

TFG II
Manaus- AM
2022

RE-USINA:
A ressignificação dos
Resíduos Sólidos





Universidade Federal do Amazonas

Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Trabalho Final de Graduação II – 2021/2

Re-Usina: A resignificação dos resíduos sólidos

Tese para obtenção do título de arquiteta e urbanista apresentada por:

Shalimar Luísa Martins Lima - 21553683

Orientada por: Rodrigo Capelato

Manaus,

Agosto, 2022

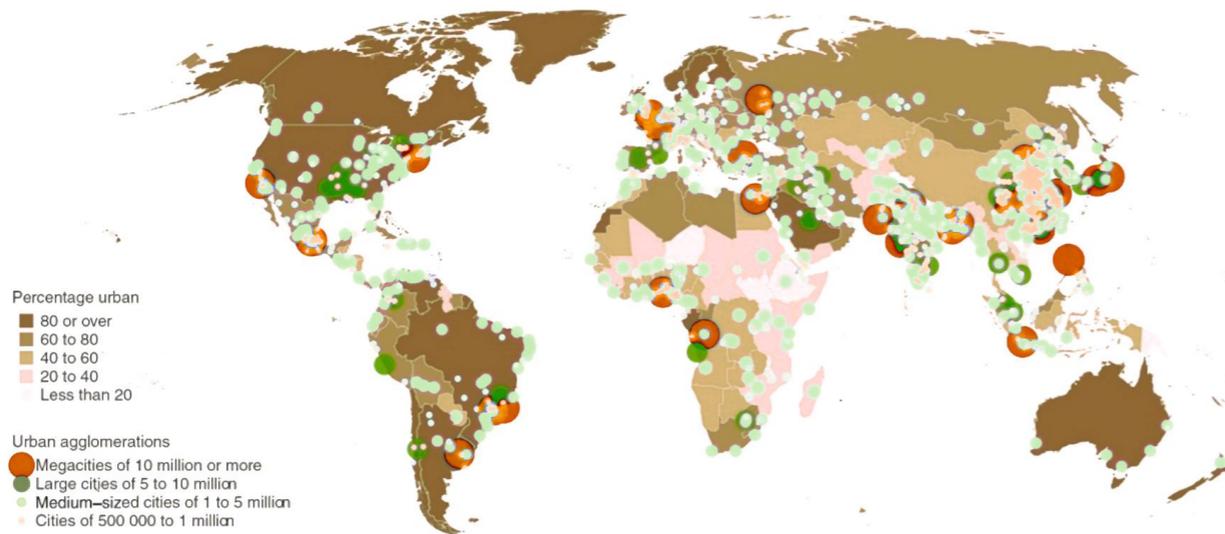
DEDICATÓRIA

Para minha família, o início e razão de tudo; Para meus estimados amigos, sempre comigo ao longo dessa caminhada; E para Nathalia, meu alicerce até o fim.

RESUMO

A partir de diversas reflexões sobre demandas e deficiências da sociedade em relação à cultura de consumo, a alta densidade populacional nos centros urbanos e sua respectiva produção de resíduos sólidos, sobre as políticas de reciclagem em Manaus e por fim a situação dos catadores e recicladores locais, esse trabalho busca conceber o Complexo de recuperação de resíduos sólidos Re-usina, conjunto de instalações que viabilizem processos relacionados à gestão de resíduos e outras boas práticas ambientais, bem como propor um espaço apto a preencher vazios urbanos que possuem potencial, porém atualmente encontram-se subutilizados.

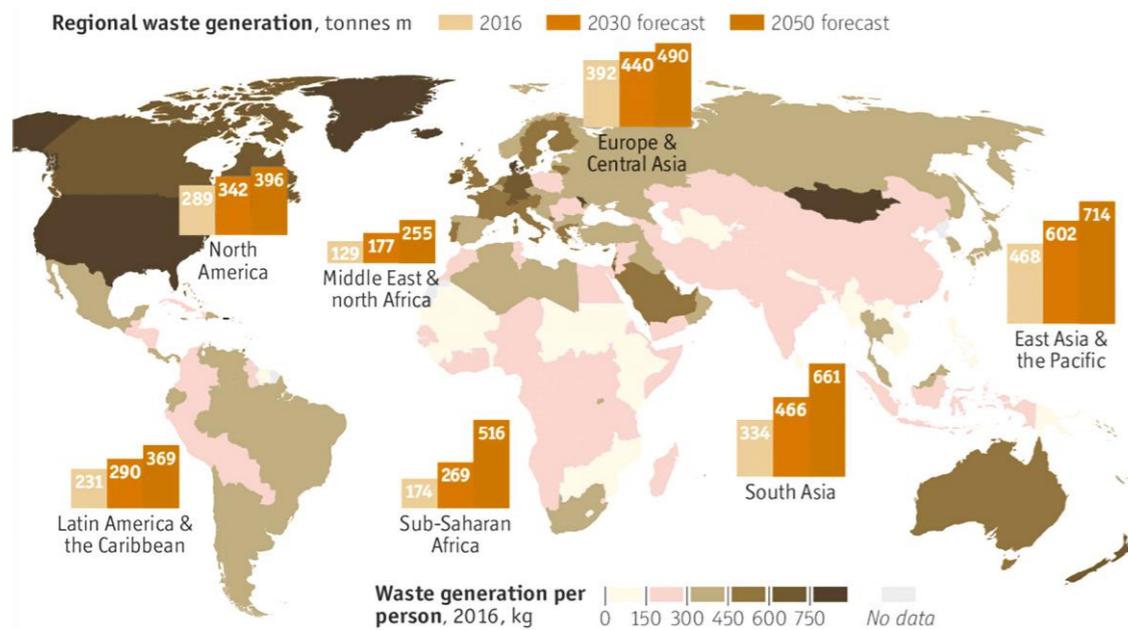
PROPOSTA



Mapa que descreve a porcentagem urbana das populações por país, destacando os grandes centros urbanos. (Fonte: Divisão de População do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas, 2014)

INTRODUÇÃO TEMÁTICA

Na sociedade pós revolução industrial, observa-se que a alta produção de bens de consumo, a urbanização e o inchaço populacional nas urbes eclodiram em uma alta na produção de material residual urbano. Todo esse cenário vem intensificado a crise ambiental mundial nos últimos anos e, apesar de já existirem tecnologias e alternativas mais eficientes, autoridades e gestores continuam a optar por métodos de gestão de resíduos sólidos ultrapassados. Atualmente 55% da população mundial vive concentrada em áreas urbanas insustentáveis que produzem 1,4 bilhão de toneladas de resíduos sólidos anualmente e a expectativa é de que esta proporção aumente para 70% até 2050. Essa prospecção faz com que as cidades precisem contribuir mais ativamente para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável, meta estabelecida pela ONU.



Mapa que descreve os padrões de consumo entre os países (Fonte: World Wide Fund for Nature, 2016)

METABOLISMO CIRCULAR E RECICLAGEM

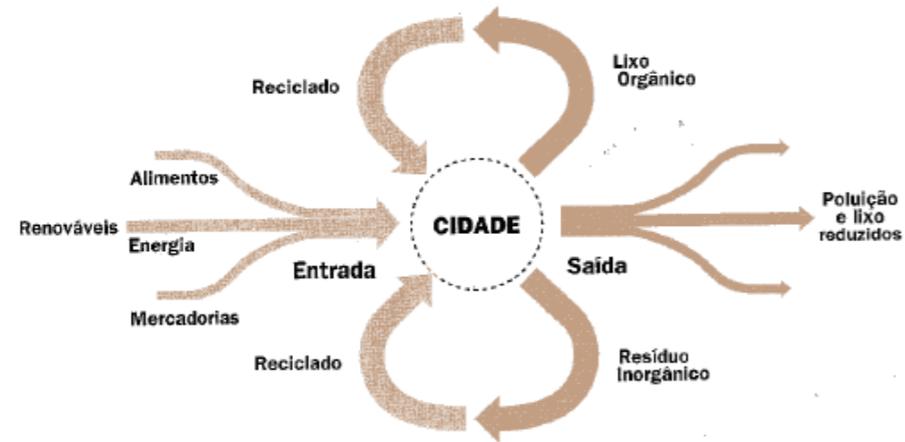
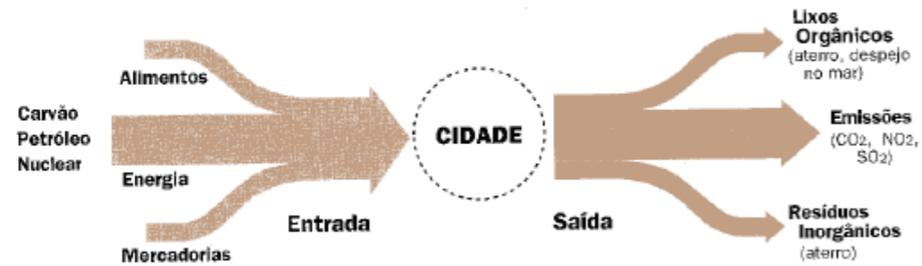


Diagrama do metabolismo circular.

(Fonte: Rogers, R., Tickell, C., Gumuchdjian, P. (2001). Cidades para um pequeno planeta. Espanha: Gustavo Gili.)

“Uma vez que grande parte da produção e do consumo ocorre nas cidades, os atuais processos lineares de produção, causadores de poluição, devem ser substituídos por aqueles que objetivem um sistema circular de uso e reutilização. Estes processos aumentam a eficiência global do núcleo urbano e reduzem seu impacto no meio ambiente. Para atingir este ponto, devemos planejar cada cidade para administrar o uso dos recursos.”⁽¹⁾

Uma das possíveis soluções seria a reciclagem, reaproveitando os resíduos ao reintroduzi-lo na cadeia produtiva. Alguns dos benefícios da reciclagem são conservação dos recursos, proteção dos ecossistemas, economia de energia e água, redução emissões de gases e geração de empregos.

⁽¹⁾ Rogers, R., Tickell, C., Gumuchdjian, P. (2001). Cidades para um pequeno planeta. Espanha: Gustavo Gili.

CICLO DE RECICLAGEM

O ciclo de reciclagem depende de diferentes esferas, entidades e agentes colaboradores para ser eficiente e continuado, contemplando todas as camadas da sociedade, da economia e do meio ambiente que esse ciclo visa atingir.



Esquema ciclo da reciclagem
(Fonte: Acervo da Autora)

Parte-se do princípio que o lixo é o material residual gerado através do consumo de um produto por um indivíduo. Tal consumidor, em um primeiro momento, é responsável pela destinação intermediária dos resíduos sólidos, mas para que ele o faça adequadamente e de forma consciente, é necessário que o mesmo tenha a sua disposição certas ferramentas e políticas públicas. Dentre essas políticas, pode-se ressaltar as três mais relevantes:

1- A entrega voluntária, que consiste na autonomia do consumidor de entregar os resíduos previamente selecionados nos pontos de coleta.

2- Os programas de coleta seletiva, os quais geralmente são articulados pelos próprios governos municipais, associados a suas respectivas secretarias e concessionárias, seguindo sempre as recomendações da política nacional dos resíduos sólidos.

3- A ação dos catadores de lixo, que possuem uma enorme relevância social uma vez que são eles os responsáveis por separar os materiais descartados de maneira inadequada.

Tendo isso em vista, esse trabalho busca inicialmente fornecer um panorama e diagnóstico dessas políticas no cenário local.

DIAGNÓSTICO

Legislação

A Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Diretor Municipal de Resíduos Sólidos de Manaus, fomentam a ecoeficiência, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, preveem a cooperação entre diferentes esferas, a formalização do setor informal no manejo de resíduos e a reciclagem de um modo geral.

Políticas Adotadas

Algumas das políticas públicas adotadas pela gestão local são:

- A coleta e transporte dos resíduos sólidos
- Limpeza de igarapés
- Coleta seletiva
- Disposição final
- Educação ambiental

Gestão Pública

Os principais órgãos responsáveis por tais políticas são:

- Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp)
- Subsecretaria de Operações (SubOp)
- Comissão Especial de Divulgação e Orientação da Política de Limpeza Pública (Cedolp) - Conscientização e Educação Ambiental

Disposições Finais

O Aterro de Resíduos Sólidos de Manaus é o principal complexo de destino final. Entretanto, ele possui uma série de irregularidades, como por exemplo, o constante transbordamento das lagoas de decantação com escoamento de chorume para o igarapé do Matrinxã, que hoje está praticamente morto. O limite da vida útil do aterro estava previsto para o ano de 2021. Somente uma última área do aterro sanitário continua recebendo lixo e os resíduos estão sendo aterrados na terceira das cinco camadas restantes, o que demonstra a urgência da fomentação de políticas alternativas.

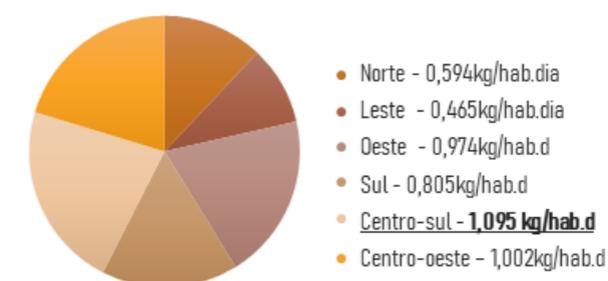
RELATÓRIOS SEMULSP

- Produção total de resíduos em 2021: 836.906 toneladas
- Produção per capita: 1,191 Kg por dia;
- Do volume total, 98,7% são Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
- Dos quais 62,1% foram recolhidos pelo serviço de coleta domiciliar e apenas 0,1% foram recolhidos por coleta seletiva.
- Quanto a disposição final, 98,93% dos resíduos coletados foram para o Aterro sanitário, 0,05% foram reciclados e 1,02% sofreram compostagem.
- A zona que mais produziu lixo per capita foi a zona centro-sul, produzindo 1,095 kg/hab. Dia
- O material reciclável mais produzido é o papel, com uma média produzida de 16,2 %

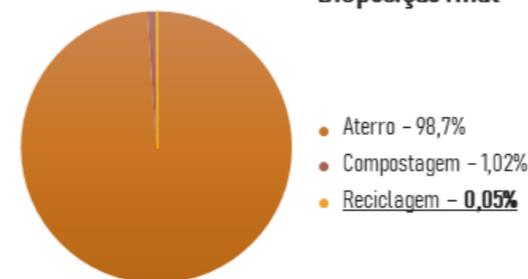
Tipo de coleta ⁽²⁾



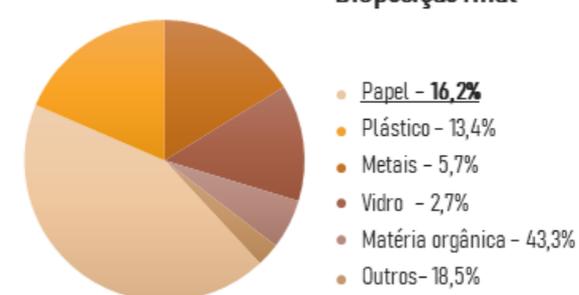
Produção por zona ⁽³⁾



Disposição final ⁽⁴⁾



Disposição final ⁽⁵⁾



⁽²⁾ Relatório das atividades 2020 Semulsp

⁽³⁾ Ibid.

⁽⁴⁾ Ibid.

⁽⁵⁾ Santos (2002), Vilar (2013), Santos (2017), Nascimento (2017)

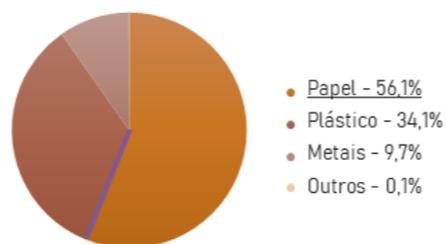
COLETA SELETIVA⁽⁶⁾

O Sistema implantado em Manaus desde 2005 caracteriza-se por três estratégias de execução da coleta: Coleta seletiva; pontos de entrega voluntário; e atuação de associações e cooperativas de reciclagem

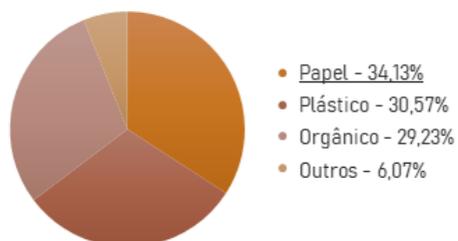
Método coleta seletiva



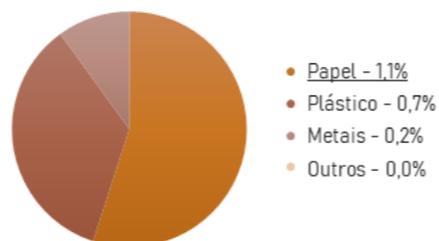
Material coletado



Produção Centro-sul



Taxa de recuperação

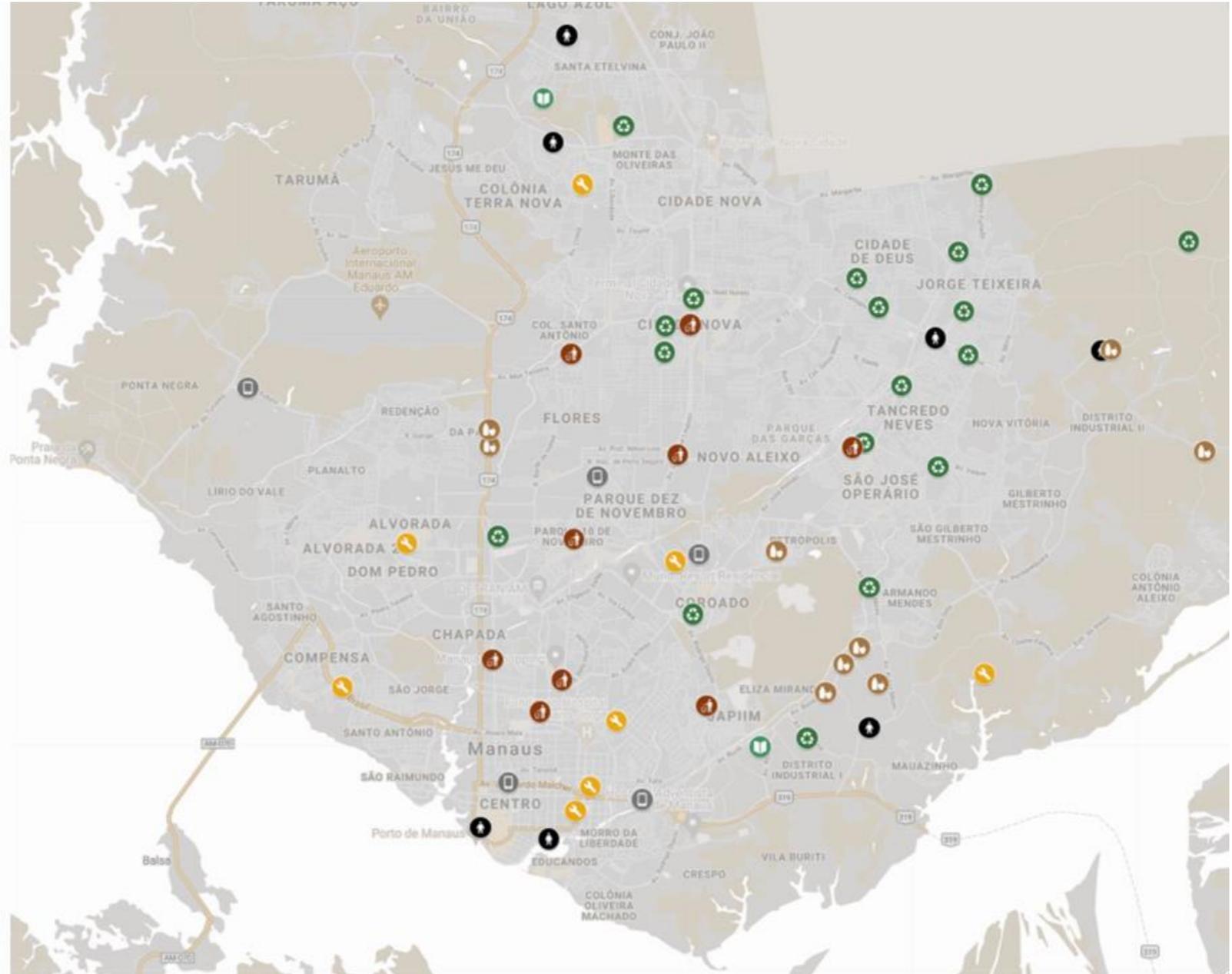


- Das 120 habitações multifamiliares atendidas pelas rotas de coleta seletivas, 54% estão localizadas na zona centro-sul e 20% estão localizados na zona oeste
- Das 397.844 pessoas atendidas pelos serviços de coleta, 42,6% reside na zona centro-sul
- 40% das PEVs implantadas na cidade estão na zona centro-sul
- Apenas 2 dos 14 bairros atendidos por coleta ou por PEV possuem alguma relação territorial com galpões de reciclagem.
- Os bairros atendidos correspondem somente a 18,3% de taxa de cobertura em relação a população manauara total.
- Das 12.455 toneladas de materiais recicláveis recolhidos, 11.402 (91,2%) tonelada foram recolhidos por associações e cooperativas.
- Do total de recicláveis coletados, estima-se que **56,1% são Papel e Papelão.**
- **A taxa de recuperação de materiais recicláveis alcançou o índice de 2,0%, sendo a taxa de Papel e Papelão representado o maior de todos 1,1%.**
- Segundo PIREs (2018) Nas zonas Centro-Sul, Centro-Oeste e Oeste, a faixa salarial predominante varia de 5 a 20 salários mínimos. A produção de resíduos nessas zonas está distribuída de acordo com a seguinte ordem decrescente: papel/papelão/plástico e restos de alimentos.

⁽⁶⁾ Relatório das atividades 2020 Semulsp

Mapeamento equipamentos, indústrias e galpões

- Associações e cooperativas
- PEVs
- Galpões e indústrias
- Pontos de plástico
- Pontos de metal
- P. resíduos eletrônicos
- Indústrias que recebem material reciclado
*Klabin e Denaion



Mapeamento de equipamentos e objetos arquitetônicos. (Fonte: Acervo da autora)

O ciclo da reciclagem depende de vários agentes e objetos arquitetônicos que comportem suas atividades. Tendo isso em vista fez-se um mapeamento de tais objetos, dentre eles as PEVs, os galpões de reciclagem, pontos de coleta privado, associações, cooperativas e indústrias que utilizam materiais reciclados como matéria prima em sua cadeia produtiva.

Observou-se que há um distanciamento territorial entre as zonas da cidade que mais possuem pontos de entrega e os galpões e indústrias que de fato promovem reciclagem, indicado a real necessidade de aproximar esses objetos com o público civil, visibilizando dentro da paisagem urbana essa atividade que atualmente se concentra em áreas periféricas.

SÍNTESE

Após analisar o panorama local, chegou-se à conclusão que a melhor região de implantação de um centro de reciclagem e triagem seria uma região de confluência das zonas centro-sul e centro-oeste e o material escolhido para reciclagem total seria o papel, pois é o material mais produzido pela cidade.

Zona centro-sul e centro-oeste:

- Maior produção per capita de lixo
- Maior demanda por coleta seletiva
- 4 das 10 PEVs identificadas estão localizadas na região
- Carência de equipamentos que fomentem tal atividade
- Relação territorial com as zona oeste, a qual possui demandas e deficiências em relação ao tema.

Reciclagem total do Papel:

- É o material reciclável mais produzido pela cidade e pela zona centro-sul e centro-oeste
- É o material mais recolhido nas iniciativas de coleta seletiva
- O papel é o material que atinge o percentual mais alto de reaproveitamento quanto a reciclagem.
- A atividade de triagem e a reciclagem de papel são usos permitidos em certas regiões mediante a relação com corredores urbanos.

ESTUDO DE CASOS

APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Foram selecionados três projetos para o estudo de casos, com base em apreciação da qualidade final e compatibilidade com a proposta da Re-usina.

São eles:

1. Centro de Coleta de Materiais Recicláveis (RUHM Architekten, St. Pölten - Áustria)
2. Centro de reciclagem Smestad (Longva arkitekter, Oslo - Noruega)
3. Centro de processamento Sunset Park (Selldorf Architects, Nova York - EUA)

PONTOS DE DESTAQUE DOS PROJETOS ESTUDADOS



- 1 Solução de grandes vãos
Administrativo suspenso



- 2 Permeabilidade
Autossuficiência do usuário

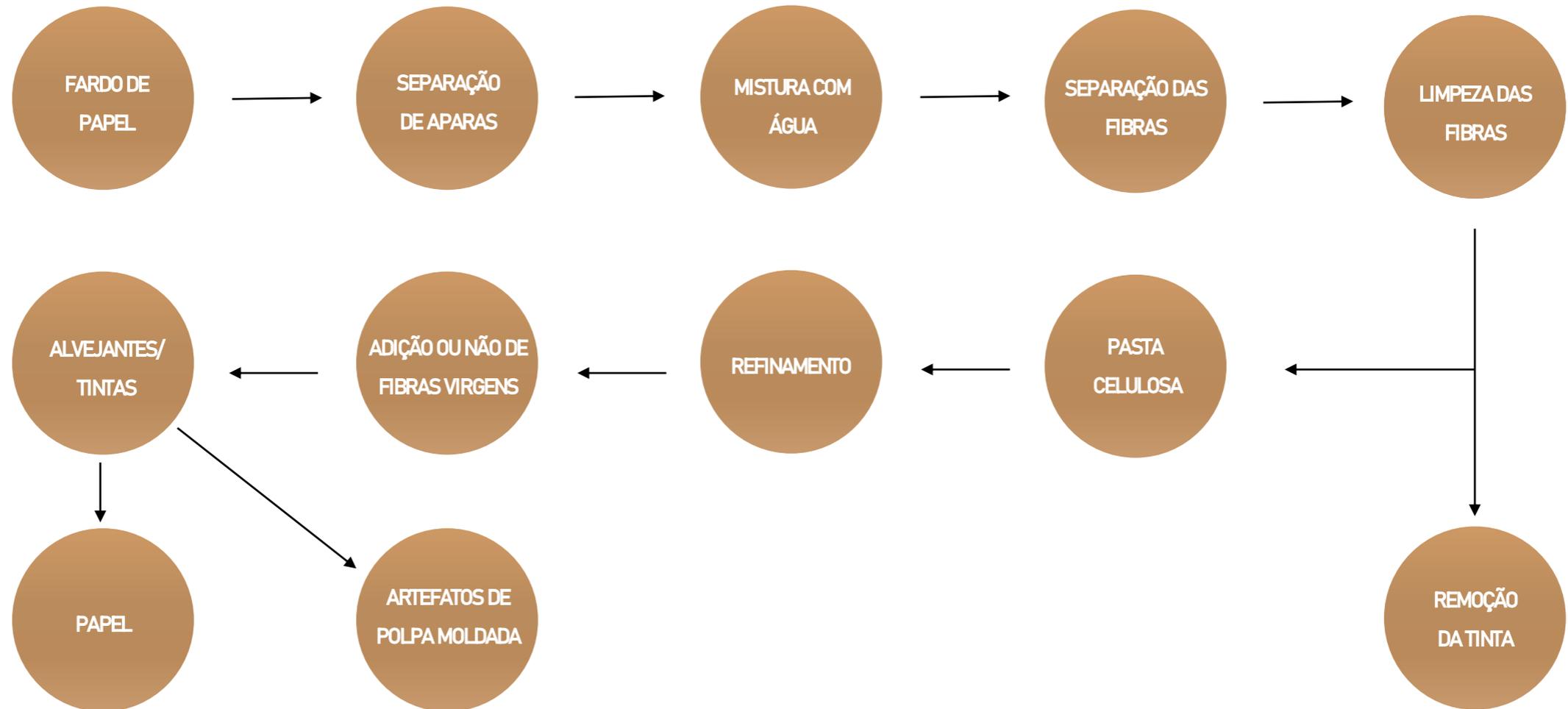


- 3 Plataforma de observação
Doca de recebimento fluvial

Fotografias dos três projetos (Fonte: <https://www.archdaily.com>)

ESTUDO OPERACIONAL

CICLO DE RECICLAGEM DO PAPEL PÓS TRIAGEM



Processo de reciclagem do papel (Fonte: Acervo da autora)

ESTUDO DIMENSIONAMENTO PROCESSO PRODUTIVO

Tendo como base o estudo de gerenciamento de processos em um galpão de reciclagem no município de Bocaiuva-MG, o estudo in loco de galpão de reciclagem Descarte Correto e o Manual Construir e Reformar um Galpão de Reciclagem, entendeu-se que as etapas que constituem a coleta e reciclagem são: Coleta do material através das docas de recebimento dos caminhos coletores ou de entrega voluntaria peatonal, armazenamento do material recebido conforme sua gravimetria (papel, plástico, metal, vidro, etc.) em bombonas, uso de carrinho para o transporte do material das bombonas para as esteiras de primeira triagem, separação dos materiais reaproveitados e adequado armazenamento dos materiais que não são recicláveis, posteriormente os materiais são encaminhados para a segunda triagem na qual também se utiliza esteiras, de lá os matérias são impressados através de uma prensa e enfardados manualmente. Depois do enfardamento, os fardos são armazenados e depois encaminhados para docas para o caminhão transportador possa levar ate as fabricas ou galpões de reciclagem.

TRIAGEM

Levando-se em consideração que esse tipo de reciclagem possui um raio de cobertura de aproximadamente 3km, estima-se que sejam recebidos 64.453 kg/dia, o que equivale a 6 caminhões de 19 m³ que suportam 12 t. 3 esteiras de triagem primária seriam suficiente para o volume diário, mas para otimizar o processo quanto aos tipo de material (Papel, plástico, vidro, metal e outros), adotou-se 5 esteiras de triagem, prevendo também o crescimento dessa demanda pelos próximos 6 anos. Além do mais, seriam necessários 50 funcionários de triagem para suprir a demanda, e cada um deles precisa de aproximadamente um metro de raio para execução do trabalho. Ao adotar-se 5 esteiras de 10 metros, é possível locar 5 funcionários em cada lado da esteira.

ESTUDO DIMENSIONAMENTO PROCESSO PRODUTIVO



PRENSAGEM

Para prensagem, levou-se em consideração que dos 64.453 kg coletados diariamente, somente 74% seria reaproveitado (taxa de recuperação de matérias mediante a coleta seletiva*), o que equivale a 47.695,22 kg/dia, subtraindo ainda o volume de papel que não é prensado, resultando em 39.968,00 kg/dia de materiais a serem prensados. Três prensas seriam necessárias, mas prevendo o aumento na produção de lixo na região em 12% pelos próximos 6 anos, adotou-se 5 prensas

RECICLAGEM DO PAPEL

Estima-se que serão coletados 7,726.62 kg de papel por dia e para concluir essa etapa seriam necessárias 8 máquinas de reciclagem. Após a reciclagem dessas matérias, faz-se a distribuição delas para outros galpões ou fabricas. Para produção total de papel e de materiais pré-processados, seriam necessários 6 caminhões de distribuição de 9t, sendo previstos principalmente, os quais serão previstos dentro do dimensionamento de docas/estacionamento.

*Para os 26% de rejeitos, seriam necessários 1 caminhão de coleta (9t).

ESTUDO DE IMPACTOS

Para investigar os impactos que um centro de coleta, triagem e reciclagem causaria a ser implantado, levou-se em consideração as diretrizes da ISO 14000, avaliando o desempenho ambiental dos equipamentos a serem utilizados e propondo possíveis soluções quanto:

| | Aspecto | Impacto* |
|-------------------------------------|--|---|
| Etapas de Reciclagem | Consumo de recursos naturais renováveis - energia elétrica | Comprometimento das fontes de energia renovável |
| | Consumo de recursos naturais renováveis - água | Comprometimento das fontes de recursos naturais renováveis |
| | Efluentes industriais - água contaminada com matéria-prima e sujidades diversas | Contaminação das águas superficiais e subterrâneas |
| | Emissões gasosas - queima da matéria-prima (refugos, telas etc.) | Poluição da atmosfera - eventual geração de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) |
| | Emissões de material particulado, como resinas, insumos em pó, gases de combustão (degasagem/misturador) | Poluição da atmosfera |
| | Resíduos sólidos contaminados - resíduos de embalagens (ex: big-bags / sacarias de matéria-prima utilizada) | Contaminação do solo |
| | Resíduos sólidos contaminados - rótulos de papel, pedaços de madeira etc. matéria-prima contaminada e não reciclável | Contaminação do solo |
| | Ruído - ondas sonoras - trânsito de empilhadeiras e máquinas | Incômodo ao entorno |
| | Ruído - ondas sonoras - equipamentos elétricos | Incômodo ao entorno |
| | Vazamentos ou derramamentos de matéria-prima | Contaminação das águas e do solo |
| Vazamentos ou derramamentos de água | Comprometimento de recursos naturais renováveis | |

Possíveis impactos promovidos pela indústria da reciclagem
(Fonte: Guia Ambiental da indústria de transformação e reciclagem)

PRINCIPAIS MEDIDAS ADOTADAS

Algumas das medidas adotadas para redução de emissão de gases, geração de ruídos, geração de efluentes e consumo hídrico e energético:

- Emprego de mantas térmicas nos equipamentos
- Uso de painéis solares fotovoltaicos
- Estimulo de uso da luz e ventilação natural
- Escolha de materiais ecológicos e com propriedades termoacústicas
- Captação e reutilização de águas pluviais
- Tratamento de efluentes através do sistema *wetlands*
- Compensação da emissão de CO2 através de massas arbóreas
- Criação de uma via de acesso de caminhões afim de reduzir o percurso intrabairro
- Uso caminhões movidos a gás natural e *ecoboats* como forma de mitigar a emissão de gases poluentes.

ESTUDO DE LOTE

CRITÉRIOS DE ESCOLHA

Para determinação do lote de implantação, adotou-se como parâmetro as análises realizadas dos relatórios anuais da Semulsp, que indicaram que as zonas que mais possuem demandas em relação atividade de reciclagem são as zonas Centro-Oeste e Centro-Sul.

Como o projeto a ser desenvolvido visa injetar na urbe espacialidades que não só suportem tais atividades, mas também que aproximem o público civil dessa temática, estimulando sua prática, investigou-se um lote dentro dessas duas regiões que fossem vazios urbanos subutilizados, mas que possuíssem grande potencial exploratório, facilidade de acesso, disponibilidade de equipamentos, vitalidade social e principalmente, que estivesse relacionado tanto com a paisagem urbana quanto com a paisagem natural, através de cursos hídricos e massas arbóreas

Desse modo, identificou-se um lote no Bairro São Geraldo, Zona Centro-Oeste, subsetor 13, localizado bem na área de confluência entre as avenidas Brasil e Álvaro Maia, o que fortalece ainda mais o intuito de visibilizar a causa, erguendo um objeto em uma região marcante na paisagem da cidade.



Lote escolhido localizado no São Geraldo, zona centro-oeste de Manaus (Fonte: Acervo da autora)

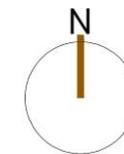
HISTÓRICO

O bairro São Geraldo começou a ser ocupado no fim do século XIX, quando a antiga fonte de abastecimento de água de Manaus se instalou nas proximidades. A estrada que conectava o bairro ao restante da cidade se tornou a atual Av. Constantino Nery. Com o estabelecimento de infraestrutura, naturalmente o bairro começou a ser densamente ocupado por residências e pequenos comércios ao longo das décadas do século XX, e grandes comércios passaram a ocupar as avenidas de maior fluxo como a Constantino Nery e Álvaro Maia, pressionando as unidades habitacionais contra as margens do Igarapé São Raimundo, que passaram a ocupar, de maneira insalubre, áreas que sofriam interferências das intermitências do rio, resultando em moradias inadequadas para dignidade e saúde dos seus moradores

Por esse motivo, no ano de 2012, a comunidade Pico das Águas que ocupava o lote originalmente, sofre desapropriação mediante ao pagamento de indenização aos moradores, relocados para outras áreas ao longo da cidade, tornando o lote desocupado e acabou se tornando um grande vazio urbano em uma área de grande fluxo, dinamismo e com forte presença no imaginário da população. Nos últimos anos, fez-se algumas alterações na topografia natural do terreno, que sofreu terraplanagem positiva e por esse motivo, não tem mais interferência dos efeitos de cheia e vazante.



2011 Comunidade Pico das Águas



Intermitência do igarapé **2012**



2019 Terraplanagem positiva

Evolução do lote ao longo dos anos (Fonte: Acervo da autora)

LOTE ATUALMENTE

O terreno sofreu algumas intervenções desde a época em que a comunidade pico das águas foi desapropriada, recebendo a implantação de um centro comunitário, um centro de capoeira, uma pré-escola, além de pequenas intervenções quanto a áreas livres como academia, praças e playgrounds. A implantação desses objetos ocorreu durante o período da pandemia de Covid 2019 e, por esse motivo, ainda não houve adequada apropriação pela população local. Mesmo após a remoção das moradias ao longo da extensão do igarapé São Raimundo, novas palafitas já foram construídas, compondo novamente a paisagem e a identidade local.

Importante ressaltar que as moradias reminiscentes em torno do terreno que foi desapropriado possuem relações são de fundo de lote, entretanto, por não haver qualquer barreira física ou visual, esses terrenos acabam se integrando, as vezes até mesmo contornando as condições topográficas através de escadas ou caminhos peatonais.



Vista **Oeste**



Vista **Norte**



Vista **Sul**



Vista **Igarapé**

Fotografias do lote (Fonte: Acervo da autora)

LOTE ATUALMENTE





Fotografias do lote (Fonte: Acervo da autora)

LEGISLAÇÃO

O lote está localizado no bairro São Geraldo, Zona Centro-Sul, o qual o Plano Diretor de Manaus classifica como setor 13. As principais características desse setor são possuir gabarito máximo de 16 pavimentos, CAMT 4,0, uso diversificado, alta densidade, média verticalização e fomentar atividades comerciais, de serviços e industriais compatíveis com o uso residencial.

Apesar do lote estar cercado por vias locais, ele também está conectado ao exato ponto de intersecção entre os corredores da Av. Brasil/Ponta Negra e o da Boulevard/Amazonas, além de estar nas adjacências do corredor Norte/Sul. Todos os três eixos citados são considerados áreas de expansão, fomentação de comércio e prestação de serviço. Dentro desse contexto são permitidas as atividades de serviços tipo 4 como coleta de resíduos não-perigosos, usinas de compostagem e descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos.

Dada a relação do lote com a bacia do São Raimundo e tendo em vista o Art.9 do plano diretor, será adotado o afastamento de proteção mínimo de 30m, medidos a partir da maior enchente, levando em consideração as exceções previstas na legislação ambiental vigente.

ESTUDO DE PLANTA BAIXA – EQUIPAMENTOS

Demandas CMEI Maria de Mattias :

- Educação Infantil - Pré-escola
- Aulas no período da Manhã, Tarde
- 8 turmas / Média de 18 alunos por turma

Instalações de ensino:

- 4 salas de aulas
- Sala de diretoria
- Cozinha
- Sala de secretaria
- Despensa
- Almoxarifado

Dados CMEI Maria de Mattias

(Fonte: Banco de dados <https://www.escol.as/>)



Fotografias centro de capoeira, CMEI e centro comunitário (Fonte: Acervo da autora)



- VENTOS POSITIVOS
- VENTOS NEGATIVOS
- TRAJETÓRIA DO SOL

INCIDÊNCIA SOLAR E DE VENTOS

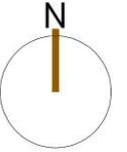


- MASSAS ARBÓREAS
- LOTES ADJACENTE
- LOTE

ESPAÇOS LIVRES



- CHEIOS
- VAZIOS
- LOTE

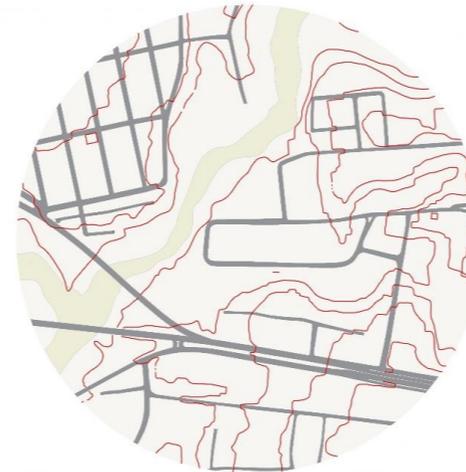


MAPA DE CHEIOS E VAZIOS



- PRAÇA
- EDUCACIONAL
- ESPORTIVO
- ALIMENTAÇÃO
- FUNDO DE LOTE

VITALIDADE E USOS



- CURVAS DE NÍVEL

TOPOGRAFIA



- 1 Av. Constantino Nery
- 2 Av. Álvaro Maia
- 3 Av. Brasil
- VIAS SEM SAÍDA
- PERCURSOS PEATONAIS
- PARADAS DE ÔNIBUS

MOBILIDADE URBANA

ESTUDO DE PLANTA BAIXA – EQUIPAMENTOS

Demandas CMEI Maria de Mattias :

- Educação Infantil - Pré-escola
- Aulas no período da Manhã, Tarde
- 8 turmas / Média de 18 alunos por turma

Instalações de ensino:

- 4 salas de aulas
- Sala de diretoria
- Cozinha
- Sala de secretaria
- Despensa
- Almoxarifado

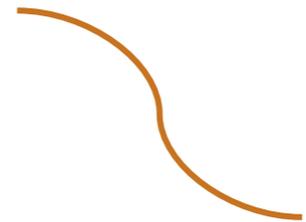
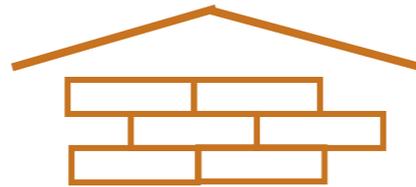
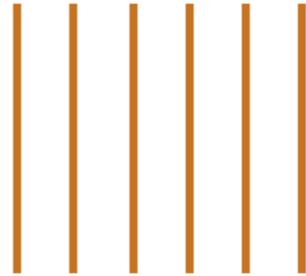
Dados CMEI Maria de Mattias

(Fonte: Banco de dados <https://www.escol.as/>)



Fotografias centro de capoeira, CMEI e centro comunitário (Fonte: Acervo da autora)

ESTUDOS PRELIMINARES



DIRETRIZ

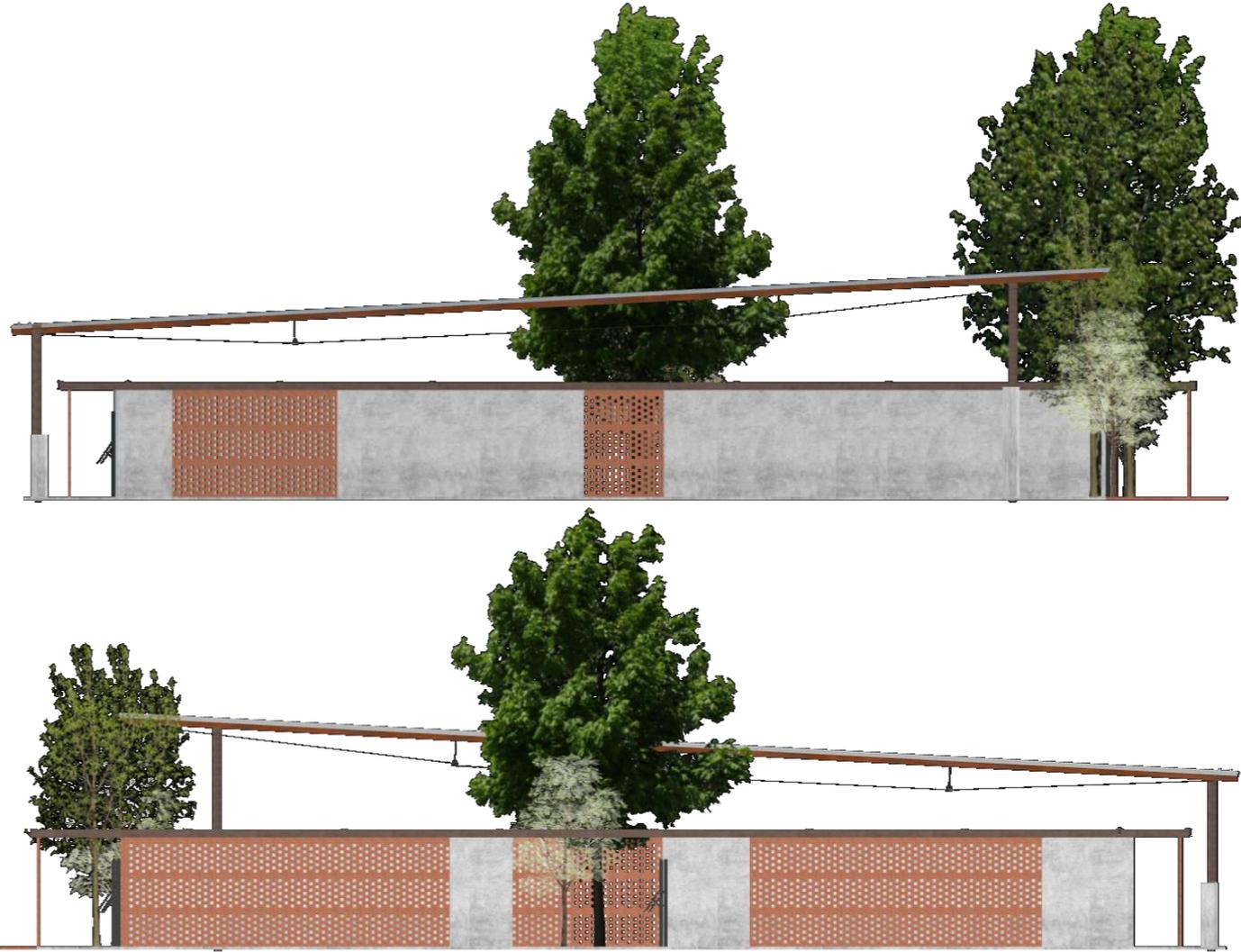
Conceber um espaço urbano e um objeto arquitetônico que se relacionem, estimulando não só a prática da coleta seletiva, da triagem de resíduos e da reciclagem do papel, mas também que promovam outras diversas práticas ambientais e sociais. Acredita-se que ao fomentar usos secundários associados a gentilezas urbanas e a espaços permeáveis, crie-se um equipamento de uso e ocupação democrático que não só aproximam o público da prática da reciclagem, mas que também restauram o senso de comunidade, visto que o lote que está sendo apropriado já foi completamente descaracterizado anteriormente,

Além disso, pretende-se relacionar ao máximo a linguagem do prédio a ser projetado com a do entorno, respeitando sempre a identidade e história local, buscando preservar os pequenos sinais de apropriação e uso instigados pela própria comunidade, evitando criar barreiras ou uma arquitetura cuja linguagem seja completamente estrangeira ou estéril e por fim, se adequando ao entorno em questões de escala, dimensões, tipologias, fluxos, conexões e materialidades .

RESULTADO ARQUITETÔNICO OBTIDO EM TFG I



Foto do entorno do lote(Fonte: Acervo da autora)



PROGRAMA DE NECESSIDADES

Levando em consideração o resultado da análise dos relatórios anuais da SEMULSP, dos estudos sobre o ciclo da coleta seletiva, triagem e reciclagem do papel, do trabalho de dimensionamento do processo produtivo, dos estudos de caso e das potencialidades de uso observadas no estudo de lote, foi definido os seguinte plano de necessidades e setores:

setor **Reciclagem**

Comporta as docas de recebimento, as baias de armazenamento, esteiras de triagem, prensas, máquinas no geral, plataforma de visitação, totalizando-

1776,75 m²

setor **Administrativo**

Comporta as salas de administração e apoio através de salas como a de despressurização para funcionários e sala de reuniões que atende a demanda de conexão entre os diferentes agentes da cadeia de reciclagem, totalizando-

508,03 m²

setor **Cultural e Educacional**

Esse setor conta com laboratórios, ateliês, bibliotecas, sala de capacitação, cafeteria, auditório multiuso, biblioteca e áreas expositivas que comportam atividades artísticas e científicas com relação ao processo de reciclagem, totalizando -

753,15 m²

setor **Externo**

Abrange os equipamentos urbanos, áreas técnicas como *wetlands*, composteiras e cisternas de armazenamento de água da chuva, bem como a doca de coleta seletiva fluvial, o ponto de entrega voluntária, horta comunitária, fonte, quiosques, bebedouros, quadras, bem como passeios e massas vegetais, totalizando -

21.950,44 m²

área **Total**



PLANO DE MANCHAS

Após o pré-dimensionamento, foi realizado um estudo de manchas em escala no terreno modelado em maquete eletrônica, no qual se distribuiu os setores em escala a fim de avaliar o resultado de implantação e de volume.

Nesse estudo, a cor azul representa o setor de reciclagem, localizado no fundo do terreno para reduzir os possíveis impactos dessa atividade. Em vermelho tem-se o setor administrativo e de apoio, interligando o setor cultural como o setor fabril, fazendo a transição de atividades e controle de acesso. Em amarelo tem o setor educacional e cultural, integrado às áreas de uso externo. Por último, tem-se o setor externo, em verde, mais integrado ao curso hídrico existente e a paisagem urbana.

ESTUDO VOLUMÉTRICO

A metodologia adotada tem como princípio blocos básicos que se apropriam de toda a extensão longitudinal do terreno, seguindo a lógica explicada no estudo de manchas.

O setor externo foi pulverizado por todo o terreno, principalmente com a finalidade ocupar áreas limítrofes e aproximar os usos desse setor ao curso hídrico, promovendo conexões e gentilizas urbanas.

Apesar da intenção de fazer um edifício térreo, conectado ao meio, é preciso lembrar que o bloco de reciclagem precisa de intervenções quanto a acústica, ventilação, iluminação, proteção, dimensão do pé direito, etc. Por esse motivo o galpão de reciclagem e triagem se mantem em destaque em relação aos outros blocos. Junto a ele se mantem o setor administrativo afim de ensejar as atividades do mesmo.

Em seguida, afim de firmar maior dinamismo ao uso e fluxo do setor educacional, alterou-se a forma rígida para uma forma mais sinuosa e com jogo de cheios e vazios.



1. Distribuição dos setores ao longo do lote



2. Pulverização do programa de uso externo



3. Hierarquização dos setor administrativo e de reciclagem



4. Dinamismo aos fluxos e usos

- TRIAGEM E RECICLAGEM
- ADMINISTRATIVO E APOIO
- CULTURAL E EDUCACIONAL
- EXTERNO

ESTUDO VOLUMÉTRICO

Posteriormente criou-se espaços negativos para a conexão de espaços internos e externos, gerando uma permeabilidade de fluxos.

Para os equipamentos mobiliários urbanos, adotou-se uma planta circular para promover a integração social e a apropriação.

Visto que uma das funções da cobertura do pavilhão é a coleta de água da chuva, optou-se pela sua inclinação e, para que houvesse circulação de ventos visando um maior conforto térmico, também foi decidido pela sua elevação.

Ainda referente à cobertura, cria-se um lanternim para otimizar a incidência de luz natural no interior do galpão.



5. Criação de vazios que conectem os espaços internos com o exterior



6. Permeabilidade dos fluxos e adoção da planta circular para espacialidades de integração social

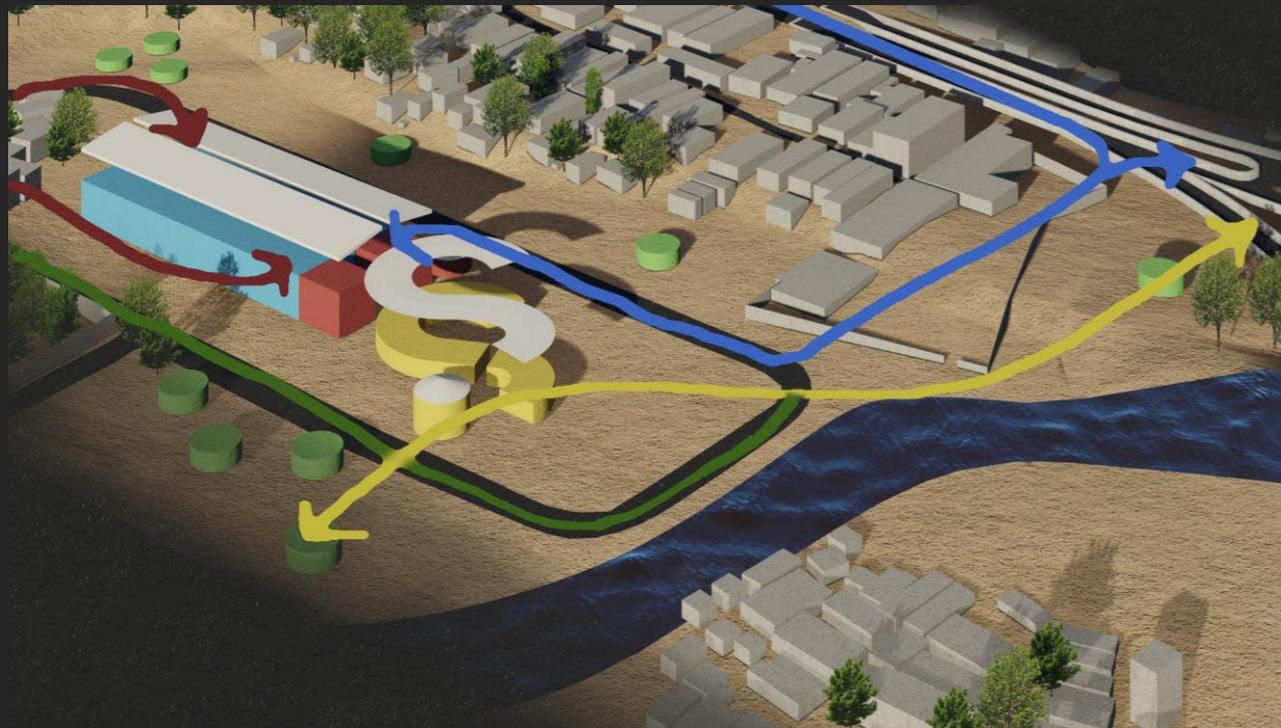


7. Inclinação da cobertura associada a tipologia arquitetônica local e para captação de água da chuva. Elevação da cobertura para otimizar a incidência de ventos e gerar proteção térmica

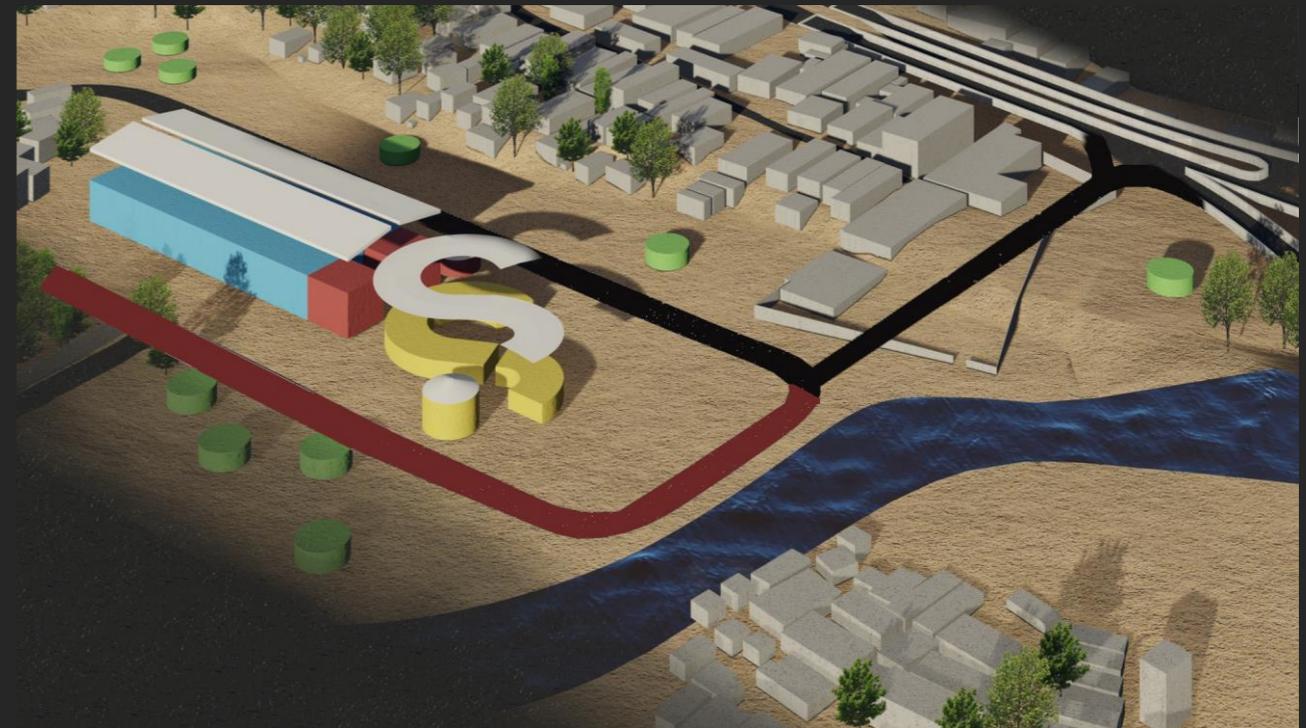


8. Otimização da incidência de luz natural

- TRIAGEM E RECICLAGEM
- ADMINISTRATIVO E APOIO
- CULTURAL E EDUCACIONAL
- EXTERNO



- FLUXO CAMINHOS COLETORES E DE SERVICOS EM GERAL
- FLUXO ADMINISTRATIVO OU DE MORADORES LOCAIS
- FLUXO PUBLICO GERAL
- ÁREA A SER OCUPADA PELO PARQUE



- NOVA CONEXAO COM A AVENIDA BRASIL*
- VIA A SER OCUPADA*

*Desapropriação por utilidade pública

FLUXO DE CAMINHÕES COLETORES



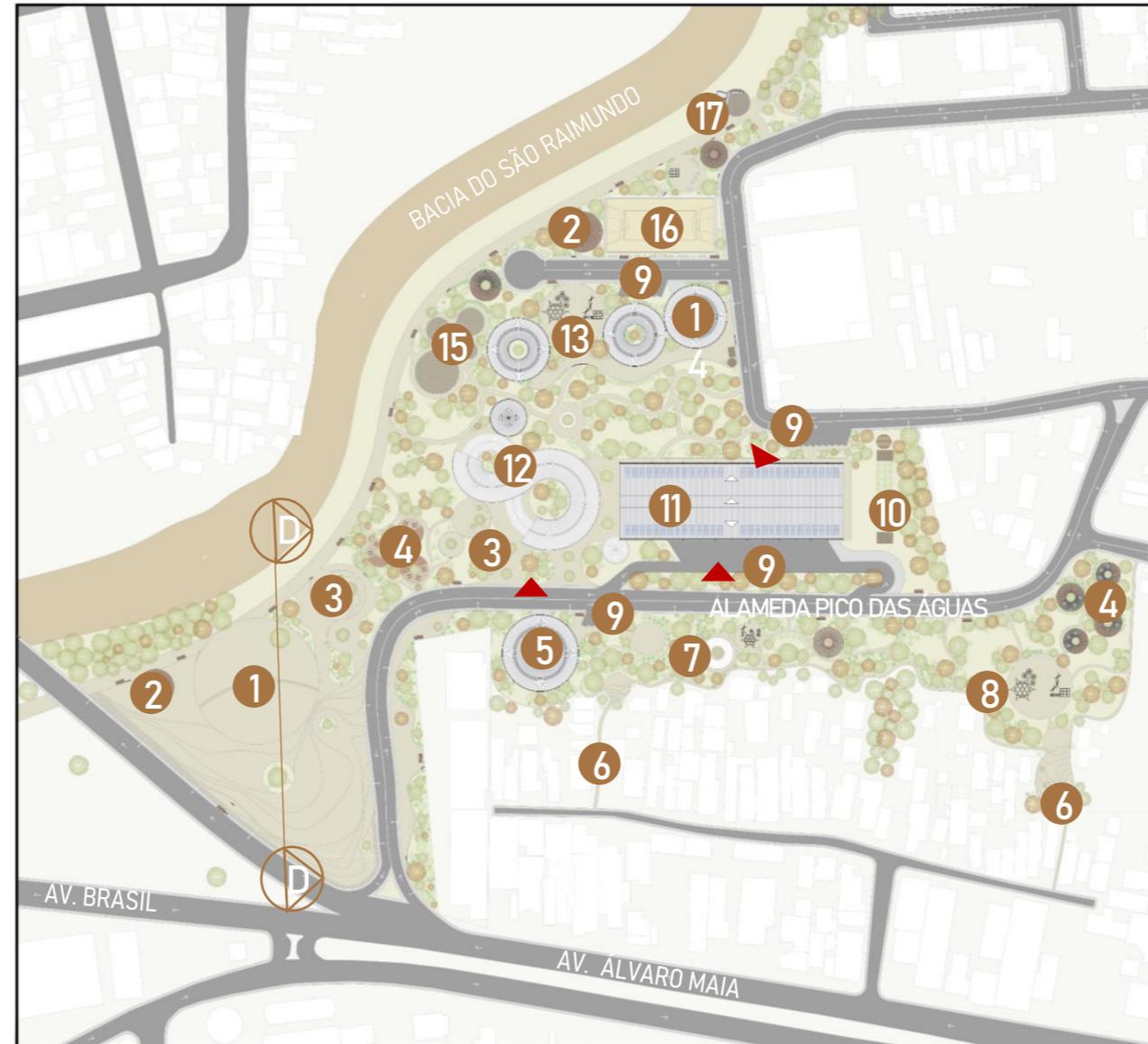
Foto fluxo de veículos no interior do lote, 2018 (Fonte: Google Earth)



PROJETO

IMPLANTAÇÃO

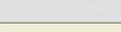
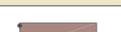
O amadurecimento do desenho de implantação se deu principalmente através de uma análise continuada a respeito da vitalidade e a apropriações feitas pela comunidade local. Por exemplo, observou-se o uso da pavimentação da praça próximo a Av. Álvaro Maia por skatistas, portanto o desenho sugerido promove certa flexibilidade de ocupação para além da função de escadaria. Outro uso a ser contemplado dentro da espacialidade proposta é a de serviços de lanchonetes, implantados próximo a uma região já caracterizada por esse tipo de atividade. Percursos peatonais preexistentes foram mantidos e as demandas por atividades esportivas na porção mais ao norte do terreno também foram assistidas.

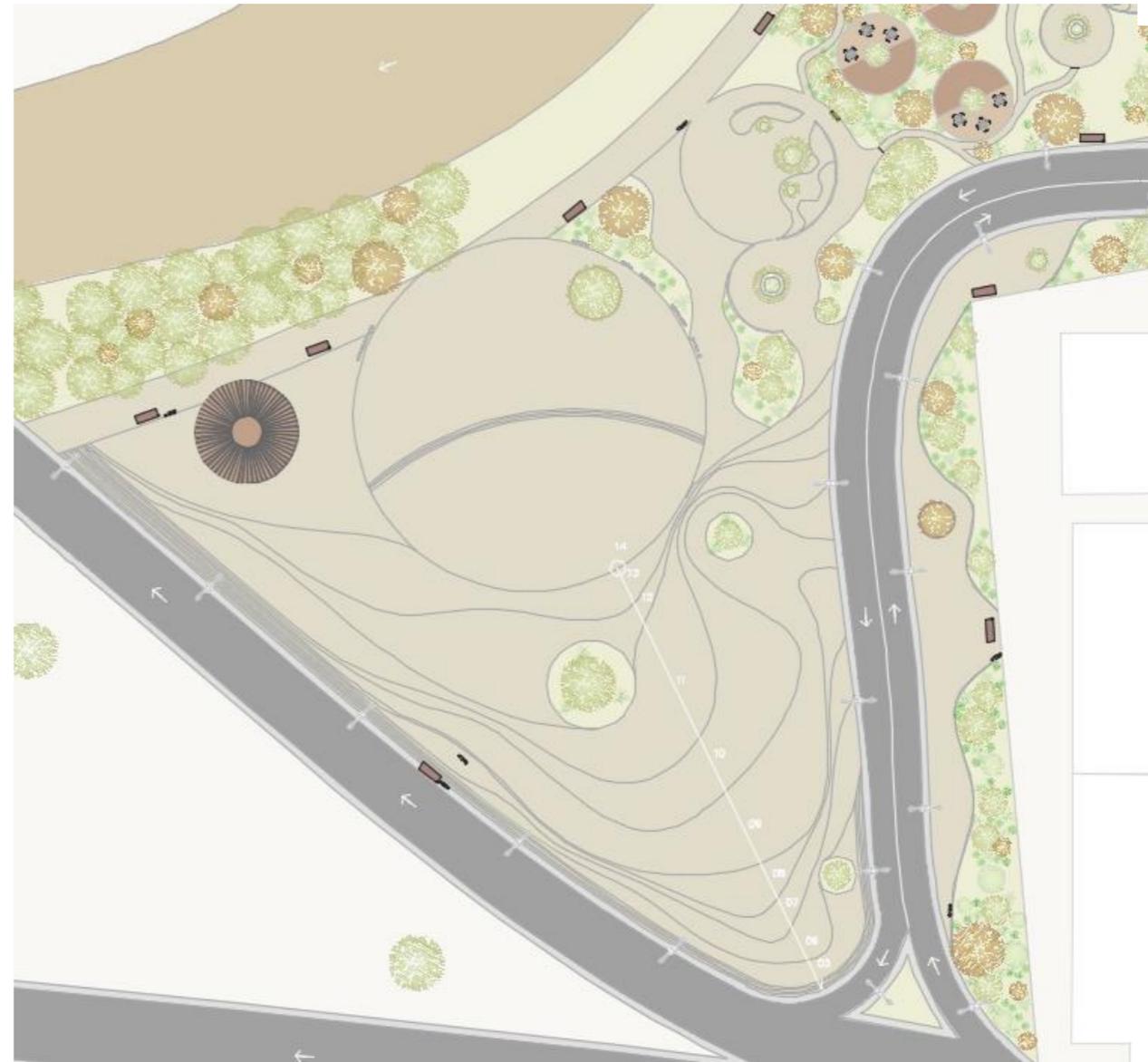


- 1- PLATÔS MULTIUSO/ESCALADA
- 2- PEV
- 3- PLATÔS MULTIUSO/BANCOS
- 4- QUIOSQUES
- 5- EQUIPAMENTO DE USO ESPORTIVO
- 6- PERCURSOS PEATONAIS
- 7- FONTE INTERATIVA
- 8- PLAYGROUND
- 9- ESTACIONAMENTO
- 10- ÁREA TÉCNICA (WETLANDS, VERMIFILTRO)
- 11- RE-USINA (GALPÃO DE RECICLAGEM)
- 12- RE-USINA (CULTURAL E EDUCACIONAL)
- 13- EQUIPAMENTO EDUCACIONAL
- 14- EQUIPAMENTO COMUNITÁRIO
- 15- HORTA COMUNITÁRIA
- 16- QUADRA POLIESPORTIVA
- 17- DOCA DE RECEBIMENTO - ECOBOATS



IMPLANTAÇÃO

| DADOS LOTE E PROJETO | |
|---|--|
| ÁREA DO LOTE | 49.494,52m ² |
| ÁREA CONSTRUÍDA | 7.198,79m ² |
| ÁREA OCUPADA | 24.988,64m ² |
| TAXA DE OCUPAÇÃO | 50,48% |
| PISO PERMEÁVEL | 24.505,88m ² |
| PISO SEMI-PERMEÁVEL | 17.789,85m ² |
| TAXA DE PERMEABILIDADE | 76,46% |
| VAGAS PARA VEÍCULOS | 36 VAGAS (SENDO 12 PARA CAMINHÕES) |
| QUADRO DE LEGENDAS | |
|  | LOTES ADJACENTES |
|  | EDIFICAÇÕES ADJACENTES |
|  | BACIA DO SÃO RAIMUNDO |
|  | VIAS DE ASFALTO PERMEÁVEL ECOLÓGICO DE PNEU RECICLADO - FABRICANTE: PAVABRAS OU VIAS ASFALTO PREEXISTENTE |
|  | CALÇADA DE CONCRETO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - FABRICANTE: VOTORANTIM OU CALÇADA PREEXISTENTE |
|  | GRAMA EMERALDA |
|  | PISO DRENANTE DRENAQUA PREMIUM COM PRODUTOS RECICLADOS EM SUA COMPOSIÇÃO, RESISTENTE AO TRÁFEGO DE PESSOAS E VEÍCULOS - FABRICANTE: DRENALTEC |
|  | PISO ANTI IMPACTO ECOLÓGICO PARA PLAYGROUNDS E QUADRAS QUE ALÉM DE SER FEITO COM PRODUTOS RECICLADOS, ADERE OUTRAS MEDIDAS ECOLÓGICAS EM SUA FABRICAÇÃO - FABRICANTE: ECOPEX |
|  | BANCOS COM TÉCNOLOGIA DOS BEBEDOUROS PÚBLICOS CRYSTAL QUE ARMAZENAM E REUTILIZAM ÁGUAS PLUVIAIS ATRAVÉS DE FILTROS |
|  | LIXEIRAS FEITAS COM FIBRAS DA CASCA DE ARROZ DA PLASVALE PARA COLETA SELETIVA (ADIÇÃO DAS CORES MANUALMENTE ATRAVÉS DE ECO-PAINT) |
|  | POSTE SOLAR ECOSOLI |



PLANTA DE COBERTURA

1- COBERTURA SALA MULTIUSO EM TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX

2- COBERTURA EM TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX

3- CUMEEIRA EM TELHA ECOLÓGICA

4- CALHA ECOLÓGICA DE MATERIAL RECICLADO CALHAPAK E ARREIMATE DE PROTEÇÃO EM MLC CERTIFICADA

5- COBERTURA SALA DESCANSO EM TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA

6- LANTERNIM GALPÃO

7- PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

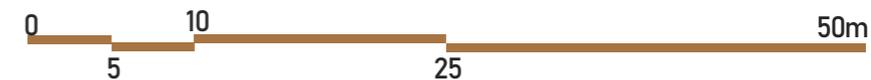
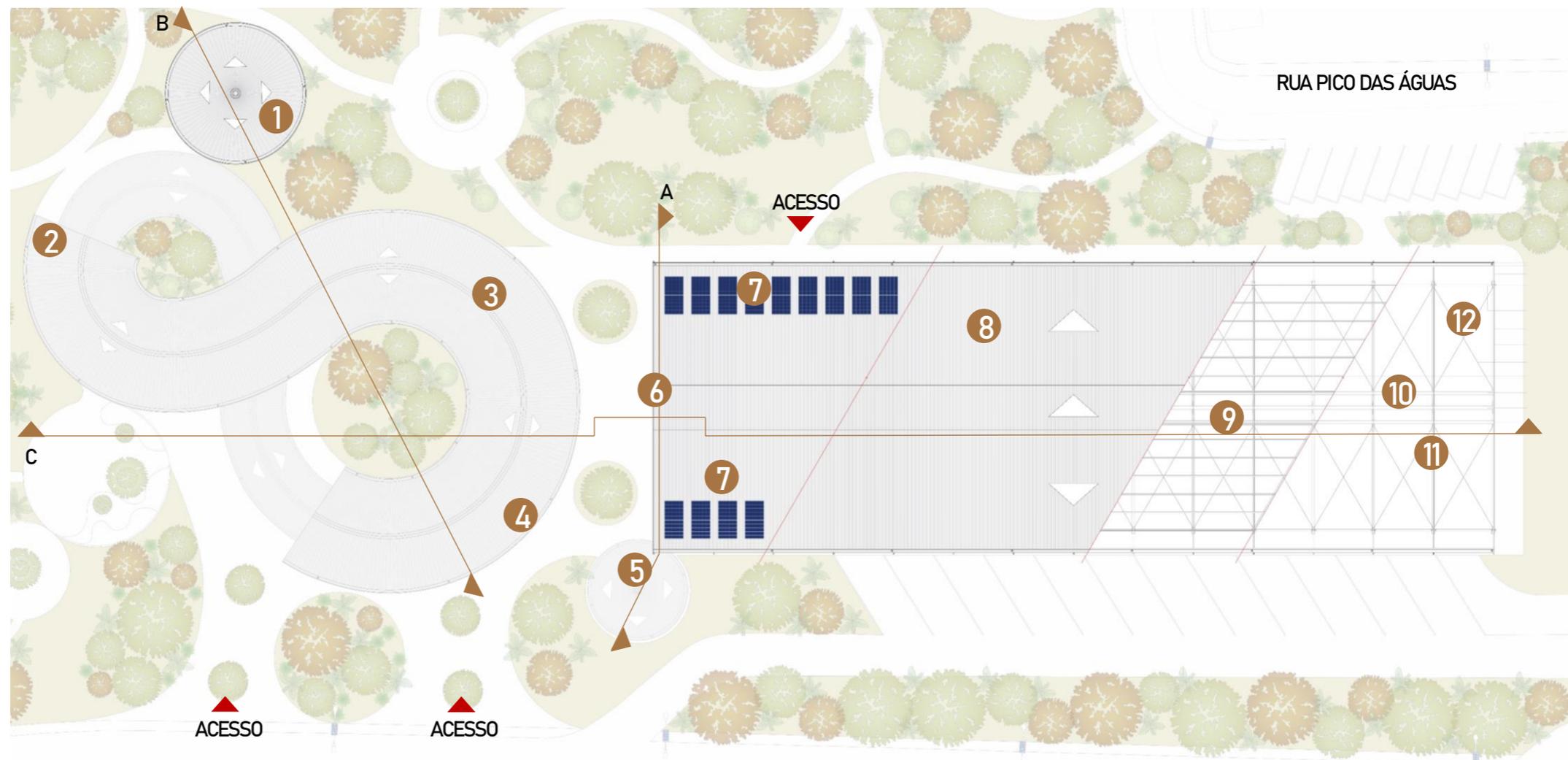
8- COBERTURA GALPÃO EM TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX

9- TERÇAS EM MADEIRA LAMINA COLADA

10- VIGAS LONGITUDINAIS EM MADEIRA LAMINADA COLADA

11- PÓRTICO TRANSVERSAL SEÇÃO I EM AÇO

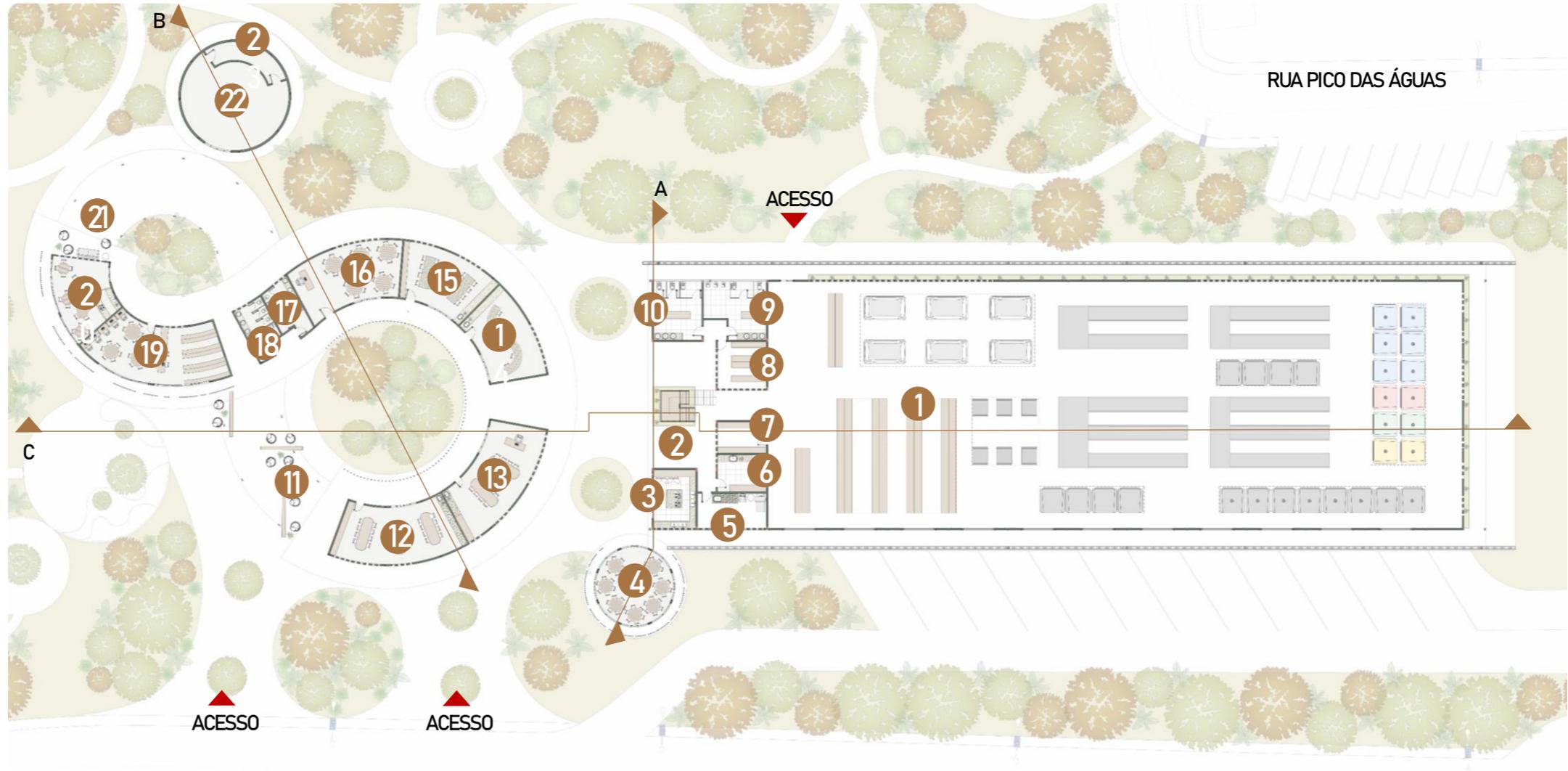
12- TIRANDO ROSCADO EM AÇO



PLANTA BAIXA – PRIMEIRO PAVIMENTO



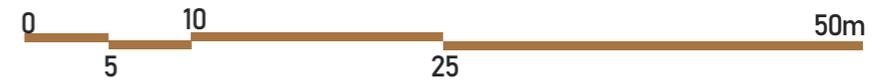
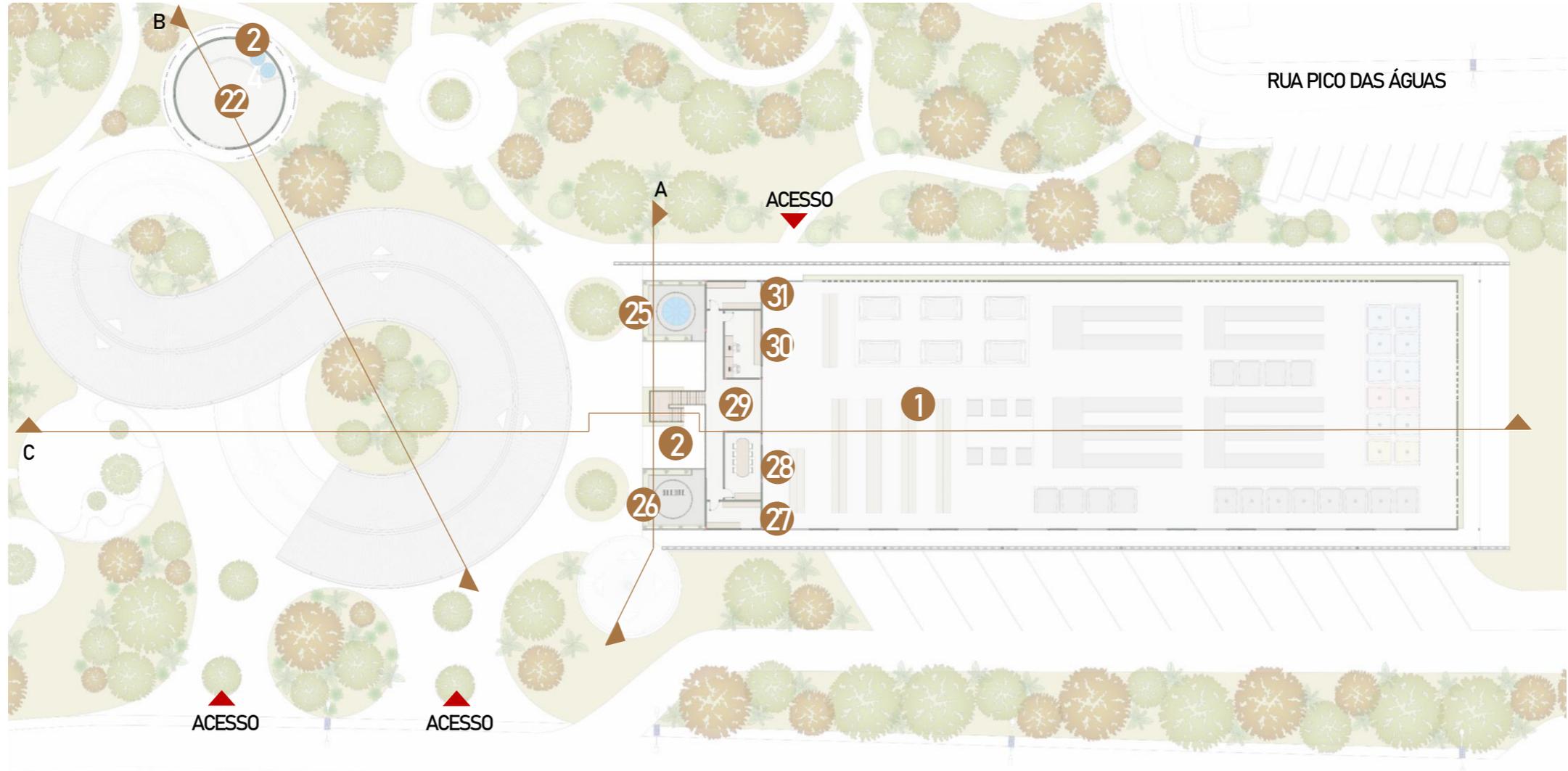
- 1- GALPÃO DE RECICLAGEM
- 2- RECEPÇÃO
- 3- COZINHA
- 4- REFEITÓRIO E DESCANSO
- 5- ENFERMARIA
- 6- DML
- 7- DEPÓSITO
- 8- GUARDA VOLUME
- 9- WC MASCULINO
- 10- WC FEMININO
- 11- ÁREA EXPOSITIVA
- 12- ATELIÊ 1
- 13- ATELIÊ 2
- 14- LABORATÓRIO 2
- 15- LABORATÓRIO 1
- 16- SALA DE CAPACITAÇÃO
- 17- WC FEMININO
- 18- WC MASCULINO
- 19- BIBLIOTECA
- 20- CAFETERIA
- 21- FOYER
- 22- SALA MULTIUSO
- 23- DEPÓSITO



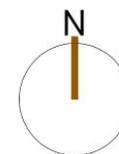
PLANTA BAIXA – SEGUNDO PAVIMENTO



- 1- GALPÃO DE RECICLAGEM
- 2- RECEPÇÃO
- 22- SALA MULTIUSO
- 24- RESERVATÓRIO SUPERIOR DO SETOR CULTURAL
- 25- RESERVATÓRIO SUPERIOR DO SETOR ADMINISTRATIVO
- 26- ÁREA TÉCNICA (CONDENSADORA)
- 27- LÓGICA
- 28- SALA DE REUNIÃO
- 29- PLATAFORMA DE VISITAÇÃO
- 30- GERÊNCIA
- 31- ARQUIVO



PLANTA BAIXA – EIXOS ESTRUTURAIS



1- Galpão:

Vão de 6,00 metros entre pórticos

Vão de 24,00 metros entre pilares do pórtico

2 - Administrativo:

Vão de 4,00 metros entre pilares de concreto

Vão de 7,00 metros entre pilares dos pórticos da sala de despressurização

Vão de 3,00 metros entre eixo dos pórticos da sala de despressurização

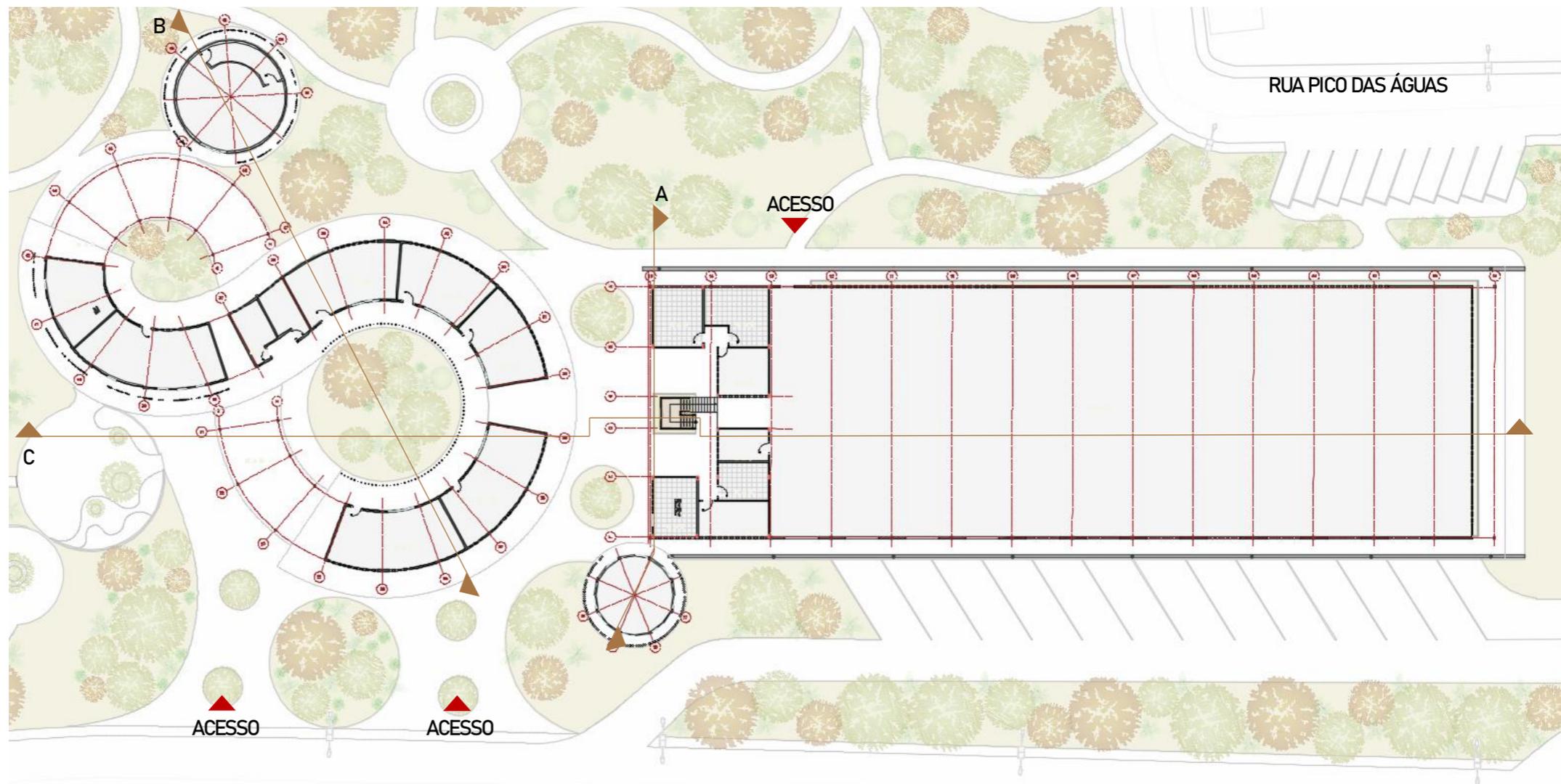
3 - Educacional e Cultural

Vão de 5,70 metros entre pilares do pórtico metálico

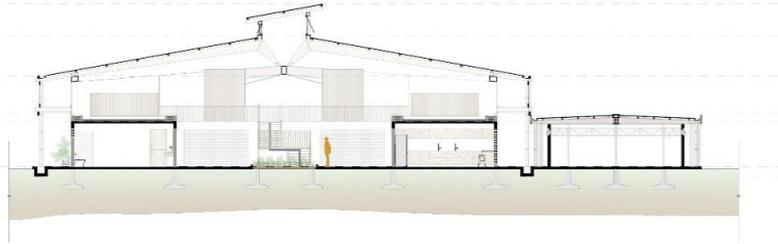
Vão de 5,70 metros entre pórticos no maior raio e 3,70 no menor raio

Vão de 10,00 metros entre pilares dos pórticos da sala multiuso

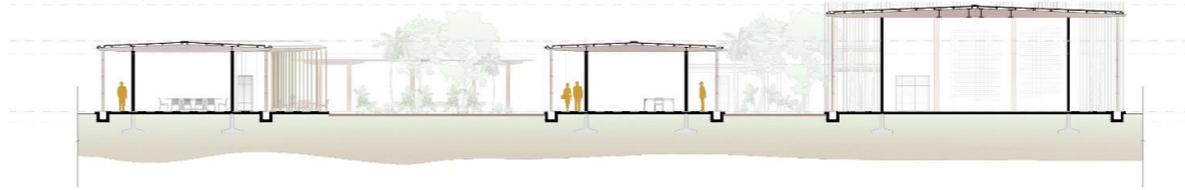
Vão de 4,40 metros entre eixos dos pórticos da sala de despressurização



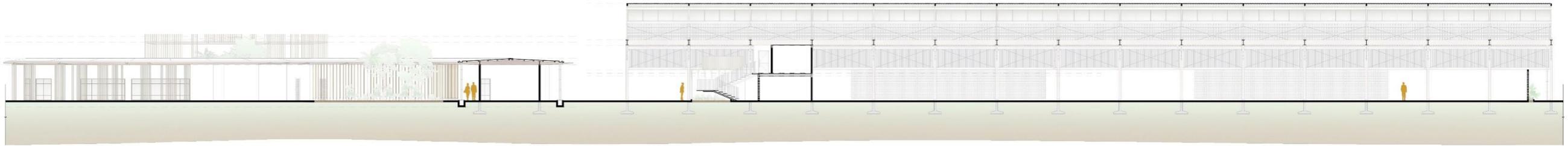
CORTES



CORTE AA



CORTE BB

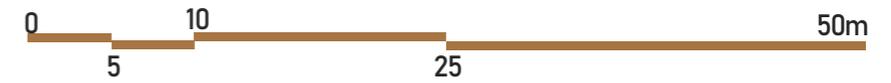


CORTE CC

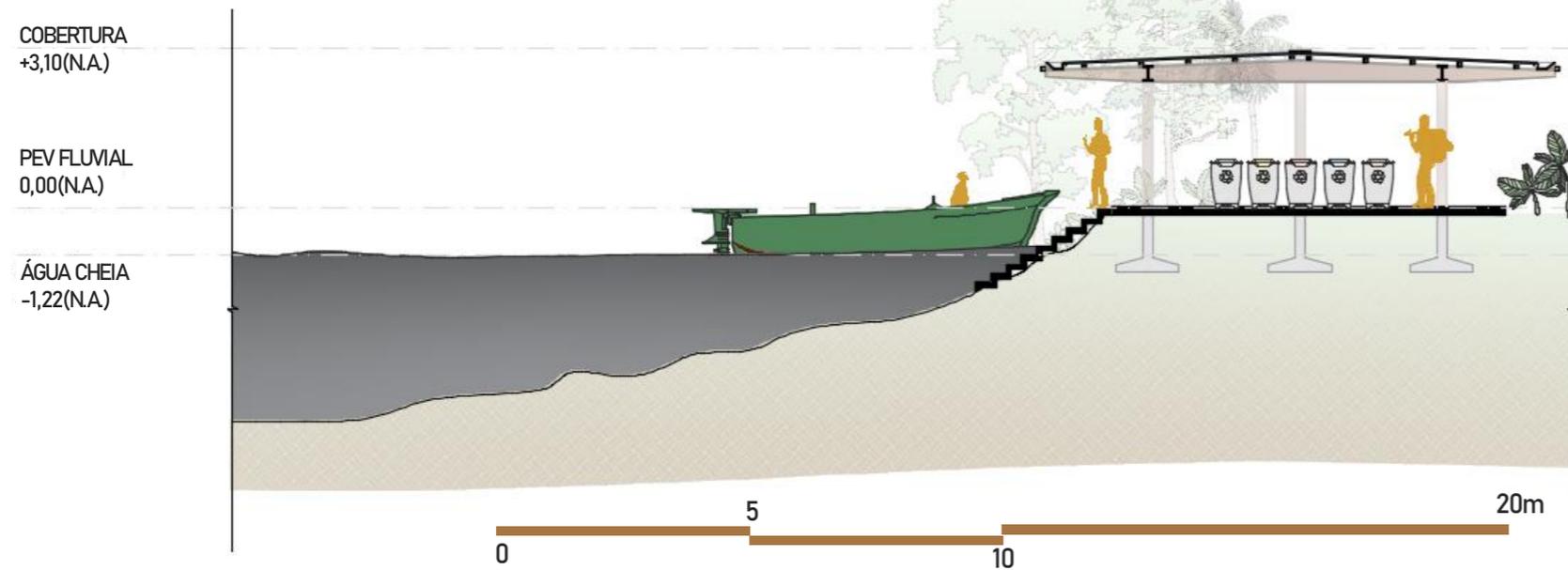
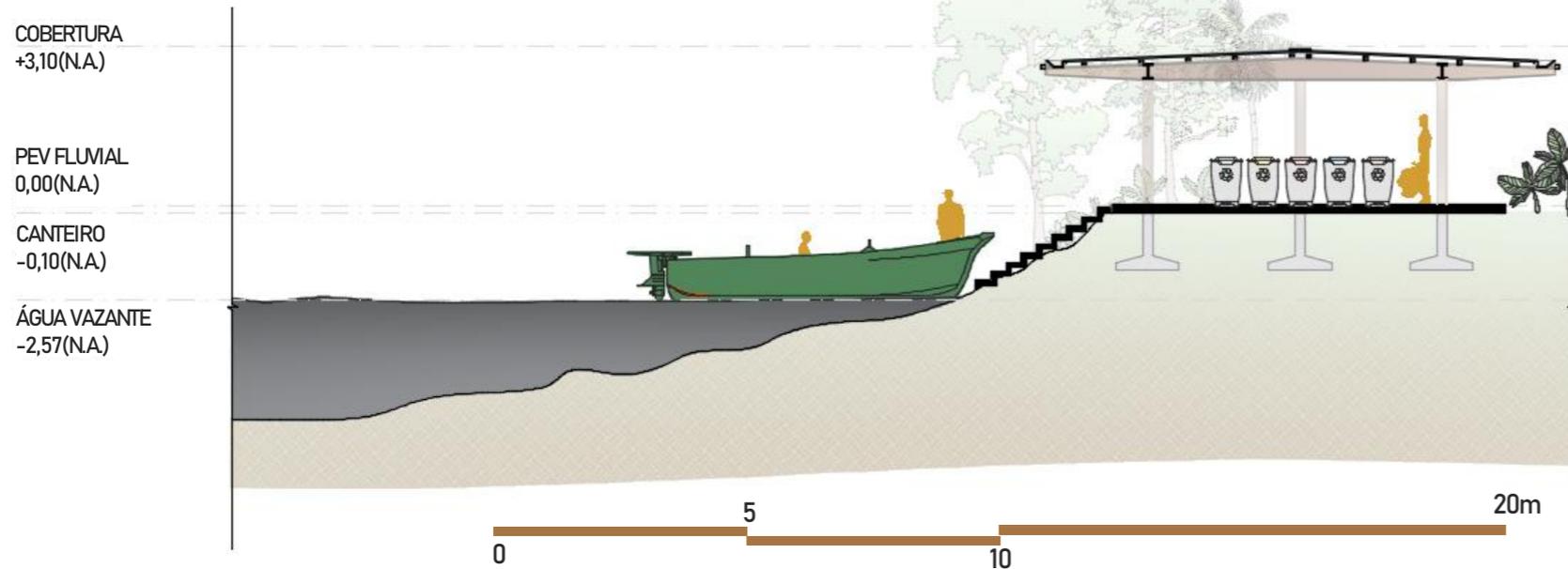


CORTE DD

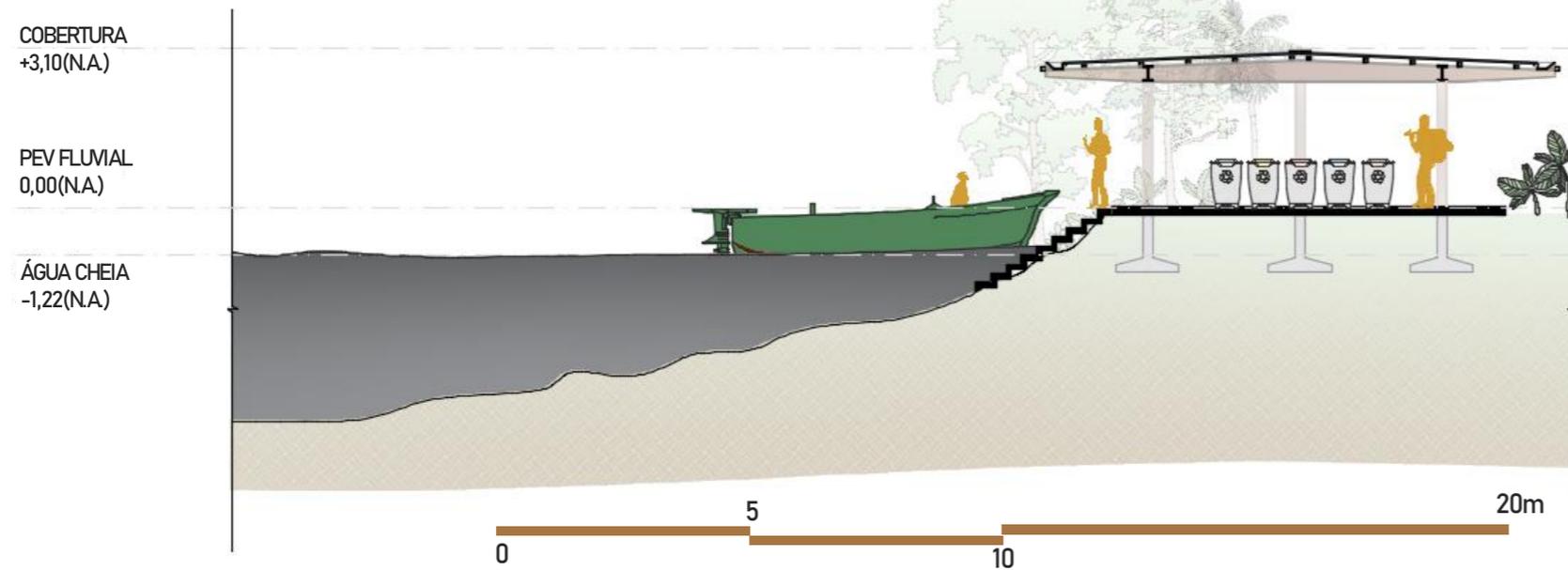
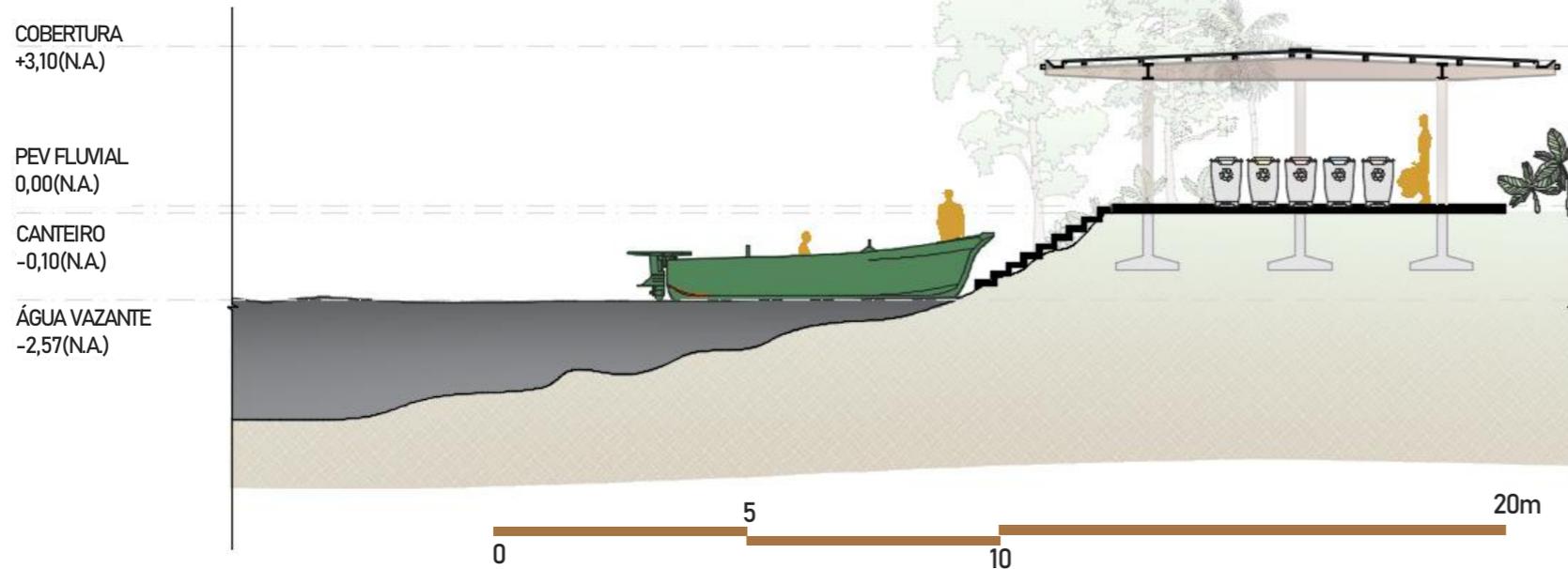
- 1- BANCOS COM TECNOLOGIA DOS BEBEDOUROS PÚBLICOS CRYSTAL QUE ARMAZENAM E REUTILIZAM ÁGUAS PLUVIAIS ATRAVÉS DE FILTROS
- 2- LIXEIRAS FEITAS COM FIBRAS DA CASCA DE ARROZ DA PLASVALE PARA COLETA SELETIVA
- 3- POSTE SOLAR ECOSOLI



CORTE PEV FLUVIAL



CORTE PEV FLUVIAL



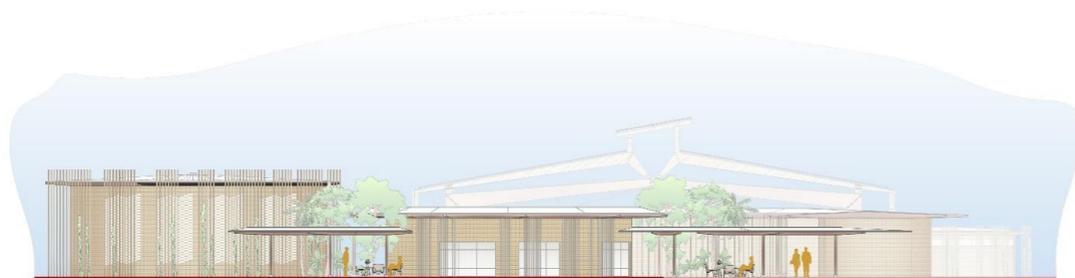
ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO SUL



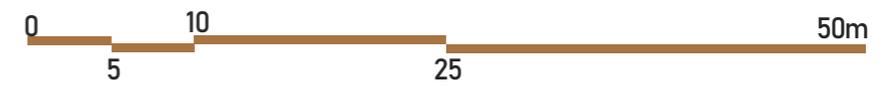
ELEVAÇÃO NORTE



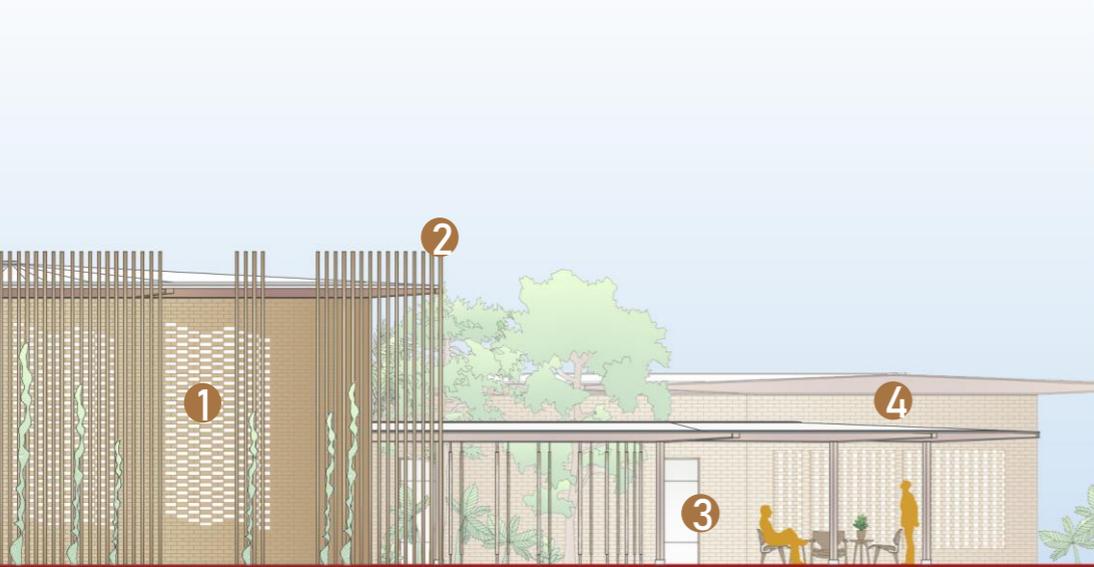
ELEVAÇÃO OESTE



ELEVAÇÃO LESTE



MATERIALIDADES E ELEMENTOS ESTRUTURAIS



1- TIJOLO ECOLÓGICO A BASE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLADOS KONLIX E COM RESINA IMPERMEABILIZANTE ACRYFLEX

2- BRISE DE MADEIRA ECOPEC COM ESTRUTURAÇÃO METÁLICA INTERNA

3-ESQUADRIAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO COM PROTEÇÃO SOLAR ECO LITE

4- PÓRTICOS TRANSVERSAIS SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM MANTA TÉRMICA

5- TUBO DE QUEDA 100mm EM AÇO VERDE HYBRIT PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA

6- CALHA ECOLÓGICA DE MATERIAL RECICLADO CALHAPAK

7- VIGAS LONGITUDINAIS SEÇÃO CAIXÃO EM AÇO CORTEN COM MANTA TÉRMICA

8- BARRA TIRANTE ROSCADO EM AÇO VERDE HYBRIT

9- ESTRUTURA LANTERNIM EM MLC CERTIFICADA

10- CONEXÕES ENTRE ELEMENTOS ESTRUTURAIS FEITO COM CHAPAS DE AÇO VERDE HYBRIT

11- TERÇAS COBERTURA EM MLC CERTIFICADO

12- PÓRTICOS TRANSVERSAIS SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM MANTA TÉRMICA

13- PÓRTICO TRANSVERSAL COBERTURA EM MLC CERTIFICADA

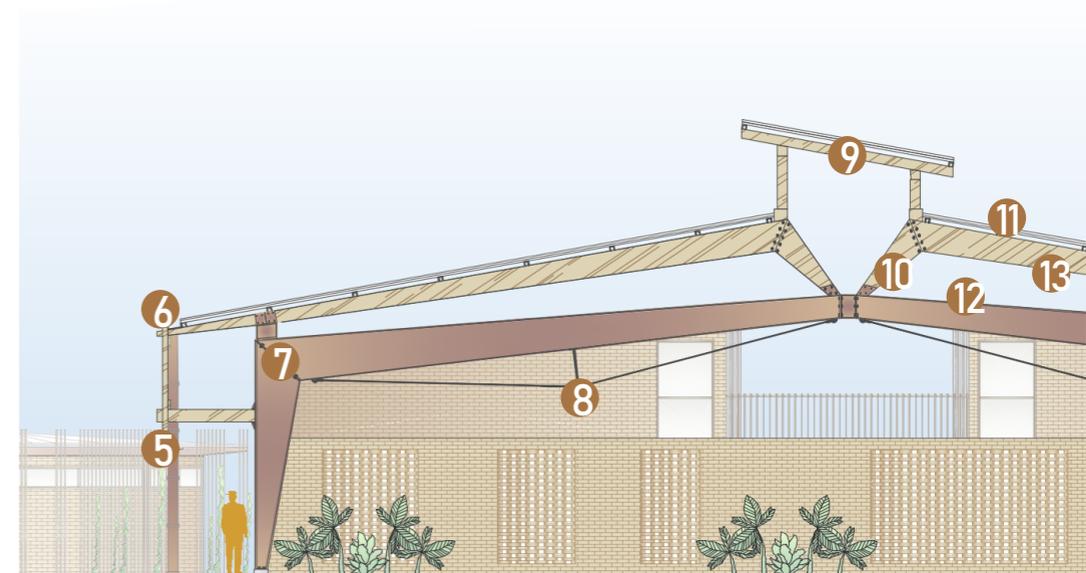
14- ARREMATE DE PROTEÇÃO CALHA EM AÇO VERDE HYBRIT

16- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA

17- ESDRAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO COM PROTEÇÃO SOLAR ECO LITE

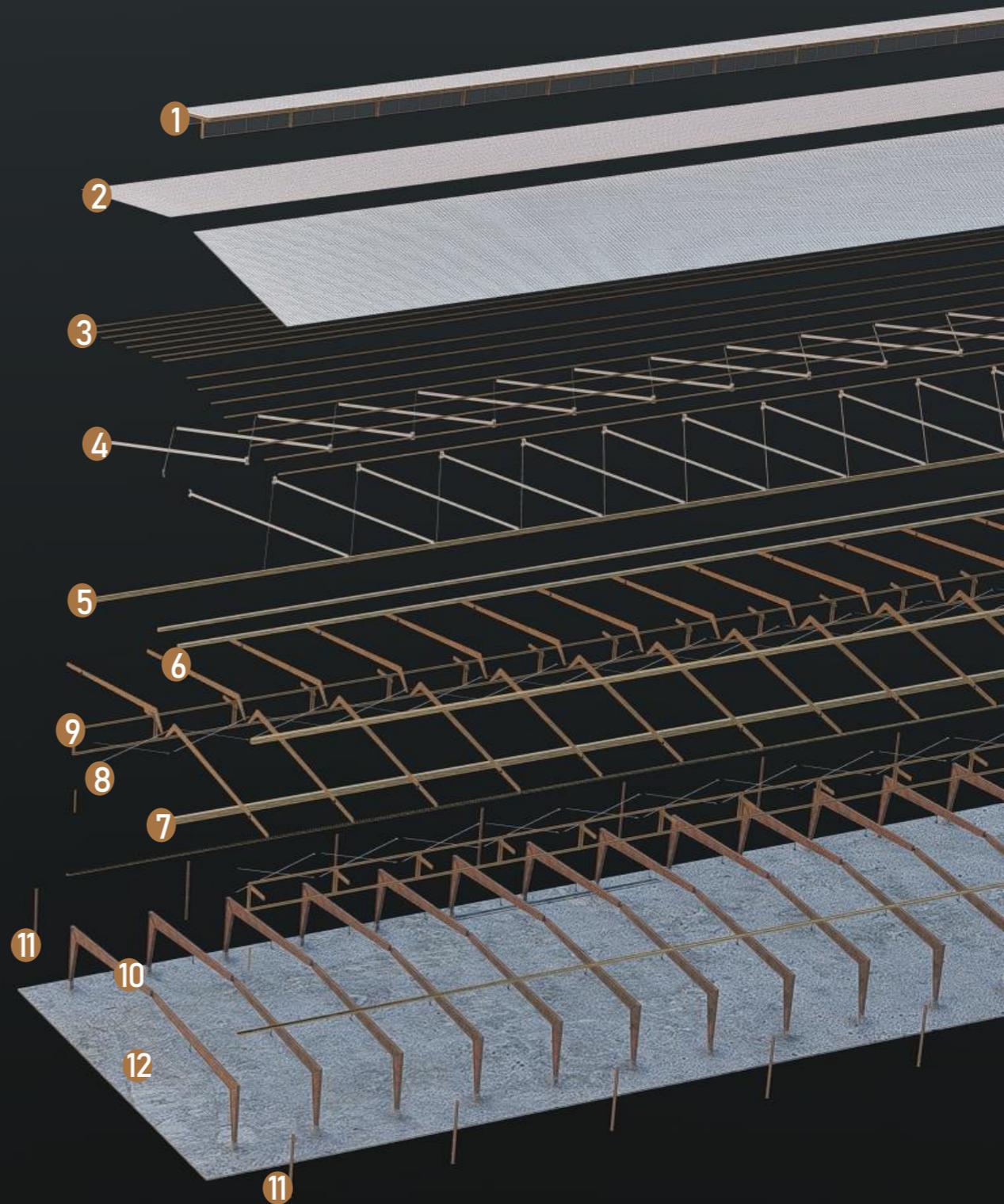
18- BRISE E ESTRUTURA EM MLC CERTIFICADA

19- REVESTIMENTO MONOLÍTICO ECOLÓGICO NS BR

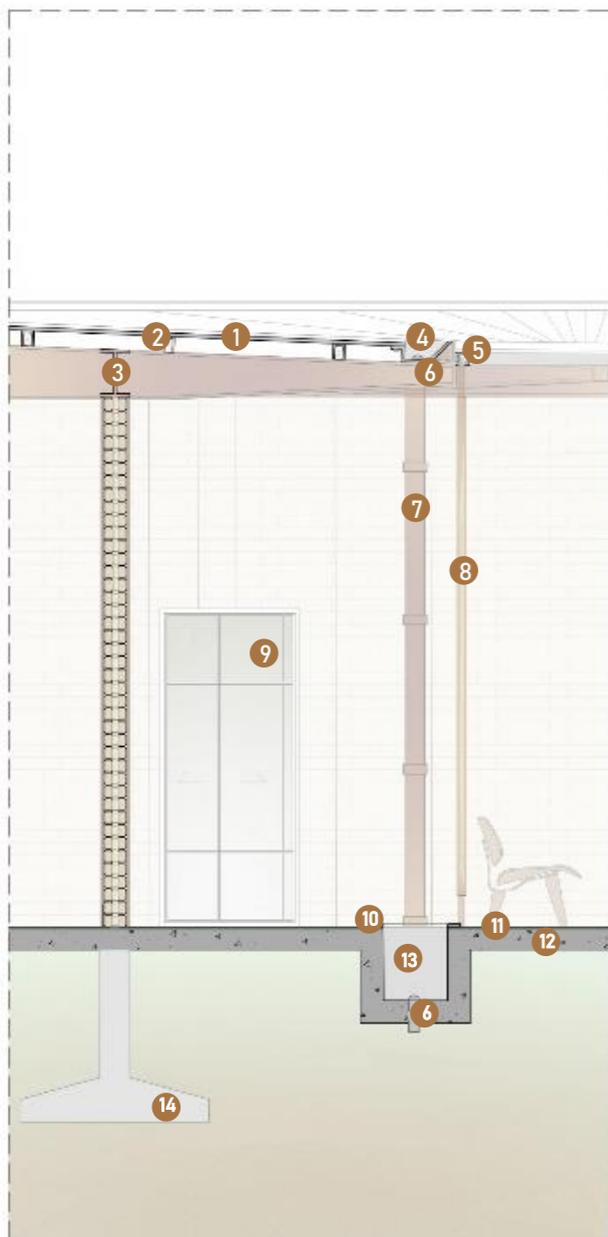


ESQUEMA ESTRUTURAL

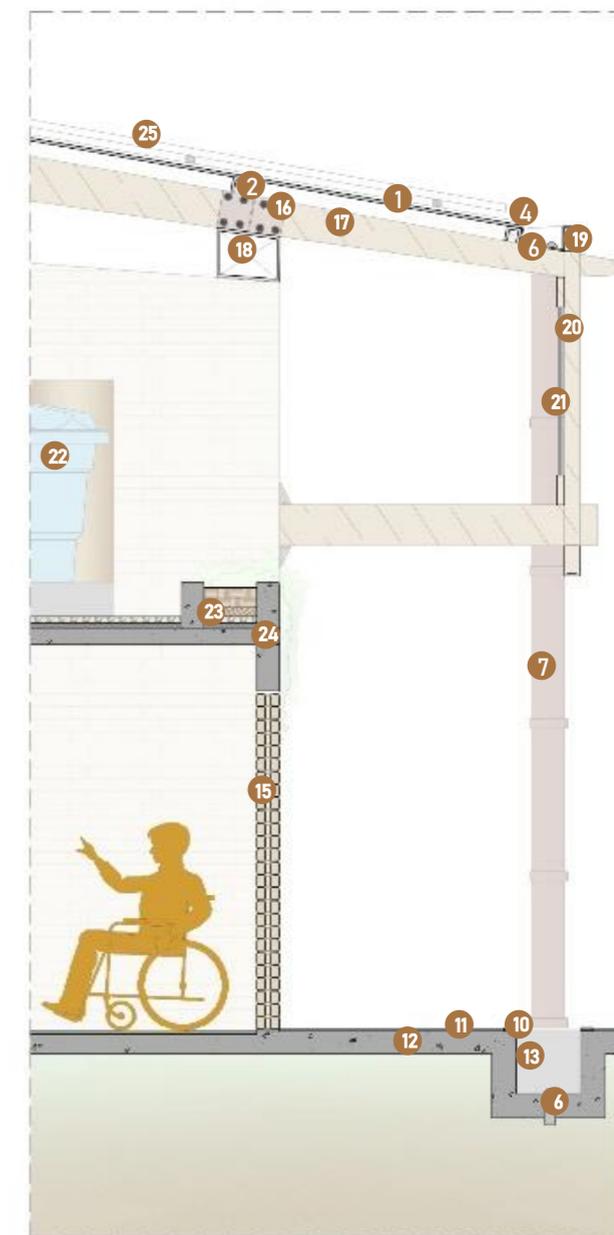
- 1- LANTERNIM COM ESTRUTURA DE MADEIRA LAMINADA COLADA ECOLÓGICA TRATADA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX E COM ESQUADRIA DE MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO ECO LITE
- 2- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX
- 3- TERÇAS DE COBERTURA EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA
- 4- CONTRAVENTAMENTOS EM AÇO VERDE HYBRIT NOS PLANOS DA COBERTURA
- 5- VIGAS LONGITUDINAIS DA COBERTURA EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA
- 6- PÓRTICOS TRANSVERSAIS DA COBERTURA EM MADEIRA LAMINADA COLADA E COM CONEXÕES DE AÇO VERDE HYBRIT
- 7- VIGAS LONGITUDINAIS SEÇÃO CAIXÃO EM AÇO CORTEN COM MANTA TÉRMICA
- 8- CONTRAVENTAMENTOS EM AÇO VERDE HYBRIT NOS BRISES
- 9- ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO DO BRISE E DOS TUBOS DE QUEDA EM MADEIRA LAMINA COLADA CERTIFICADA
- 10- PÓRTICOS TRANSVERSAIS SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM MANTA TÉRMICA
- 11- TUBOS DE QUEDA 100mm EM AÇO VERDE HYBRIT PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA
- 12- LAJE EM CONCRETO ESTRUTURAL SUSTENTÁVEL VOTORANTIM FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E COM SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOLÍTICO ECOLÓGICO.



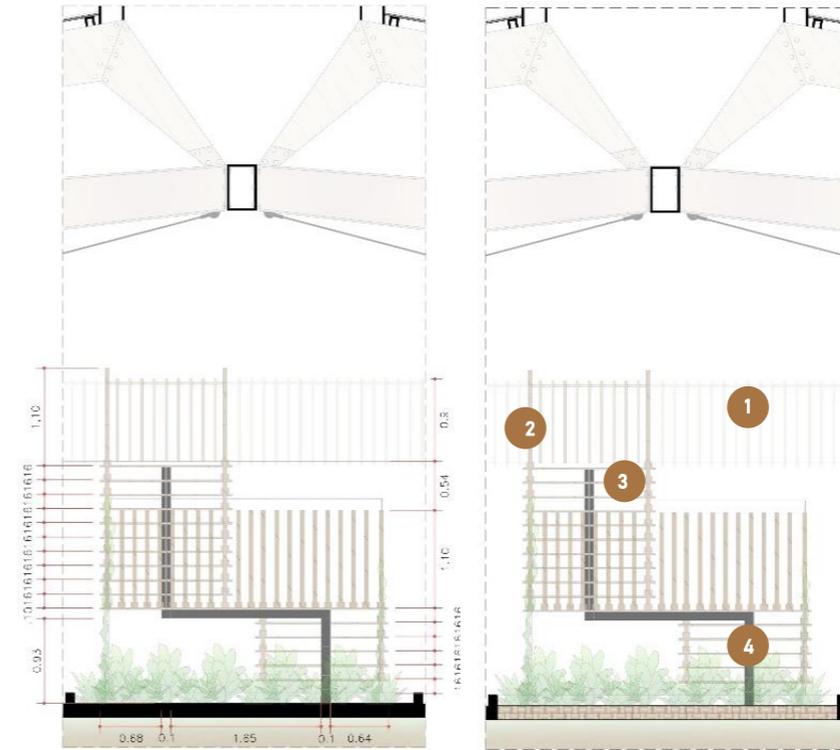
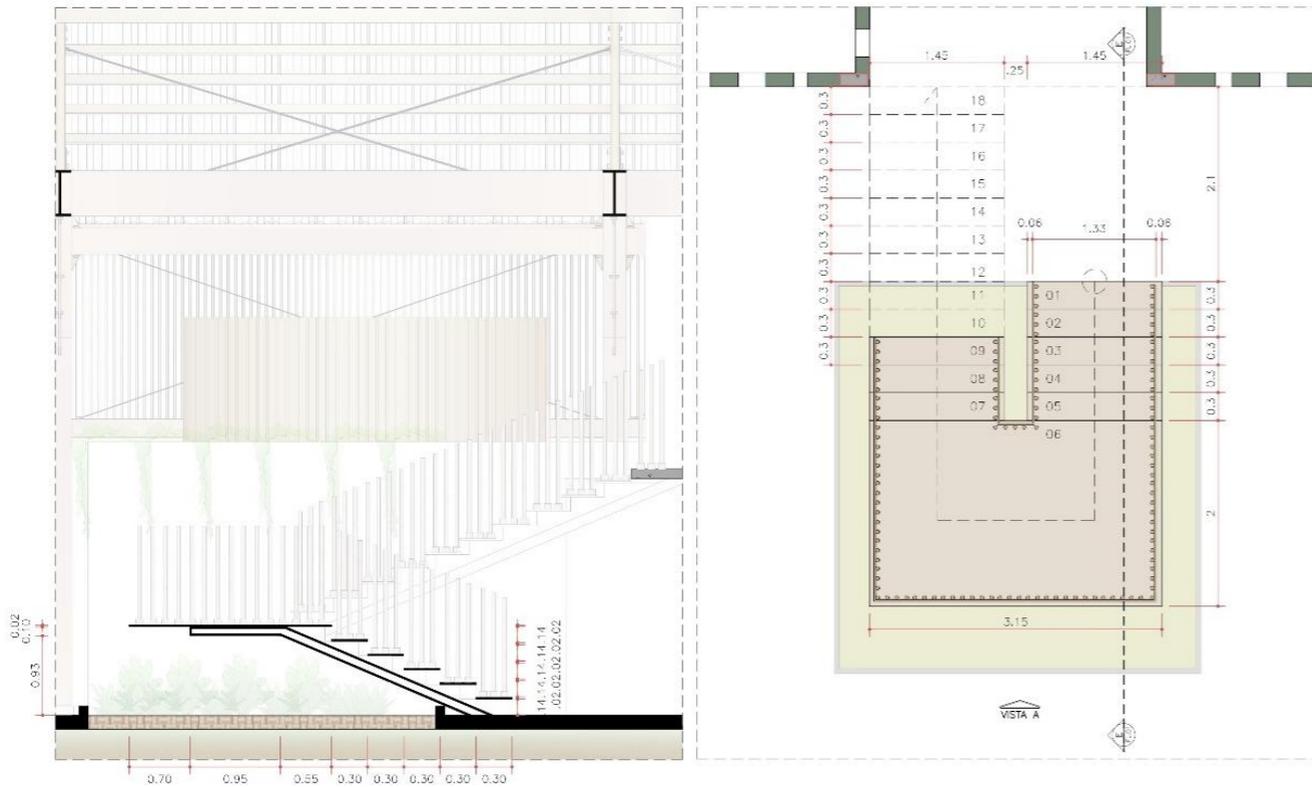
DETALHAMENTOS CONSTRUTIVOS



- 1- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX E RESINA TÉRMICA ACRYLEX
- 2- TERÇAS DE COBERTURA EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA
- 3- VIGA LONGITUDINAL SEÇÃO I EM AÇO CORTEN E MANTA TÉRMICA IMPERMEABILIZANTE ACRYLEX
- 4- CALHA ECOLÓGICA DE MATERIAL RECICLADO E FIBRA NATURAL CALHAPAK $i=1\%$
- 5- PERFIL DE SUSTENTAÇÃO CALHA EM AÇO VERDE HYBRIT
- 6- DRENO HEMISFÉRICO 100mm CONECTADO AO SISTEMA HIDRÁULICO DE TRATAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA
- 7- TUBO DE QUEDA 100mm EM AÇO VERDE HYBRIT PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA
- 8- BRISE DE MADEIRA PLÁSTICA ECOPEX COM ESTRUTURAÇÃO METÁLICA INTERNA
- 9- ESQUADRAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO INCOLOR 8mm COM PROTEÇÃO SOLAR – CEBRACE ECO LITE
- 10- GRELHA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM AÇO VERDE HYBRIT
- 11- SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOLÍTICO ECOLÓGICO DE ALTO DESEMPENHO, A BASE DE POLIURETANO VEGETAL MULTIFUNCIONAL, DISPERSO EM ÁGUA, ISENTO DE SOLVENTES – NS BRASIL
- 12- LAJE EM CONCRETO ARMADO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - VOTORANTIM
- 13- POÇO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA
- 14- FUNDAÇÃO EM CONCRETO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - VOTORANTIM
- 15- TIJOLO ECOLÓGICO 3 FUROS A BASE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLADOS – KONLIX E COM RESINA IMPERMEABILIZANTE PARA TIJOLO ECOLÓGICO - ACRYLEX
- 16- CHAPA DE AÇO VERDE HYBRIT PARA CONEXÃO ENTRE ELEMENTOS ESTRUTURAIS
- 17- PÓRTICOS TRANSVERSAIS EM MADEIRA LAMINADA COLADA PARA SUSTENTAÇÃO DA COBERTURA
- 18- VIGA LONGITUDINAL SEÇÃO CAIXAO EM AÇO CORTEN COM MANTA IMPERMEABILIZANTE ACRYLEX
- 19- ARREIMATE DE PROTEÇÃO BRISE E CALHA EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA
- 20- ESTRUTURA BRISE EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA
- 21- BARRA TIRANTE ROSCADO EM AÇO VERDE HYBRIT
- 22- RESERVATÓRIO DE ÁGUA
- 23- DRENO
- 24- LAJE, VIGA E JARDINERA EM CONCRETO ARMADO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - VOTORANTIM
- 25- PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS -320 Watts ESTRUTURADOS EM PERFIS DE AÇO VERDE HYBRIT



DETALHAMENTOS CONSTRUTIVOS - ESCADA



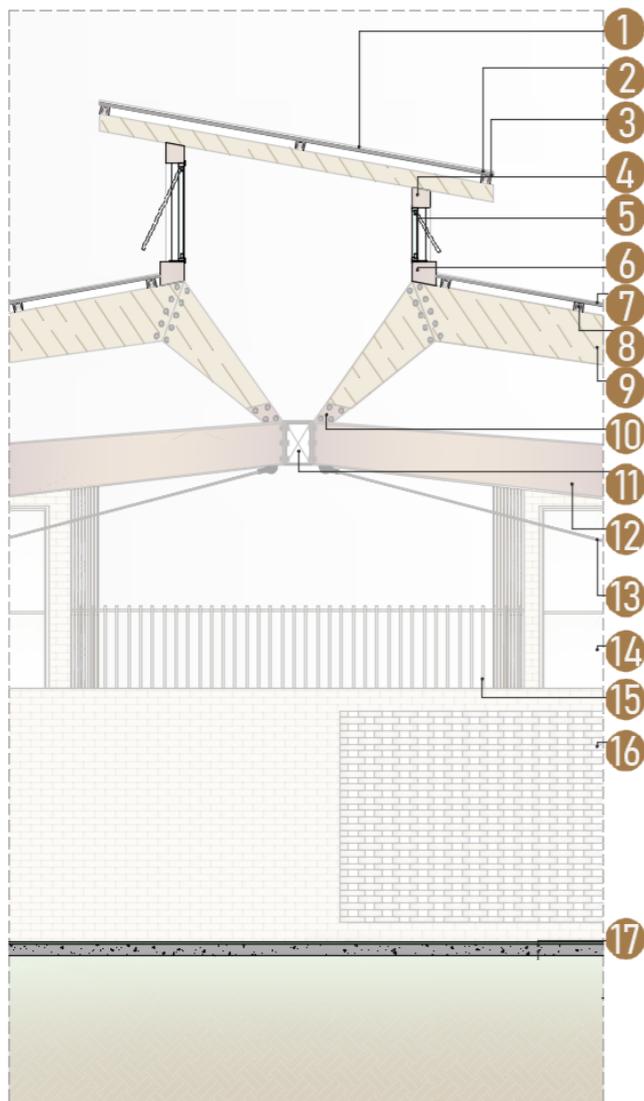
1- GUARDA-CORPO EM MADEIRA CERTIFICADA

2- CORRIMÃO EM MADEIRA CERTIFICADA CHUMBADA EM PATAMAR DE MADEIRA ATRAVÉS DE ELEMENTOS METÁLICOS

3- PATAMAR EM MADEIRA CERTIFICADA CHUMBADA EM ESTRUTURA DE AÇO VERDE HYBRIT

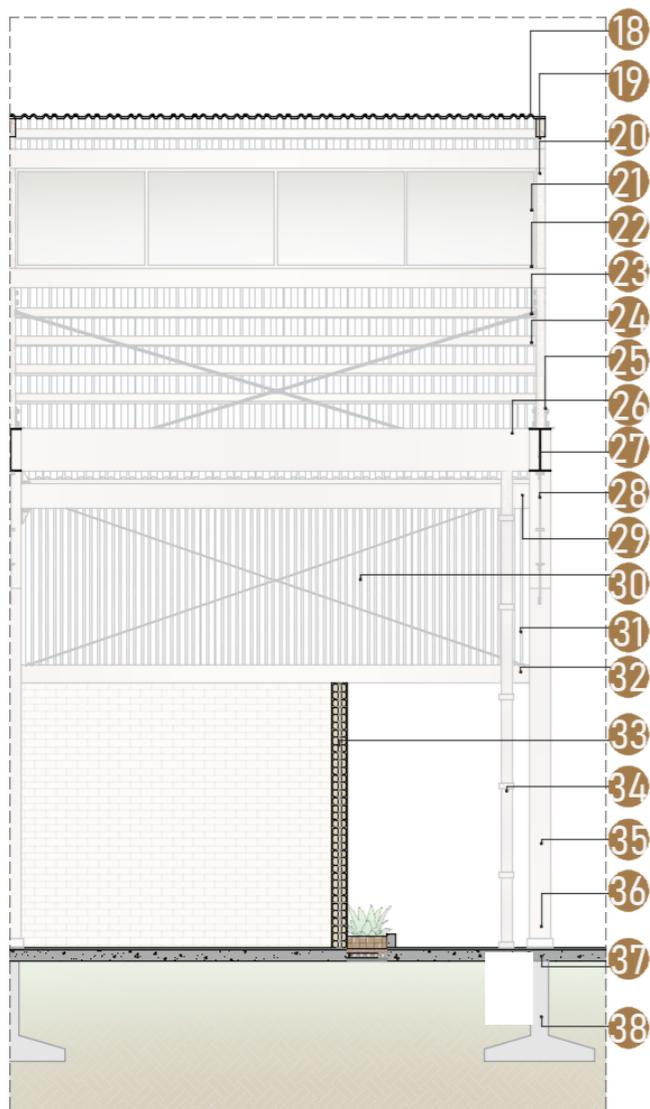
4- ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO DA ESCADA EM AÇO VERDE HYBRIT

DETALHAMENTOS CONSTRUTIVOS



- 1- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX E RESINA TÉRMICA ACRYLEX
- 2- TERÇAS DE COBERTURA EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA
- 3- VIGAS TRANSVERSAIS DA COBERTURA EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA
- 4- ESTRUTURAÇÃO LANTERNIM EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA
- 5- ESQUADRIAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO INCOLOR 8mm CO PROTEÇÃO SOLAR - CEBRACE ECO LITE
- 6- ESTRUTURAÇÃO DO LANTERNIM EM MLC CERTIFICADA ITA CONSTRUTORA
- 7- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX E RESINA TÉRMICA ACRYLEX
- 8- TERÇAS DE COBERTURA EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA
- 9- PÓRTICOS TRANSVERSAIS EM MLC PARA SUSTENTAÇÃO DA COBERTURA
- 10- VIGA LONGITUDINAL SEÇÃO CAIXÃO EM AÇO CORTEN COM MANTA TÉRMICA IMPERMEABILIZANTE ACRYLEX
- 11- CHAPA DE AÇO VERDE HYBRIT PARA CONEXÃO ENTRE ELEMENTOS ESTRUTURAIS
- 12- VIGA DO PÓRTICO TRANSVERSAL SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM BASE DE CONCRETO ECOLÓGICO E MANTA TÉRMICA ACRYLEX
- 13- BARRA TIRANTE ROSCADO EM AÇO VERDE HYBRIT
- 14- ESQUADRIAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO INCOLOR 8mm CO PROTEÇÃO SOLAR - CEBRACE ECO LITE
- 15- GUARDA-CORPO EM MADEIRA CERTIFICADA
- 16- TIJOLO ECOLÓGICO 3 FUROS A BASE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLADOS - KONLIX E COM RESINA IMPERMEABILIZANTE PARA TIJOLO ECOLÓGICO - ACRYLEX
- 17- SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOLÍTICO ECOLÓGICO DE ALTO DESEMPENHO, A BASE DE POLIURETANO VEGETAL MULTIFUNCIONAL, DISPERSO EM ÁGUA, ISENTO DE SOLVENTES - NS BRASIL

DETALHAMENTOS CONSTRUTIVOS



18- TELHA ECOLÓGICA COM MANTA TÉRMICA ECOPEX E RESINA TÉRMICA ACRYLEX

19- PÓRTICOS TRANSVERSAIS EM MLC PARA SUSTENTAÇÃO DA COBERTURA

20- ESTRUTURAÇÃO DO LANTERNIM EM MLC CERTIFICADA ITA CONSTRUTORA

21- ESQUADRIAS EM MADEIRA CERTIFICADA E VIDRO LAMINADO INCOLOR 8mm CO PROTEÇÃO SOLAR - CEBRACE ECO LITE 22- ESTRUTURAÇÃO DO ESQUADRIA EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA

23- CONTRAVENTO COBERTURA EM AÇO VERDE HYBRIT

24- TERÇAS DE COBERTURA EM MLC CERTIFICADA

25- CHAPA DE AÇO VERDE HYBRIT PARA CONEXÃO ENTRE ELEMENTOS ESTRUTURAIIS

26- VIGA LONGITUDINAL SEÇÃO CAIXÃO EM AÇO CORTEN COM MANTA TÉRMICA IMPERMEABILIZANTE ACRYLEX

27- VIGA DO PÓRTICO TRANSVERSAL SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM BASE DE CONCRETO ECOLÓGICO E MANTA TÉRMICA ACRYLEX

28- BARRA TIRANTE ROSCADO EM AÇO VERDE HYBRIT

29- ARREIMATE DE PROTEÇÃO BRISE E CALHA EM MADEIRA LAMINADA COLADA CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA

30- CONTRAVENTO COBERTURA EM AÇO VERDE HYBRIT

31- BRISE DE MADEIRA PLÁSTICA ECOPEX

32- ESTRUTURAÇÃO BRISE EM MLC CERTIFICADA - ITA CONSTRUTORA

33- TIJOLO ECOLÓGICO 3 FUROS A BASE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLADOS - KONLIX E COM RESINA IMPERMEABILIZANTE PARA TIJOLO ECOLÓGICO - ACRYLEX

34- TUBO DE QUEDA 100mm EM AÇO VERDE HYBRIT PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA

35- PILAR DO PÓRTICO TRANSVERSAL SEÇÃO i EM AÇO CORTEN PRÉ-FABRICADOS COM BASE DE CONCRETO ECOLÓGICO

36- SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOLÍTICO ECOLÓGICO DE ALTO DESEMPENHO, A BASE DE POLIURETANO VEGETAL MULTIFUNCIONAL, DISPERSO EM ÁGUA, ISENTO DE SOLVENTES - NS BRASIL

37 - LAJE EM CONCRETO ARMADO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - VOTORANTIM

38 - FUNDAÇÃO EM CONCRETO ARMADO SUSTENTÁVEL FEITO DA RECICLAGEM DE PNEU E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - VOTORANTIM

ESQUEMA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUMIAIS

- 1- CALHA ECOLÓGICA DE MATERIAL RECICLADO E FIBRA NATURAL CALHAPAK $i=1\%$
- 2- DRENO HEMISFÉRICO 100mm CONECTADO AO SISTEMA HIDRÁULICO DE TRATAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA
- 3- TUBO DE QUEDA 100mm EM AÇO VERDE HYBRIT PARA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA
- 4- GRELHA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM AÇO VERDE HYBRIT
- 5- POÇO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA
- 6- DRENO HEMISFÉRICO 100mm CONECTADO AO SISTEMA HIDRÁULICO DE TRATAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA



CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

FILTRAGEM GROSSA E ELIMINAÇÃO DE IMPUREZAS MAIORES

PRIMEIRO ARMAZENAMENTO (ENTERRADO)

FILTRAGEM FINA E ELIMINAÇÃO DE IMPUREZAS MENORES

DESINFECÇÃO QUÍMICA E ARMAZENAMENTO

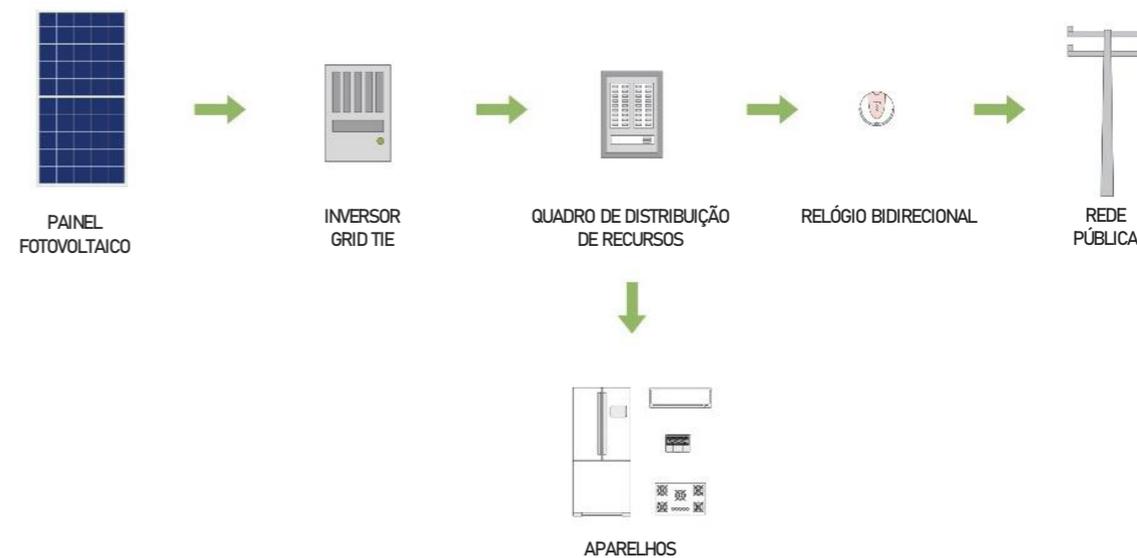
IRRIGAÇÃO E SANITÁRIOS

BOMBA HIDRÁULICA E RESERVATÓRIO SUPERIOR

ESQUEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES - WETLANDS



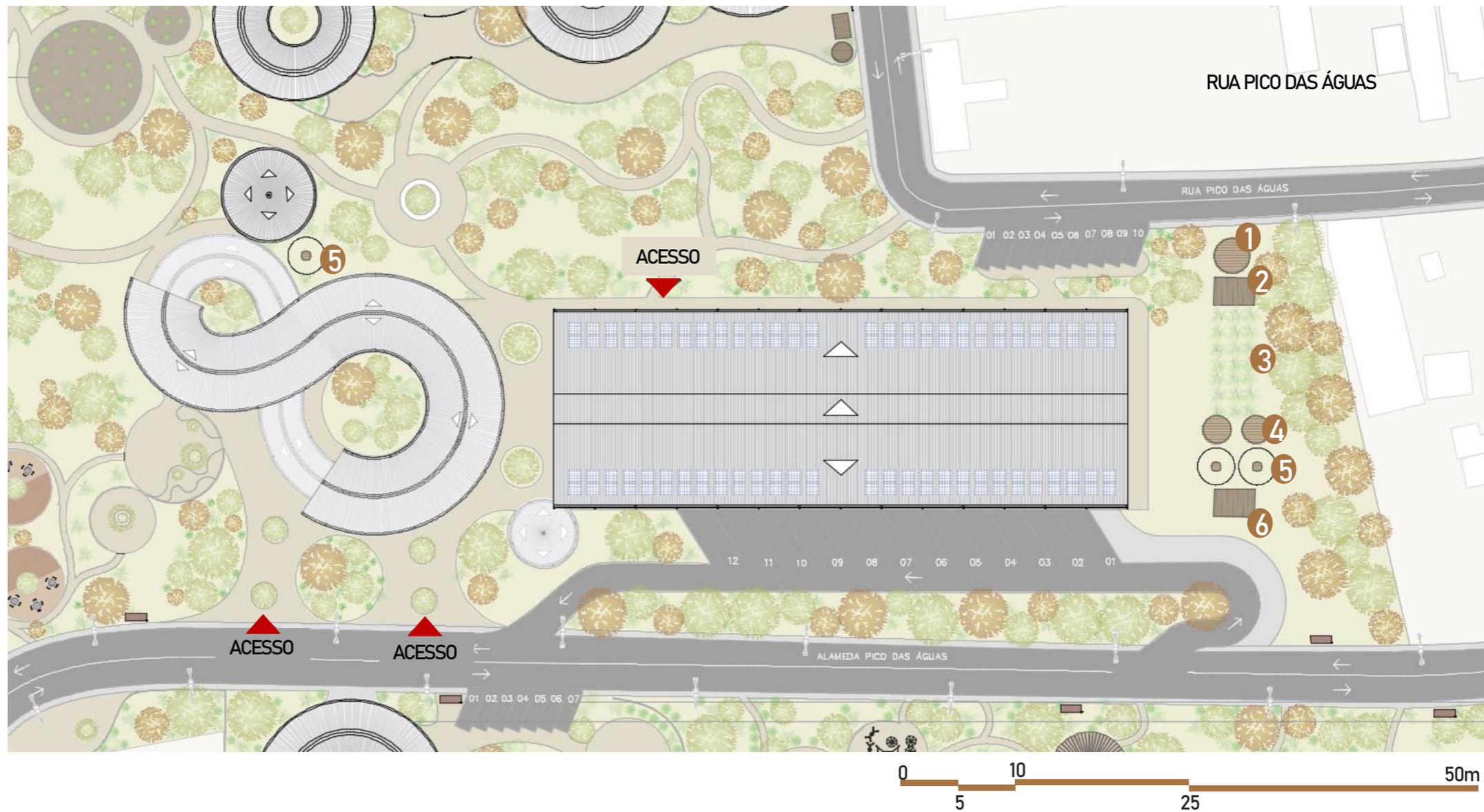
ESQUEMA PAINÉIS FOTOVOLTAICOS



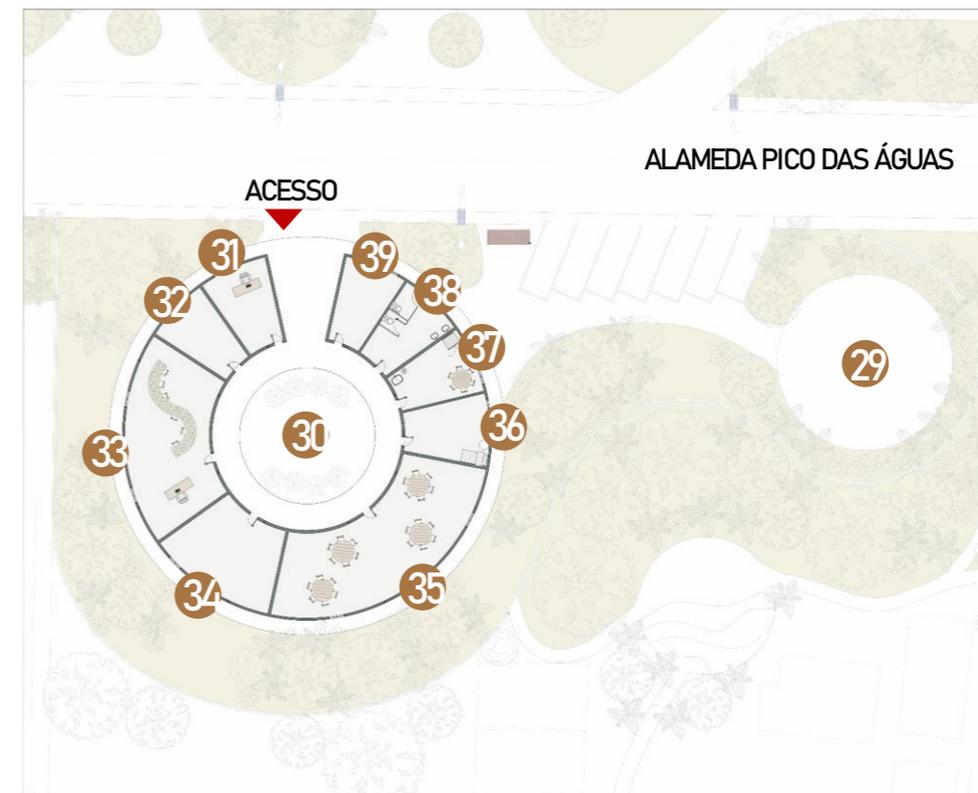
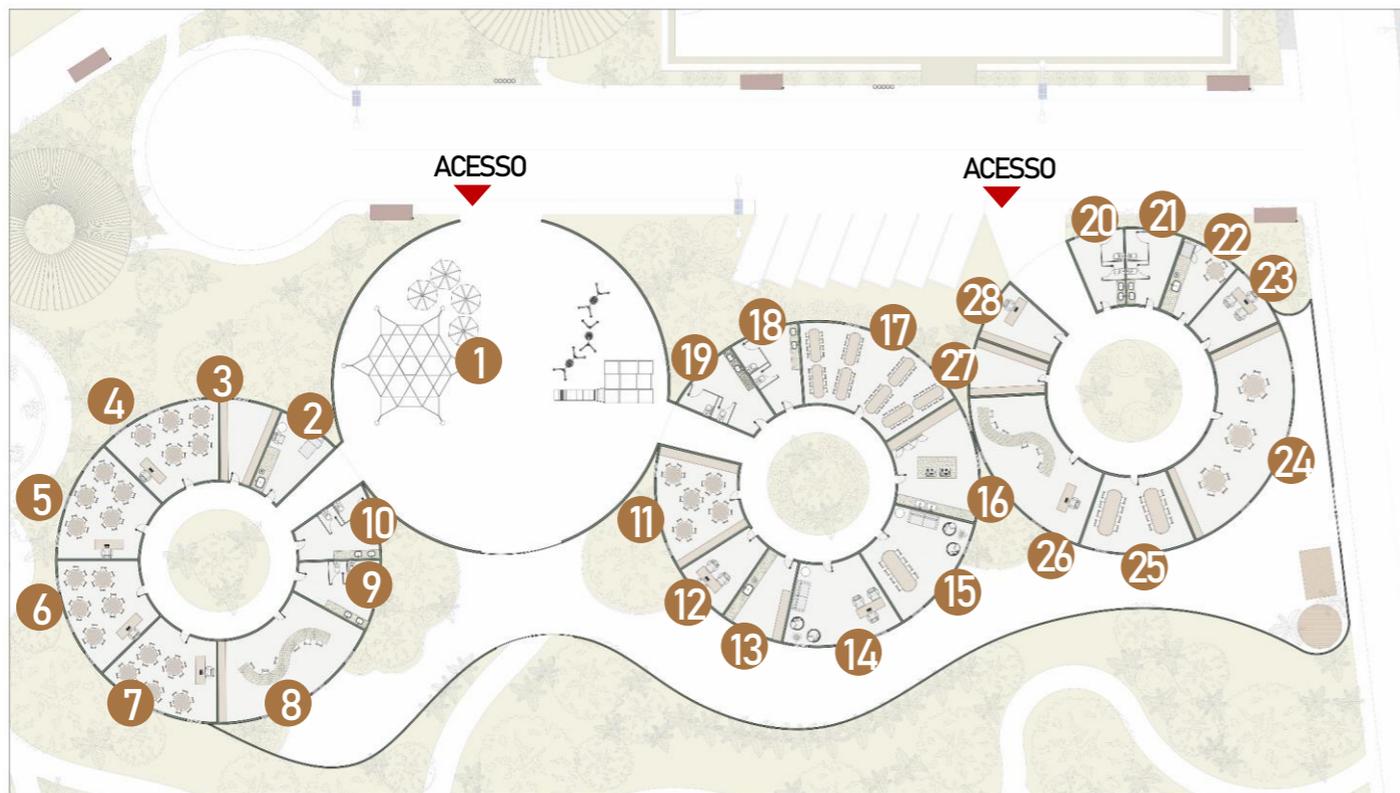
PLANTA DE COBERTURA – EIXOS ESTRUTURAIS



- 1- TORRE VERDE
- 2-VERMIFILTRO
- 3-WETLANDS
- 4- COMPOSTEIRAS
- 5 - ACESSO FILTROS E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA INFEIOR
- 6 - INVERSOR PLACA SOLAR



ESTUDO DE PLANTA BAIXA – EQUIPAMENTOS

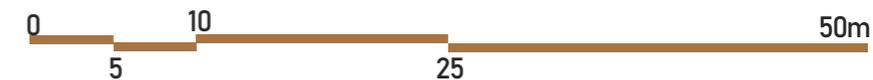


- 1- PLAYGROUND
- 2- ENFERMARIA
- 3- DEPÓSITO GERAL
- 4- SALA DE AULA
- 5- SALA DE AULA
- 6- SALA DE AULA
- 7- SALA DE AULA
- 8- SALA MULTIUSO
- 9- BANHEIRO
- 10- BANHEIRO

- 11- BIBLIOTECA
- 12- DIRETORIA
- 13- DML
- 14- ASSISTÊNCIA SOCIAL
- 15- SALA DOS PROFESSORES
- 16- COZINHA
- 17- REFEITÓRIO
- 18- BANHEIRO
- 19- BANHEIRO
- 20- BANHEIRO

- 21- BANHEIRO
- 22- COPA
- 23- ASSISTÊNCIA SOCIAL
- 24- SALA MULTIUSO
- 25- SALA MULTIUSO
- 26- SALA MULTIUSO
- 27- DEPÓSITO GERAL
- 28- ADMINISTRAÇÃO
- 29- RODA DE CAPOEIRA EXTERNA
- 30- RODA DE CAPOEIRA INTERNA

- 31- ADMINISTRAÇÃO
- 32- DEPÓSITO GERAL
- 33- SALA MULTIUSO
- 34- SALA DE EQUIPAMENTOS
- 35- SALA MULTIUSO
- 36- ENFERMARIA
- 37- COPA
- 38- BANHEIRO
- 39- BANHEIRO



VISUALIZAÇÃO









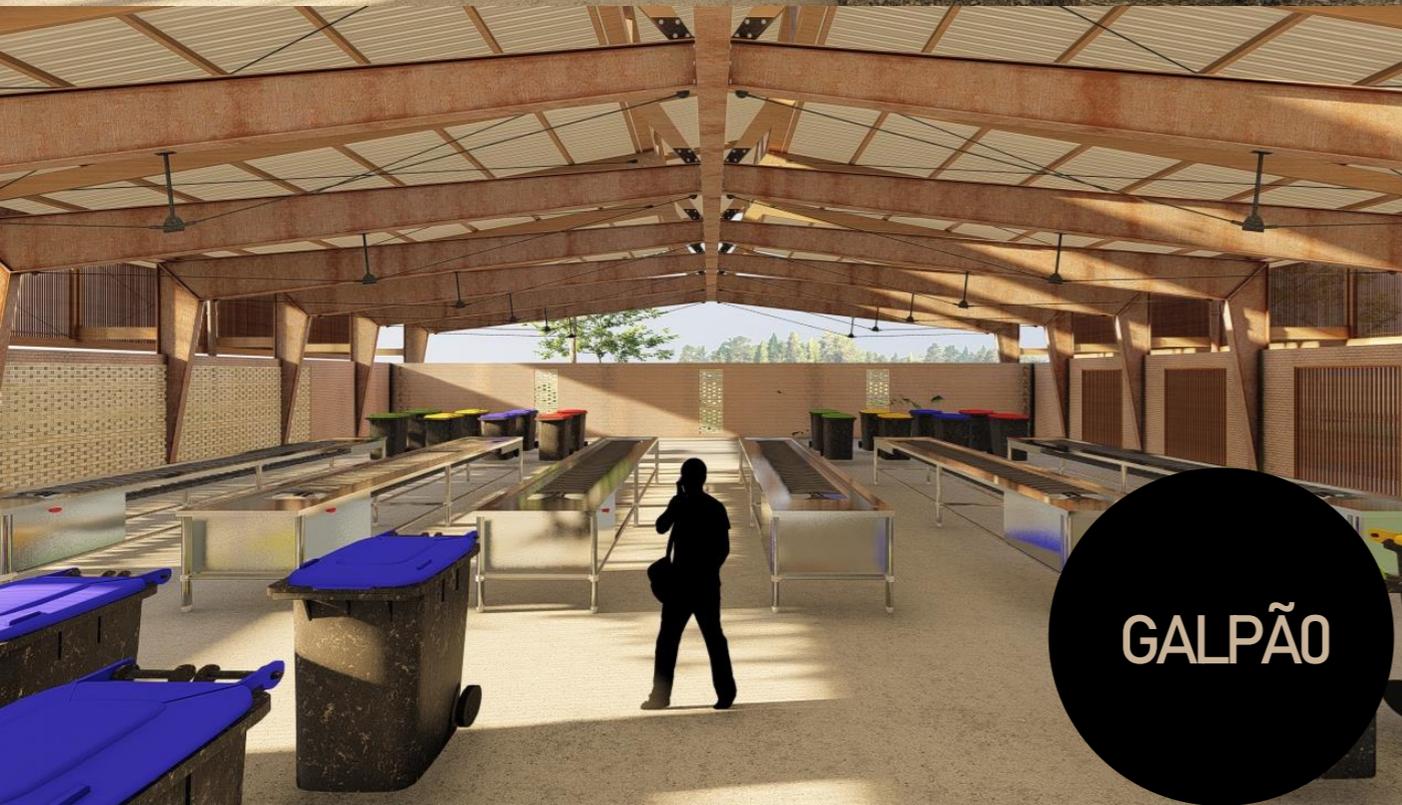








RECEPÇÃO



GALPÃO

















OBRIGADA!