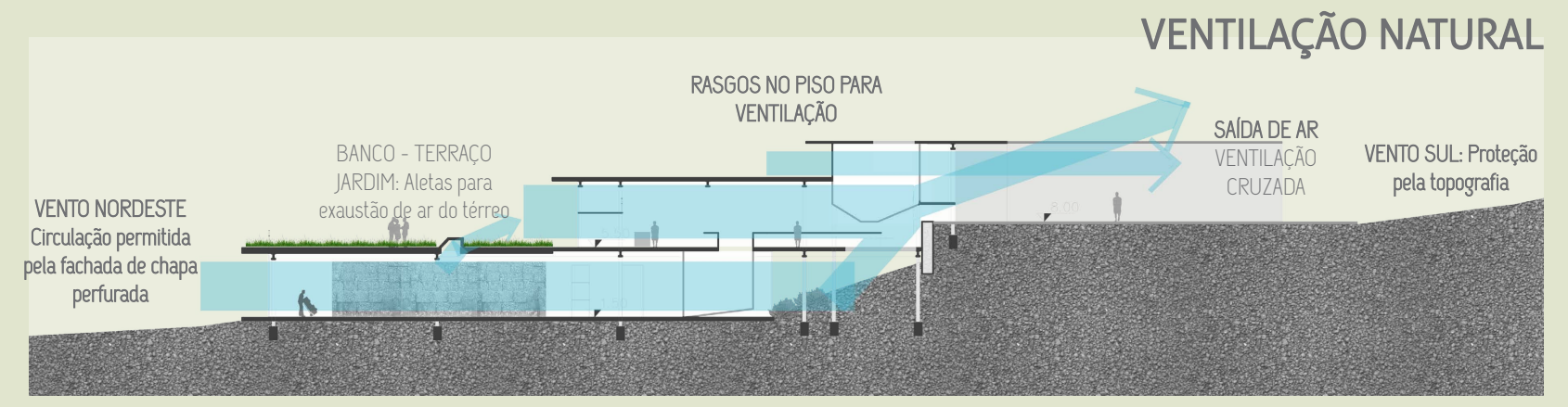
ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

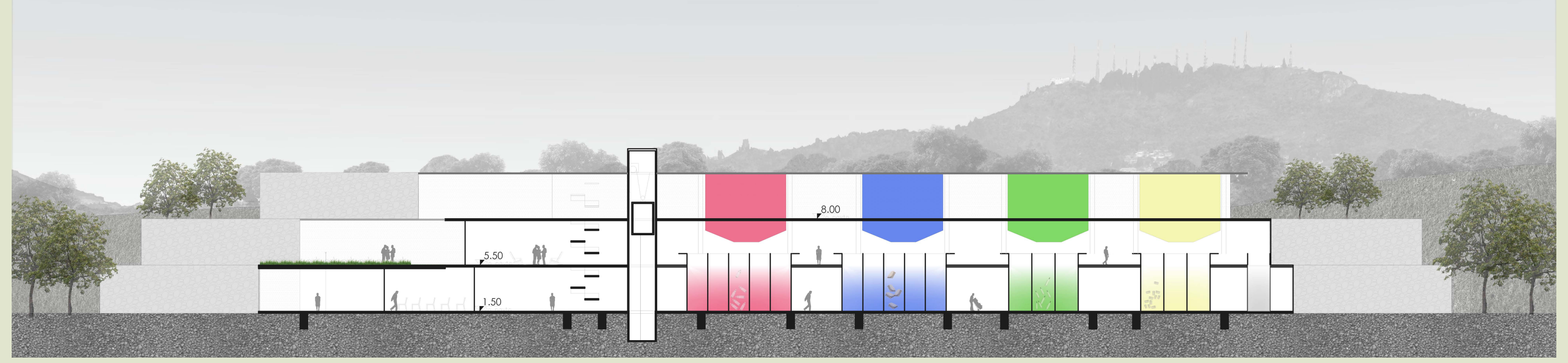
Praça de acesso: Sistema ecoplate, piso permeável feito com 100% de material plástico reciclado
Muros de arrimo: Gabiões feitos com resíduos de concreto da construção civil
Lajes: Sistema steel deck
Decks: Madeira plástica - maior durabilidade que a madeira natural e feita com resíduos de madeira e plásticos
Fachadas: Chapa metálica perfurada, para garantir ventilação constante e insolação moderada
Estrutura: sistema estrutural metálico com perfis tipo I, com modulação 2,5 x 2,5m

INSOLAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAL

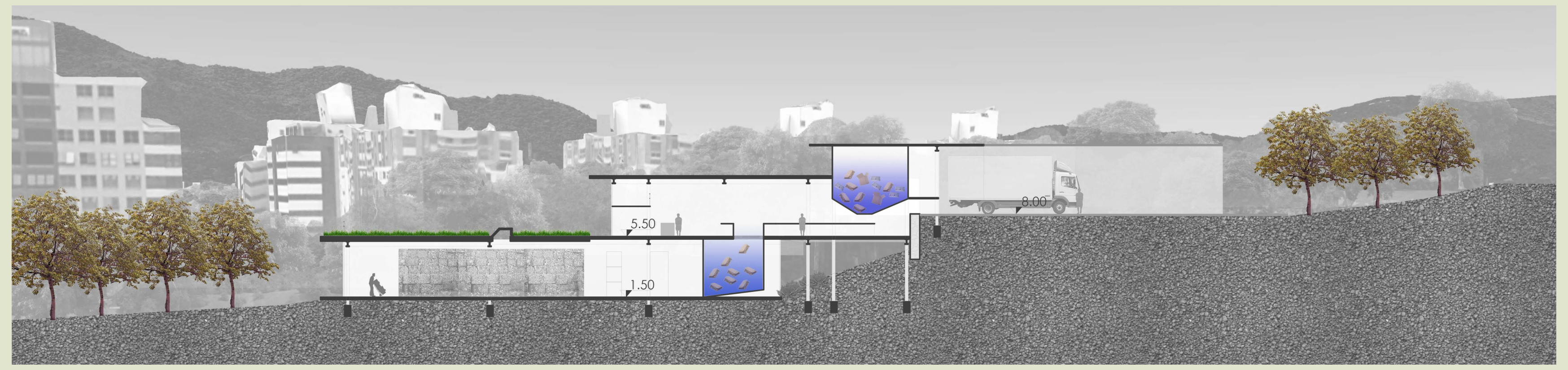

VERÃO
INVERNO
Beirais para proteção solar no verão
Iluminação zenital por meio de rasgos no piso
Banco: Iluminação zenital do térreo

VENTILAÇÃO NATURAL

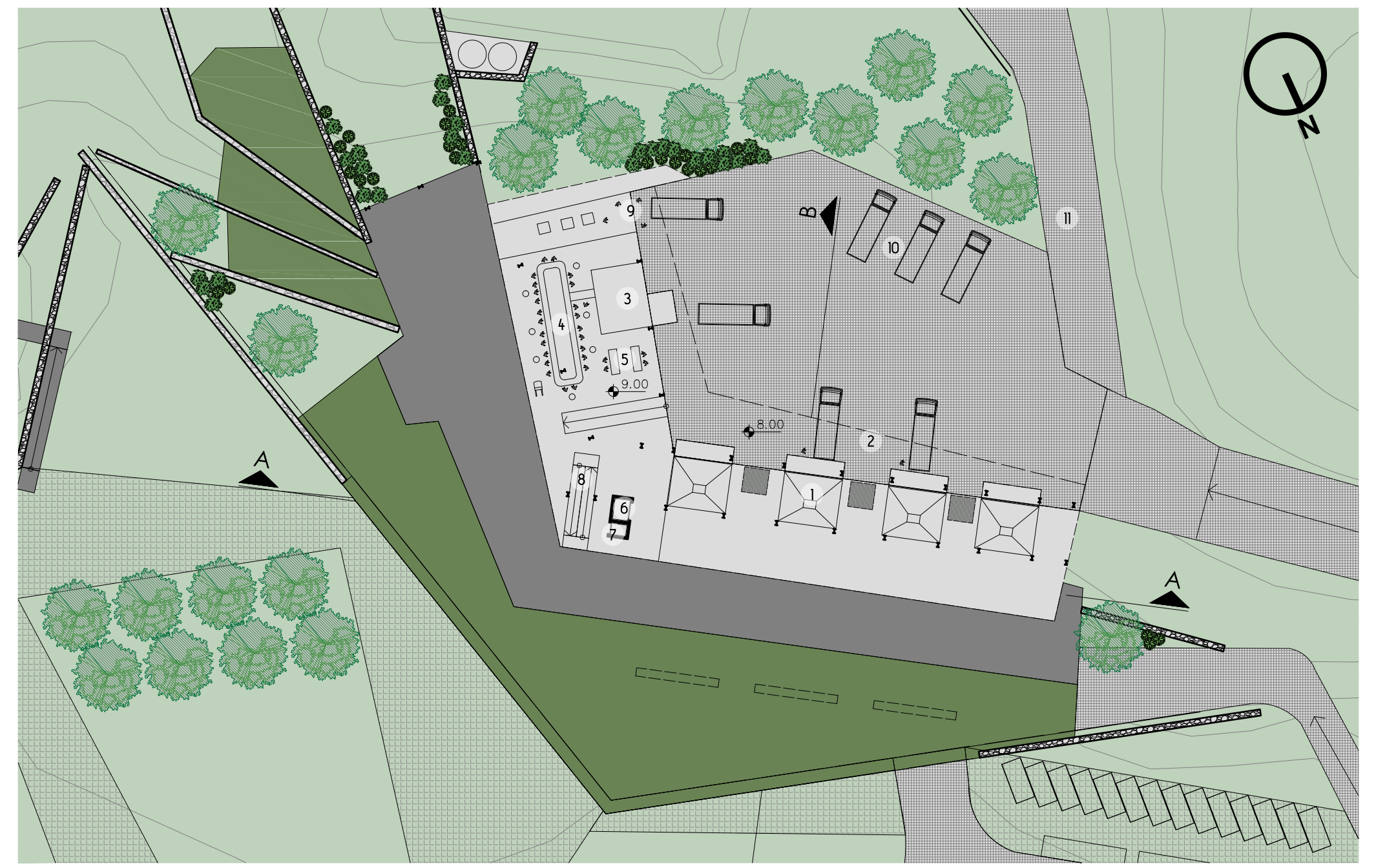

RASGOS NO PISO PARA VENTILAÇÃO
BANCO - TERRAÇO JARDIM: Aletas para exaustão de ar do térreo
SAÍDA DE AR VENTILAÇÃO CRUZADA
VENTO SUL: Proteção pela topografia
VENTO NORDESTE Circulação permitida pela fachada de chapa perfurada


8.00
5.50
1.50
0 2 5 10

CORTE LONGITUDINAL - AA 1:200


8.00
5.50
1.50
0 2 5 10

CORTE TRANSVERSAL - BB 1:200


A
A
B
9.00
8.00
0 2 5 10 20

PLANTA BAIXA - 3º PAVIMENTO 1:400

3º PAVIMENTO
1 - Silos de recepção de material pré-triado: Plástico, Papel, vidro, metal
2 - Área de descarga de caminhões
3 - Plataforma de recepção para pré-triagem
4 - Esteira de pré-triagem (coleta seletiva bacia do Itacorubi)
5 - Mesas auxiliares
6 - Elevador de carga
7 - Elevador Social
8 - Rampa
9 - Apoio - Lavação de caminhões
10 - Estacionamento de caminhões
11 - Acesso para área compostagem
12 - Reservatório superior