



TRANSPAREÇER

© INVISÍVEL:

Anteprojeto de um Centro-Escola de
Reciclagem em São Luís-MA

Emanuelle Dayane Furtado
Profº : Arthur Lacerda



CENTRO UNIVERSITÁRIO
UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

EMANUELLE DAYANE FURTADO

TRANSPARECER O INVISÍVEL: Anteprojeto de um Centro-Escola de Reciclagem em
São Luís – MA.

São Luís
2020

**TRANSPARECER O INVISÍVEL: Anteprojeto de um Centro-Escola de Reciclagem em São
Luís – MA.**

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, da Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof.º Me. Arthur Lacerda Cavalcante.

São Luís

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Furtado, Emanuelle Dayane

TRANSPARECER O INVISÍVEL: Anteprojeto de um Centro-Escola de Reciclagem em São Luís - MA. / Emanuelle Dayane Furtado. São Luís, 2020.

100 f.

Orientador: Prof^a. Arthur Lacerda Cavalcante

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Curso de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2020.

1. Gerenciamento.
2. Resíduos Sólidos.
3. Educação Ambiental.
4. Anteprojeto.

CDU 711.4(812.1)

TRANSPARECER O INVISÍVEL: Anteprojeto de um Centro-Escola de Reciclagem em São Luís - MA.

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada em ____/____/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Me. Arthur Lacerda Cavalcante
(Orientador)
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

(1º Examinador)
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

(2º Examinador)
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

AGRADECIMENTOS

O decorrer no curso de Arquitetura e Urbanismo não foi fácil, nem até o presente momento, no entanto, tudo na vida serve como aprendizado e foi assim durante essa caminhada, aprendi demais, amadureci demais. Vivi momentos horríveis, assim como vivi momentos lindos, experiências maravilhosas que só agregaram ao meu caráter e me fizeram conhecer ainda mais um lado da vida que eu nem imaginava.

Sendo assim, agradeço a todos que de certa forma me fizeram chegar até aqui, vocês foram e são muito importantes, não esqueçam disso:

Agradeço primeiramente a Deus, passei por alguns momentos que até hoje não entendo, mas acho que tudo tem o seu porquê. Obrigada por ter me dado saúde e discernimento nas minhas escolhas para chegar até aqui.

A minha mãe, durante todo esse percurso em que me apoiou e que abdicou de várias coisas para me ver chegar até aqui, eu cheguei, mãe. Obrigada por estar sempre aqui, por todo esforço que você fez e por cumprir todos os papéis possíveis e saiba que de todas as pessoas, você foi a que mais lutou ali comigo, desde sempre. Sei que por muitas vezes falhei e não fui paciente, mas era só estresse. Eu te amo muito, você é tudo!

Simon, Kika, Miley e Shikamaru, não sei o que seria da vida sem vocês, tenho certeza de que não são apenas meus animais de estimação, mas sim uns anjinhos que Deus enviou para a minha vida, amo vocês, incondicionalmente. Lord e Cleiton Alex, assim como foram enviados como anjinhos, esse ano se tornaram anjinhos de verdade, jamais esquecerei de vocês, sempre serão lembrados.

A minha família: Bibi, Seu Duca, Neliane, Windisley e Paulo, vocês, os mais próximos, que me acompanharam de pertinho, sabem muito bem que sou agradecida a vocês por tudo, obrigada por toda paciência que tiveram. A minha prima, Thaynara Fernanda Furtado Ribeiro, muito obrigada por todas as vezes em que fizestes meus lanches e pagou por eles também, grande incentivo e perdão pelas vezes que fui grossa, você é tudo! Ao meu primo, Wendel Felipe Furtado Ribeiro, jamais esquecerei dos almoços, sorvetes e lanches que você me concedeu durante essa nossa caminhada, obrigada por todas as caronas, um dia irei retribuir tudo, te amo!

Ao meu primo, Demetrius e as minha primas, Vitória e Nayara, obrigada por todos os lanches e por todos os passeios que fizemos naqueles dias em que eu estava muito tipo muito irritada. Aos demais, desculpa por toda as vezes em que vocês comemoraram seus aniversários

e eu não pude ir, amo todos!

Um agradecimento especial a ela que em 2019 nos deixou, Vilma Celeste, você foi fundamental para eu chegar até aqui, não sei o que teria acontecido com a minha vida acadêmica se não fosse pela sua ajuda, desculpa pelas falhas, foram muitas. Te amo eternamente.

As minhas irmãs, mesmo de longe que sempre me apoiaram e eu sei que estão felizes por essa conquista, amo vocês.

Aos meus amigos, obrigada por todo o apoio e por entender que em certos momentos precisei me abdicar dos nossos encontros para cumprir com outras obrigações, tudo isso será recompensado brevemente.

Aos meus amigos de curso que eu falo que se tornaram a minha família, vocês assim como eu sabem bem que essa caminhada não foi fácil, foi exaustiva, estressante, mas, como todo e qualquer processo, esse também chegou ao fim. Vocês foram excepcionais, considero vocês um presente. Enio Gomes, Gabriela Belo, Juliano Barbosa, Marcus Vinicius e Matheus Carvalho, quero agradecer principalmente a vocês que nunca me deixaram desistir dos nossos sonhos, sim, no plural, pois, sempre sonhamos um pelos outros e ficamos sempre realizados quando alguém conquista algo. Vocês são meus irmãos, amo vocês!

Ao meu orientador Arthur Lacerda Cavalcante, agradeço o direcionamento que foi dado durante o desenvolvimento do trabalho e por toda paciência, foram de fundamental importância.

Ao professor Márcio Rodrigo, um profissional excepcional e que me auxiliou com a escolha do meu tema, obrigada por todo conhecimento perpassado durante o curso e contribuir com a minha formação profissional.

A professora Lena Carolina, desde a qualificação e com sua mente brilhante também me orientou e deu ideias quanto ao meu tema, muitíssimo obrigada.

Não poderia deixar também de agradecer ao flamengo de 2019 que por muitas vezes quando eu não estava conseguindo escrever o time ia lá e ganhava o jogo e me motivava a continuar o trabalho, dava um gás. Minha seleção, você foi fundamental. Eu te amo!

“Você pega uma coisa e transforma em outra. Não é apenas reciclagem, é arte.”

Renata Bravo

RESUMO

Visando melhorias para uma classe tão invisível como é a dos catadores de materiais recicláveis, o presente trabalho busca analisar a implantação de um Centro-Escola de Reciclagem em São Luís – MA voltado também para uma das cooperativas de reciclagem presentes na cidade, a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), que, atualmente, encontra-se em vulnerabilidade econômica, se tornando uma das formas de incentivo ao gerenciamento de resíduos sólidos presentes na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Para atingir resultados que se aliem as necessidades de seus usuários foram realizadas pesquisas descritivas sobre o assunto abordado, através de levantamentos bibliográficos, dados documentais e pesquisa de campo. Sendo assim, o trabalho busca como produto, a inserção de um espaço que caracterize uma das premissas do campo da arquitetura, a sustentabilidade, que engloba a questão econômica, social e ambiental.

Palavras-chave: Gerenciamento. Resíduos Sólidos. Educação Ambiental. Anteprojeto.

ABSTRACT

In order to improve a invisible class like recyclable material collectors, this paper intends to analysis the implantation of a Recycling Center-School in São Luís/MA and also related to recycling cooperatives present in this city, the Association of Recyclable Material Collectors (ASCAMAR), that currently is in economic vulnerability, becoming one of the forms of incentives for solid waste management present in the National Solid Waste Policy (PNRS). To reach the results associate to needs of your users descriptive research was carried out about the theme, through bibliographic surveys, documentary data and fiel research. Therefore, the paper intents as a product, the insertion of a space that describe one of a premises of the field of architecture, the sustainability, includes the economic, social and enviromental issue.

Keywords: Management. Solid Waste. Environmental Education. Draft.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Rua na cidade de Londres durante o período da Revolução Industrial; Gravura de Gustave Doré de 1872.	24
Figura 02 – Comparação entre o metabolismo linear x o metabolismo circular.	27
Figura 03 – Variação de temperatura entre 1850-2000.	30
Figura 04 – Sobrecarga da Terra entre os anos 2000 a 2016.	31
Figura 5 – Emissão de gases de acordo com os diferentes setores econômicos.	32
Figura 6 – Emissões de CO ² na atmosfera.	33
Figura 7 – Principais conferências ambientais.	34
Figura 8 – Produção de Resíduos Sólidos Urbanos no mundo	36
Figura 9 – Modelo de lixeiras da Holanda.	37
Figura 10 – Sistema de tratamento de resíduos em Estocolmo (Suécia).	38
Figura 11 – Aterro da Ribeira em processo de recuperação.	50
Figura 12 – Aterro da Ribeira (ecoponto).	50
Figura 13 – Aterro da Ribeira (galpão de triagem)	51
Figura 14 – Central de Gerenciamento Ambiental da Titara.	51
Figura 15 – Central de Gerenciamento Ambiental da Titara (proteção do solo).	52
Figura 16 – Ecoponto em São Luís/MA.	53
Figura 17 – Mapa de Ecopontos nos bairros de São Luís/MA.	54
Figura 18 – Sede da ASCAMAR.	56
Figura 19 – Insalubridade (Galpão ASCAMAR).	57
Figura 20 – Visível desorganização (Galpão ASCAMAR).	58
Figura 21 – Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.	59
Figura 22 – Caminho do material reciclável dentro da CMT.	60
Figura 23 – Passarela de visitação na Central de Triagem Carolina Maria de Jesus.	61
Figura 24 – Visitações guiadas na Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.	62
Figura 25 – Visitações guiadas na Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.	62
Figura 26 – Localização do C. A. Frick no Parque de Conservação Frick e o Centro Ambiental Frick.	63
Figura 27 – Área externa do Centro Ambiental Frick.	64
Figura 28 – Ambientes internos do Centro Ambiental Frick.	65
Figura 29 – Sistema para aproveitamento da energia solar e da captação de água da chuva e pluviais.	65

Figura 30 – Centro Slunakov para Atividades Ecológicas.	67
Figura 31 – Centro Slunakov para Atividades Ecológicas.	67
Figura 32 – Áreas internas do Centro Slunakov.	68
Figura 33 – Áreas internas do Centro Slunakov.	68
Figura 34 – Aproveitamento da energia solar no Centro Slunakov.	69
Figura 35 – Fachada Sul do Centro Slunakov.	70
Figura 36 - Alojamento.	70
Figura 37 – Fachada do espaço De Olho no Lixo.	71
Figura 38 – Atividade desenvolvida no galpão do projeto De Olho no Lixo.	72
Figura 39 – Vista superior da área do terreno e entorno.	73
Figura 40 – Terreno.	74
Figura 41 – Vista aérea do terreno, ASCAMAR e o Ecoponto do Bairro de Fátima.	75
Figura 42 – Mapa de Uso Real do Solo.	76
Figura 43 – Zoneamento.	78
Figura 44 Orientação Solar e Ventilação Predominante.	79
Figura 45 – Representação topográfica.	80
Figura 46 – Cortes.	80
Figura 47 – Setorização do Centro-Escola de Reciclagem.	83
Figura 48 – Quadro Sustentabilidade.	88
Figura 49 – Relação dos verbos escolhidos com a setorização.	88
Figura 50 – Implantação do Centro-Escola de Reciclagem no terreno escolhido.	90
Figura 51 – Layout do Setor Educacional (térreo).	91
Figura 52 – Layout do Setor Educacional (1º pavimento).	92
Figura 53 – Layout do Galpão de Triagem (térreo).	93
Figura 54 – Layout do Galpão de Triagem (1º pavimento).	94
Figura 55 – Layout do administrativo da ASCAMAR e do bloco de Apoio.	94
Figura 56 – Perspectiva Fachada Bloco Educacional.	95
Figura 57 – Perspectiva do Centro-Escola de Reciclagem.	96
Figura 58 – Perspectiva Galpão de Triagem, Bloco Administrativo e Apoio.	96
Figura 59 – Perspectiva Galpão de Triagem.	97
Figura 60 – Perspectiva Galpão de Triagem.	97

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 – Fluxograma Geral (Acessos, Ambientes e Vias).	84
Fluxograma 2 – Fluxograma Geral (térreo).....	85
Fluxograma 3 – Fluxo do 1º pavimento (CER e Galpão de Triagem).	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Objetivos relatados na Política Nacional dos Resíduos Sólidos	43
Quadro 02	Diretrizes construtivas do Corredor Primário elaboradas pela Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do solo urbano de São Luís/MA	75
Quadro 03	Programa de Necessidades e Pré-Dimensionamento	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASCAMAR – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis

ALML – Área Livre Mínima do Lote

Art. – Artigo

ATME – Área Total Máxima Edificada

CER – Centro-Escola de Reciclagem

CGLU – Comitê Gestor de Limpeza Urbana

CMT – Central Mecanizada de Triagem

CP – Corredor Primário

CRESOL – Centro de Referência Estadual de Economia Solidária do Maranhão

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

GEE – Gases de Efeito Estufa

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

IPCC – Painel Governamental de Mudanças Climáticas.

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RMGSL – Regiões Metropolitanas da Grande São Luís

RS – Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEA – Secretaria de Estado do Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

ZR3 – Zona Residencial 3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. RESÍDUOS SÓLIDOS	21
2.1. Conceituação	21
2.2. Evolução cronológica dos resíduos sólidos na sociedade	23
2.3. Consumo, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável	25
2.4. Impactos ambientais e sociais x cenário mundial da gestão de RSU.....	29
3. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL.....	39
3.1. Contexto histórico.....	40
3.2. Criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	42
3.3. Reciclagem, papel dos catadores e a inclusão social.....	44
4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SÃO LUÍS/MA	46
4.1. Saneamento e a gestão de RSU em São Luís/MA	46
4.2. Sistema de limpeza urbana e a gestão integrada de RS em São Luís/MA	47
4.3. Gerenciamento e implantação de programas	48
4.3.1 Central de Gerenciamento Ambiental da Titara.....	48
4.3.2 Ecopontos.....	52
4.3.3 Coleta Seletiva Domiciliar.....	54
4.3.4 A ASCAMAR.....	55
5. ANÁLISE DE SIMILARES	58
5.1. Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus	58
5.2. Centro Ambiental Frick	62
5.3. Centro Slunakov para Atividades Ecológicas	65
5.4. De Olho no Lixo	69
6. CONDICIONANTES PROJETUAIS.....	71
6.1. Terreno e Entorno.....	72
6.2. Condicionante Legal.....	75
6.2.1 Lei Municipal nº 3.253/1992 – Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.....	75
6.3. Condicionantes Ambientais.....	76
6.3.1 Orientação Solar e Ventilação.....	76
6.3.2 Topografia.....	78

7. PRINCÍPIOS ARQUITETÔNICOS.....	79
7.1. Programa de Necessidades e Pré-Dimensionamento.....	79
7.2. Plano de Manchas.....	81
7.3. Fluxograma.....	82
8. ANTEPROJETO	85
8.1. Conceito e Partido.....	85
8.2. Descrição Geral do Projeto	87
8.3. Perspectivas.....	93
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
REFERÊNCIAS.....	97

01.

INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

Um dos principais motivos para o desenvolvimento do presente TCC surgiu durante uma visita que ocorreu durante a Semana de Arquitetura pela instituição, esta se tratava de uma vivência em uma comunidade de palafitas no bairro do Jaracaty onde a população vive em casas de madeira em um mangue. No entanto, enquanto a visita ocorria e conforme o modo de vida da população foi observado que aquelas pessoas viviam em meio ao lixo, que, conseqüentemente, foi descartado de forma irregular pela população e assim sendo trazido pela maré.

Porém, no decorrer do curso, diante da realização de um artigo para a cadeira de Urbanização Brasileira – Desafios e Perspectivas que ocorreu no oitavo período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Dom Bosco, a turma pode discorrer sobre as Políticas Urbanas existentes em São Luís – MA e cada aluno ficou responsável por um tema – de sua escolha, obviamente, o assunto escolhido não poderia deixar de ser sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade onde, na época, foi abordado aspectos quanto as formas de tratamentos existentes que se referiam a criação de ecopontos e a nova Central de Gerenciamento Ambiental Titara.

Sendo assim, a escolha de tema para o TCC não poderia ser diferente, pois, foi a partir da preocupação quanto ao consumo excessivo da população e da sua má conduta quanto a destinação final dos resíduos, ocorreu a idealização de proporcionar para a população de São Luís – MA um espaço que seja destinado à associação de catadores, como uma forma de gerar renda e emprego através do modelo de reciclagem linear e que também se torne um lugar de aprendizagem e capacitação, sendo este voltado a população, principalmente as crianças para que estas aprendam através da educação ambiental e na prática o processo de reciclagem do lixo, tornando-se futuramente um hábito.

É evidente que os grandes centros do país se desenvolveram de acordo com a economia, sendo assim, em busca de novas oportunidades ocorreu o êxodo rural, por conta disso, as cidades tornaram-se grandes centros industriais e foram crescendo de forma bastante acelerada e com carência em relação ao planejamento urbano causando conseqüências vistas até os dias atuais, tanto para o cenário ambiental quanto à para a saúde da população. Por conta do aumento da população maior se tornou a produção de resíduos, assim, há também a maior produção por parte das indústrias que, muitas das vezes, não se preocupam quando ao descarte correto dos materiais que acabam por contaminar os rios e o ar.

De certa forma, essas adversidades podem ser revertidas a partir do momento que

ocorre a implementação de leis referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos, notando-se que, a gestão dos resíduos sólidos surge como uma questão de fundamental importância demandando dos órgãos públicos um sistema eficiente de gerenciamento e manejo (JACÓ et al., 2016, p. 186). Através do surgimento dessas leis, como é o caso da Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, as cidades estão se adequando as normativas e realizando melhoras quanto a diminuição de impactos causados pelo descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos, como por exemplo, fechamento de aterros sanitários, incentivo a reutilização e reciclagem de materiais, conscientização da comunidade (catadores formais e informais, estudantes, comércios etc), entre outros.

Portanto, no presente trabalho, questiona-se: **como a implantação de um equipamento de uso multidisciplinar como um Centro-Escola de Reciclagem, com enfoque na abordagem educacional e econômica, poderia atuar no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos aliando-se as formas de descarte já existentes em São Luís – MA?**

Logo, diante do cenário no qual a cidade se encontra e que já foi abordado anteriormente, é possível a observar ineficiência com que se trata o descarte correto desses materiais. Assim, com a criação do Centro-Escola de Reciclagem a contribuição seria tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente, aliando-se ao tripé da sustentabilidade que trata da relação entre a questão econômica, ambiental e social. Como a preocupação com o meio ambiente que vem sendo muito debatida nos últimos anos, se torna imprescindível para o arquiteto e urbanista a sua participação como um modo de amenizar as consequências geradas pela construção e desenvolvimento das cidades.

Desse modo, para alcançar o objetivo principal da pesquisa, que se trata da implantação de um Centro-Escola de Reciclagem na cidade de São Luís – MA, os objetivos específicos procuram compreender as Políticas Urbanas de Resíduos Sólidos na cidade, posteriormente identificar as ações de gerenciamento além de analisar as formas de manutenção dos resíduos sólidos até chegar a sua destinação final, estudar os processos de reciclagem e aliar o projeto do CER aos princípios da arquitetura bioclimática e princípios da sustentabilidade.

A metodologia adotada para o trabalho se trata da pesquisa bibliográfica, exemplificando os projetos já existentes que são voltados para a educação ambiental e para a reciclagem. Para a coleta de dados foram feitas visitas ao atual galpão da Associação de Catadores do Maranhão (ASCAMAR) que atualmente fica no bairro da Madre Deus, na região central de São Luís/MA, além das visitas, foi realizada uma entrevista com a presidente da cooperativa, a Sra. Maria do Nascimento, com a entrevista ela retratou diversas dificuldades

que a classe enfrenta. Quanto a pesquisa de campo, foram realizadas visitas ao terreno, onde foi possível observar o local e seu entorno, juntamente com a realização de levantamentos fotográficos, buscando obter possível diagnóstico do local de estudo.

O trabalho a seguir foi estruturado em introdução, quatro capítulos de fundamentação teórica, dois capítulos de princípios projetuais e o último capítulo mostrando e descrevendo o resultado do projeto e, posteriormente, as considerações finais, totalizando em nove capítulos a serem desenvolvidos. O primeiro capítulo do presente trabalho se trata da introdução.

O segundo capítulo refere-se a questão dos “Resíduos Sólidos” que foi subdividido em quatro subtópicos: conceituação; evolução cronológica dos resíduos sólidos na sociedade; consumo, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável; impactos ambientais e sociais x cenário mundial da gestão de RSU. Os principais autores utilizados para fundamentar este capítulo foram: Richard Rogers autor do livro “Cidades para um pequeno planeta” que aborda o contexto das cidades sustentáveis e suas diversas questões, Carmen Rial responsável por selecionar uma coletânea de textos e assim criar o livro “O poder do lixo: abordagens antropológicas dos Resíduos Sólidos”, Daniel Hogan e seu livro “Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro” que aborda todo esse processamento de crescimento populacional e as suas consequências e

O terceiro capítulo refere-se ao “Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil” que foi subdividido em três subtópicos: contexto histórico; criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos; reciclagem, papel dos catadores e a inclusão social. O capítulo aborda a inserção de políticas públicas voltadas para o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, retratando como o país está lidando com essa questão desde o princípio até chegar nas normas atuais e como elas foram e estão inseridas na sociedade. O autor principal utilizado para fundamentar o capítulo foi Maurício Waldman, autor do livro “Lixo: cenários e desafios” onde aborda-se as questões dos resíduos sólidos, os seus principais agentes e a forma como são esquecidos, além de ressaltar questões como a inserção dos agentes ambientais e como os resíduos possuem um potencial econômico.

O quarto capítulo refere-se ao “Gerenciamento de Resíduos Sólidos em São Luís/MA” que foi subdividido em três subtópicos: saneamento e a gestão de RSU em São Luís/MA; sistema de limpeza urbana e a gestão integrada de RS em São Luís/MA; gerenciamento e implantação de programas – possui três subtópicos: Central de Gerenciamento Titara, Ecopontos e Coleta Seletiva. O capítulo aborda como as principais legislações existentes na cidade de São Luís/MA e como PNRS foi inserida nela, além de retratar as diversas ações

que são aplicadas para a sociedade e que buscam atingir a conscientização ambiental.

O quinto capítulo refere-se a “Análise de Similares”, subdivido em: Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus; Centro Ambiental Frick; Centro Slunakov para Atividades Ecológicas; De Olho no Lixo. Tal capítulo realiza uma análise de cada exemplo citado anteriormente, fazendo um estudo acerca de seu funcionamento e organização do espaço, métodos de trabalho, soluções arquitetônicas para questões como a iluminação e ventilação do espaço, as atividades exercidas no local, entre outros.

O sexto capítulo refere-se as “Condicionantes Projetuais”, subdivido em três subtópicos: terreno e entorno; condicionante legal; condicionantes ambientais – orientação solar e ventilação e a topografia. O capítulo faz a análise das condicionantes citadas anteriormente e a sua influencia na concepção do projeto, ademais apresenta o terreno e a sua localização, mostrando através do levantamento fotográfico o seu entorno, acessos, entre outros, aborda também as questões da legislação que é algo de extrema importância para o projeto. Para fundamentar o capítulo, utilizou-se a “Lei nº 3.253/1992 – Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de São Luís”.

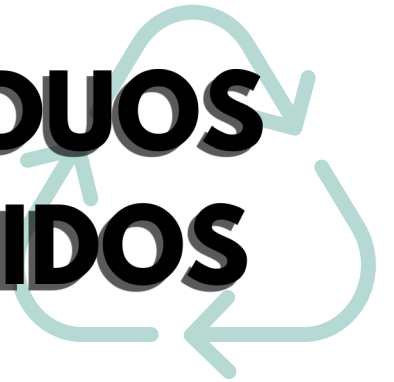
O sétimo capítulo aborda os “Princípios Arquitetônicos”, subdivido em três subtópicos: programa de necessidades e pré-dimensionamento; plano de manchas; fluxograma. O capítulo aborda os princípios arquitetônicos que foram utilizados para o início da concepção projetual, mostrando a listagem dos ambientes no programa de necessidades e seu pré-dimensionamento.

O oitavo capítulo intitulado de “Anteprojeto”, está subdivido em dois subtópicos: descrição geral do projeto e perspectivas. Sendo assim, tal capítulo busca demonstrar o resultado do projeto, logicamente, a partir de suas condicionantes projetuais e princípios arquitetônicos, descrevendo a edificação, mostrando também o métodos e materiais adotados em sua estrutura, além das soluções arquitetônicas atendendo aos princípios da arquitetura bioclimática, apresentando o layout e perspectivas. Por fim, o nono capítulo que traz as considerações finais referente ao trabalho.

Logo, o trabalho gira em torno de uma temática muito importante para o contexto econômico-social-sustentável que a cidade de São Luís/MA busca atingir, uma vez que traz os desafios enfrentados por uma classe ‘invisível’ para a sociedade e que já foi muito esquecida pelo poder público. No entanto, nós, quanto arquitetos que possuímos durante todo o curso um viés social, não podemos deixar de lado essas pessoas que, assim como as demais, também necessitam do nosso auxílio.

02.

**RESÍDUOS
SÓLIDOS**



2 RESÍDUOS SÓLIDOS

As cidades, desde que se tem conhecimento, surgiram a partir da necessidade humana em sua busca por abrigo e alimentação, assim, através da sua constante evolução atrelando-se a capacidade de desenvolver a fala e a sua preeminência intelectual esta se tornou capaz de produzir outros meios para atingir os seus objetivos enquanto estava na busca sobrevivência – técnica de cultivo de alimentos, uso dos animais, entre outros.

Foi a partir do desenvolvimento da agricultura que se pôs fim ao nomadismo – quando não há um local fixo para existência de um povo – logo, com aprimoramento de técnicas (construtivas e de plantação) os grupos enfim conseguiram se consolidar em uma área, criando assim as primeiras sociedades através da transformação do espaço geográfico. De acordo com Rogers (2001, p. 2):

Como outros animais, a espécie humana aprende a adaptar-se a novos ambientes. Mas, à diferença de outros seres, os humanos deram um grande salto, devido à habilidade de adaptar os ambientes para a sua própria utilização, utilizando meios e formas jamais conseguidos por outro animal. (...) A introdução da agricultura, a especialização das atividades humanas e o crescimento das cidades imprimiu um rápido aumento nesse número.

Diante do progresso pelo qual a raça humana passava e por conta de suas novas necessidades, a sociedade começava a dar um passo em larga escala quando se trata do uso dos recursos naturais que, até então, eram vistos como algo infinito. No entanto, quando a sociedade entrou na era industrial e estava passando por um novo processo de urbanização, ocorreu um consumo descontrolado dos recursos naturais acarretando problemas ambientais e, obviamente, interferindo na qualidade de vida da população. Decorrencia da manifesta vocação das sociedades humanas para transformar o meio natural, o lixo é indissociável das atividades desenvolvidas pelo homem, tanto no tempo quanto o espaço (WALDMAN, 2010, p. 11)

Sendo assim, quanto mais a população crescia mais necessidades ela possuía e para supri-las mais materiais vinham sendo utilizados, começando a gerar um número e novos tipos de resíduos. O que antes se resumia a restos de alimentos e resíduos gerados através de trabalhos manuais, deu lugar aos resíduos decorrentes da construção civil, plástico, industriais, entre outros.

2.1 Conceituação

Por conta da Revolução Industrial, que trouxe muitas pessoas do campo para a cidade, começou a ocorrer um consumo excessivo por parte da população, onde, não existia preocupação quanto à utilização dos recursos naturais. Assim, com o passar do tempo, o que era tratado apenas como lixo, começou a ser debatido e ganhar importância no contexto mundial.

Buscando conceituar de forma literária os resíduos sólidos utilizou-se a coletânea de textos demonstrativos organizados por Carmen Rial intitulado de “*O Poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos*”, em que, foram coletados diversos textos de autores variados. O livro em questão aborda pesquisas realizadas por antropólogos e sociólogos sobre os resíduos sólidos tanto no Brasil quanto na Holanda, relatando os desafios com essa questão e como são tratados em ambos os países.

Na visão antropológica, os resíduos sólidos são vistos como algo que só é considerado poluente quando estes estão fora do lugar, ou seja, “elementos inapropriados” e que a partir do momento que são removidos da sociedade perdem a sua identidade através de um processo de dissolução e apodrecimento (DOUGLAS, 2002, p. 197-198 apud. RIAL, 2016, p. 18). Já para Michael Thompson (1979, p. 97):

Ele distingue entre objetos “transitórios” que diminuem de valor (produtos alimentares perecíveis, computadores com tecnologia ultrapassada), objetos “duráveis” que aumentam de valor ao longo do tempo (antiguidades, por exemplo) e uma categoria intermediária de objetos sem valor: lixo. Um objeto transitório declina gradualmente em valor e se não se desintegra em pó, desliza para a categoria de lixo, onde tem chance de ser descoberto, como roupas *vintages* e charutos. (apud. Rial, 2016, p.19)

É visto, que até então, os resíduos sólidos são tratados somente como “lixo” e que são postos como algo sem valor, não circulável e que quando descartados apenas desaparecem ou até mesmo perdem o seu valor mediante o seu apodrecimento. No entanto, o lixo se encaixa em uma categoria de coisas que não se encaixam na nossa visão de mundo e as pessoas conspiram para não ter de enxergá-los. (THOMPSON, 1979, p. 88-91 apud. RIAL, 2016, p. 19)

Para Maurício Waldman, em seu livro “Lixo: cenários e desafios” que aborda o cenário na qual o lixo se encontra e como a sociedade pode trabalhar tais questões, ele relaciona a visão que a sociedade tem do lixo como algo que é retirado do nosso convívio e que certamente não irá fazer falta a quem quer que seja, ou seja, certifica-se que seria todo material inútil, todo material descartado posto em lugar público, tudo aquilo que “se joga fora”, “não presta”, condição relacionada à sua nocividade, periculosidade, intratabilidade, entre outros. (WALDMAN, 2010, p. 18)

Por muito tempo os resíduos sólidos eram vistos apenas como “lixo”, algo não produtivo onde ocorria sempre um looping entre: extrair, fabricar, utilizar e descartar. Utilizando a dissertação de mestrado da Verônica Polzer intitulada de “Gestão dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em São Paulo e Vancouver”, é visto que, com o passar do tempo e com as consequências decorrentes do consumismo e extração dos recursos naturais de forma inconsequente, o lixo deixou de ser algo inútil transformando-se em matéria prima (POLZER, 2012, p. 37). Assim, conforme ZANIN (2004, p. 17):

A palavra lixo, que associada a qualquer coisa imprestável, nociva e que não tem valor, passa a ser substituída por resíduo. Essa substituição dá a conotação de que não tendo valor ou utilidade para uns, para outros corresponderá a benefícios, ou seja, com um valor de uso positivo. (apud. POLZER, 2012, p. 37)

Diante de tamanho reconhecimento, tornou-se necessário a criação de leis que se adequassem a nova visão das pessoas em relação ao lixo, sendo estas relacionadas ao conceito dos resíduos sólidos, classificação, tipologia, gerenciamento, entre outros. Tomando como base a fim de determinar os conceitos técnicos, utilizou-se a Lei nº 12.305/2010, a mais recente, que se refere a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que conceitua os resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultado de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010, p.2)

Porém, para que se entenda como os resíduos gerados pela raça humana chegou a tal grau de incomodo, se torna necessário um estudo sobre o contexto no qual o “lixo” ficou mais evidente na sociedade e como ele impactou diretamente no convívio urbano.

2.2 Evolução cronológica dos resíduos sólidos na sociedade

Motivada por fatores como a degradação ambiental, mudanças climáticas e os diversos tipos de poluições existentes, a preocupação com o meio ambiente tornou-se algo recorrente onde, a cada dia que passa, se torna mais importante. Buscando entender como a sociedade chegou a tal ponto, é necessário voltar ao passado mais precisamente quando a população, em busca de melhores condições de vida, migrou do campo para a cidade – dando início a um processo também conhecido como Êxodo Rural – acentuando, posteriormente,

ainda mais a concentração de pessoas nos grandes centros na época da Revolução Industrial.

A medida em que essas cidades evoluíam a economia também foi progredindo, tornando-se um fator primordial para a questão do meio ambiente, gerando uma série de pressões negativas sobre o meio ambiente que foram influenciadas pela oferta de recursos naturais e a qualidade ambiental (Kamogawa, 2003, p. 25). Sendo assim, é visto que as necessidades humanas para serem atingidas acabam adentrando em questões não só econômicas como também sociais e ambientais, conforme Rogers (2001, p. 3):

As manchas da poluição, as feridas do desmatamento, as cicatrizes da industrialização e a expansão caótica de nossas cidades são evidências de que, na nossa busca por riqueza, estamos sistematicamente espoliando todos os aspectos do sistema de apoio à vida do planeta. A sobrevivência da sociedade sempre dependeu da manutenção do equilíbrio entre as variáveis da população, recursos naturais e meio ambiente.

Os locais de concentração das indústrias tornam-se centros de novos aglomerados humanos em rápido desenvolvimento, ou mesmo, surgindo ao lado das cidades existentes, provocam um aumento desmesurado em sua população (BENÉVOLO, 2006, p. 69). Ao longo do tempo, a sociedade vem passando por uma constante evolução, porém, com a Revolução Industrial que ocorreu durante o século XIX que se deu o processo de urbanização nos grandes centros urbanos, estes locais foram tomados pela população oriunda do campo como mostra a figura 01 e desde então surgiram problemas que podem ser encontrados até os dias atuais, áreas totalmente insalubres e sem o mínimo de condições de higiene (ausência de esgoto e coleta de resíduos) promovendo a disseminação de doenças.

Figura 01 – Rua na cidade de Londres durante o período da Revolução Industrial; Gravura de Gustave Doré de 1872.



Fonte: BENÉVOLO, Leonardo. História da Cidade, pg. 358.

De acordo com Benévolo (2006, p. 74):

A falta de uma instalação racional para transformação dos resíduos líquidos e sólidos pode passar despercebida no campo, onde cada casa possui muito espaço a sua volta para enterrar e queimar o lixo e para realizar a céu aberto as operações mais incômodas, mas isso é fonte de graves perigos no aglomerado urbano, e tanto mais quanto mais extensamente a cidade cresce.

Vários problemas ambientais surgiram com o crescimento da população nas cidades que foram tomadas pelo processo de urbanização, tudo isso devido ao uso dos recursos bem como a utilização da terra e através da produção de resíduos. As questões demográficas, embora não sejam determinantes, exercem influência direta e contribuinte sobre a equação população/crescimento das cidades/ x aumento do consumo/resíduos urbanos. (HOGAN, 2007, p. 14).

Sendo assim, é notável que a produção de resíduos sólidos está totalmente relacionada com o crescimento populacional que acaba direcionando estes fatores para o desequilíbrio no qual o mundo se encontra atualmente, mesmo com as diversas políticas de controle que foram criadas ao longo do tempo, assim, em seu livro Cidades para um pequeno planeta Richard Rogers relata que “é uma ironia que as cidades, o habitat da humanidade, caracterizem-se como o maior agente destruidor do ecossistema e a maior ameaça para a sobrevivência da humanidade no planeta” (ROGERS, 2001, p. 4).

De fato, o desenvolvimento das cidades não pode ser deixado de lado, visto que, por conta dele, a sociedade e meio ambiente, enfrentam diversos problemas que acabaram se tornando desafios por conta das necessidades humanas que para viver carece de diversos fatores básicos, como: educação, infraestrutura, serviços de saúde, moradia, entre outros, logo, as previsões apontam que a população mundial vai dobrar nos próximos 50 anos e a quantidade de lixo vai quintuplicar, se forem mantidos os padrões atuais de consumo (Hammes, 2002, p. 31). No entanto, é necessário que exista uma relação harmoniosa e de respeito entre a sociedade e o ambiente no qual nós vivemos, ou seja, a infraestrutura ambiental.

2.3 Consumo, Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável

A população vem passando por diversas transformações ao longo do tempo, isso é fato. Contudo, segundo Rogers (2001, p. 4) a população urbana vem aumentando a uma taxa de 250 mil pessoas por dia sendo esse crescimento populacional responsável pela aceleração da

taxa de aumento da poluição e erosão. O impacto gerado por conta de tais mudanças tem como uma de suas causas principais o fator economia, visto que, há a necessidade de circulação de tudo aquilo que é produzido para o consumo da sociedade, porém, por conta do ritmo e de densidades fenomenais existe uma preocupação ínfima em relação ao impacto social e ambiental futuro (Rogers, 2001, p. 7).

Porém, como já abordado anteriormente, a sociedade passou por diversas fases até chegar aos dias atuais, enfrentou problemas de saúde, urbanos e ambientais durante a Revolução Industrial mas, mesmo com todas adversidades, foi a partir do período que sucedeu a Segunda Guerra Mundial que a população enfim conseguiu aproveitar de dias de glória com o avanço da medicina, da química e com o descobrimento de novas tecnologias. No entanto, de acordo com Daniel Hogan em seu livro *“Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro”*, mais uma vez, a população cresceu diante do fenômeno do *“Baby Boom”* que se deu por conta do fim dos combates e com a expansão econômica naquela época.

Consequentemente, devido ao fato de a produção ter aumentado para atender as novas demandas exigidas pela população, ocorreu também o crescimento na quantidade de resíduos sólidos que vinham sendo descartados. Segundo Hogan (2007, p. 60):

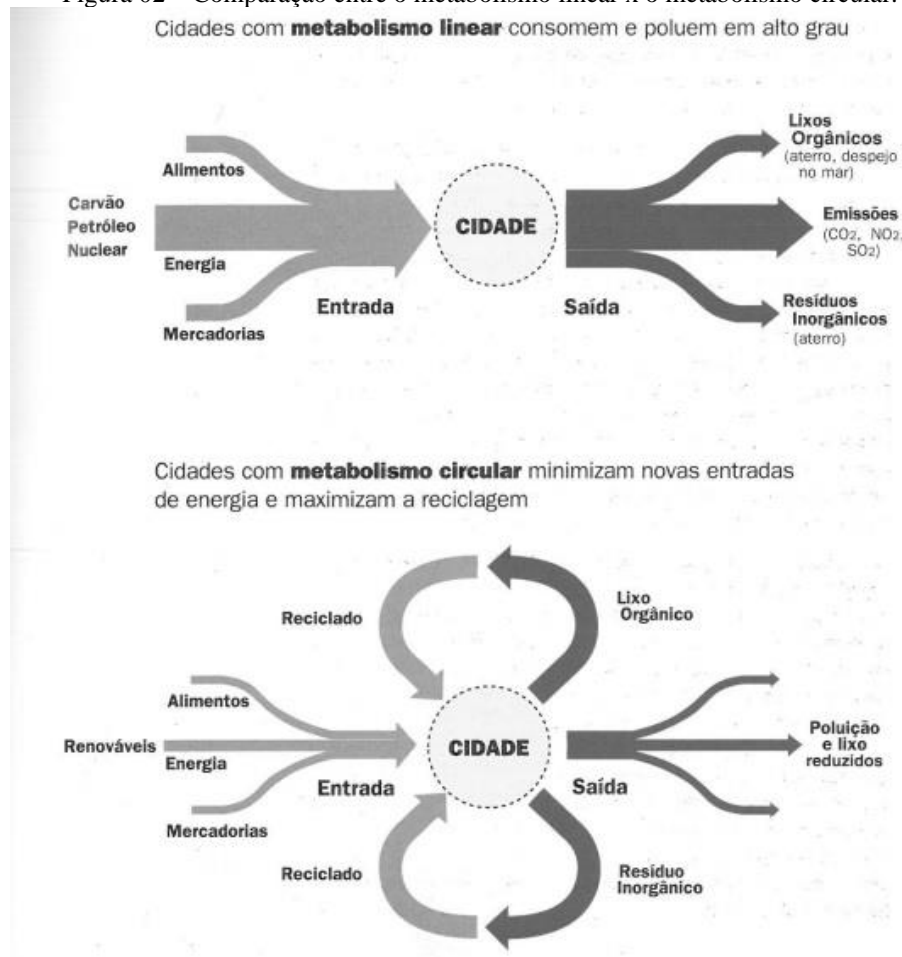
O crescimento populacional e econômico do pós-guerra criou o cenário perfeito para o surgimento, explosão e consolidação do consumo de massa e, consequentemente, deu início ao processo de estabelecimento de uma cultura baseada no consumo. Surgia, então, o verdadeiro problema a ser enfrentado e, talvez, o provável causador do colapso socioeconômico de nossa sociedade (...) Passamos a consumir cada vez mais e, mais que isso, adotou-se em todo o mundo padrões de produção e consumo incompatíveis com a capacidade de ecossistemas e das reservas existentes de recursos se recuperarem.

É notável que a sociedade vive do consumo e para consumir e por ter se tornado capitalista, as vezes recorrem a algo apenas pelo prazer de ter isso e não por necessidade e, tocando nesse ponto, o progresso da raça humana que, a princípio, ocorreu devido a busca do homem por abrigo e alimentação, ou seja, por necessidade, logo, diante da “onda” do capitalismo e por tudo que é oferecido a população, esta deixou de progredir por conta da necessidade e agora é movida por conta do crescimento social e econômico – produção e aquisição de bens. As cidades tornaram-se grandes centros de produção e assim transformaram a paisagem por conta da industrialização fazendo com que o seu modo de sustento transfigurasse os seus consumidores como algo inexorável e causadores de poluição (ROGERS, 2001, p. 27).

No que diz respeito a produção exagerada de materiais e objetos para consumo e

consequentemente do tratamento do lixo, Herbert Girardet, estudioso ecologista argumentou que a solução está na busca de um ‘metabolismo’ circular nas cidades (apud. ROGERS, 2001, p. 30), ou seja, a reutilização desses resíduos como mostra a figura 02.

Figura 02 – Comparação entre o metabolismo linear x o metabolismo circular.



Fonte: ROGERS, Richard. Cidades para um pequeno planeta, p. 31.

Assim, para Rogers (2001, p. 30):

Devemos reciclar materiais, reduzir o lixo, conservar os recursos não-renováveis e insistir no consumo dos renováveis. 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 e para isso precisamos desenvolver uma nova forma de planejamento urbano holístico e abrangente.

A representação da sociedade do consumo dá espaço a novos problemas para o meio ambiente, um deles é a grande produção de lixo causado pelo padrão injustificável de produção, escorando-se ao uso exagerado e despreocupado dos recursos naturais. Porém, com tamanha

preocupação da sociedade, o tema da sustentabilidade nas cidades começou a ser debatido tanto para tratar a questão dos problemas urbanos quanto os problemas ambientais. Mudam os tempos, mudam as prioridades; Muda a percepção que os homens possuem do seu meio e dos recursos que os rodeiam (WALDMAN, 2010, p. 30).

Diante deste cenário, surgiu-se a necessidade de harmonizar a conservação ambiental com o desenvolvimento econômico moldando então o que viria a se tornar do “Desenvolvimento Sustentável”, termo este que começou a ser discutido durante as conferências das Nações Unidas durante a década de 70. No entanto, conforme ressalta Fernando Almeida (2002, p. 24):

A Comissão Brundtland foi criada pela ONU em dezembro de 1983 para estudar e propor uma agenda global para a humanidade enfrentar os principais problemas ambientais do planeta e assegurar o progresso humano sem comprometer os recursos para as futuras gerações (...) Foi o relatório da Comissão Brundtland que pôs em circulação a expressão ‘desenvolvimento sustentável’. Segundo Paulo Nogueira Neto, ‘ninguém lembra quem usou primeiro’. Mas certamente foi aí que a gestão ambiental começou a evoluir para a gestão da sustentabilidade.

Contudo, houve-se a necessidade de se conceituar o novo termo que possuía tamanha relevância para o desenvolvimento da sociedade. Assim, ele ficou conhecido como algo que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades (ALMEIDA, 2002, p. 25). No entanto, para Muniz e Sant’Ana Júnior (2009, p.58):

O conceito de desenvolvimento sustentável tenta estabelecer meio ambiente e desenvolvimento como binômio indissociável, em que questões sociais, econômicas, políticas, culturais, tecnológicas e ambientais encontram-se sobrepostas. Essa proposta assume um significado político-diplomático na medida em que estabelece os princípios gerais que norteariam um compromisso político em escala mundial com vistas a proporcionar o crescimento econômico sem a destruição dos recursos naturais.

Para atingir este ponto, devemos planejar cada cidade para administrar o uso dos recursos e para isso precisamos desenvolver uma nova forma de planejamento urbano holístico e abrangente (ROGERS, 2001, p. 30). Em seu livro “Cidades para um pequeno planeta”, Rogers retrata como a arquitetura e planejamento urbano influenciam no cotidiano da sociedade que vivem em cidades modernas, onde, criou-se o conceito de planejamento urbano sustentável, visto por ele como a única forma de se atingir o dinamismo nas cidades, a partir da junção da arquitetura com o planejamento urbano, ainda difundiu o conceito de cidades sustentáveis, colocando-as como “cidade que precisa atender aos nossos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos, funcionando como algo tão

complexo quanto à própria sociedade e suficientemente ágil para reagir rapidamente as suas mudanças” (ROGERS, 2001, p. 167).

Assim, para existir o desenvolvimento sustentável, aliando-se aos seus três pilares: econômico, ambiental e social nas cidades é necessário que o planejamento urbano seja concebido de uma forma que venha a responder os problemas que são encontrados nas cidades, não apenas propondo soluções mas sim concretizando-as, ou seja, seguindo o pensamento de Rogers (2001, p. 165) devemos construí-las com flexibilidade e honestidade, trabalhando com, e não contra, o inevitável processo de transformações das cidades.

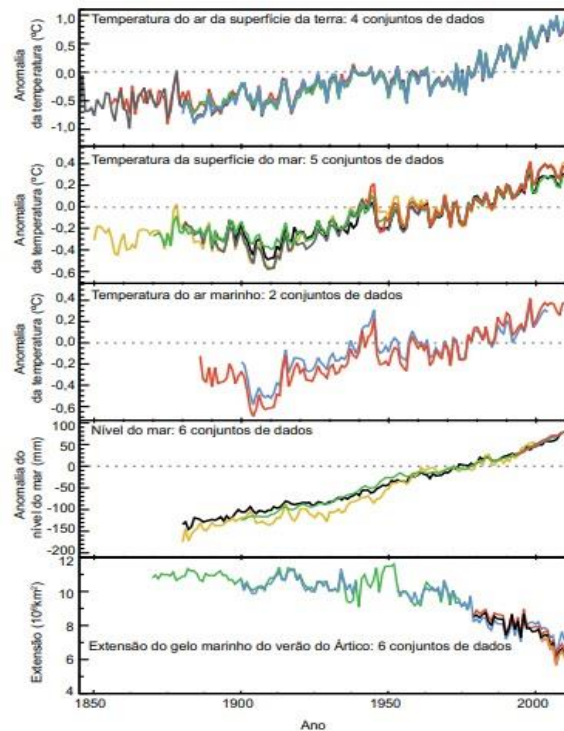
2.4 Impactos ambientais e sociais x cenário mundial da gestão de RSU

O padrão de vida adotado pela sociedade a guiou para um caminho que parece ser irreversível ou muito difícil de ser mudado quando se trata dos problemas socioambientais causados por ela. Para Waldman:

Se numa perspectiva mais midiática o que monopoliza a consciência do homem contemporâneo é a expressão quantitativa do lixo, num plano analítico sua importância não corre na mesma direção. No mundo atual, a questão dos resíduos está conotada por diversas interfaces, tais como as da descartabilidade e da periculosidade (...) A modernidade, ao inaugurar um modelo de geração de resíduos inédito na história humana, demanda por ajuizados mais sofisticados do que os oferecidos por metodologias quantitativas. Por mais escabroso que seja o cenário relacionado com os detritos na atualidade, sua explicação aponta para a verificação das matrizes que hegemonomizam o modo de ser da sociedade moderna, estimulando o entendimento dos processos geradores de lixo e não meramente sua materialidade (2010, p. 46).

Conforme o relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (pg. 37, 2013), a temperatura média global da superfície aumentou desde finais do século XIX, mostrando um aquecimento de 0,85 (0,65° a 1,06°) °C ao longo do período entre 1880-2012. No entanto, ainda segundo o relatório, é constatado que desde a década de 50 essa variação de temperatura (do ar da superfície da terra, da superfície do mar e a temperatura do ar marinho) aumentou, conforme visto na figura 03. Logo, com o fim da Segunda Guerra Mundial, quando as famílias puderam se estabilizar e assim aumentar a taxa de natalidade e mediante a sua vontade de melhorar a qualidade de vida, a sociedade começou a consumir bens duráveis e não-duráveis obviamente aumentando a produção desses materiais e conseqüentemente, a produção de resíduos nas cidades, assim, a cidade funciona como a supremacia do tempo, do interesse privado, da esfera do mundial e do primado do artificial em oposição às categorias do espaço, do coletivo, do local e do natural (WALDMAN, 2010, p. 53).

Figura 03 – Variação de temperatura entre 1850-2000.



Fonte: IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), 2013.

De acordo com o IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, 2013, p.53):

As atividades humanas alteraram e continuam a alterar a superfície da Terra e a composição atmosférica. Algumas dessas alterações têm um impacto direto ou indireto no balanço energético da Terra e são, portanto, impulsores de alterações climáticas (...) A atividade humana leva à alteração na composição atmosférica, quer seja direta (através de emissões de gases ou partículas) ou indiretamente (através da química atmosférica). As emissões antropogênicas impulsionaram as alterações nas concentrações de gases de efeito estufa bem misturados durante a Era Industrial.

Diante da cultura do consumo exagerado, existe anualmente uma data que é conhecida como Sobrecarga da Terra (*Earth Overshoot Day*, em inglês) que marca o dia em que a necessidade da humanidade por recursos e serviços ecológicos atinge o que a terra pode reproduzir para aquele ano (ver figura 04), onde, a data está totalmente relacionada com as necessidades humanas de se vestir, se alimentar, se transportar, entre outros, logo, a maioria dessas atividades necessitam do uso de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral e turfa) que são os principais responsáveis pelo aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE). Sendo assim, a questão dos RS's atingiu um nível degradante, onde, nem o espaço sideral conseguiu escapar, tornando-se a cada dia um dano difícil de resolver, conforme ressalta Waldman:

Os resíduos, nos dias de hoje, ao expressarem uma artificialidade que é a própria razão de ser da modernidade, demonstram fortíssima resistência à degradação e se prontificam a uma presença universal. Tal pressuposto, acrescido à condição de integrarem uma cadeia de produção e consumo que se estendeu pelo conjunto do Planeta, faz com que não exista nenhum ponto do globo salvo do lixo (...) Entretanto, batiscafos e sondas detectaram garrafas de refrigerante nas fossas oceânicas; embalagens plásticas podem ser encontradas nas cavernas mais profundas; não existe praia sem tampinha de garrafa e palito de sorvete; no pico do Everest, ponto culminante da Terra, estão depositados desde a base até o cume, centenas de toneladas de alimentos, tubos de oxigênio, ferramentas, copos descartáveis, cordas, restos de tendas, baterias, grampos e acessórios de alpinismo; por fim, o espaço sideral tornou-se coadjuvante da questão do lixo, na forma de satélites desativados, peças de foguetes, apetrechos perdidos por astronautas e sucatas de naves espaciais que orbitam em plena estratosfera (2010, p. 56 e 57)

Figura 04 – Sobrecarga da Terra entre os anos 2000 a 2016.

2000	5 de outubro
2001	4 de outubro
2002	30 de setembro
2003	21 de setembro
2004	13 de setembro
2005	6 de setembro
2006	4 de setembro
2007	2 de setembro
2008	4 de setembro
2009	8 de setembro
2010	31 de agosto
2011	27 de agosto
2012	25 de agosto
2013	22 de agosto
2014	19 de agosto
2015	13 de agosto
2016	8 de agosto

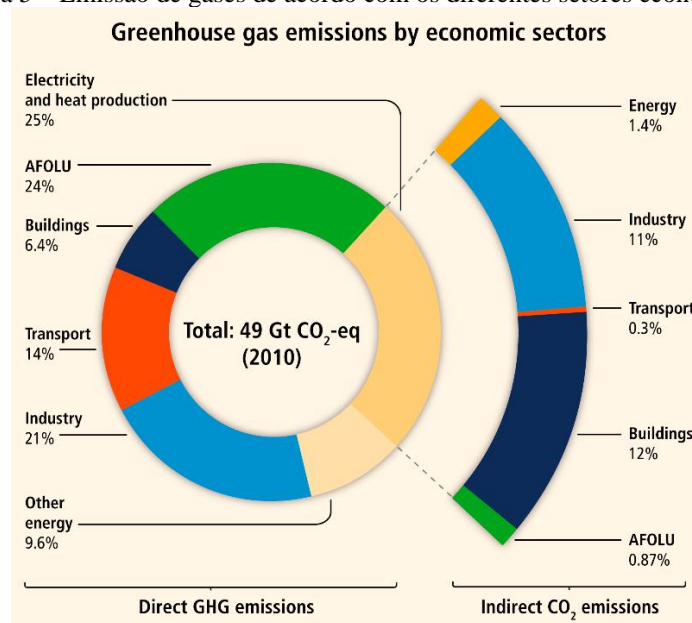
Fonte: Museu do amanhã, 2016 e Global FootPrint Network, 2020.

Em 2020, devido a pandemia causada pelo coronavírus, a data prevista para alguns países chegou mais tarde, fato motivado pelas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a população, onde, todos deveriam permanecer em casa cumprindo quarentena. Por conta disto, a sociedade em si não teve acesso – durante meses – a praia, shoppings, restaurantes etc, possuindo acesso apenas a serviços essenciais e com cautela, assim, foi observado a diminuição do impacto que a sociedade e seu consumo causam diariamente para o planeta terra. Conforme ressalta Gouveia (2012, p. 2):

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos. Além do acréscimo na quantidade, os resíduos produzidos atualmente passaram a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos aos ecossistemas e à saúde humana, em virtude das novas tecnologias incorporadas ao cotidiano.

O relatório disponibilizou um gráfico que mostra os diferentes setores da economia e a sua relação com a emissão de GEE (ver figura 05), sendo constatado que a distribuição de resíduos sólidos em aterros sanitários também é um meio de emissão desses gases tanto por conta da queima da biomassa como também pelo transporte através de automóveis em estradas, gerando grandes quantidades de CH₄ (metano). Ou seja, uma grande demanda de consumo induz a maior demanda de produtos industrializados que, por sua vez, produzem mais descarte (CASTRO, 2016, p. 20).

Figura 5 – Emissão de gases de acordo com os diferentes setores econômicos.

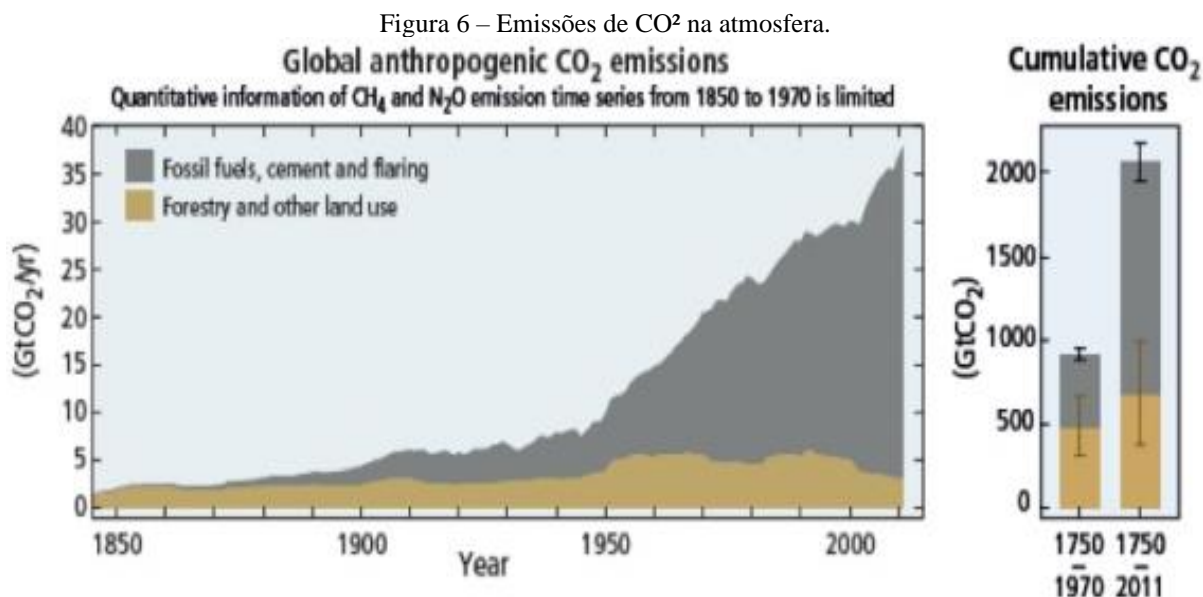


Fonte: IPCC, 2013.

Em diversos países e até mesmo no Brasil, o aterro sanitário é o principal meio de destinação final para os resíduos sólidos. Quando se utiliza esse tipo de disposição, os resíduos são aterrados e as frações biodegradáveis se decompõem por meio de uma complexa série de reações microbianas e químicas, além de alterações físicas, sendo o resultado final a produção do biogás (SPOKAS et al., 2006 apud. BORBA et al., pg. 101, 2018)¹. Por ser um constituinte

¹ BORBA, Priscila Falcão de Sá. **Emissão de gases do efeito estufa de um aterro sanitário no Rio de Janeiro.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v.23, 2018.

do biogás e aparecer em maior quantidade, sua liberação na atmosfera gera uma considerável contribuição para o aumento do efeito estufa, sendo responsável por 25% do aquecimento global (CASTRO, 2016, p. 21). O relatório disponibilizado pelo IPCC mostra como é possível notar a quantidade de emissões de CO₂ na atmosfera ao longo dos anos (figura 06).

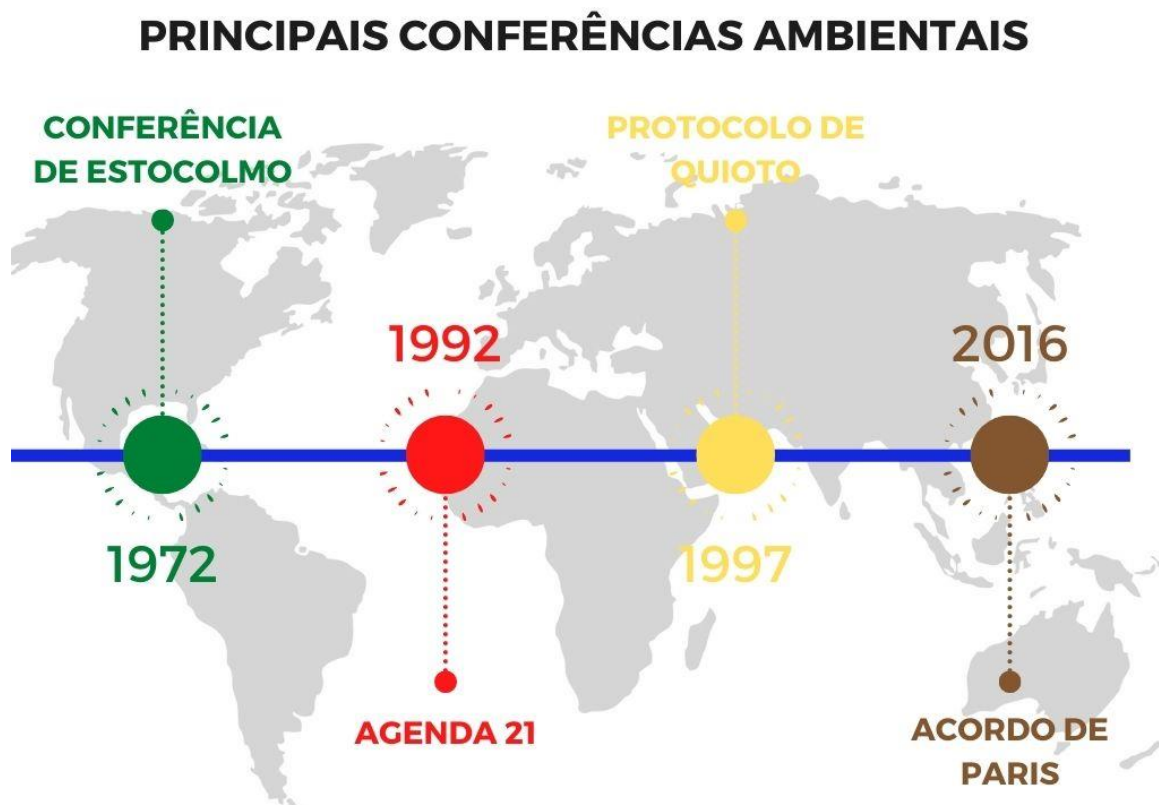


Fonte: IPCC, 2013.

Mesmo os aterros sanitários sendo um dos modos de destinação final para os resíduos e que seja um dos emissores de gás metano, em alguns países desenvolvidos foram criados processos para a recuperação do gás e como forma de estabilizar os impactos gerados pelo gás, esses países praticam outras formas de gerenciamento dos RSU como é o caso da reciclagem que potencializa o setor econômico. Logo, é visto que nos países subdesenvolvidos, por conta do rápido desenvolvimento e com crescimento da população frente à urbanização acelerada e desordenada, a liberação desses gases vem crescente a cada, onde, a tendência é aumentar ainda mais, tornando a questão preocupante para os ambientalistas.

Visando mitigar tais impactos ambientais e sociais ocasionados não só pela quantidade absurda da produção de resíduos como também por conta do uso de automóveis, a agricultura, entre outros agentes foram criados, ao decorrer dos anos e diante do surgimento de novos problemas, diversos protocolos (ver figura 07) para que esses fossem seguidos pela sociedade.

Figura 7 – Principais conferências ambientais.



Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

A Organização das Nações Unidas (ONU) convocou, em 1972, a sua primeira grande reunião que envolvia os chefes de estado, intitulada de Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano que ocorreu em Estocolmo (Suécia), posteriormente, o evento ficou conhecido como Conferência de Estocolmo. No decorrer do encontro foram estabelecidos 19 princípios que serviam como instruções para a preservação e melhoria do meio ambiente. Um dos trechos do Manifesto Ambiental – nome dado ao debate gerado na Conferência, retrata uma atenção maior quanto às consequências ambientais:

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas.” (ESTOCOLMO, 1972, p. 1)

Duas décadas depois, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu mais um encontro promovido pela ONU que foi intitulado de “Cúpula da Terra” para finalizar o que começou a ser debatido durante a Conferência de Estocolmo, a “Agenda 21”. Tal agenda se tornou um

diagrama que também buscava proteger o planeta e defendia os princípios do desenvolvimento sustentável, pois, o padrão de vida adotado pela sociedade já estava sendo considerado algo insustentável e talvez, irreversível. Suas prioridades se referiam à discussão sobre o desmatamento; emissão de gases poluentes na atmosfera; destruição dos oceanos; poluição do ar e da água; gestão segura dos resíduos sólidos. Porém, a Agenda 21 não abordou apenas os problemas ambientais, deu atenção também a problemas sociais como a pobreza, pressões demográficas, entre outros.

Já em 1997, em Quioto (Japão), foi criado o “Protocolo de Quioto” durante a 3ª Conferência das Partes (COP) – encontro realizado pela ONU sobre Mudanças Climáticas. O documento estabelece metas obrigatórias a ser seguidas para a redução de GEE em 37 países industrializados e para a comunidade europeia, porém, apenas em fevereiro de 2005 que o acordo entrou em vigor. O protocolo buscou a inserção de programas nacionais e regionais para reduzir os impactos ambientais e em um dos trechos o documento aborda que:

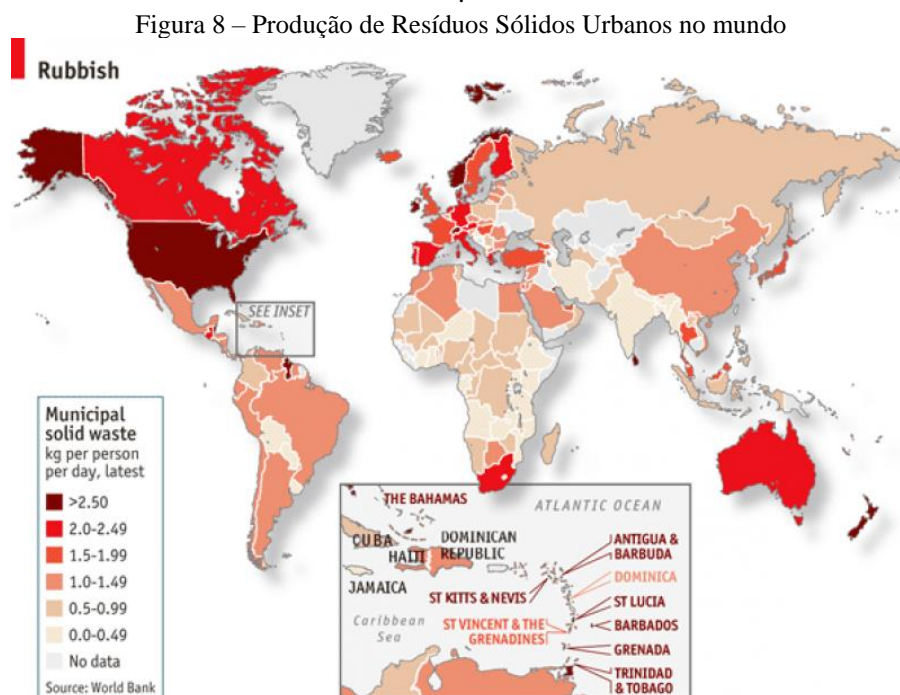
Tais programas envolveriam, entre outros, os setores de energia, transporte e indústria, bem como os de agricultura, florestas e tratamento de resíduos. Além disso, tecnologias e métodos de adaptação para aperfeiçoar o planejamento espacial melhorariam a adaptação à mudança do clima. (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997, p. 3)

Com a dificuldade para atingir as metas propostas nos documentos já existentes, em 2016, surgiu o “Acordo de Paris” durante a 21ª Conferências das Partes (COP21) em mais um dos encontros realizados pela ONU sobre Mudanças Climáticas. Sua proposta principal, assim como os demais acordos, era a redução da emissão de GEE em mais de 100 países, porém, no contexto do desenvolvimento sustentável, tentando também solucionar os problemas já conhecidos na sociedade como é o caso do aumento da temperatura.

Porém, quando se trata do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, que se tornou um problema ambiental a nível mundial, diversos países criaram as suas próprias metas e políticas buscando assim uma nova forma de destinação/tratamento final para os resíduos. De acordo com o relatório “What a Waster: A Global Review of Solid Waste Management”, disponibilizado e traduzido pelo site “Portal Resíduos Sólidos”, aborda a gestão de resíduos sólidos urbanos, o mapa abaixo demonstra a produção de resíduos sólidos urbano no mundo.

Como é possível visualizar no mapa abaixo (figura 08), os países que estão no top 3 de produção de RSU possuem um padrão de vida elevado, os Estados Unidos lideram a lista de países que mais produz resíduos, cerca de 2,5kg por cidadão em um dia. Em segundo lugar, a Noruega que também produz a mesma quantidade. E em terceiro, a Itália produzindo cerca

de 2,3kg por cidadão em um dia, porém, é prevista a redução até 2025.



Fonte: Portal Resíduos Sólidos, 2013.

De acordo com Galeffi²:

A produção mundial de resíduos sólidos urbanos é de 1,3bi t/ano. Ou 1,2kg/dia/hab. Cerca de metade é produzida pelos países da OCSE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, compondo 34 países). Dessa forma, as previsões são de que o valor total crescerá para 2,2 bilhões de toneladas em 2025. Além disso, só a China aumentará em três vezes a sua produção (de 520mi ton para 1,4 bilhões) (2013, p. 2).

Buscando não só obedecer os princípios impostos nos documentos que surgiram durante as convenções da ONU, alguns países elaboraram as suas próprias obrigações para redução de GEE como é o caso da extinção de aterros sanitários ou quando não é possível desativar, se aproveita o biogás para a geração de energia, técnica adotada nos Estados Unidos e Europa. O objetivo da sua adoção no 1º mundo é muito mais ambiental – redução das emissões de GEE (composto por 50% de metano) – do que propriamente econômico – geração de energia (CASTRO, 2016, p. 23)

A Holanda é um dos países modelos a serem seguidos quando se trata da reciclagem, pois, recicla 79% das milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano, cerca de

² Trecho retirado da reportagem sobre: **Quem produz mais lixo no mundo?** de Carlo Galeffi. Portal Resíduos Sólidos, 2013.

50% dos 8,5mi de ton. de lixo doméstico (...) 16% do lixo produzidos na Holanda são incinerados, e somente 4% vão para aterros sanitários (KRAIESKI, 2012 apud. RIAL, 2016, pg. 29). No país, desde a década de 70, houve esse investimento em soluções para problemas ambientais, uma delas é a taxa de € 250 cobrado em cada residência, sendo esse dinheiro destinado para o sistema de coleta, além disso são distribuídas diversas lixeiras que trabalham de forma seletiva, recebendo desde lâmpadas até remédios, de forma separada (ver figura 09). É de responsabilidade tanto da prefeitura de cada cidade como também dos moradores a separação correta dos resíduos gerados.

Figura 9 – Modelo de lixeiras da Holanda.



Fonte: Marcela Alfeu, 2017.

Com uma densidade demográfica alta, o Japão também possui dificuldades quanto ao tratamento de RSU, sendo um dos que mais produz mundialmente falando, cerca de 52mi de ton. por domicílio, o país é um modelo no gerenciamento e tratamento dos resíduos e isso se deve ao desenvolvimento tecnológico do país e à preocupação com o saneamento e à poluição (TRENTINELLA, 2013 apud. SILVA et al., 2018, p. 73). Conforme Silva (2018, p. 73), o seu sistema funciona de forma piramidal e é fundamentado em três pilares:

- **Primeiro pilar:** Divisão de responsabilidades - os consumidores, indústria, comércio e poder público possuem papéis definidos por lei e respondem pelo seu descumprimento.

- **Segundo pilar:** Mecanismos Econômicos – o consumidor paga pelo descarte do lixo que produz. Deve arcar com transporte e reciclagem, tanto do doméstico como de eletrodomésticos. Dessa forma, quanto menor a produção de resíduos, menor será o custo.
- **Terceiro pilar:** Implementação Gradual – a cada campanha em cada província é possível atingir o país inteiro.

Além do sistema, o país ainda conta com um sistema severo de taxas caso ocorra descumprimento de alguma regra e promove a educação ambiental para a população. Já em Estocolmo (Suécia), foram implantadas lixeiras em residências com um sistema que funciona a vácuo (sistema Envac) através da conexão com uma rede de tubos utilizados para transportar para a área de coleta onde é realizada a coleta seletiva (ver figura 11). Quando chegam ao destino, os materiais passam por um processo de triagem e após a separação são reaproveitados, compostados ou incinerados. Em São Francisco (EUA), as autoridades buscaram investir na educação ambiental – desde as crianças até os idosos, técnicas para separação dos resíduos e da reciclagem – visando atingir a sua principal meta: fechar os aterros sanitários. A cidade também conta com a parceria com o setor privado, também criou programas para a coleta seletiva e compostagem e proibiu o uso de sacolas plásticas no comércio.

Figura 10 – Sistema de tratamento de resíduos em Estocolmo (Suécia).



Fonte: ENVAC (Espanha), 2010.

A Alemanha é líder quando se trata de políticas de gerenciamento de RSU – possuindo os índices mais elevados a nível mundial – buscando zerar o encaminhamento de tais materiais para os aterros sanitários. Sendo assim, o país buscou consórcios para atingir suas necessidades, onde, cada município, a cada 5 anos, é obrigado a apresentar dados sobre a previsão da geração de RSU, as diretrizes para sua reciclagem, reaproveitamento e tratamento

(CASTRO, 2016, p. 23). O país que também aplica taxa para coleta de lixo, é conhecido por comprar produtos industriais provenientes de matérias-primas recicladas e ainda possui um programa de prevenção de resíduos que visa a redução de resíduos, mitigar os impactos gerados pela produção de resíduos e a redução de substâncias e dos gases poluentes oriundos dos materiais e produtos. A legislação alemã, mais do que se preocupar com a origem dos detritos, volta-se para caracterizá-los a partir das suas propriedades (WALDMAN, 2010, p. 75)

Além dos impactos ambientais causados pelos RS's, ainda existem os problemas sociais, visto que, são descartados diversos tipos de materiais e substâncias, que, dependendo de sua composição, podem causar perigos não só para a vida humana como também para a vida animal, podendo ser responsáveis por distúrbios como: cânceres, efeitos reprodutivos e no desenvolvimento dos indivíduos, disfunção endócrina, incluindo diabetes melito, níveis de testosterona e do hormônio da tireoide (SOLDA, 2007 apud. WALDMAN, 2010, p. 62).

03.

**GERENCIAMENTOS DE
RESÍDUOS SÓLIDOS
NO BRASIL**



3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Durante a década de 70, as transformações que ocorreram no campo social e urbano atuaram diretamente no desenvolvimento urbano, várias áreas foram ocupadas de forma irregular, entre eles os rios e os manguezais da cidade.

A cidade modernista, aquela da conquista do espaço e da velocidade, com meios técnicos capazes de materializar cada nova necessidade que surge ou é criada, tem feito isso às custas da degradação ambiental e da segregação social, destruindo a ideia de cidade enquanto ambiente humano de encontro e troca (BURNETT, 2006, p. 213). Com a ocupação desordenada surgiram diversos problemas urbanos, ocorrendo dentre eles a poluição do meio ambiente degradação de áreas verdes, comprometimento dos recursos naturais, entre diversos outros.

Diante da motivação geradas pelas ofertas de emprego nas grandes cidades e o crescimento da população nelas, sendo assim, ocorreu um processo desordenado de urbanização gerando a partir daí preocupação com a infraestrutura e com a ordenação dos espaços. O processo em si causou consequências em vários âmbitos uma delas sendo causada pelo grande consumo da população e despreparo quanto ao descarte dos resíduos sólidos.

“Além de a sociedade moderna ter colocado o campo sob o tacho do seu processo de geração de resíduos, a amplitude da difusão do lixo também foi profundamente alterada. Tendo por cerne processos de artificialização da natureza, a modernidade, de um modo como nunca foi visto antes, concomitantemente emprestou aos refugos um caráter global. No passado, os resíduos mantinham forte capilaridade com o meio natural e estavam delimitados às áreas habitadas pelos humanos. Aspecto singular à organização espacial da Antiguidade, a territorialidade estava imersa na naturalidade. Mesmo as regiões mais claramente transformadas pelo trabalho humano estavam assediadas pela espessura úmida da natureza, sendo normalmente estanques entre si e cercada por vastas extensões de um meio natural ainda menos burilado pelo homem. Portanto, tudo depunha em favor da reinserção dos materiais descartados pelos ciclos naturais” (WALDMAN, 2010, p. 56)

Com o passar do tempo foram surgindo os lixões que por muito tempo e até os dias atuais são instalados de forma irregular e, podem ser facilmente encontrados nas cidades, tornando essas áreas um local fétido e pouco atrativo, tornando-se também um ponto de proliferação de doenças, além disso, o lixo quando descartado irregularmente se torna uma das principais causas de alagamentos, transformando a cidade em um verdadeiro caos.

Por conta dos diversos problemas causados pela destinação final irregular dos resíduos e buscando atingir princípios sustentáveis, houve-se a necessidade de impor regras e diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos, através da implementação de políticas públicas e criação de planos. Além disso, é visto que o Brasil é um dos países que mais geram

lixo diariamente, ademais ainda existe a questão da legislação falha e a omissão de grande parte da população quanto a isso. Waldman ressalta que:

Assim, malgrado uma nebulosa peça acusatória que culpabiliza os países do Norte pela geração do lixo, o Brasil – ao lado de outras nações do sul – ocupa uma incômoda posição na questão dos resíduos (...) Outro aspecto é que as estatísticas escondem, dependendo da realidade do país estudado, enorme disparidade na geração de lixo. Novamente enfocando o Brasil, suas classes ricas podem exibir índices de geração de lixo da ordem de 1,5kg/hab/dia ou mais, igualando-se às médias do Primeiro Mundo. Mas, quando nos voltamos para os setores de baixa renda, este patamar se reduz para 0,3kg/hab/dia ou menos, índice condizente com o das nações muito pobres (2010, p. 40).

3.1 Contexto Histórico

Partindo do cenário da ocupação do solo de forma irregular, o termo **políticas urbanas** surgiu durante um movimento nacional, entre a década de 70 e 80, conhecido como Reformas Urbanas em um contexto no qual a minoria lutava pelo seu espaço e reivindicavam melhores moradias. Porém, ainda durante a década de 60, mais precisamente no ano de 1963, as reformas urbanas já eram comentadas no Brasil, onde buscavam formular propostas para o desenvolvimento das cidades, mas, o golpe militar de 1964 – período de regime político extremamente autoritário, impediu que as mudanças acontecessem.

Com o passar dos anos os movimentos sociais ganhavam atenção principalmente quando surgiu o Movimento Nacional pela Reforma Urbana grande marco que aconteceu no final da década de 70, com grupos vinculados a igreja católica, profissionais da área da arquitetura e engenharia, geografia e assistentes sociais, logo, as reivindicações eram apresentadas como direitos, com o objetivo de reverter as desigualdades sociais com base em uma nova ética social (SAULE; UZZO, 2009, p. 259), no contexto, os atores envolvidos buscavam politizar as questões fundiárias findando melhor desenvolvimento urbano.

Mesmo com as reivindicações surgidas naquela época, foi a partir da Assembleia Nacional Constituinte que as reformas urbanas voltaram a ganhar atenção, diante de tanta pressão dos populares por conta das consequências geradas com a rápida urbanização das cidades do país e a busca de soluções conceberam propostas de leis que vieram a ser posteriormente integradas a Constituição Federal.

Portanto, segundo Maricato (2006, p. 214), desde 1986 a política urbana seguiu um rumo errático no âmbito do governo federal onde não faltaram formulações e tentativas de implementação, mas todas elas tiveram vida muito curta. No ano de 1988, com a criação da Constituição Federal, houve a implementação de políticas urbanas para melhorar o

ordenamento e desenvolvimento das funções sociais da cidade e também a criação do Plano Diretor, vigente até os dias atuais, desenvolvido para cidades com mais de 20 (vinte) mil habitantes, estabelecendo diretrizes ambientais, sociais, urbanísticos, de mobilidade, além de promover o lado social e econômico.

Para a criação de tais diretrizes, foi necessário, conforme Saulo e Uzzo (2009, p. 260), reunir uma série de organizações da sociedade civil, movimentos, entidades profissionais, organizações não-governamentais, sindicatos, juntamente com a participação das federações de tais profissionais.

Esses profissionais sempre auxiliavam a população quanto as reformulações, sendo que esta era o principal meio de “comunicação” entre sociedade-gestores, a partir das reformulações surgiram as **Emendas Populares** que precisava de, no mínimo, 30 mil assinaturas além do auxílio das federações.

Possuindo grande participação popular a implantação de tais diretrizes impactou diretamente em mudanças importantes no desenvolvimento de cidades e na política urbana do país, além de atuar diretamente na questão das habitações visto que o déficit habitacional já era muito alto, realizando, a partir do desejo da população, algumas diretrizes referentes à questão da urbanização na Constituição Federal de 1988, uma delas é o Plano Diretor que é voltado para as cidades com mais de 20 (vinte) mil habitantes e um importante instrumento para o desenvolvimento e expansão urbana.

De certa forma, as políticas públicas não ficaram voltadas apenas para o âmbito de déficit habitacional, que desde sempre é um problema para o Brasil, mas que ao passar dos anos e diante do surgimento ou preocupação com os problemas causados pelo consentimento das cidades que vieram à tona, assim, influenciando na criação de novas regras para o desenvolvimento saudável das cidades com a elaboração de políticas voltadas para a mobilidade, para o gerenciamento dos resíduos sólidos, zonas de interesse social, operações urbanas, saneamento básico, entre outros.

3.2 Criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos

A grande produção dos resíduos sólidos é uma das principais preocupações do meio ambiente, visto que, quanto mais pessoas habitando o espaço maior é essa produção. Como já abordado anteriormente, o crescimento das cidades se tornou um fator para os diversos problemas encontrados nas cidades ocasionados principalmente pela falta de “regras” que servissem para instruir a população e sua relação com a cidade.

É notável que com a ocupação irregular do solo, áreas que deveriam ser protegidas pela legislação deram espaço a residências, que devido a produção de resíduos, esses locais foram tomados por rejeitos, degradando o solo e contribuindo para a poluição da água, ou seja, esta problemática de escala ambiental depende muito da forma na qual o homem trata o meio em que vive.

Segundo Bucci (2006, apud. ZANINI e LESSA, 2013, pg. 3), a solução dos problemas que envolvem a geração, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos depende da criação de políticas públicas específicas, e logo se faz necessário entender o significado de políticas públicas, que são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade. A necessidade dessas implementações busca mitigar os impactos causados pela atividade humana.

Visando minimizar os problemas, foi criada em 2 de agosto de 2010 a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305 que se tornou o marco inicial para o gerenciamento de resíduos sólidos no país. A lei trata dos resíduos sólidos tanto os domésticos quanto os industriais, os eletrônicos e os rejeitos – materiais que não podem ser reaproveitados – fazendo com que ocorra o descarte corretor pela população, gestão pública e demais iniciativas privadas.

Os princípios dispostos na PNRS estão relacionados à prevenção e precaução, sistema de multas para os poluidores, consideração de escalas ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, o desenvolvimento sustentável, redução do impacto ambiental mediante o consumo da população, a integração entre setor público, privado e populacional, responsabilidade quanto ao ciclo de vida dos produtos, promover o uso de materiais reutilizáveis, entre outros. Alguns objetivos são relatados na PNRS (2010), como mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Objetivos relatados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010.

1	Proteção da Saúde Pública e da qualidade ambiental.
2	Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
3	Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços.
4	Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias como forma de minimizar impactos ambientais.
5	Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.

6	Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.
7	Gestão integrada de resíduos sólidos.
8	Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.
9	Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.
10	Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.
11	Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: <ul style="list-style-type: none"> a) Produtos reciclados e recicláveis; b) Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.
12	Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
13	Estímulo a implementação da avaliação do ciclo de vida do produto.
14	Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.
15	Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2020.

A lei federal 12.305/2010 ainda determina seus instrumentos para melhor funcionamento, dentre alguns deles estão: plano de resíduos sólidos, inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos, a educação ambiental, monitoramento e fiscalização, o incentivo aos catadores de materiais recicláveis, cooperação entre esfera pública e privada, entre outros.

A PNRS tem como a sua principal premissa tanto para os estados quanto para os municípios, a criação de um plano de gerenciamento desses resíduos, tendo isso como a principal medida para a diminuição causada pelo manejo irregular dos dejetos, além disso, ainda

existe a promoção de cartilhas educativas onde estabelece a regra dos **3R's**: reciclar, reutilizar e reduzir, como forma de chamar a atenção da população. Além disso, o plano tenta findar os impactos no solo e na água através da criação de aterros.

3.3 Reciclagem, papel dos catadores e a inclusão social

Buscando novas formas de gerenciar os RSU's e que fossem também menos agressivas para o meio ambiente, o termo 'reciclagem' ganhou maior atenção durante a Agenda 21 que adotou os 3 "R's" – redução, reutilização e reciclagem – inserindo tais termos nos princípios da sustentabilidade, se tornando extremamente necessário para a sociedade, pois, diariamente buscam-se alternativas para reverter o cenário o qual o Planeta Terra se encontra.

“Um aspecto bastante relevante é que a reciclagem pressupõe, dado entrelaçar-se com práticas do cotidiano, vínculos concretos com a conservação da natureza. Assim sendo, o exercício da reciclagem pode constituir momento de tomada de consciência ecológica, pelo que iniciativas norteadas pela preocupação com a recuperação dos materiais inserem aspectos pedagógicos indiscutível, facilmente incorporáveis nos programas de educação ambiental. Ao buscar uma finalidade ambientalmente correta em cada atitude que estiver colocando em prática em seu cotidiano, o cidadão comum pode tomar consciência de questões muito mais complexas e desta forma, posicionar-se de modo crítico, construtivo e participante.” (WALDMAN, 2010, p. 176)

De acordo com PNRS (2010, p. 2) a reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, logo, esse processo pode ser entendido como uma forma de economia circular, onde, mesmo após o descarte o material pode ser reformulado dando-o um novo uso. A catação de materiais recicláveis tem influência preponderante na reprodução da marginalidade socioeconômica dos catadores (MORBIDINI, 2016, p. 72)

Com o processo da reciclagem e com a inserção de políticas públicas relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, os catadores de materiais recicláveis ganharam notoriedade – agora chamados de operadores ambientais, porém, ainda de forma “tímida”, existe a preocupação com eles, porém, não existem medidas efetivas que retratem o verdadeiro valor dessa classe. Segundo Martina Morbidini, uma das autoras da coletânea de textos criada por Carmen Rial em *O poder do Lixo*, aborda que:

Os catadores de material reciclável são uma presença constante na maioria dos Países do Sul do Globo. São pessoas que recolhem papel, papelão, PET ou alumínio em lixões, nas ruas, ou nas lixeiras, para vender para intermediários ou fábricas de

reconversão de materiais (...) A catação de materiais recicláveis em alguns casos propicia salário razoável e permite que muitas pessoas saiam da extrema pobreza. Alguns catadores, especialmente aqueles organizados em cooperativas, podem se considerar parte da nova classe média. Mas, além de estar longe de um salário suficiente para a efetiva sustentação de uma família, esse salário de 'nova classe média' não resulta em um status social mais alto, e os profissionais que trabalham com lixo continuam sendo marginalizados socialmente e economicamente (CHUA, 2002 apud. MORBIDINI, 2016, p. 65)

No caso dos catadores, o aumento da produção do lixo e da degradação ambiental não simplesmente oferece oportunidades para sair da pobreza trabalhando nas brechas de uma gestão de resíduos caótica, mas também coloca os numa posição estratégica (MORBIDINI, 2016, p. 72). No entanto, a classe de catadores ainda sofre com a exclusão, possuindo péssimos locais para exercer sua função, muitas vezes espaços insalubres e com falta de infraestrutura, além de muitos não possuírem o conhecimento necessário para administrar seus negócios. Conforme ressalta Waldman:

Catadores, saqueiros, lixeiros, sucateiros, xepeiros, garrafeiros, carrinheiros, badameiros, faxineiros, varredores, cabeceiros e demais grupos vinculados ao lixo, não seriam apenas pobre. Considerados excluídos do sistema, agregariam à uma posição social inferior a condição de serem incultos, sujos, negros e mestiços. Integrariam a ralé, segmentos que além de ser na visão dominante a camada mais baixa da sociedade (2010, p. 23)

Muitos especialistas apontam para a necessidade de incorporar os catadores como parceiros na limpeza urbana, estabelecendo estratégias coordenadas de trabalho priorizando programas de apoio a categoria, estimulando sua forma de organização (WALDMAN, 2010, p. 187). Mesmo o lixo sendo visto como um potencial econômico, o estigma de pobreza ainda gira em torno dessa questão e das profissões que necessitam dele, porém, do ponto de vista dos agentes ambientais, o descarte do lixo é posto como uma oportunidade que responde a necessidade de uma fonte de renda para eles, assim, é importante que haja espaços adequados para o tratamento e reciclo desses materiais, além de gerar espaços que contribuam para um melhor desenvolvimento de trabalho dos catadores, todo esse trabalho em conjunto com a esfera pública-privada e com a sociedade, apenas beneficia a cidade, bem como as questões econômicas, sociais e ambientais.

04.

GERENCIAMENTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SÃO LUÍS/MA



4 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM SÃO LUÍS/MA

Como foi abordado no capítulo anterior, a legislação brasileira que se refere ao gerenciamento dos resíduos sólidos passou por mudanças nos últimos anos como uma forma de se adequar e solucionar os problemas causados pelo descarte incorreto de materiais, esses que trazem diversos problemas tanto para as cidades quanto pra saúde pública.

Assim, a capital do Maranhão, São Luís, teve que se adequar as premissas colocadas na PNRS, uma delas sendo a desativação dos aterros. No entanto, a cidade se encontrava como um dos piores índices em relação à reciclagem, sendo assim, os gestores procuraram novas formas de gerenciamentos para os RSU's como é o caso do ecopontos e da coleta seletiva domiciliar. Além dos programas, a cidade conta com cooperativas de reciclagem, sendo a Associação de Catadores de Material Reciclável (ASCAMAR).

A seguir, serão apresentadas as principais legislações de gerenciamento de RSU's de São Luís/MA e as outras formas de gerenciamento que podem ser encontradas na cidade e como elas influenciaram no quadro da capital quanto à reciclagem onde era a pior do Nordeste e hoje é a que mais recicla.

4.1 Saneamento e a gestão de RS em São Luís/MA

A Lei Municipal nº 4.996/2008, sancionada em 17 de julho de 2008 aborda a questão do saneamento e a gestão de resíduos sólidos em São Luís/MA, onde, de acordo com a lei, os resíduos sólidos em questão podem se encontrar no estado sólido e semissólido, decorrentes de atividades domésticas, comercial, industrial, agrícola, serviços da área de saúde e até mesmo os de limpeza pública, além dos dejetos oriundos do sistema de tratamento de água e esgoto, gerados através de equipamentos e instalações de controle de poluição, entre outros.

São dispostos também os objetivos para o gerenciamento de resíduos, sendo eles: proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente; preservar e assegurar a utilização sustentável dos recursos naturais; reduzir a geração de resíduos sólidos e incentivar o consumo sustentável; minimizar impactos ambientais e sociais resultantes do descarte irregular destes resíduos; alcançar melhorias quanto à qualidade de vida e a erradicação do trabalho infanto-juvenil; incentivar a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem; garantir a adequada disposição final fazendo uso de técnicas ambientalmente sustentáveis e melhor aproveitamento da energia geradas pelos mesmos.

Vários princípios foram expostos na lei podendo ser destacados: veiculação de

informativos através de campanhas educativas que demonstrem sobre a produção e o manuseio dos resíduos sólidos e como o descarte irregular pode trazer consequências ambientais, econômicas e sociais; a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis; promover a participação da sociedade no planejamento, formulação e implementação de políticas públicas, na regulação, fiscalização, avaliação e prestação de serviços por meio das instâncias de controle social.

Ainda são determinadas as responsabilidades em âmbito do Poder Público Municipal, fábricas e importadores, resíduos produzidos pela construção civil e industrial, de revendedores, comerciantes e distribuidores e, as responsabilidades dos consumidores. Estritamente relacionadas ao manuseio, transporte, destinação e tratamento, adoção de tecnologias, entre outros. São relatadas também algumas medidas para melhor gerenciamento dos resíduos como é o caso da coleta seletiva e da forma correta de descarte de pilhas, baterias, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos.

4.2 Sistema de limpeza urbana e a gestão integrada de RS em São Luís/MA

Sancionada em 27 de março de 2018, a Lei Municipal nº 6.321 tomou por base em sua elaboração a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, estipula e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada dos resíduos sólidos na cidade de São Luís/MA. Tem por objetivo o ato de prevenir e controlar a poluição, a proteção e recuperação proporcionando melhor qualidade ao meio ambiente, valorizar o serviço dos catadores de materiais recicláveis e melhoria da saúde pública, proporcionando um ambiente limpo e equilibrado.

Em relação à lei, uma das mudanças proporcionadas pela nova legislação é a punição através do sistema de multas para quem descarta irregularmente os resíduos em vias públicas, ainda proíbe o lançamento *in natura* dos dejetos assim como a queima a céu aberto. A legislação também promove a fiscalização dos geradores de resíduos podendo atribuir a responsabilidade ambiental e pós-consumo. De acordo com o Art. 49, as multas serão aplicadas conforme a sua proporcionalidade: natureza ou gravidade da infração; os danos resultantes ao Sistema Municipal de Limpeza Urbana, à saúde pública, ao meio ambiente, aos usuários ou aos operadores; a vantagem auferida; as circunstâncias agravantes ou atenuantes; antecedentes do infrator e suas eventuais reincidências.

Quanto às atividades exercidas pelos catadores de materiais recicláveis, o Art. 40 deixa claro tais obrigações: exercício das atividades em estrita observância às normas municipais pertinentes; executar o serviço de forma organizada; coletar materiais recicláveis

somente nos locais e horários previamente acordados com o Órgão Gestor de Limpeza Urbana; obter o cadastro junto ao Órgão Gestor de Limpeza Urbana e estar conforme às regras estabelecidas em ato do Executivo Municipal. Quanto à permissão para exercício da atividade, cabe ao Poder Público Municipal.

É notável a abordagem da recente lei quanto métodos que buscam diminuir os impactos ambientais e sociais causados pelo descarte irregular desses materiais, assim, no Art. 6º, fica claro o desejo de atingir os princípios do desenvolvimento sustentável e do direito ambiental assim como os da redução, reciclagem, reutilização, tratamento e destinação final que são fundamentais para o alcance da gestão integrada de resíduos sólidos.

A nova legislação possibilitou o avanço no qual a cidade necessita diante dos problemas que são encontrados diariamente, sendo eles ambientais, sociais e econômicos, resultantes do descarte irregular dos resíduos. Além da lei salientar métodos como a reciclagem e a reutilização, além da inclusão social dos catadores, ainda trouxe planos para o tratamento de itens não reaproveitáveis e materiais recicláveis, e quanto à educação ambiental, a lei atenta-se para o uso de informativos e promovendo campanhas.

4.3 Gerenciamento e implantação de programas

4.3.1 Central de Gerenciamento Ambiental da Titara

Uma das formas de destinação final de resíduos em São Luís/MA era o Aterro Sanitário da Ribeira que foi construído em 1995, porém, desde o princípio já apresentava irregularidades devido à apresentação tardia de seu Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e a ausência do registro do responsável técnico, posteriormente em 1997, a responsável pela licença foi autuada pelo Ministério Público Estadual³.

No entanto, devido aos diversos problemas causados não só pela localização do aterro – que ficava próximo ao aeroporto – e pela quantidade de resíduos e, buscando também atender uma das premissas da Lei nº 12.305/2010 (PNRS), além da ação civil nº 3330-57.1997.8.10.0001 que foi movida pelo Ministério Público do Estado do Maranhão, o Aterro da Ribeira foi fechado em 2015. Atualmente, o local passa por um plano de recuperação (ver figuras 11, 12 e 13) que visa atribuir um novo uso através da implantação da Usina de

³ COSTA, Maria Joseana Sousa. **Risco às áreas de Segurança Portuária**. Palhoça: USSC, 2016.

Beneficiamento de Resíduos Inertes, um Pátio de Compostagem e um Centro de Educação Ambiental, além de um ecoponto.

Figura 11 – Aterro da Ribeira em processo de recuperação.



Fonte: Baeta, 2018.

Figura 12 – Aterro da Ribeira (ecoponto).



Fonte: Rodrigo Ribeiro, 2020.

Figura 13 – Aterro da Ribeira (galpão de triagem)



Fonte: Rodrigo Ribeiro, 2020.

Com a necessidade da criação de um novo local que atendesse a quantidade de resíduos gerados pela população de São Luís, que, segundo dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) em 2018 estima-se que cerca de 1,56 kg de resíduos sólidos foram gerados por habitante na cidade⁴, surgiu assim o projeto da Central de Gerenciamento Ambiental da Titara que fica localizado a 60km de São Luís, no município de Rosário/MA, fazendo parte da política que integra as Regiões Metropolitanas da Grande São Luís (RMGSL) e que buscam resolver os problemas, ver figura 14.

Figura 14 – Central de Gerenciamento Ambiental da Titara.

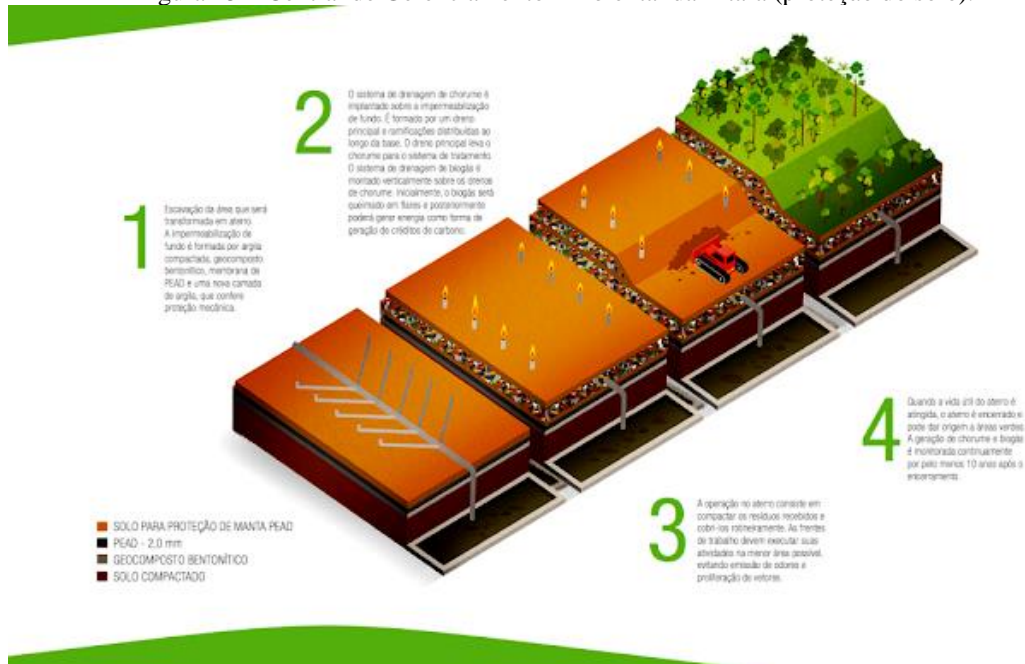


Fonte: Gilson Texeira, 2016.

⁴ Dados obtidos através de relatório disponível no site do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Sendo assim, o local escolhido possui uma área com o total de 190 hec. e que tem capacidade total de 25.788.635,00m³ e vida útil estimada em 60 anos⁵. O projeto tomou precauções quanto a instalação do novo aterro, onde, a sua base é formada por solo compactado, geocomposto com uma mistura de argila e grãos e uma manta texturizada de dois milímetros de espessura (ver figura 15). Possui também uma nova camada de solo responsável pela proteção da manta e de possíveis problemas que podem ser causados pelos resíduos, logo sobre essa camada, implantaram um sistema de drenagem do chorume e do biogás sendo este chorume encaminhado para a estação de tratamento, já o biogás é queimado, pois, possui em sua composição o gás metano.

Figura 15 – Central de Gerenciamento Ambiental da Titara (proteção do solo).



Fonte: Isaías Rocha, 2015.

Para chegar a central, foi pensada toda uma logística que possibilite essa chegada de forma que não a prejudique, assim, o transporte dos resíduos devem ser feitos em caminhões especiais – hermeticamente fechados – para que não derramem nenhum resíduo, porém, antes de chegar ao local, eles passarão por um processo que realizará a separação dos tipos de materiais descartados buscando facilitar o depósito e transferência para a área da central.

Buscando se adequar as novas diretrizes impostas pela PNRS, a Central de Gerenciamento Ambiental da TITARA, funciona 24 horas e as suas atividades são

⁵ Trecho retirado do site do Governo do Maranhão em reportagem realizada em 2019. Disponível em: <<https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/?p=247327>>

desenvolvidas diariamente visando a proteção do meio ambiente, além de minimizar os impactos que podem ser causados pelo descarte irregular e sua decomposição na natureza, se tornando imprescindível para o gerenciamento de resíduos sólidos da RMGSL.

4.3.2 Ecopontos

Buscando mais uma forma de dar fim a quantidade de terrenos baldios existentes na cidade de São Luís/MA, em 2015, surgiu o projeto de criação de Ecopontos (figura 16), uma parceria público-privada⁶, se tornou um espaço para o descarte e manejo dos resíduos sólidos de forma correta, reforçando as políticas públicas de coleta seletiva, reciclagem e ainda possui parceria com os catadores (e também com os carroceiros) se tornando uma medida de inclusão social.

Figura 16 – Ecoponto em São Luís/MA.



Fonte: Maurício Alexandre, 2020.

De acordo com o prefeito da cidade, Edivaldo Holanda Jr, quando foi entrevistado sobre os Ecopontos, ele ressaltou que:

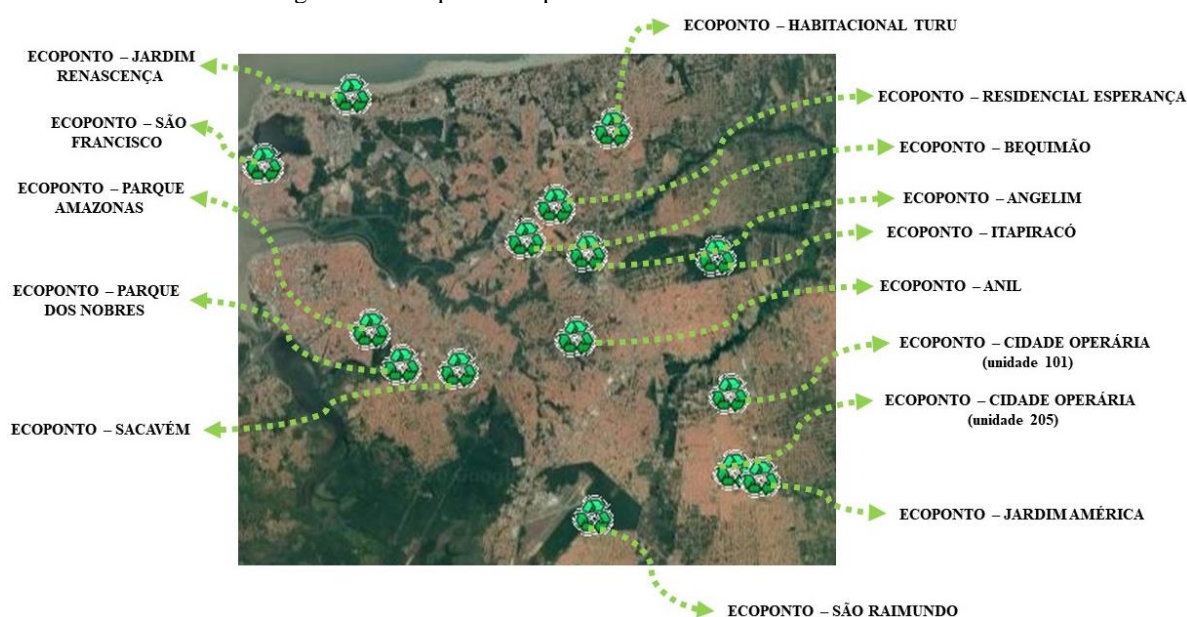
Este foi um trabalho que iniciou quando assumimos o desafio de desativar o Aterro da Ribeira, em 2015. Durante esse processo estudamos as melhores formas de darmos prosseguimento à coleta, destinação ambientalmente adequada e tratamento aos

⁶ Trecho retirado do site do G1 Maranhão em reportagem realizada em 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2016/05/sao-luis-ganha-ecoponto-para-combater-descarte-irregular-de-lixo.html>>

resíduos sólidos produzidos em São Luís. Atendendo a todas as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos nós decidimos implantar os Ecopontos, que são equipamentos por meio dos quais garantimos não apenas a limpeza da cidade, mas também a coleta seletiva, reciclagem e geração de emprego e renda para os profissionais deste setor produtivo.

Estes espaços podem ser encontrados em diversos bairros da cidade como mostra a figura 17, atualmente foram instalados em locais onde existia uma maior concentração de terrenos baldios ou locais que se tornaram insalubres por conta do descarte irregular, o projeto busca reduzir a quantidade de lixões e até mesmo prevenir o aparecimento de novos, incentivar o reaproveitamento e reciclagem dos materiais descartáveis – aliando-se a regra dos 3R's (reduzir, reciclar e reutilizar), a forma correta de descarte de lixos domésticos, comerciais e industriais, entre outros e proporcionar um local próprio para a destinação desses resíduos.

Figura 17 – Mapa de Ecopontos nos bairros de São Luís/MA.



Fonte: Mapa disponibilizado pelo Comitê de Gestão de Limpeza Urbana, modificado pelo Autor, 2020.

Os Ecopontos contam com ampla infraestrutura possuindo área administrativa, área de recebimento, estacionamento, instalações sanitárias e acondicionamento temporário dos materiais e área para manobra de equipamentos e veículos, possui baia própria para resíduos de poda, capina e materiais resultantes da construção civil para depósito direto nas caixas estacionárias.

O seu funcionamento ocorre de segunda a sábado, das 7h às 19h e recebem materiais eletrônicos, entulho, madeiras, óleo de cozinha, pneu, podas de árvore e resto de capina, recicláveis e volumosos (sofás, móveis, colchão etc.). Alguns resultados já puderam ser vistos com a implantação do projeto, resultados estes que estão relacionados com a sustentabilidade –

diminuição de terrenos baldios e proliferação de doenças, além de atingir o objetivo mais importante que é a conscientização da população para a reutilização, reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos.

4.3.3 Coleta Seletiva Domiciliar

Conforme a PNRS, a Coleta Seletiva nada mais é que a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Em 2016, com o projeto dos Ecopontos, São Luís/MA passou a contar com uma forma de coleta seletiva, porém, procurando novas formas de chamar a atenção da população para a destinação correta dos materiais, surgiu o novo projeto: Coleta Seletiva Domiciliar, onde, a população solicita tal serviço através do whatsapp ou até mesmo pelo aplicativo “*EcoVantagens*”.

Com os projetos criados pelo Comitê de Gestão de Limpeza Urbana de São Luís/MA, a cidade se tornou referência quanto à reciclagem, se tornando a maior de todo o Nordeste⁷, saindo da taxa de 0,46% para 5,44%, a coleta seletiva domiciliar é um marco na gestão de resíduos sólidos e tem impacto positivo na preservação do meio ambiente, na qualidade de vida das pessoas e na geração de emprego e renda (HOLANDA JR, 2020, p. 2). A presidente do CGLU, Carolina Estrela, confirma não só a importância dos Ecopontos como também do novo projeto de coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável na cidade, conforme trecho de sua entrevista:

Hoje apenas 7% das cidades brasileiras têm alguma política efetiva de coleta seletiva e reciclagem e por meio dos Ecopontos São Luís está nesse grupo. Tudo que é recebido nos Ecopontos é carreado para as cooperativas de catadores, aumentando a capacidade produtiva destas entidades e aumentando a renda que cada cooperado recebe mensalmente. Então, os Ecopontos agregam ainda uma função social importante, incluindo estes profissionais nesta cadeia e garantindo a eles melhores condições de trabalho e sustento (ESTRELA, 2018, p. 3).

O projeto além de ser uma nova fase do projeto de reciclagem na cidade atua também como uma opção para aqueles que não podem se deslocar até os ecopontos. Sendo assim, o programa beneficia os pequenos geradores, onde, a quantidade de material acumulado seja igual ou superior a 100L, correspondendo a 1 saco de litro grande. Os tipos de materiais coletados são: papel, papelão, plástico e metal – todos devem estar limpos e secos. O prazo de retirada do material varia em até 72h e funciona de segunda a sábado. O material coletado será destinado às cooperativas de catadores que realizam o serviço de triagem e encaminham para a

⁷ Trecho retirado de reportagem realizada por Bárbara Lauria (Jornal O Estado).

reciclagem.

4.3.4 A ASCAMAR

Em atividade desde 17 de abril de 2004, a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), localizada na Rua de São Pantaleão, 1094 – Centro (figura 18), é uma organização civil de interesse público que surgiu como uma das ações do Programa “São Luís Te Quero Bela” – programa de desenvolvimento da cidade criado pela gestão da época – assim, a associação é uma das cooperativas de reciclagem que podem ser encontradas em São Luís/MA e que, atualmente, possui parceria com o poder público e que busca gerar oportunidades, trabalho e renda para quem vive em vulnerabilidade econômica.

Figura 18 – Sede da ASCAMAR.



Fonte: Acervo do Autor, 2020.

Para melhor entendimento quanto ao local e seu funcionamento, foi realizada uma entrevista com a presidente da ASCAMAR, a Sra. Maria José do Nascimento. Segundo os dados coletados, a associação conta atualmente com 17 funcionários, onde, parte deles trabalham na própria sede e a outra parte trabalha com a coleta desses materiais, uma das mudanças impulsionadas com a PNRS se trata das novas medidas e ações de gerenciamentos uma delas sendo citada anteriormente: os ecopontos, conforme disse a Sra. Nascimento, parte do que é recebido nesses espaços são destinados tanto para a ASCAMAR quanto para a outra cooperativa de reciclagem existente na cidade, esse processo é realizado pelos caminhões da

Prefeitura.

No local é possível notar as condições insalubres do galpão (ver figura 19) que há anos não passa por qualquer reforma e a desorganização que predomina no local (ver figura 20). A presidente, durante entrevista, ressaltou que não há qualquer ajuda de custo para a manutenção do espaço ou até mesmo programas de apoio/capacitação para os operadores ambientais que ali trabalham.

Figura 19 – Insalubridade (Galpão ASCAMAR).



Fonte: Acervo do Autor, 2020.

Figura 20 – Visível desorganização (Galpão ASCAMAR).



Fonte: Acervo do Autor, 2020.

Quanto ao funcionamento do galpão, os materiais chegam através de caminhões e, de forma manual, passam pelo processo de triagem, seleção dos materiais e prensa, assim, após os processos, são destinados a RIPEL Reciclagem. Como já citado anteriormente, os materiais que são cedidos pela prefeitura chegam através dos caminhões da prefeitura, no entanto, a ASCAMAR conta com 2 (dois) caminhões, sendo um deles doado através do programa “Dê a Mão Para o Futuro – Reciclagem, Trabalho e Renda”, isso no ano de 2019. Com os incentivos de programas como esse, a associação conseguiu uma nova média de materiais reciclados de 50ton. por mês⁸. Os materiais recebidos são: papelão, papel, plásticos e alumínio.

Conforme os dados coletados, a ASCAMAR possui um projeto intitulado de “Projeto Óleo Social: doação em favor da natureza”, onde, é realizada a coleta e transformação do óleo e da gordura residuais, sendo o processo realizado na própria usina da associação e posteriormente é transformado em sabão que são vendidos para o Centro de Referência Estadual de Economia Solidária do Maranhão (CRESOL) – Praia Grande, Centro, porém, por conta da pandemia, o processo de transformação de óleo em sabão está pausado. Por conta da pandemia, a associação parou todas as suas atividades, afetando todo o seu quadro de funcionário que tira dali a sua renda e hoje, após a liberação, com todos os cuidados, os operadores voltaram para a sede da associação e estão tentando reverter o prejuízo que tiveram durante os meses em que ficaram parados, conforme ressaltou a presidente.

⁸ Dados obtidos durante entrevista realizada com a presidente da ASCAMAR, Maria José do Nascimento.

05.

ANÁLISE DE SIMILARES



5 ANÁLISE DE SIMILARES

Buscando fazer um projeto que atenda as necessidades dos seus futuros usuários, é necessário estudar as soluções adotadas e se inspirar em outros projetos que sejam da mesma vertente. Portanto, no presente capítulos serão abordados os projetos escolhidos sendo dois deles no Brasil e os outros dois sendo projetos internacionais, servindo como referências técnicas e arquitetônicas.

5.1. Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus

Possuindo uma tecnologia europeia e distribuídas em área construída de 4.820,97m², a Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus (ver figura 21), inaugurada no dia 16 de junho de 2014 está instalada na zona sul da cidade de São Paulo, mais precisamente em Santo Amaro. A construção foi financiada pela empresa concessionário EcoUrbis Ambiental S.A. sendo a responsável pelo gerenciamento da coleta, transporte e destinação adequada de resíduos domiciliares, materiais recicláveis e resíduos dos serviços de saúde da cidade de São Paulo, atuando apenas na zona sul e na zona leste.

Figura 21 – Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.



Fonte: Jornal S.Paulo Zona Sul, Fabio Menotti, 2014.

uma máquina de scanner que serve para identificar o gênero e logo após, são encaminhados para as cabines de triagem. Quanto aos menores, sua identificação passa por sensores sendo divididos entre materiais ferrosos e não-ferrosos.

Com o fim do processo, os materiais podem ser enfardados, transportados e distribuídos para as empresas e indústrias responsáveis pelo processo de transformação. O fato triste é que mesmo com todo o investimento em uma central de reciclagem, a demanda é baixa, porém, juntamente com os gestores da cidade que buscam fazer ações a fim de conscientizar a população, o espaço atua como um local de visitação possuindo passarelas de observação para alunos e visitantes para que assim eles possam acompanhar e aprender sobre o processo de reciclagem, desenvolvendo hábitos sustentáveis, como pode ser visto na figura 23.

Figura 23 – Passarela de visitação na Central de Triagem Carolina Maria de Jesus.



Fonte: Recycle Sampa/D4g, 2019.

Quanto as visitas, de acordo com o site *Recycle Sampa*⁹, são dadas a partir do roteiro que é dividido em duas partes: teórica e prática. Assim, na parte teórica, são apresentadas formas de descarte correto, etapas dos resíduos e o quão importante é praticar isso em comunidade, gerando uma responsabilidade compartilhada. Como mostram as figuras 24 e 25, a parte prática fica por conta das visitas onde há o contato com as Centrais de Triagem e que pode ser visto o funcionamento das esteiras, leitores ópticos e agentes ambientais.

⁹ Trecho retirado do site Recycle Sampa em reportagem realizada em 2019.

Figura 24 – Visitações guiadas na Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.



Fonte: Recycle Sampa/D4g, 2019.

Figura 25 – Visitações guiadas na Central Mecanizada de Triagem Carolina Maria de Jesus.



Fonte: Recycle Sampa/D4g, 2019.

5.2. Centro Ambiental Frick

Localizado em Pittsburgh (Pensilvânia/EUA), o Centro Ambiental Frick, projeto do estúdio norte americano Bohlin Cywinski, tornou-se o primeiro projeto público e gratuito por orientação do “Living Building Challenge” sendo inaugurado em setembro de 2016. A edificação é a entrada principal do Parque de Conservação Frick (ver figura 26), juntamente com outras edificações históricas, pois, o novo prédio foi idealizado para ocupar o antigo Centro Ambiental que foi destruído por conta de um incêndio em 2002 e continuar com a abordagem

de educação ambiental experimental, é válido dizer que após o acontecido, a região afetada passou pelo processo de replantio.

Figura 26 – Localização do C. A. Frick no Parque de Conservação Frick e o Centro Ambiental Frick.



Fonte: Bohlin Cywinski Jackson, 2016.

O fato da edificação ser localizada na entrada principal do parque foi motivada, principalmente, pela premissa de que todo espaço deveria estar conectado tanto a natureza quanto a vizinhança, por conta disso, o projeto contou com a participação da comunidade que trouxe suas opiniões e assim auxiliou quanto a definição das necessidades para o CA Frick. O espaço destinado ao novo centro encontra-se em uma encosta inclinada que é acessado através de uma passarela e uma ponte, como pode ser visto na figura 27, que conta com 3 pavimentos. Como mostra a descrição do projeto, o novo local de quatro acres renova um ciclo centenário de administração entre a cidade e o parque com um design que se aninha na encosta existente, protegido por um telhado simples que repousa sobre colunas delgadas (BCJ, pg. 2, 2016).

Figura 27 – Área externa do Centro Ambiental Frick.



Fonte: Bohlin Cywinski Jackson, 2016.

De acordo com os arquitetos, a proposta para o Centro Ambiental Frick é que ele conseguisse representar uma “sala de aula viva” para a educação ambiental, onde, seus visitantes pudessem ter maior contato com a natureza, além de aprender técnicas de design sustentável. Seus espaços internos possuem vistas panorâmicas a fim de proporcionar experiências de aprendizagem multissensorial apropriadas para anos de todas as idades e, possuía um estilo variado de aprendizagem, conforme mostra a figura 28.

Figura 28 – Ambientes internos do Centro Ambiental Frick.

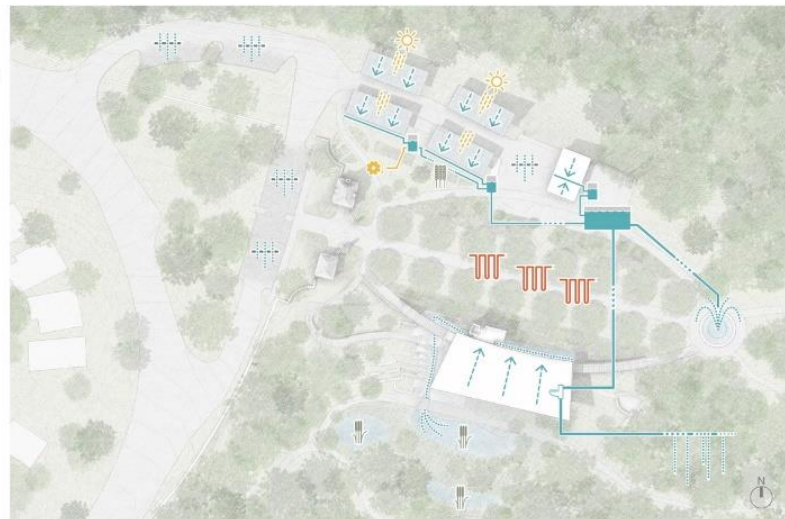
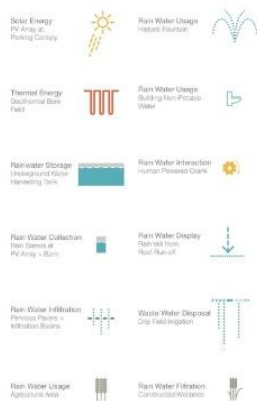


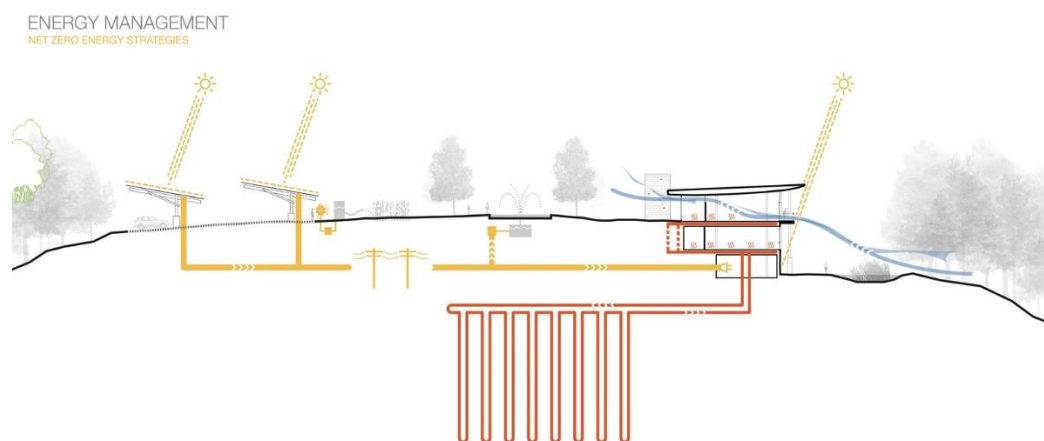
Fonte: ARCHDAILY/Alexander Denmark, 2016.

Recentemente o Centro foi premiado com uma certificação LEED Platinum e atualmente encontra-se no período de avaliação de desempenho para o rigoroso Living Building Challenge. Por ser um espaço destinado a educação ambiental, o projeto possui totalmente um design sustentável, realizando coleta de águas pluviais, também através do seu sistema de tratamento subterrâneo de águas pluviais, além da produção própria de energia para o seu funcionamento com a instalação de placas fotovoltaicas, como é possível visualizar na figura 29.

Figura 29 – Sistema para aproveitamento da energia solar e da captação de água da chuva e pluviais.

PROJECT SITE
SUSTAINABILITY FEATURES





Fonte: ARCHDAILY/Bcj Architectur, 2016.

Pittsburgh é uma cidade que possui tanto o inverno quanto o verão bem rigorosos, com a temperatura variando entre -3°C e 30°C , algumas das estratégias adotadas pelos arquitetos foram o uso do sistema geotérmico e de ventilação, aproveitando também a brisa do verão e o sol do inverno com uso de grandes beirais e o sistema de ventilação natural, outra proposta foi o uso de sensores para a assistência mecânica de ventilação quando os níveis de CO_2 ficassem elevados.

5.3. Centro Slunakov para Atividades Ecológicas

Localizado em Olomouc (República Checa), o Slunakov – Centro para Atividades Ecológicas foi projetado para compor um projeto chamado “Slunakov, instalações para atividades ecológicas – biocentro educacional”. Segundo consta em sua descrição, o local projetado pelo escritório Projektil Architekti, servirá para educar o público sobre o meio ambiente e seus ambientes, além de promover a educação ambiental da população funcionando como um espaço de informação. A principal atividade a ser exercida no centro é dispor de programas de educação ambiental tanto para estudantes quanto para os profissionais oferecendo seminários sobre ecologia e educação. Além disso, ainda inclui programas de educação ambiental através de visitas guiadas no local.

Em seu projeto arquitetônico, a edificação se tornou resultado da procura de novas formas de construções ecológicas, integrando não só o seu entorno como também utiliza da energia solar e, buscando soluções para proteger contra climas desfavoráveis, seus prédios foram protegidos pela terra¹⁰. Segundo a descrição enviada pela equipe do projeto ao site

¹⁰ Trecho retirado da descrição enviada ao site Archdaily, 2015. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/758744/centro-slunakov-para-atividades-ecologicas-projektil-architekti>>

Archdaily (2015), as formas do projeto foram inspiradas tanto pelas construções rústicas encontradas na região de Hana quanto por fenômenos astronômicos, como é o caso do eclipse solar – serviu de inspiração para a forma curva do edifício (ver figuras 30 e 31).

Figura 30 – Centro Slunakov para Atividades Ecológicas.



Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

Figura 31 – Centro Slunakov para Atividades Ecológicas.



Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

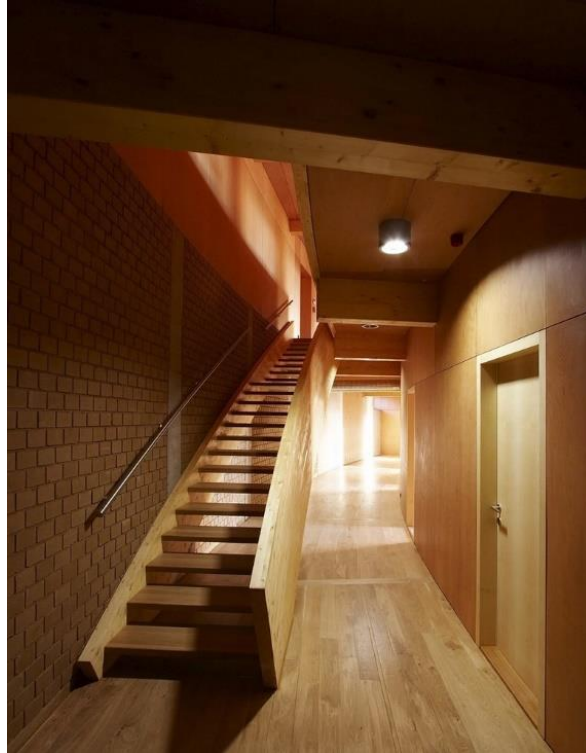
A equipe ainda ressalta que:

O pavimento térreo da edificação é elevado para garantir que está acima do nível de inundação. Flexibilidade, que é vista como benéfica para o conceito ecológico de toda a construção, foi enfatizada quando os problemas da planta estavam sendo resolvidos. Todas as salas são acessíveis da circulação. No lado ensolarado sul do corredor há uma área residencial, parcialmente um pavimento (sala de aula, sala de jantar, salas de aula, escritórios), parcialmente dois pavimentos (alojamento, flat do zelador) e no lado norte sombreado existe a aparelhagem. Da mesma forma, o edifício está dividido em duas partes diferentes, do ponto de vista da construção. A parte norte foi proposta a ser construída como um esqueleto de concreto reforçado, a parte sul com o corredor e a estrutura de suporte de carga feita por armações de madeira. (Projektıl Architekti, 2015)

Os materiais utilizados na edificação buscaram respeitar o meio ambiente, suas fachadas são cobertas por madeira, vidro, concreto e pedra. Internamente, optou-se pelo uso de tijolo não queimado (ver figura 32). Nas áreas técnicas e molhadas, foram utilizados tijolos

queimados e concreto reforçado. Os seus pisos, em grandes partes, foram utilizadas pranchas de madeira em sua cobertura, porém, nas áreas técnicas e molhadas optou-se pela cobertura sem divisões (ver figura 33).

Figura 32 – Áreas internas do Centro Slunakov.



Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

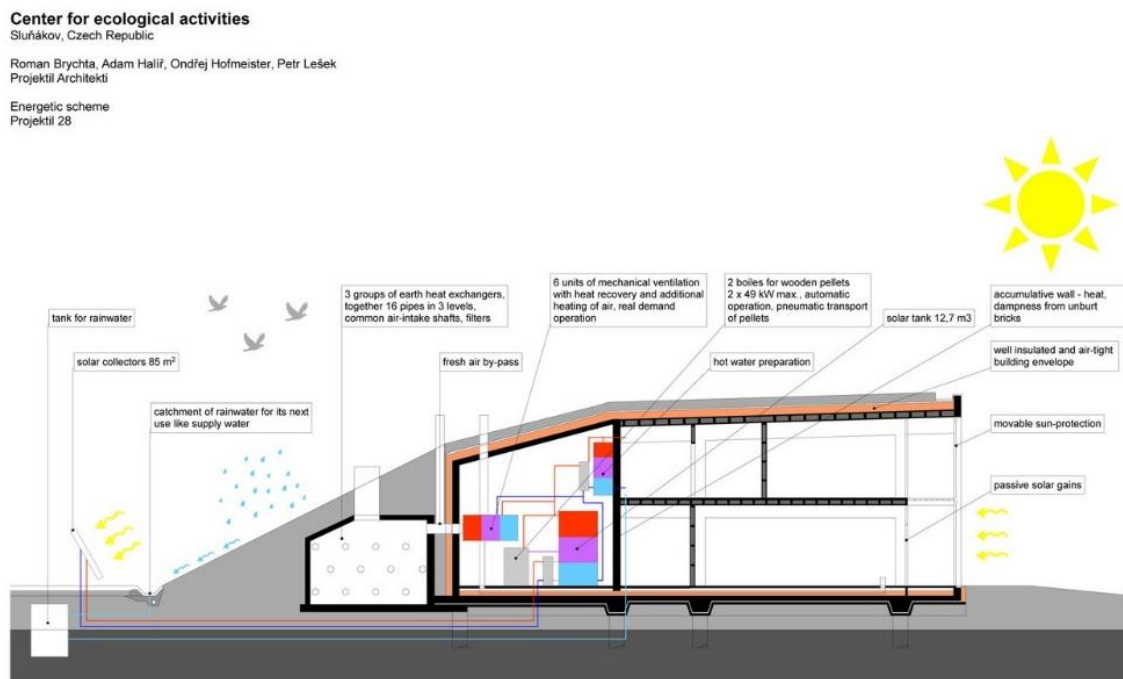
Figura 33 – Áreas internas do Centro Slunakov.



Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

Seguindo as diretrizes básicas do desenvolvimento sustentável, o projeto contou com um conceito energético que se baseia principalmente na economia de energia. Conforme mostra a figura 34, a edificação possui sistemas de ventilação sendo dividido em seis zonas ventiladas separadas e promove a troca de calor com a terra – trazendo o ar frio para o interior do edifício. Para atender a demanda de calor, a edificação fez uso da combinação de fontes de energias renováveis como a biomassa e a energia solar. Foram distribuídos também coletores solares que permitem a preparação da água quente. Além do uso da fonte de energias renováveis, a fachada orientada para o sul – que recebe grande incidência solar – é protegida com uma fachada de vidro com persianas móveis, pois, é uma área grande circulação que conta com sala de aula, sala de jantar, escritórios, alojamentos e flat do zelador (ver figuras 35 e 36).

Figura 34 – Aproveitamento da energia solar no Centro Slunakov.



Fonte: ARCHDAILY/Projektíl Architekti, 2015.

Figura 35 – Fachada Sul do Centro Slunakov.



Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

Figura 36 - Alojamento.

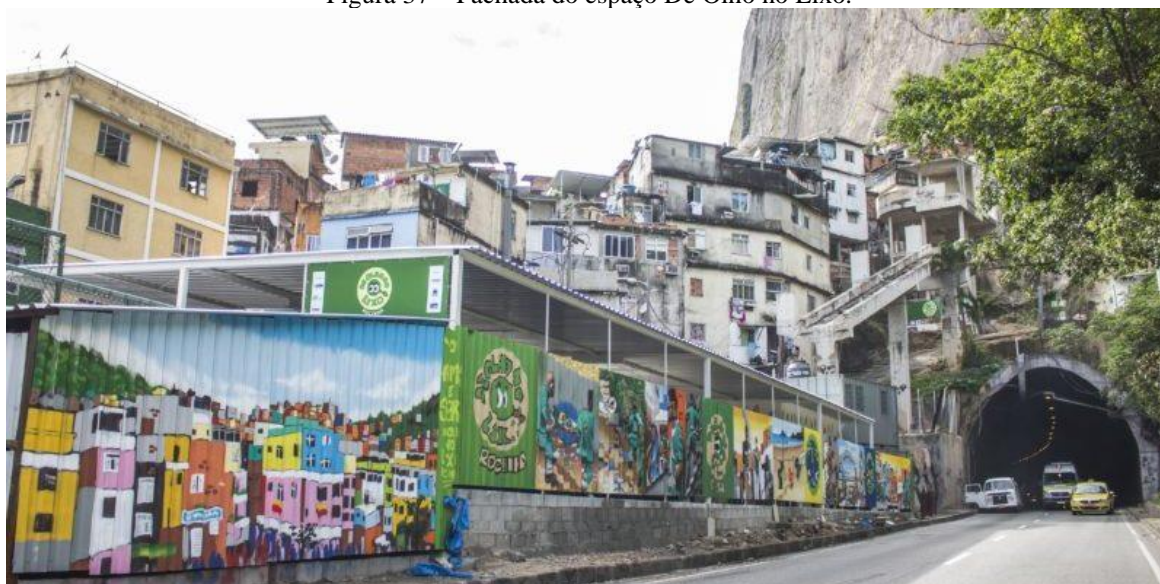


Fonte: ARCHDAILY/Projektıl Architekti, 2015.

5.4. De Olho no Lixo

O projeto De Olho no Lixo (ver figura 37), destinado a comunidade da Rocinha (Rio de Janeiro), surgiu em um local onde antes existia um lixão, o ambiente buscava promover a educação ambiental e a cultura. A ação foi proposta pela Secretária de Estado do Meio Ambiente que queria mostrar aos moradores a importância de preservar o meio ambiente e destinar os resíduos para o local correto. O espaço abriga a cooperativa de reciclagem – “Rocinha Recicla” –, o projeto “Eco Moda” e a escola de possibilidades sonoras – “Funk Verde”. Conforme trecho da reportagem realizada pelo Saiu no Rio, o projeto visa transformar a cultura do lixo para a cultura do resíduo, gerando renda, produção artística, comunicação e educação ambiental¹¹.

Figura 37 – Fachada do espaço De Olho no Lixo.



Fonte: Saiu no Rio, 2017.

O serviço de coleta e destinação adequada dos RSU gerados pela comunidade seriam coletados pela Rocinha Recicla. O funcionamento do espaço seria através da autogestão, implantando também a coleta seletiva na comunidade, instruindo os moradores quanto à separação dos resíduos em suas casas e posteriormente, passariam de porta em porta recolhendo os materiais; logo após, os materiais serão levados para o galpão de triagem; e por último, ocorre o processo de prensa e armazenagem até o processo de venda. Para melhor execução de venda, o projeto recorreu ao auxílio de assessores técnicos.

O objetivo do projeto é dar início a práticas sustentáveis na comunidade da Rocinha,

¹¹ Trecho retirado da reportagem realizada pelo blog Saiu no Rio, 2017. Disponível em: <<https://saiunorio.com.br/2017/07/24/rocinha-ganha-centro-de-reciclagem-e-arte/>>

agindo de forma integrada para a redução do descarte irregular. Por se tratar um local com uso diversificado, o material que chegar à cooperativa será reaproveitado durante as oficinas de arte-educação – o Eco Moda e o Funk Verde – criando através desses materiais instrumentos musicais, roupas e acessórios (ver figura 38).

Figura 38 – Atividade desenvolvida no galpão do projeto De Olho no Lixo.



Fonte: Agência de Notícias da Favelas, 2018.

No entanto, em 2018, o local foi demolido por agentes da Secretaria Municipal de Ordem Pública, alegando que o espaço, que funcionava em um galpão, estava irregular. Tanto a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) quanto o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), desconheciam qualquer ordem para a desobstrução do local. Reforçam ainda que a ação foi arbitrária e desrespeitosa com os moradores e os demais envolvidos no projeto¹².

¹² Trecho retirado da reportagem realizada pela Agência de Notícias das Favelas, 2018. Disponível em: <<https://www.anf.org.br/prefeitura-remove-projeto-de-olho-no-lixo-na-rocinha/>>

06.



6. SÍTIO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a localização do terreno escolhido para a implantação do Centro-Escola de Reciclagem, além de apresentar as condicionantes do sítio no seu entorno para melhor avaliação do projeto.

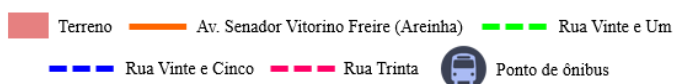
6.1. Terreno e Entorno

O terreno escolhido para a implantação do CER se trata de um espaço não utilizado localizado na Av. Senador Vitorino Freire (Madre Deus/Areinha) – Madre Deus, São Luís - MA (ver figura XX) e que como limites, o espaço possui as ruas laterais: Vinte e Um e Vinte e Cinco, é visto também que o local dispõe de transporte público com um ponto de ônibus bem em frente ao terreno facilitando o acesso do público ao Centro-Escola de Reciclagem (ver figura 39).

Figura 39 – Vista superior da área do terreno e entorno.



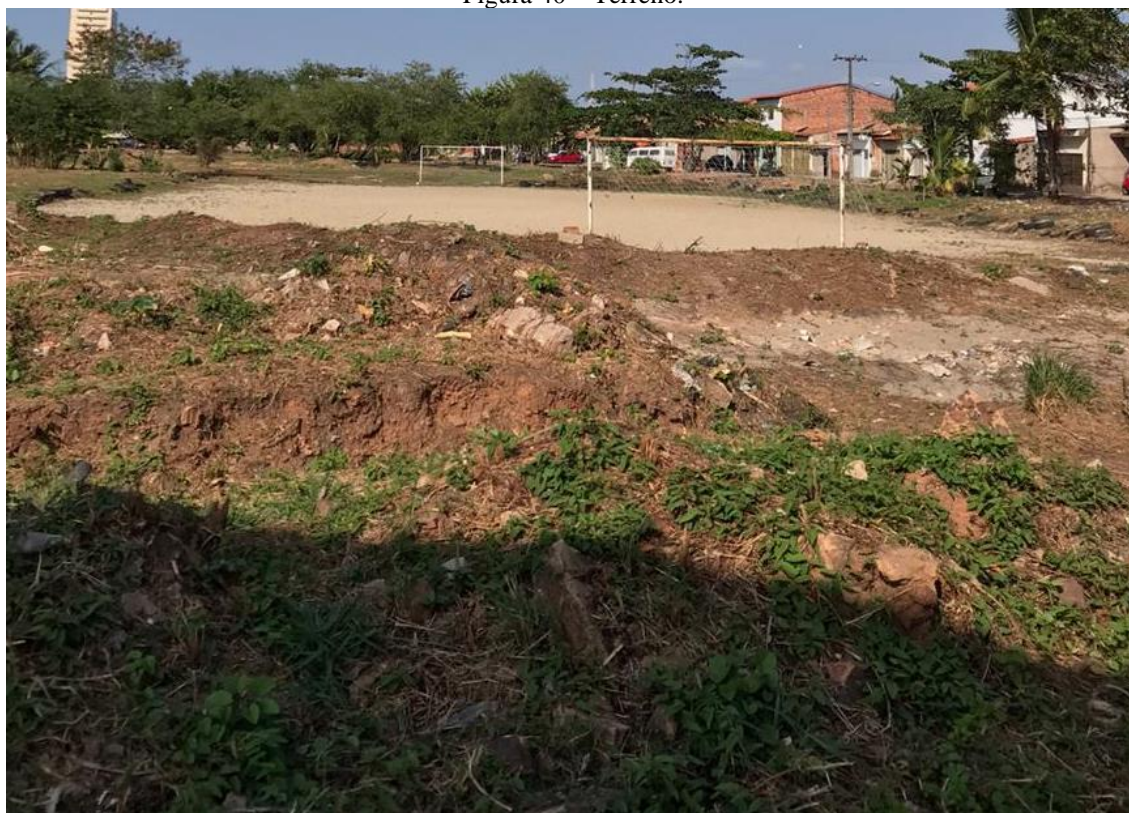
LEGENDA



Fonte: Google Earth, modificada pelo Autor (2020).

O terreno possui 72m de testada frontal por 272,44m de profundidade totalizando uma área de 17.450,77m². Atualmente, no local se encontra um campo de futebol – não utilizado pelos moradores¹³ – conforme mostra a figura 40 e uma grande quantidade de resíduos, além do fato de que algumas vezes por falta de limpeza e poda, a vegetação acaba crescendo e poluindo a visão do local.

Figura 40 – Terreno.



Fonte: Acervo do Autor (2020).

Os motivos para escolha do terreno resultaram do fato de ser próximo a atual sede da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR) e também pela proximidade do local com a área do Itaqui-Bacanga, onde, residem grande parte dos catadores¹⁴, conforme a figura 41, é possível visualizar o terreno escolhido para a implantação do Centro-Escola de Reciclagem (CER) e a sua principal via de acesso a Av. Senador Vitorino Freire –

¹³ Relato da moradora Claudia Souza concedido em entrevista durante a visita no local.

¹⁴ Dados retirados da monografia de Lídia Cutrim da Rocha. Disponível em: <<https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2972/1/LidiaCutrimdaRocha.pdf>>

em laranja; o **Ecoponto do Bairro de Fátima** (destacado em verde) e a sua principal via de acesso a Av. dos Africanos – em ciano – e o **atual galpão da ASCAMAR** (destacado em rosa), onde, a sua principal via de acesso é a Av. do Gavião (Madre Deus) – em amarelo; também é possível visualizar a principal via de acesso para o bairro de grande parte dos catadores residem a Av. dos Portugueses – em marrom.

Figura 41 – Vista aérea do terreno, ASCAMAR e o Ecoponto do Bairro de Fátima.



Fonte: Google Earth, modificado pelo Autor (2020).

Para melhor entendimento do entorno foi elaborado um mapa de uso real do solo (figura 42), onde pode ser visto que há a predominância de residências e alguns dos lotes fazem parte de algum serviço (oficina, galpões, sedes institucionais, entre outros). Durante a visita em campo, observou-se também que no entorno existem diversas oficinas automotivas.

Figura 42 – Mapa de Uso Real do Solo.



Fonte: Google Earth, modificado pelo Autor (2020).

6.2. Condicionante Legal

6.2.1 Lei Municipal nº 3.253/1992 – Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de São Luís

Quanto a legislação e zoneamento, o terreno está inserido na Zona Residencial 3 (ZR3) mas sendo regido pela delimitação das diretrizes do Corredor Primário (CP), como mostram o quadro 12 e a figura 43. A ocupação do lote fica determinada em: área total máxima da edificação igual a 320% da área do terreno e a área livre mínima do lote igual a 40% da área do terreno.

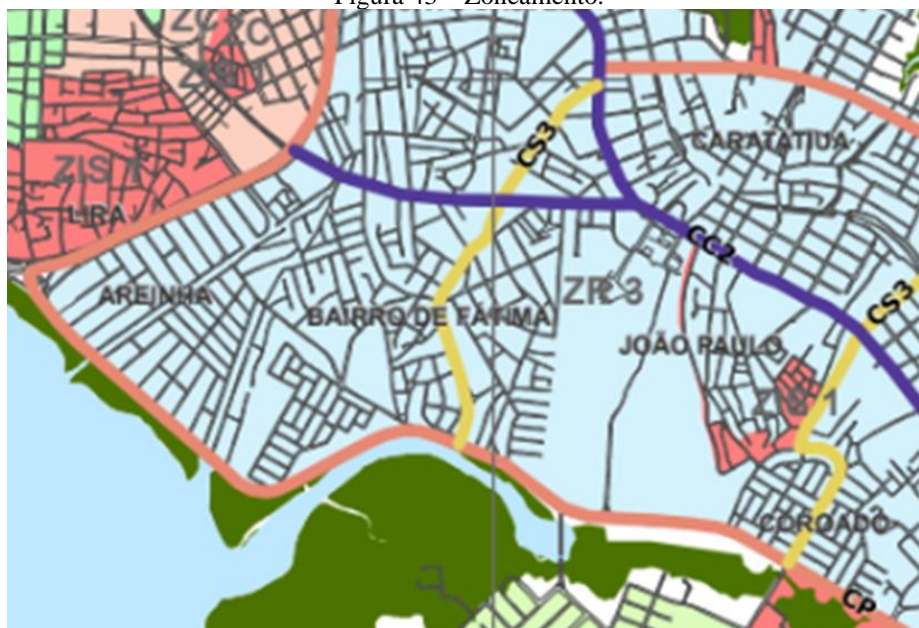
Quadro 2 – Diretrizes construtivas do Corredor Primário elaboradas pela Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do solo urbano de São Luís/MA.

PARÂMETROS URBANÍSTICOS	
ARTIGO	
Art. 125	Os usos permitidos e proibidos, nos Corredores Primários, estão definidos na tabela anexa à presente Lei.

Art. 126	Os lotes resultantes de novos parcelamentos são fixados e disciplinados pelas seguintes normas: I. Área mínima do lote igual a 800,00m ² (oitocentos metros quadrados); II. Testada mínima igual a 20,00m (vinte metros)
Art. 127	Os lotes atualmente existentes têm seus usos fixados de acordo com o estabelecido neste Capítulo.
Art. 128	A ocupação dos lotes pelas edificações é disciplinada pelas seguintes normas: I. Área Total Máxima da Edificação (ATME) igual a 320% (trezentos e vinte por cento) da área do terreno; II. Área Livre Mínima do Lote (ALML) igual a 40% (quarenta por cento) da área do terreno para edificações unifamiliares, e 30% (trinta por cento) para as demais edificações; III. O afastamento frontal mínimo das edificações igual a 30,00m (trinta metros), a partir do eixo da via, exceto para Av. dos Holandeses, com afastamento mínimo de 20,00m (vinte metros). IV. Gabarito máximo permitido de 12 (doze) pavimentos.
Usos Permitidos	Todos R, todos C, todos S, todos E, II.
Grupo	S – SERVIÇOS
Subgrupo	S 2.1 – SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO E NEGÓCIOS
Atividade	Cooperativa de produção

Fonte: Lei 3.253, 29 de dezembro de 1992, Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano (p. 36), modificado pela Autora, 2019.

Figura 43 – Zoneamento.



Fonte: Lei n 3.253, 29 de dezembro de 1992, Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano (p. 77).

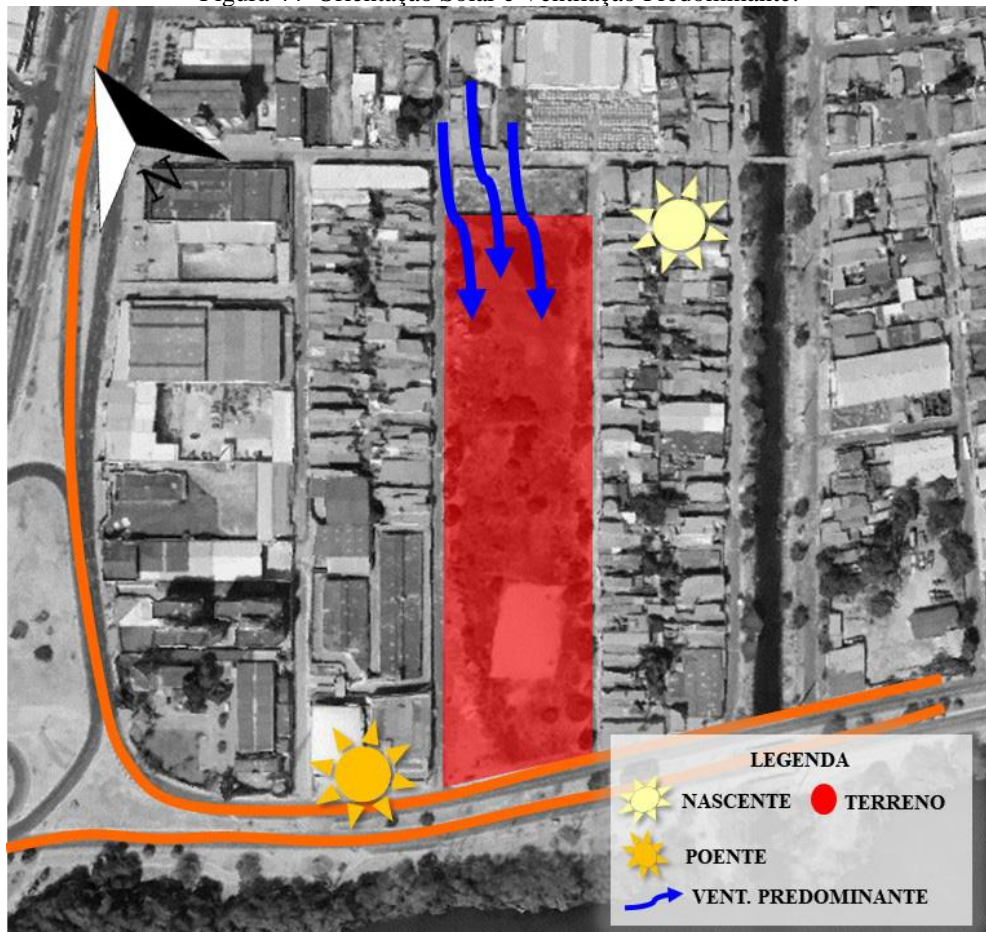
6.3 Condicionantes Ambientais

6.3.1 Orientação solar e ventilação

Para conceber um projeto confortável e agradável para os seus futuros usuários, é necessário analisar pontos como a orientação solar e a ventilação buscando assim gerar conforto térmico para a edificação. Analisar tais pontos é de fundamental importância, visto que, influenciam no ganho de calor do edifício e na obtenção da luz natural, inclusive, para determinar os usos de mecanismos artificiais ventilação (GREGORY, 2018, p. 56). São Luís encontra-se próximo a linha do Equador, isso significa que durante ao longo do ano a cidade recebe grande incidência solar e diferentes das demais regiões, possui apenas duas estações distintas: a seca e a chuvosa.

Por conta disso, a orientação solar foi analisada no terreno escolhido fazendo também o uso da carta solar em períodos e dias distintos buscando compreender essa variação. Devido a localização do Norte Geográfico, é visto que a trajetória solar que incide no terreno é dada de Leste a Oeste, com um percurso longitudinal-diagonal, como mostra a figura 44. Logo, como pode ser observado na figura já citada, a fachada principal está orientada para a Av. Senador Vitorino Freire e, conseqüentemente, para o sol poente, se tornando necessário o uso de proteção solar para garantir o conforto térmico da edificação. Quanto a ventilação, como é visto na figura abaixo, está predominantemente voltada para o nordeste.

Figura 44 Orientação Solar e Ventilação Predominante.

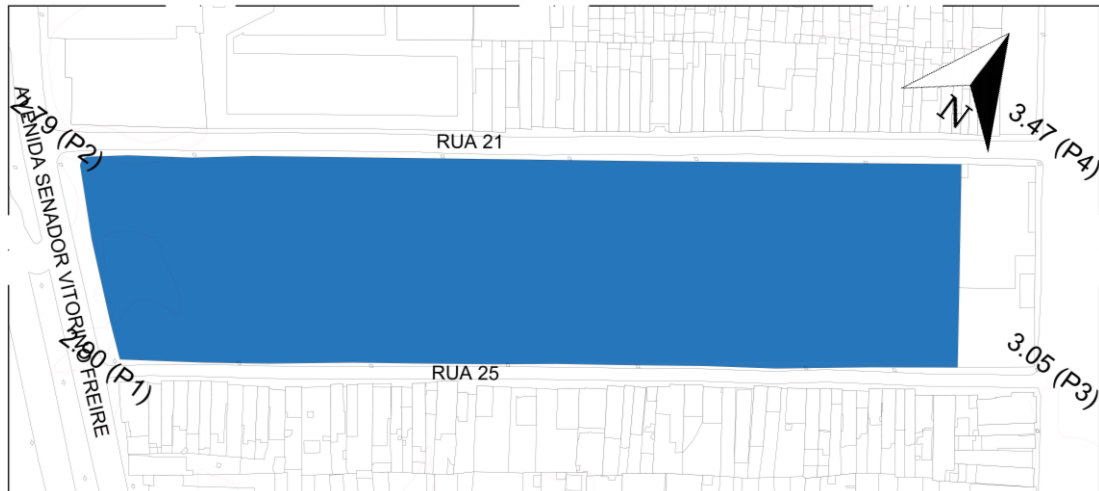


Fonte: Google Earth, modificado pelo autor (2020).

6.3.2 Topografia

A topografia é uma das condicionantes mais importantes para a construção civil, principalmente para reconhecer o terreno escolhido e minimizar futuros impactos, sendo um dos fatores que influenciam não só na segurança da obra como também na segurança de seus futuros usuários. Sendo assim, o local escolhido para a implantação do Centro-Escola de Reciclagem conta com uma área com mais de 17.000m², o limite do lote e as suas curvas níveis com seus respectivos pontos de cota estão representados no mapa abaixo (figura 45). É possível notar que a sua menor cota em relação ao nível da rua é de +2.79m e a sua maior – também em relação ao nível da rua – é de +3.47m, possuindo um desnível total de 0.68m. No entanto, é importante ressaltar que será realizado o parcelamento do terreno.

Figura 45 – Representação topográfica.



Fonte: AUTOCAD, modificado pelo Autor (2020).

Para melhor entendimento foi realizado um corte a fim de demonstrar os desníveis existentes – em relação ao nível da rua – assim, como pode ser visto na figura 46 do **ponto 1** (P1) ao **ponto 3** (P3) é possível notar um desnível de 0.15m e do **ponto 2** (P2) ao **ponto 4** (P4) o desnível já é mais elevado sendo 0.68m. Como já citado anteriormente, o terreno compreende uma área muito extensa e por isso será feito um parcelamento.

Figura 46 – Cortes.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

07.

**PRINCÍPIOS
ARQUITETÔNICOS**



7. PRINCIPIOS ARQUITETÔNICOS

7.1 Programa de Necessidade e Pré-Dimensionamento

Para desenvolver projetos arquitetônicos é necessário que se tenha um planejamento prévio que é entendido também como Programa de Necessidades, listando os ambientes necessários para execução de cada atividade. Assim, a listagem foi elaborada de acordo com os estudos de análise de similares e a partir dos dados obtidos durante a entrevista, onde a Sra. Nascimento relatou alguns ambientes como é o caso dos depósitos de armazenamento para cada tipo de material (papelão, plásticos, alumínio, entre outros) e também um local para guarda desses materiais que ficassem protegidos da chuva.

Ainda para compor o Programa de Necessidades e o Pré-Dimensionamento, foi utilizado também o Manual de Implantação do Centro Municipal de Educação Ambiental – lançado em 2013 – o material relata o que é essencial para um centro de educação ambiental buscando trazer o que há de melhor e mais confortável para a população. É importante ressaltar que o manual busca priorizar, preferencialmente, a população escolar, ao mesmo tempo que busca abranger outros públicos.

Os ambientes selecionados e mostrados no quadro 3 foram dispostos como uma forma de gerar aos seus futuros usuários maior conforto. Buscando organizar o Programa de Necessidades e o Pré-Dimensionamento foi elaborado o seguinte quadro, onde há a setorização por cores desses espaços, sendo considerados: **setor administrativo** (verde); **setor de triagem de materiais** (azul); **setor de triagem de materiais – apoio e logística** (amarelo); **setor educacional e capacitação** (vermelho).

Quadro 3 – Programa de Necessidades e Pré-Dimensionamento.

SETOR ADMINISTRATIVO			
	QUANTIDADE DE AMBIENTES	ÁREA UNIT (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
Recepção	1	6,50	6,50
Sala administrativa	1	12,00	12,00
Direção	1	12,00	12,00
Sala de reuniões	1	18,00	18,00
Almoxarifado	1	8,00	8,00
RH/Financeiro	1	8,00	8,00
SUBTOTAL SETOR ADMINISTRATIVO		64,50	64,50

SETOR DE TRIAGEM DE MATERIAIS			
	QUANTIDADE DE AMBIENTES	ÁREA UNIT. (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
Pátio p/ recebimento de materiais	1	140,00	140,00
Triagem	1	250,00	250,00
Prensagem	1	100,00	100,00
Saída (fardos)	1	55,00	55,00
Saída (dejetos)	1	55,00	55,00
Armazenamento de materiais	4	12,00	48,00
Oficina (Óleo Social)	1	30,00	30,00
Sala de Treinamento	1	28,00	28,00
Primeiros-Socorros	1	12,00	12,00
DML	1	5,50	5,50
SUBTOTAL SETOR DE TRIAGEM DE MATERIAIS		687,50	723,50
SETOR DE TRIAGEM DE MATERIAIS – APOIO E LOGÍSTICA			
	QUANTIDADE DE AMBIENTES	ÁREA ÚTIL (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
Refeitório	1	43,00	43,00
Descanso	1	24,00	24,00
Copa	1	10,00	10,00
Vestiário	2	26,00	26,00
SUBTOTAL SETOR DE TR. DE MAT. – APOIO E LOG.		103,00	129,00
SETOR EDUCACIONAL E CAPACITACIONAL			
	QUANTIDADE DE AMBIENTES	ÁREA ÚTIL (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
Recepção	1	6,00	6,00
Direção	1	12,00	12,00
Administração	1	10,00	10,00
Almoxarifado	1	4,00	4,00
Sala de corte e costura	1	49,00	49,00
Sala de oficina criativa	2	39,00	78,00
Sala de oficina de reciclagem	2	39,00	78,00
Sala multiuso (aulas)	2	49,00	98,00
Laboratório de informática	1	48,00	48,00
Biblioteca	1	119,00	119,00
Auditório	1	160,00	160,00

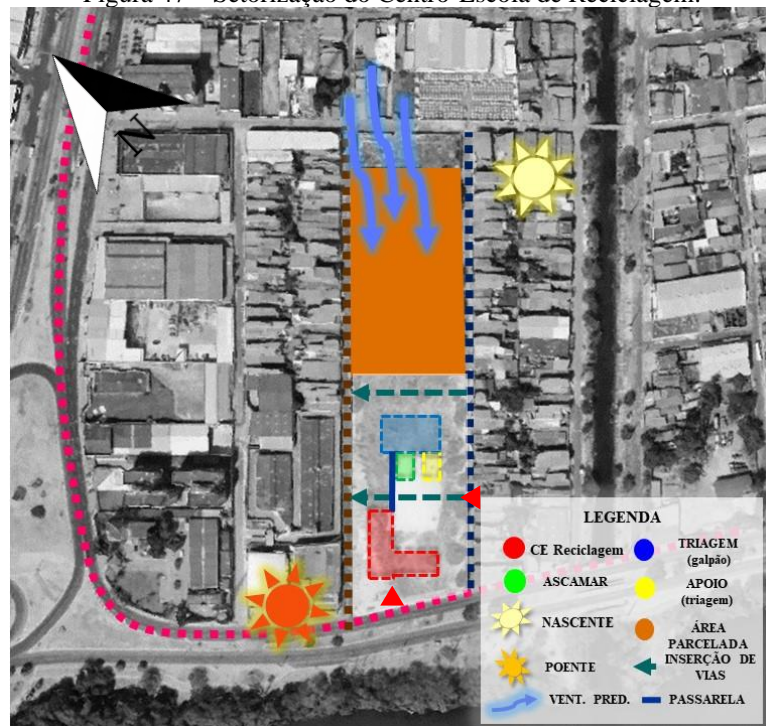
Foyer	1	48,50	48,50
Sanitários	4	24,00	96,00
DML	1	5,50	5,50
SUBTOTAL SETOR EDUCACIONAL E CAPACITACIONAL		613,00	812,00

Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

7.2 Plano de Manchas

Baseando-se no estudo das condicionantes ambientais de Orientação Solar, Ventilação e Topografia e posteriormente, com a elaboração do Programa de Necessidade e com o Pré-Dimensionamento, iniciou-se a setorização do Centro-Escola de Reciclagem, como mostra a figura 47.

Figura 47 – Setorização do Centro-Escola de Reciclagem.



Fonte: Google Earth, modificado pelo Autor (2020).

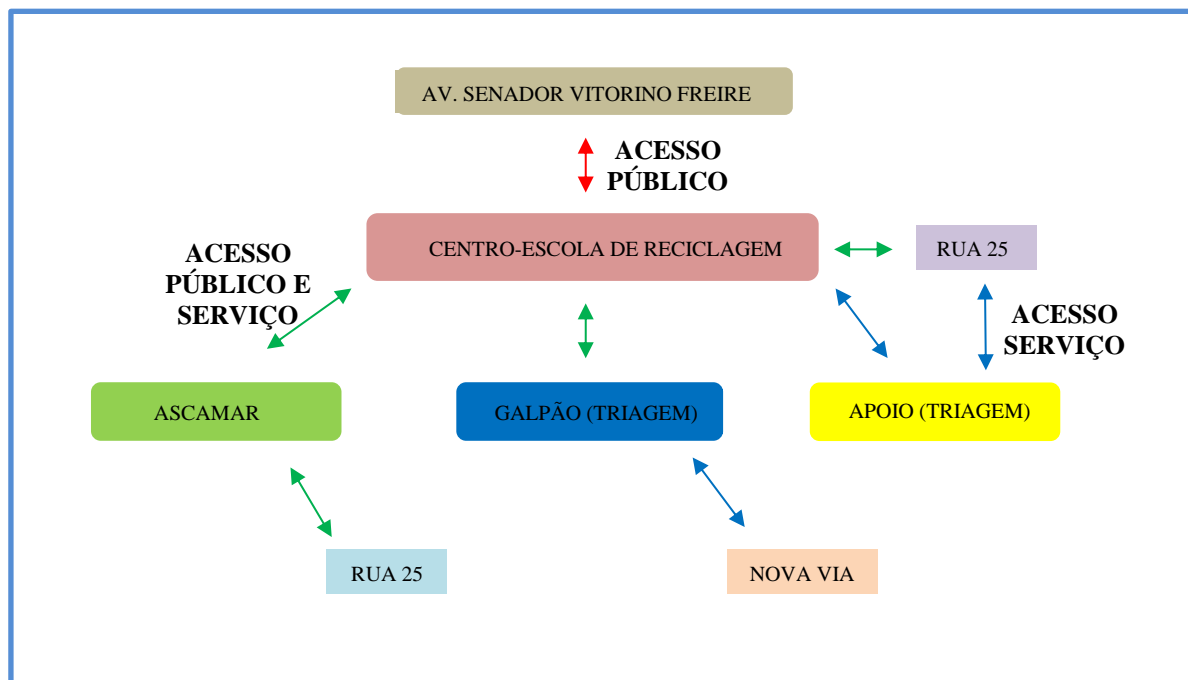
Por conta do acesso facilitado da Av. Senador Vitorino Freire (tracejado rosa), o CER teve seu acesso para o público (em vermelho) voltado para a avenida, principalmente pelo fato de já ter no local um ponto de ônibus, o outro acesso em público que está localizado para as vias laterais (tracejado marrom e azul escuro) é para o estacionamento, visto que, por ser um terreno muito grande, irá ser realizado o parcelamento (em laranja), tornando tal espaço uma área de lazer, pois, atualmente, no terreno encontra-se apenas um campo de futebol, ou seja, este espaço contará tanto com o campo quanto outros equipamentos de lazer para o público e

para a comunidade. Quanto ao bloco da ASCAMAR (em verde) e o bloco de apoio do galpão de triagem (em amarelo), estes tiveram os seus acessos voltados para as vias laterais (tracejado marrom e em azul) e para que não houvesse qualquer conflito na Av. Senador Vitorino Freire, a área para carga e descarga dos materiais foi posicionada em uma nova via, pois, são utilizados caminhões que precisam de um espaço maior para manobragem, como a via em si é muita extensa foi necessária a abertura de via.

7.3 Fluxograma

Com a setorização definida foi possível definir o fluxograma que representa de forma esquemática os ambientes, suas ligações e os diferentes fluxos de circulação (público, serviço, ambos etc). Logo, foram elaborados três tipos de fluxogramas: 1 - Fluxograma Geral do espaço, 2 - Fluxograma do Térreo Geral envolvendo todos os blocos (CER, ASCAMAR, Galpão de Triagem e Apoio) e 3 – Fluxograma do 1º pavimento (CER e Galpão de Triagem).

Fluxograma 1 – Fluxograma Geral (Acessos, Ambientes e Vias).

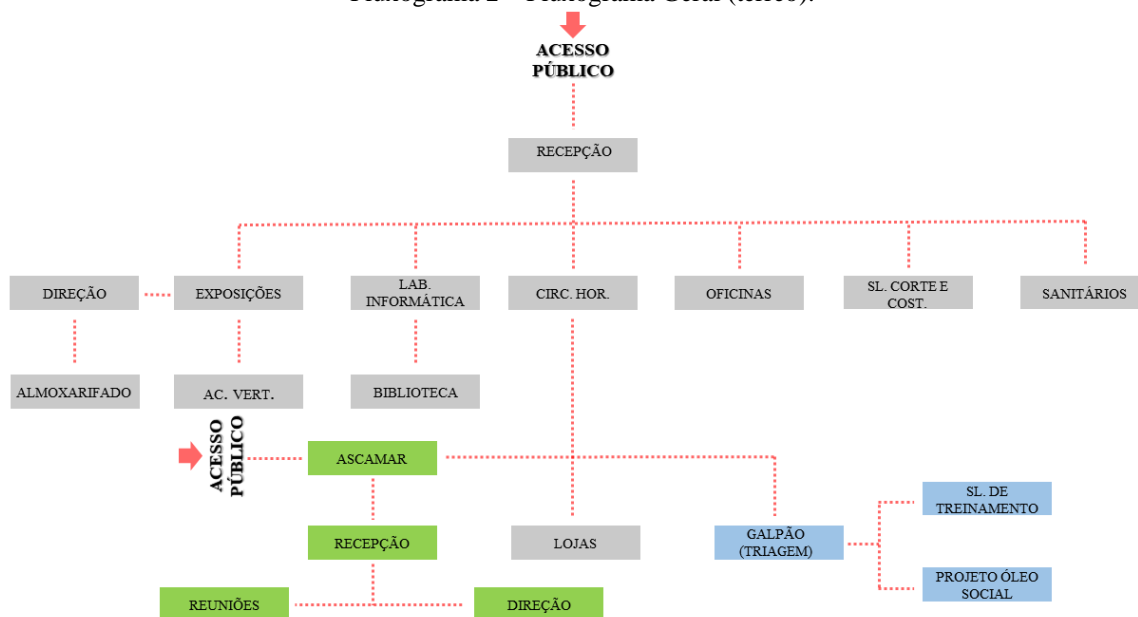


Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

O fluxograma do Térreo (fluxograma 02), mostra as principais ligações entre os ambientes de cada bloco e os diferentes tipos de fluxos, visto que, como é um fluxograma que envolve todos os blocos, é necessário demonstrar os acessos e seus diferentes tipos de usuários, como por exemplo: no CER o acesso é para todo o público, no entanto, em blocos como é o

caso do que é para a ASCAMAR, o acesso é para ambos tanto para o público – pois, as vezes, são realizadas reuniões grandes e pequenas (presidente e alguém), quanto para os funcionários. Assim, pela Avenida Senador Vitorino Freire se dá o acesso principal para o Centro-Escola de Reciclagem, sendo este voltado para o público, internamente, existem as circulações onde o público pode acessar as lojas, o administrativo da associação de catadores e o galpão. O pavimento térreo do CER conta com a área de recepção, salão de exposições, salas de oficinas de criatividade, sala de corte e costura, laboratório de informática e a área da biblioteca (acervo e sala de estudo em grande grupos). A área administrativa da ASCAMAR contém a recepção, administração, direção, almoxarifado, recursos humanos e sala para reuniões. Já a área voltada para o público no bloco do Galpão de Triagem conta com a área de treinamento para futuros profissionais e com a sala para o Projeto Óleo Social.

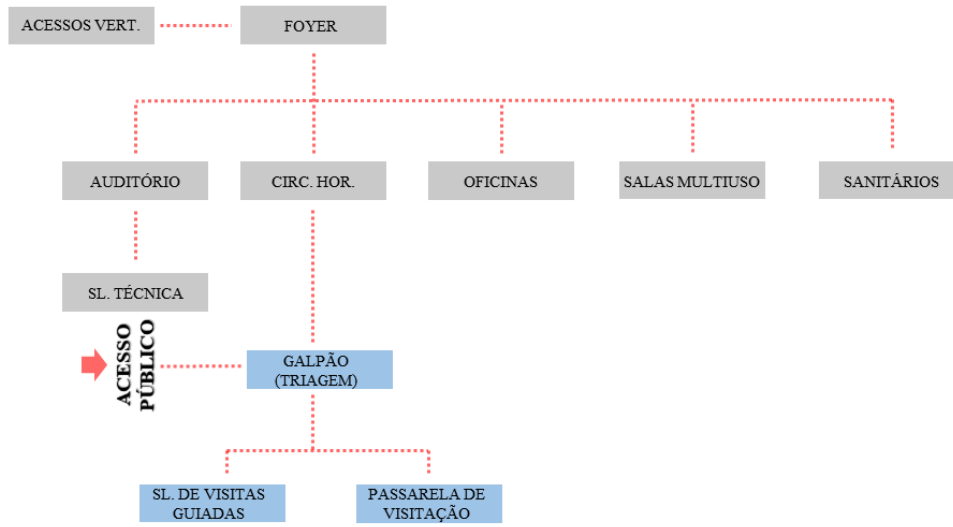
Fluxograma 2 – Fluxograma Geral (térreo).



Fonte: Elaborador pelo Autor (2020).

O fluxograma do 1º pavimento (fluxograma 03), mostra as principais ligações do CER e do Galpão de Triagem (ambos possuem 2 pavimentos). Os acessos verticais (escada e rampa) para o público que podem ser encontrados no Centro-Escola levam o público para a outra área educacional e também para o Galpão através da passarela que une os dois blocos. O 1º andar do CER conta com o foyer, auditório, salas multiuso e oficinas de reciclagem. Já o 1º andar do galpão conta as passarelas de visitação e uma sala de instruções para as visitas guiadas.

Fluxograma 3 – Fluxo do 1º pavimento (CER e Galpão de Triagem).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020)

08.

ANTEPROJETO



8. ANTEPROJETO

8.1 Conceito e Partido

O tema escolhido evidencia uma questão que vem sendo muito debatida nos últimos anos, a sustentabilidade. Assim, o projeto surgiu como uma forma de responder e ser uma das soluções para os problemas ocasionados pela sociedade consumo. Richard Rogers em seu livro “Cidades para um Pequeno Planeta” aborda que não haverá uma cidade sustentável, do ponto de vista ambiental, até que a ecologia urbana, a economia e a sociologia sejam fatores presentes no planejamento urbano (2001, p. 32).

Mais uma vez busca-se incorporar os princípios da sustentabilidade em uma sociedade que busca mudanças para o seu futuro. Sendo assim, o conceito base para nortear o projeto e suas escolhas não poderia ser diferente, ou seja, a sustentabilidade. A imagem abaixo (figura 48), é de autoria da artista plástica LuWa e se divide em pequenas pinturas retratando a preocupação com o meio ambiente como um todo: recursos hídricos, a biodiversidade, com a reutilização e a reciclagem e também com a preservação da vegetação. A partir dela pôde-se determinar uma ‘linha de pensamento’ para nortear as escolhas projetuais como é o caso do aproveitamento da luz natural e da ventilação predominante, sistema para captação de águas pluviais e a escolha de materiais que evidenciem ainda mais as causas sustentáveis – uso de brises, painéis fotovoltaicos, elementos vazados, entre outros.

Figura 48 – Quadro Sustentabilidade.



Fonte: LuWa, 2011.

Em relação ao partido arquitetônico e visando essa relação dele com o quadro acima, aproveitou-se os seguintes verbos: repensar, conscientizar e incorporar. Visto que, a sustentabilidade tira partido da relação harmônica entre os fatores sociais, ambientais e economicos e que o Centro-Escola de Reciclagem é voltado não só para a sociedade como um todo, mas, que também busca incorporar esses agentes ambientais na sociedade, tais verbos já citados estariam presentes na escolha dos ambientes bem como na setorização do CER, como mostra a figura 49.

Figura 49 – Relação dos verbos escolhidos com a setorização.



Fonte: Elaborador pelo Autor (2020).

Além disso, um dos princípios adotados foi a permeabilidade do edifício que se encontra em uma região adensada e, durante as visitas ficou constatado que pelas proximidades moram muitas crianças, então as aberturas do prédio seria uma das formas de despertar o interesse dessas que são o futuro da nossa sociedade. Em relação ao bloco educacional e

capacitação, as aberturas foram pensadas para receber a ventilação natural, no entanto, a sua fachada principal está direcionada para o poente, por conta disso, tornou-se necessário o uso de elementos arquitetônicos como o brise-soleil e elementos vazados e como já citado anteriormente, o edifício procura fazer o uso desses recursos naturais, logo, por conta da sua fachada principal está direcionada para oeste-sul, em sua cobertura utilizou-se painéis fotovoltaicos buscando diminuir atingir economia quanto a questão da energia.

No Galpão de Triagem, empregou-se elementos vazados em grande parte, tanto para melhor recebimento da iluminação natural quanto para apoderar-se da ventilação natural, no entanto, como os galpões costumam ser locais de com um conforto térmico desagradável para o seus usuários, tirou-se proveito de seu pé-direito alto e fez-se uso de brises, facilitando a ventilação cruzada no espaço.

Em relação aos acessos, que já foram citados anteriormente, os diferentes blocos recebem diferentes tipos de usuários: acesso público, acesso serviço e ambos os acessos (Galpão e ASCAMAR), atentando-se também para o conflito que pode existir internamente nos blocos.

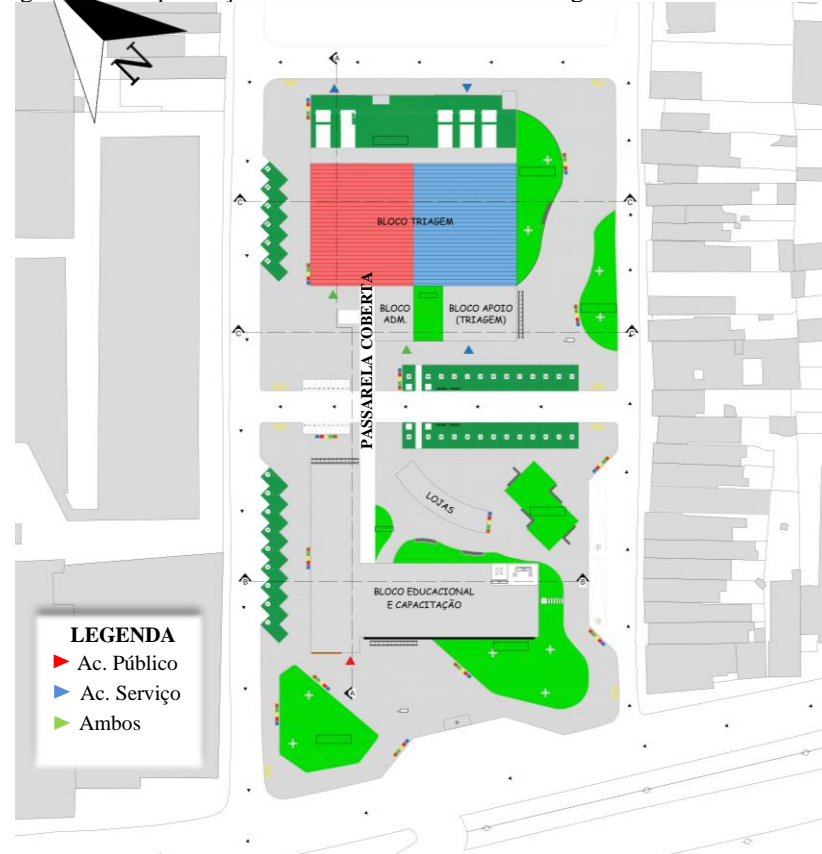
8.2 Descrição Geral do Projeto

Diante das escolhas já abordadas no decorrer do artigo, o Centro-Escola de Reciclagem, localizado na Avenida Senador Vitorino Freire (Madre Deus/Areinha) – Madre Deus/São Luís – MA busca ofertar para a cidade mais um espaço de conscientização ambiental, associando aos demais espaços que podem ser encontrados na cidade como é o caso dos Ecopontos, Galpão de Triagem, entre outros. O CER como um todo, assim como a ASCAMAR, vai funcionar de segunda a sábado em horários já pré-estabelecidos pela administração da associação de catadores.

É importante ressaltar que o terreno escolhido possui uma área total de 17.450,77m², porém, foi realizado o parcelamento do solo utilizando uma área de quase 8.000m², visto que, tornou-se necessária a inserção de novas vias, como mostra a figura 50. A inserção das novas vias surgiram como resposta a necessidade de um espaço em que pudesse ocorrer a manobragem dos caminhões para carga e descarga e também para a inserção de um estacionamento interno entre os dois blocos, pois, as vias laterais do lote, atualmente, são insuficientes para o que o projeto necessita e também para que não houvesse conflito, visto que, diversos moradores estacionam seus automóveis na própria via de acesso ao bairro, além disso, se não fossem locadas as novas vias, os automóveis dos usuários do CER e os caminhões de manobragem (recebimento e saída de materiais) teriam que fazer no fim da rua, mais

necessariamente na Rua 30, dificultando a logística do empreendimento.

Figura 50 – Implantação do Centro-Escola de Reciclagem no terreno escolhido.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

O projeto busca representar as premissas da sustentabilidade, obviamente, a disposição dos blocos no terreno visa trabalhar o conceito e o partido arquitetônico adotados, assim, o bloco principal voltado ao público – o Centro-Escola de Reciclagem foi implantado no terreno pensando na permeabilidade e suas aberturas propõe-se justamente chamar a atenção do público para o espaço, para conectar o bloco educacional e o galpão, posicionou-se uma passarela que nasce no 1º bloco citado e termina no 2º, essa conexão funciona também como um modo de chamar a atenção dos usuários não só para os diferentes edifícios instalados no terreno como também para o meio urbano no qual eles se encontram.

Sendo assim e se aproveitando da parada de ônibus já existente que foi apenas realocada para a harmonia do bloco educacional, como mostra a figura 51, o térreo desse setor conta com: recepção, salão de exposições/eventos (com o acesso vertical para o 1º pavimento), direção com acesso exclusivo para o almoxarifado, administração, depósito de materiais de limpeza, duas salas para oficinas de criatividade, sala de corte e costura, sanitários acessíveis,

laboratório de informática e biblioteca (acervo e sala de estudos em grupo). Como o prédio em si busca esse contato com toda a população, para acessar o pavimento superior foi planejada uma rampa para que ninguém se sentisse excluído quando fosse utilizar o espaço, sendo assim, a rampa é responsável por orientar os usuários também para a passarela de ligação, levando-os ao setor onde está localizado o setor de Galpão de Triagem, onde, esta deixa de ser uma passarela de ligação e torna-se uma passarela de visitação.

Figura 51 – Layout do Setor Educacional (térreo).

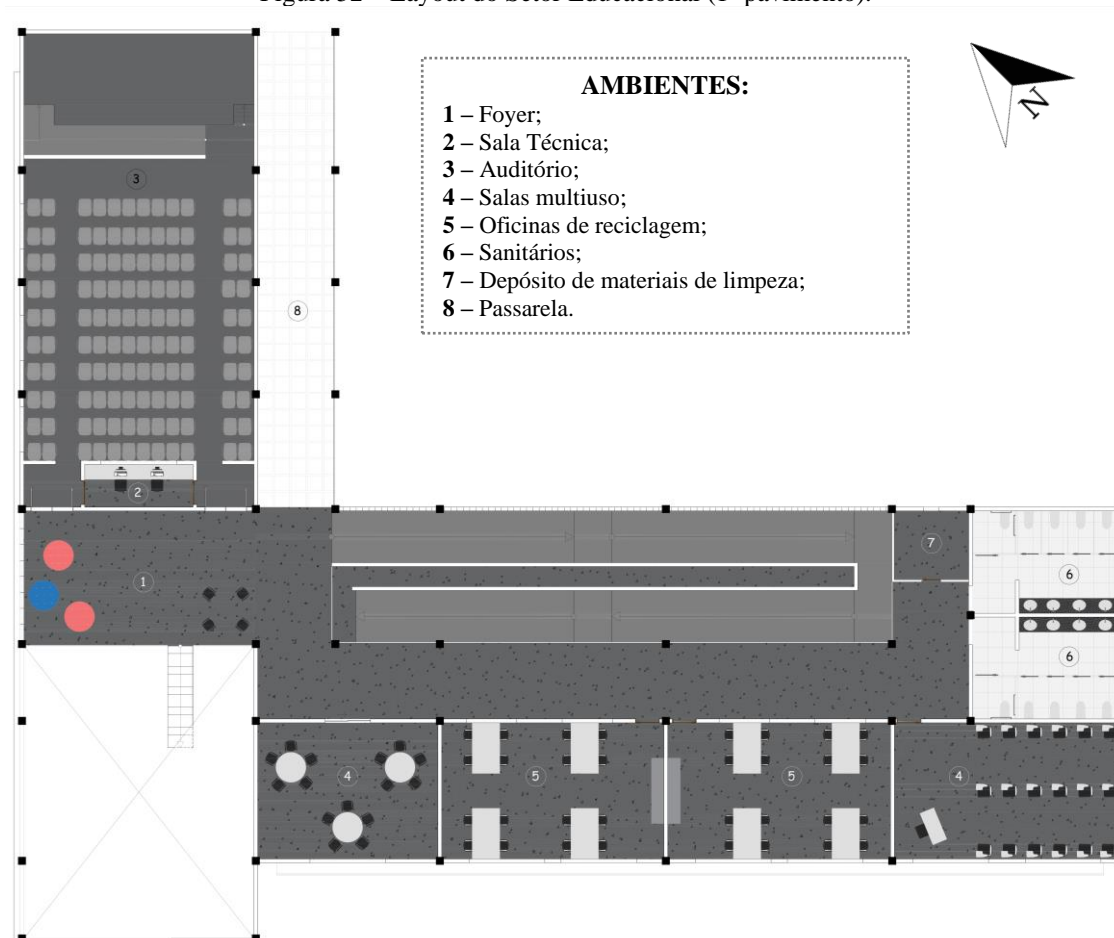


Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Para chegar ao 1º pavimento do setor educacional do CER (ver figura 52), existem duas alternativas: a escada que fica localizada no salão de exposições/eventos ou através da rampa. O pavimento conta com: foyer, auditório (120 lugares) + sala técnica, salas multiuso – onde serão ministrados cursos e aulas para os agentes ambientais como uma forma de auxiliá-los quanto ao gerenciamento de suas economias, além de serem oferecidos cursos de idiomas, oficinas de reciclagem e os sanitários. Tal bloco foi pensado como um local multiuso, onde, durante a tarde e a noite seriam utilizados para as atividades de conscientização ambiental e a noite poderia ser utilizado para serem ministradas aulas para os moradores dos bairros próximos

a Areinha.

Figura 52 – Layout do Setor Educacional (1º pavimento).



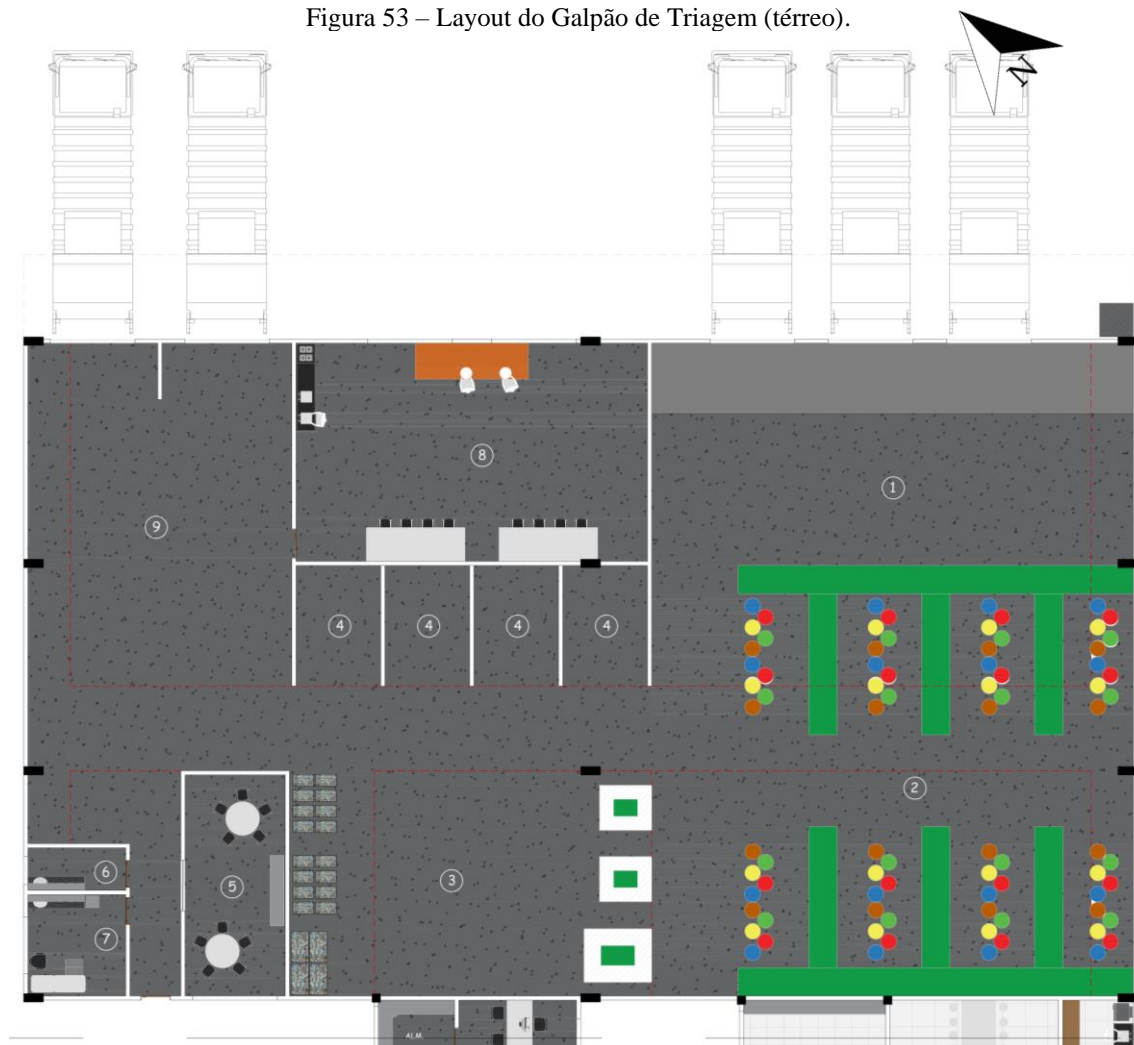
Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

O Galpão de Triagem de Centro-Escola de Reciclagem é o espaço destinado a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), onde, os operadores exercem suas funções e atividades. Durante a entrevista concedida pela presidente da associação, a Sra. Nascimento conta que atualmente eles produzem cerca de 50ton. por mês, no entanto, houve uma diminuição nessa média por conta da pandemia e pelo fato da prensadeira ter quebrado e, no momento, eles estão sem, diminuindo assim a produção. Obviamente, o cenário trouxe consequências para a vida dos agentes ambientais que tiram dali o seu sustento. Quanto à logística do espaço, as atividades são exercidas de forma linear – inicia-se o procedimento em uma extremidade e finaliza-se tudo em outra.

Buscando reverter tal situação, o novo galpão que seria cedido para as atividades de reciclagem para a ASCAMAR, seria um local amplo com quase 1.000m² e dividido em dois pavimentos, como mostra figura 60, o térreo foi setorizado em: recepção de materiais (1), triagem (2), prensagem e enfardamento (3), armazenamento por tipo (4), sala de treinamento

para novos agentes (5), depósito de materiais de limpeza (6), pronto-socorro (7), uma sala para a oficina do Projeto Óleo Social (8) – o espaço foi locado fora do bloco educacional, pois, é necessário a supervisão de profissionais que tenham muita experiência com aquilo e não é um ambiente indicado para as crianças e área de saída tanto de fardos quanto de dejetos, ou seja, a setorização buscou atender a linearidade no passo-a-passo (ver figura 53). Além disso, possui uma garagem para os caminhões da associação que, atualmente, são dois e o bloco do Galpão de Triagem fica próximo ao bloco da ASCAMAR e do apoio, a fim de facilitar a logística dos três setores citados. O 1º pavimento do galpão (figura 54), é distribuído em: passarela de visitação (1), sala de instruções para as visitas guiadas (2) e uma sala técnica (3).

Figura 53 – Layout do Galpão de Triagem (térreo).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

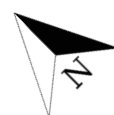
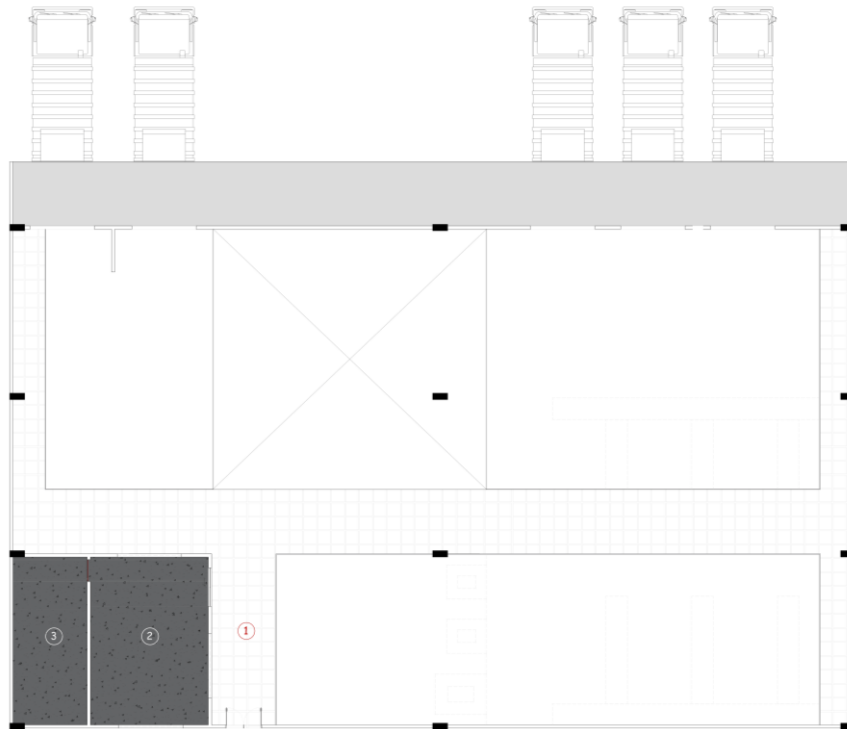


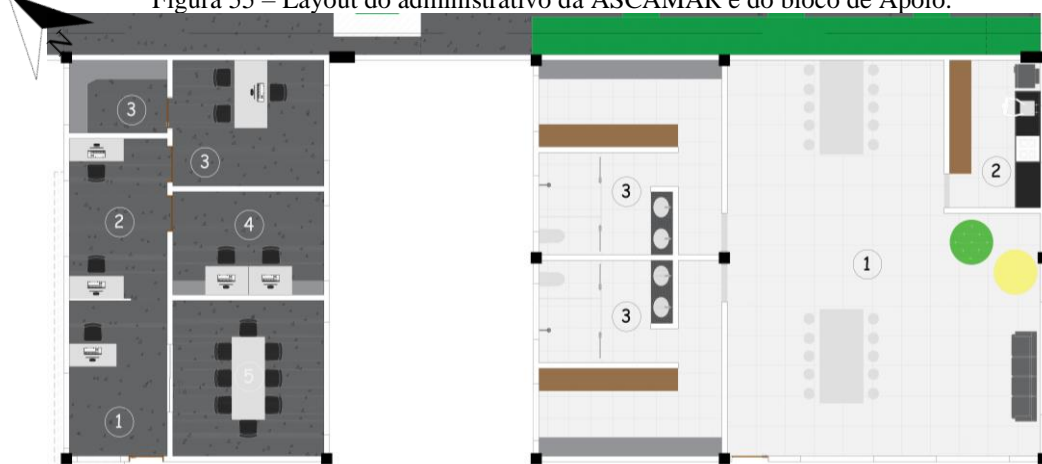
Figura 54 – Layout do Galpão de Triagem (1º pavimento).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Como já citado anteriormente, o bloco da ASCAMAR e de apoio (figura 55) estão localizados próximos ao galpão como uma forma de facilitar ainda mais a logística do espaço. Sendo assim, o administrativo da associação conta com os seguintes ambientes: recepção (1), administração (2), direção com acesso restrito para o almoxarifado (3), recursos humanos (4) e uma sala para reuniões (5). Já o bloco de apoio foi distribuído entre os seguintes ambientes: refeitório (1) e área de descanso, copa (2) e vestiários (3), sendo o seu acesso apenas para funcionários possuindo uma com controle de acesso.

Figura 55 – Layout do administrativo da ASCAMAR e do bloco de Apoio.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Na maioria dos ambientes adotou-se a aplicação de um piso de alta resistência como é o caso do piso de granilite, recomendável para áreas de grande fluxo. Nas áreas molhadas escolheu-se o piso cerâmico e cerâmica na altura de 2.20m, complementando com pintura a fim de evitar fissuras nas paredes. Quanto a cobertura, utilizou-se a telha de fibrocimento no bloco de educação e capacitação, no bloco administrativo da ASCAMAR e no bloco de apoio (triagem). No Galpão de Triagem, foram utilizadas telhas metálicas calandradas devido a sua maleabilidade quanto à ondulação, visto que, especificamente nesse bloco, a proposta era fugir dos padrões de galpões industriais e, possuindo a arquitetura proposta por Lelé Filgueiras nos hospitais da Rede Sarah como exemplo, onde, o arquiteto proporcionou conforto térmico através do uso de sheds, funcionando como ventilação cruzada.

Para o fornecimento de água, foram adotados reservatórios de água com capacidade para 23.600L, sendo esse volume dividido em duas caixas d'água. É importante ressaltar que como uma das premissas do projeto é utilizar os recursos naturais de forma consciente, na cobertura foram dispostas calhas coletoras de água da chuva, apenas para reaproveitamento para regar plantas, descarga, entre outros.

Quanto à estrutura, na maioria dos setores utilizou-se pilares, vigas de concreto e laje maciça. No entanto, no Galpão de Triagem, onde necessitaria um sistema estrutural mais condizente com o projeto, fez-se o uso de um sistema estrutural misto: cobertura metálica apoiada em vigas treliçadas, estas sendo apoiadas em pilares metálicos revestidos com concreto.

8.3 Perspectivas

Figura 56 – Perspectiva Fachada Bloco Educacional.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020)

Figura 57 – Perspectiva do Centro-Escola de Reciclagem.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020)

Figura 58 – Perspectiva Galpão de Triagem, Bloco Administrativo e Apoio.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020)

Figura 59 – Perspectiva Galpão de Triagem.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020)

Figura 60 – Perspectiva Galpão de Triagem.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020)

09.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do crescimento populacional e conseqüentemente dos padrões de consumo da nossa sociedade, a questão dos resíduos sólidos x meio ambiente vem sendo muito discutida, há encontros nacionais e internacionais que demonstram preocupação com o assunto, criando assim diversos documentos que visam propor medidas para amenizar os impactos ocasionados pelo descarte irregular dos resíduos sólidos.

Sendo assim, o presente trabalho apresenta dados que se referem as diversas formas para tratamento dos resíduos sólidos tanto no Brasil quanto em outros países. O trabalho demonstra que principalmente no Brasil, necessita-se de incentivos, meios, projetos que sejam voltados para essa vertente, fazendo um trabalho conjunto entre sociedade e poder público. Evidentemente, a prática da reciclagem e educação ambiental são modos simples de priorizar e dar valor para algo tão importante e que sem ele não há como viver, o Planeta Terra.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criada em 2010, foi possível notar ainda mais essa preocupação através das novas políticas de incentivo a reciclagem, a inserção de catadores, o fechamento de aterros sanitários, entre outros. No entanto, mesmo com a criação de novas medidas, isso não é suficiente, principalmente se não há o interesse da sociedade em relação ao assunto.

Porém, como já abordado no decorrer do trabalho, a cidade de São Luís/MA, nos últimos anos, tornou-se uma das capitais do Nordeste que mais recicla, visto que, antes das políticas de incentivos adotadas na cidade, como é o caso dos Ecopontos, da Coleta Seletiva, do Galpão de Triagem, do novo Centro de Educação Ambiental (antigo Aterro da Ribeira), a cidade se encontrava no último lugar desse top.

Portanto, para incentivar ainda mais a população e valorizar uma classe que vive em vulnerabilidade social, o Centro-Escola de Reciclagem propõe de forma muito ampla a educação ambiental e valorização desses profissionais, uma vez que o projeto busca agregar eles ao meio urbano e fazendo com que a sociedade (seus futuros usuários) conheçam ainda mais esse trabalho que por muitas vezes é desvalorizado, atentando-se assim a uma questão não apenas social-econômica, como também ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. 191p.

BURNETT, Frederico Lago. **Urbanização e Desenvolvimento Sustentável**: a sustentabilidade dos tipos de urbanização em São Luís do Maranhão. Texto apresentado originalmente como Dissertação de Mestrado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco, 2002. 1a ed, 2008. Disponível em: <<http://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2018/06/BURNETT-Urbaniza%C3%A7%C3%A3o-e-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-a-sustentabilidade-dos-tipos-de-urbaniza%C3%A7%C3%A3o-em-S%C3%A3o-Lu%C3%ADs-do-Maranh%C3%A3o.pdf>>.

CASTRO, Nyanne Guerra. **Reciclo: Fábrica-Escola de reciclagem no Centro de Fortaleza-CE**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura, Curso de Arquitetura e Urbanismo. Dissertação (monografia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura, Curso de Arquitetura e Urbanismo, 2016. Disponível em: <https://issuu.com/nayanneguerra/docs/reciclo_-_f__brica_escola_de_recicl>.

GOUVEA, Luiz Alberto. ***Biocidade: conceitos e critérios para um desenho urbano, em localidades de clima tropical de planalto***. São Paulo: Nobel, 2002.

HAMMES, Valéria Sucena. **Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 131p.

HOGAN, Daniel Joseph. **Dinâmica populacional e mudança ambiental**: cenários para o desenvolvimento brasileiro. Núcleo de Estudos de População – Nepo/Unicamp, Campinas, 2007.

KAMOGAWA, Luiz Fernando Ohara. **Crescimento econômico, uso dos recursos naturais e degradação ambiental**: Uma aplicação do modelo EKC no Brasil. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Dissertação (mestrado em Ciências: Área de Concentração: Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-24032004-145623/publico/luiz.pdf>>

MARICATO, Ermínia. **Metrópole, Legislação e Desigualdade**. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v17n48/v17n48a13.pdf>>.

MARICATO, Ermínia (2006). **O ministério das cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/politicas_sociais/ensaio2_ministerio12.pdf>.

Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. 2016. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>>

Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. 2002. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>

Ministério do Meio Ambiente. **Protocolo de Quioto**. 1997. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>>

MUNIZ, L.M; SANT'ANA JÚNIOR, H. A. **Desenvolvimento sustentável: uma discussão crítica sobre a proposta de busca da sustentabilidade global**. In: SANT'ANA JÚNIOR, H. A; PEREIRA, M. J. F; ALVES, E. J. P; PEREIRA, C. R. A (orgs.). *Ecos dos conflitos socioambientais: a RESEX de Tauá-Mirim*. São Luís: EDUFMA, 2009. pp. 255-274. PIZZANI, L. et al. **Arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. *Rev Digit Biblioteconomia e Ciência da Informação*. 2012;10(1):53-66

POLZER, Verônica Rosária. **Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos domiciliares em São Paulo e Vancouver**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie. Dissertação (mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/303/1/Veronica%20Rosaria%20Polzer.pdf>>

Prefeitura de São Luís/MA. **Lei no 6.321/2018 – Sistema de Limpeza Urbana e de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de São Luís**. 2018. Disponível em: <https://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf>.

Presidência da República – Casa Civil. Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>.

RIAL, Carmen. **O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Antropologia, 2016.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. Ministério do Meio Ambiente. **Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>.

SAULE, Nelson e UZZO, Karina. **A Trajetória da Reforma Urbana no Brasil**. Ford Foundation. *Experiências do Marco Legal*, p. 259- 269. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.redbcm.com.br/arquivos/Bibliografia/a%20trajectoria%20n%20saule%20k%20uzzo.pdf>>.

SILVA, T. R. et al. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Japão: História e Atualidade**. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 72-78, 2018.

WALDMAN, Maurício. **Lixo: Cenários e desafios: abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo. Cortez, 2010.

ZANINI, Sandra Rejane Dias; LESSA, Viviane Nunes. **Gestão de Resíduos Sólidos: o Resíduo Urbano e sua localização no município de Pelotas**. *Revista Eletrônica Academicus*, 2013. n. 1 ed. 1. Pelotas, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Academicus/article/view/2304>>.

_____. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente**

Humano. 1972. Disponível em: <https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf>

_____. **Lei no 4.996/2008 – Saneamento e Gestão de Resíduos Sólidos do município de São Luís.** 2008. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ma/s/sao-luis/lei-ordinaria/2008/500/4996/lei-ordinaria-n-4996-2008-dispoe-sobre-saneamento-e-gestao-de-residuos-solidos-do-municipio-de-sao-luis-e-da-outras-providencias>>

IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO-ESCOLA DE
RECICLAGEM EM SÃO LUÍS/MA.



**MEMORIAL
JUSTIFICATIVO**

Emanuelle Dayane Furtado

São Luís, 2020.

DADOS DO PROJETO

- **NOME DO PROJETO:** Centro Escola de Reciclagem de São Luís/MA
- **CIDADE/ESTADO:** São Luís, MA.
- **ENDEREÇO:** Avenida Senador Vitorino Freire, Areinha/Madre Deus, São Luís/MA.
- **ANO DO PROJETO:** 2020.
- **AUTORA DO PROJETO:** Emanuelle Dayane Furtado.
- **ÁREA TOTAL DO TERRENO:** 17.450,77m².
- **ZONEAMENTO:** Corredor Primário - CP



LISTAGEM DE PRANCHAS

- **PRANCHA 01: Planta de Situação e Implantação;**
- **PRANCHA 02: Planta de Cobertura;**
- **PRANCHA 03: Planta Baixa Bloco Educacional e Capacitacional;**
- **PRANCHA 04: Planta Baixa Galpão de Triagem (térreo e 1º pavimento), Administrativo e Apoio;**
- **PRANCHA 05: Layout Bloco Educacional e Capacitacional;**
- **PRANCHA 06: Layout Galpão de Triagem, Administrativo e Apoio;**
- **PRANCHA 07: Cortes AA' e BB';**
- **PRANCHA 08: Cortes CC' e DD';**
- **PRANCHA 09: Fachadas;**
- **PRANCHA 10: Detalhamento - Esquadria;**
- **PRANCHA 11: Detalhamento - Passarela.**





1.1 Proposta

O presente projeto refere-se à construção de um Centro-Escola de Reciclagem em São Luís/MA, onde, o terreno escolhido encontra-se localizado no bairro da Areinha.

1.2 Objetivo

O novo espaço público busca ofertar para a cidade mais um espaço de conscientização ambiental, associando aos demais espaços que podem ser encontrados em São Luís/MA, como é o caso dos Ecopontos, Galpão de Triagem do Anel Viário, entre outros. Além disso, o projeto busca inserir uma classe que vive em vulnerabilidade social, os agentes ambientais, sendo assim, uma das premissas do projeto é dispôr de um local amplo, confortável e que atenda as necessidades da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), uma das cooperativas que podem ser encontradas na cidade.

1.1 Justificativa

A questão "cidades sustentáveis" vem sido muito debatida nos últimos anos e um dos assuntos mais abordados dentro dela é a questão dos resíduos sólidos, visto que, vivemos em uma sociedade bastante consumista. Sendo assim, no Brasil, nos últimos anos foi possível observar mudanças quanto a essa temática, principalmente com a criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que visa amenizar as consequências geradas pelo descarte irregular desses resíduos. Um dos objetivos que também podem ser encontrados na lei é a inserção de catadores como uma forma de incentivo a atividade econômica e o promover a conscientização ambiental. Logo, a implantação de um Centro-Escola de Reciclagem em São Luís/MA seria um dos meios de atender os objetivos da PNRS, além de ser uma das diversas formas em que a classe de arquitetos e urbanistas podem participar do desenvolvimento das cidades a fim de amenizar consequências geradas pela sociedade, criando espaços baseando-se no tripé da sustentabilidade, ou seja, a relação harmônica entre questões ambientais, econômicas e sociais.

A green recycling symbol consisting of three arrows forming a triangle, positioned behind the text.

**LOCAL DE
IMPLANTAÇÃO**

O terreno:

O terreno escolhido para a implantação do Centro-Escola de Reciclagem se trata de um espaço não utilizado localizado na Avenida Senador Vitorino Freire (Madre Deus/Areinha) - Madre Deus, São Luís/MA (ver figura 01). É importante ressaltar que o local escolhido dispõe de infraestrutura e transporte público, facilitando o acesso. Outro motivo para a escolha do terreno é a proximidade com o bairro dos agentes ambientais, onde, a maioria mora na área do Itaqui-Bacanga, sendo assim, o local escolhido facilitaria quanto a logística dos agentes ambientais. Além disso, o terreno está localizado em uma área próxima a atual sede da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR) que, no projeto, seria realocada para esse novo espaço.

AVENIDA SENADOR VITORINO FREIRE

Figura 01 - Vista aérea do terreno e da ASCAMAR

ASCAMAR



Fonte: Google Earth, modificado pelo Autor (2020).

TERRENO ESCOLHIDO

ÁREA DO ITAQUI-BACANGA

Legislação e Zoneamento:

Quanto a legislação e zoneamento, o terreno está inserido na Zona Residencial 3 (ZR3) mas sendo regido pela delimitação das diretrizes do Corredor Primário (CP), como mostra a figura 02. A ocupação do lote fica determinada em: Área Total Máxima da Edificação (ATME) igual a 320% da área do terreno (17.450,77m²) e a Área Livre Mínima do Lote igual a 40% da área do terreno (17.450,77m²). Quanto ao afastamento, seria respeitado o mais restrito, no caso, o do CP que seria 30m para dentro do terreno medindo do eixo da via (ver tabela 01).

Figura 02 - Zoneamento



Tabela 01 - Parâmetros Urbanísticos

PARÂMETROS URBANÍSTICOS	
ATME	320% da área do terreno (17.450,77m ²)
ALML	40% da área do terreno (17.450,77m ²)
AFASTAMENTO	30m (a partir do eixo da via)
USOS PERMITIDOS	Todos R, todos C, todos S, todos E, II
GRUPO	S - Serviços
SUBGRUPO	S 2.1 - Serviços de escritório e negócios
ATIVIDADE	Cooperativa de produção

Fonte: Lei n 3.253/1992 - São Luís/MA.

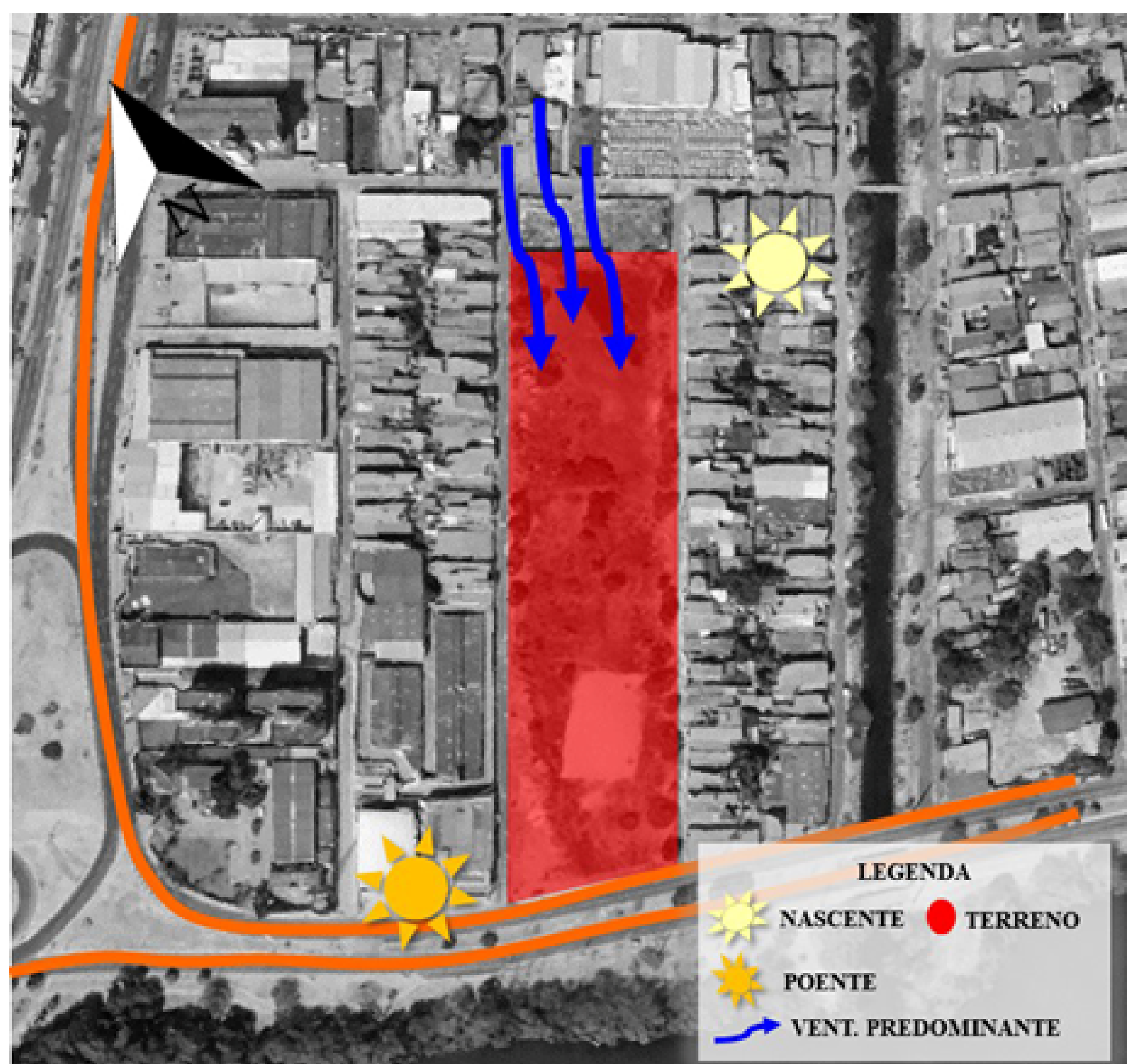
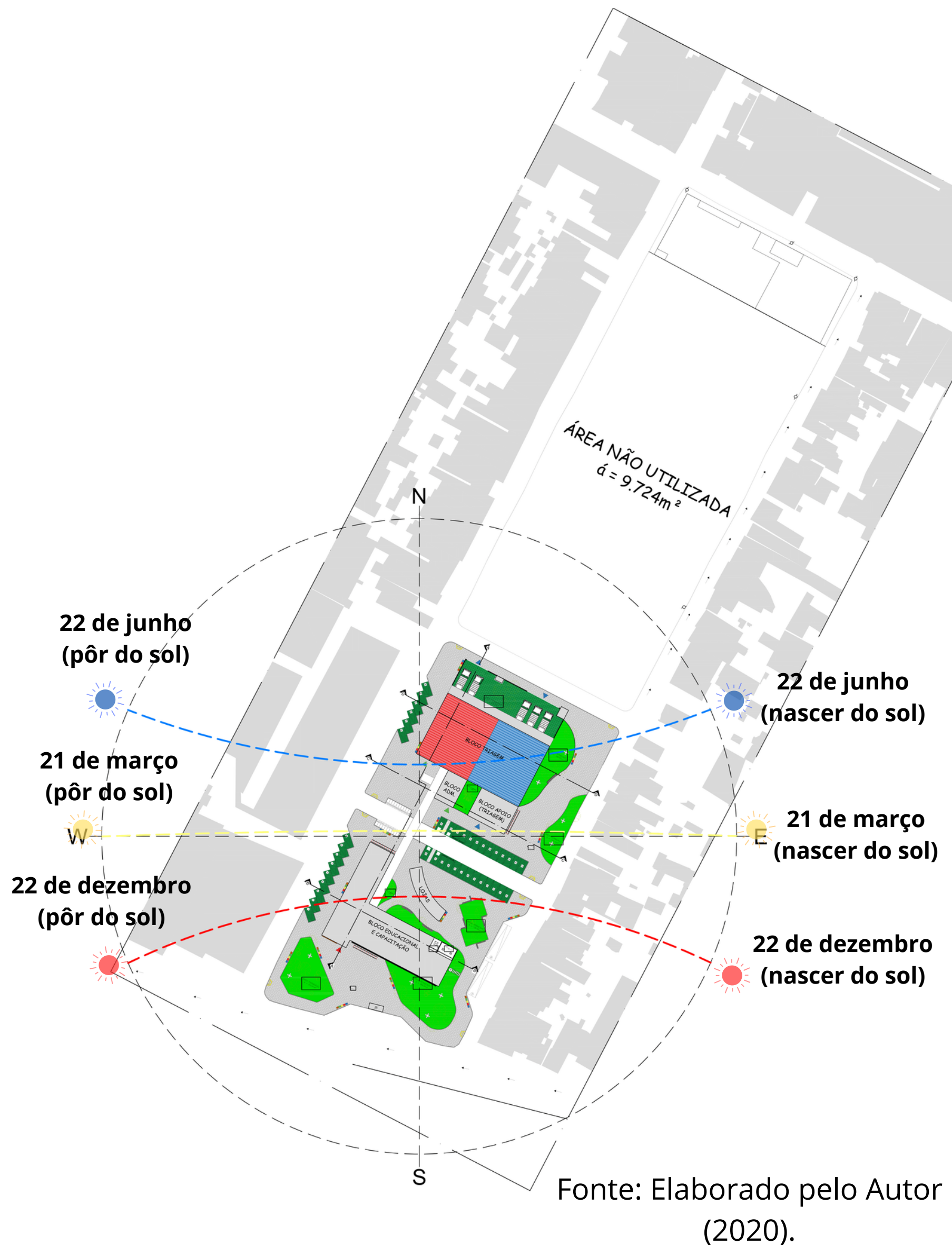
Fonte: Lei n 3.253/1992 - São Luís/MA (p.77).

Orientação Solar e Ventilação:

A análise da orientação solar e ventilação são duas das mais importantes condicionantes para conceber um projeto arquitetônico confortável e agradável para os seus usuários. São Luís encontra-se próxima a Linha do Equador, isso significa que durante ao longo do ano a cidade recebe grande incidência solar e diferentes das demais regiões, possui apenas duas estações distintas: a seca e a chuvosa. Por conta disso, a orientação solar foi analisada no terreno escolhido fazendo também o uso da carta solar em períodos e dias distintos buscando compreender essa variação.

Figura 03 e 04 - Orientação Solar e Ventilação Predominante.

Devido a localização do Norte Geográfico, é visto que a trajetória solar que incide no terreno é dada de leste a oeste, com um percurso longitudinal-diagonal, como mostram as figuras 03 e 04. Logo, pode ser observado que a fachada principal está orientada para a Av. Senador Vitorino Freire e, conseqüentemente, para o sol poente, tornando-se necessário o uso de proteção solar para garantir o conforto térmico da edificação. Já a ventilação está predominantemente voltada para o nordeste e para o setor de Galpão de Triagem.



Fonte: Google Earth, modificado pelo Autor (2020).



PROGRAMA DE NECESSIDADES

Por se tratar de um espaço com usos diferentes, o programa de necessidades foi dividido em: **setor administrativo** (ASCAMAR), **setor de triagem de materiais** (Galpão de Triagem), **setor de apoio e logística** e **setor educacional e capacitacional**, dividindo-se entre os seguintes ambientes:

Administrativo:

- RECEPÇÃO;
- SALA ADMINISTRATIVA;
- DIREÇÃO;
- SALA DE REUNIÕES;
- RECURSOS HUMANOS;
- ALMOXARIFADO.

Triagem de Materiais:

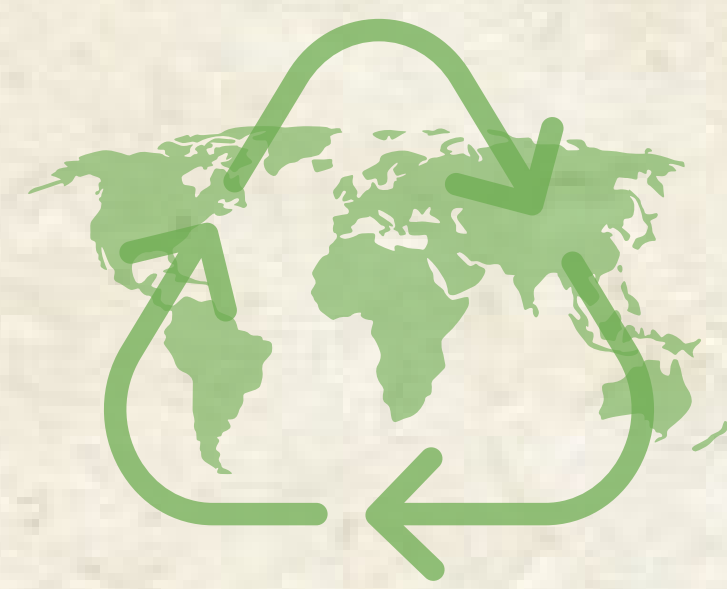
- RECEPÇÃO DE MATERIAIS;
- TRIAGEM;
- Prensagem e enfardamento;
- SAÍDAS (FARDOS E DEJETOS);
- ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS;
- SALA DE TREINAMENTO;
- PRIMEIROS-SOCORROS;
- OFICINA PROJETO ÓLEO SOCIAL (ASCAMAR);
- DML.

Apoio e Logística:

- REFEITÓRIO;
- DESCANSO;
- COPA;
- VESTIÁRIO.

Educacional e Capacitacional:

- RECEPÇÃO;
- DIREÇÃO;
- ADMINISTRAÇÃO;
- ALMOXARIFADO;
- SALA PARA OFICINAS;
- SALAS MULTIUSO;
- LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA;
- BIBLIOTECA;
- AUDITÓRIO;
- SANITÁRIOS;
- DML.





CONCEPÇÃO DO PROJETO

Implantação:

Em relação à implantação do Centro-Escola de Reciclagem (figura 06), optou-se por dividir os diferentes blocos já citados. Visto que, algumas atividades desenvolvidas no Galpão de Triagem não são direcionadas a crianças devido ao fato de manusear materiais químicos que necessita todo um cuidado e até mesmo pelo fato de se fazer o uso do fogo, ou seja, é uma oficina que requer uma atenção especial, como é o caso do Projeto Óleo Social - desenvolvido pela ASCAMAR. Outro ponto considerado nesta questão é devido ao fato de que o local escolhido para a implantação do CER se encontra em uma área adensada e que durante a visita tornou-se evidente que a população usava aquele espaço para recreação ou pra interação social, sendo assim, o projeto foi pensado como uma forma de se adequar aquele meio, ou seja, uma edificação aberta e com espaços permeáveis no próprio lote buscando chamar a atenção da comunidade.

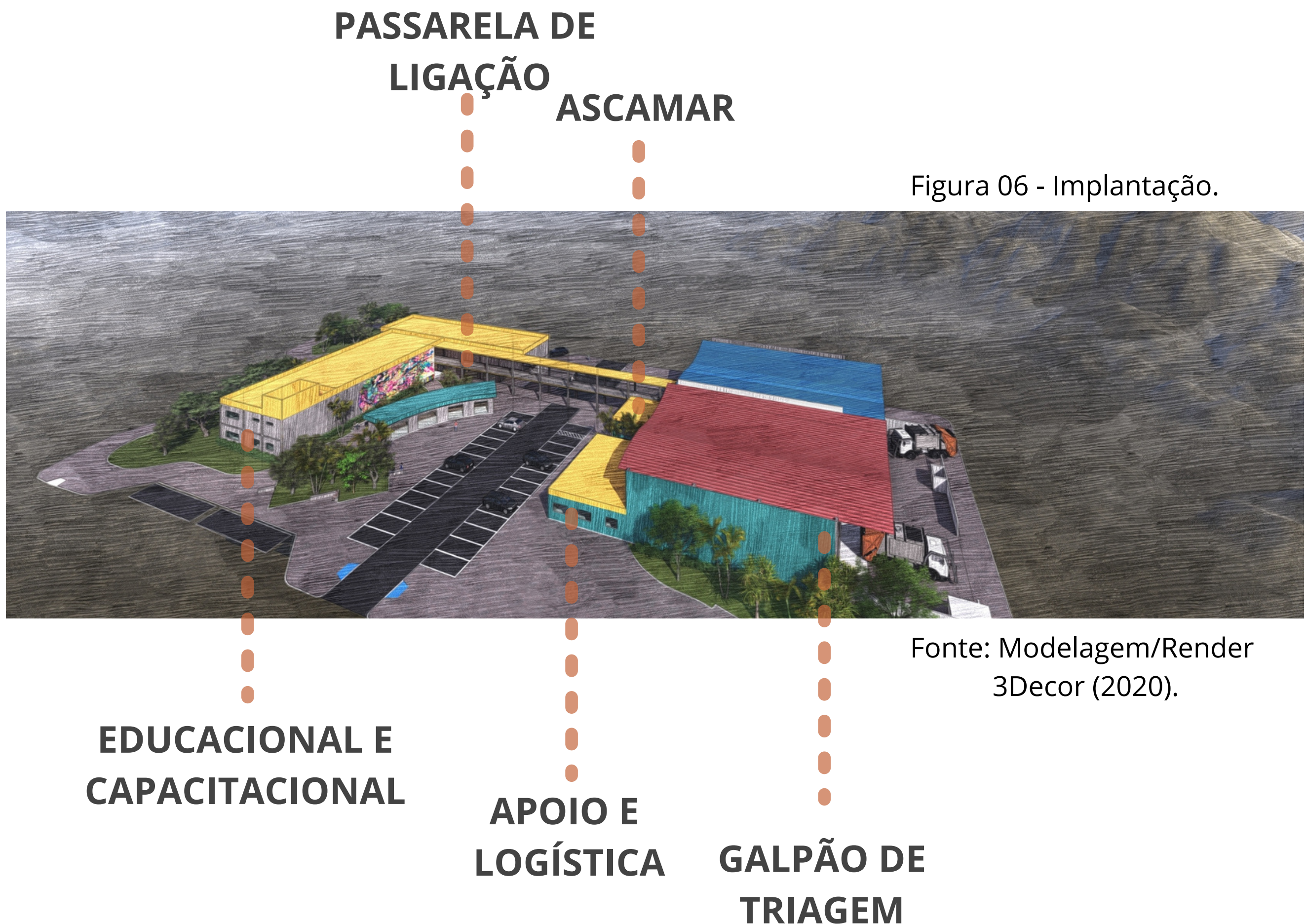
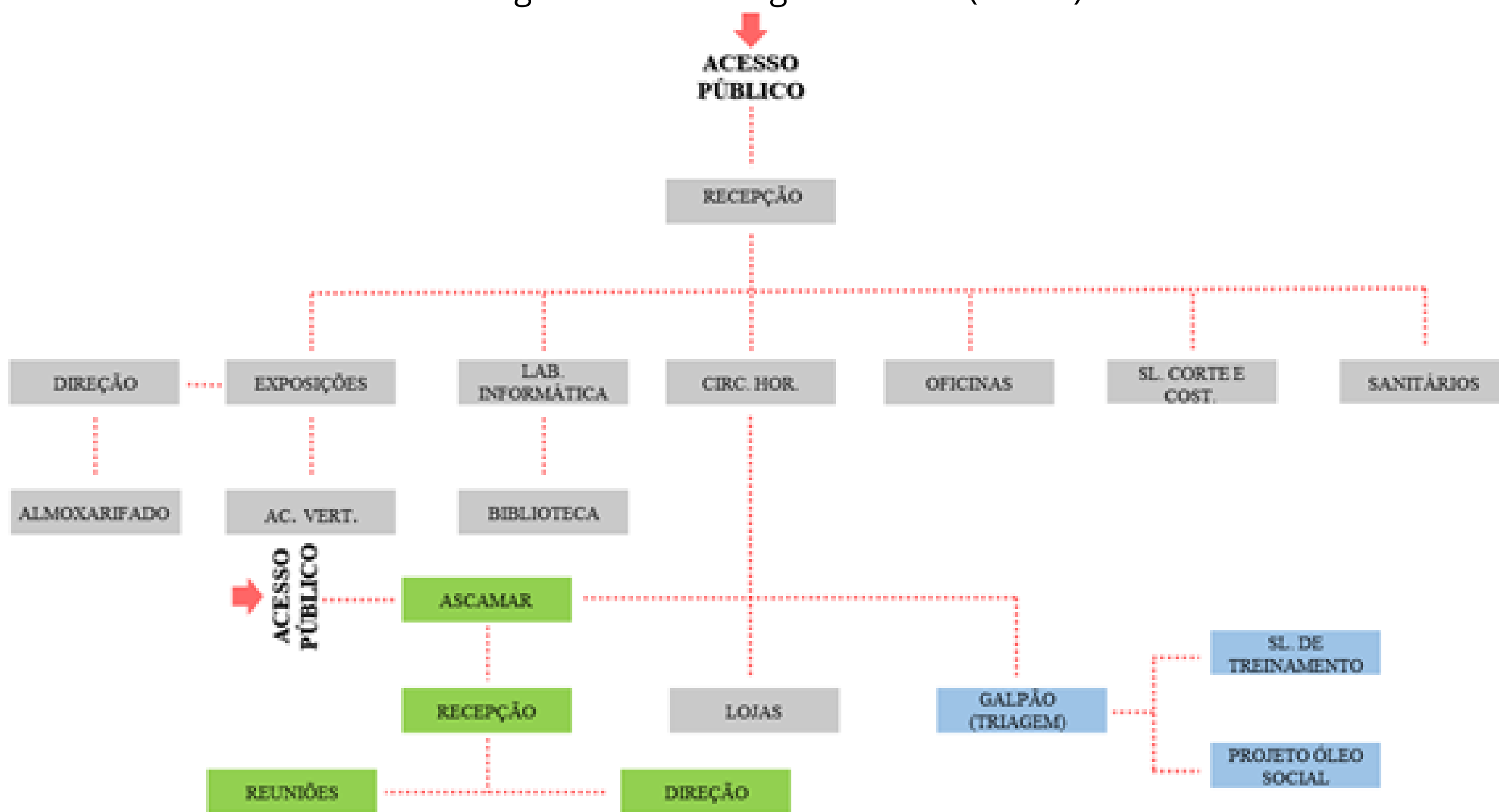


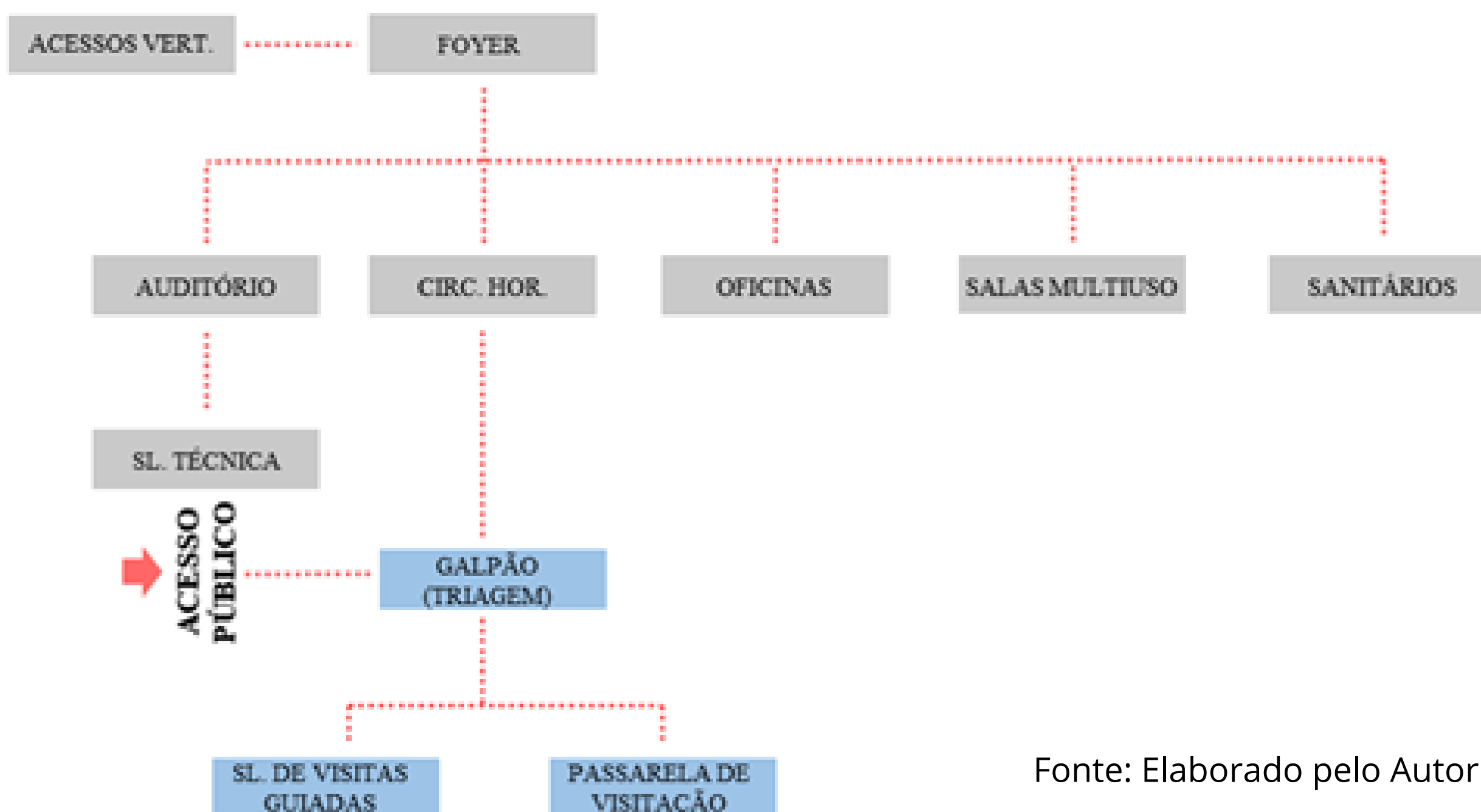
Figura 06 - Implantação.

É importante ressaltar que no projeto foi necessária a inserção de novas vias, visto que, uma vez que são exercidas atividades diferentes no mesmo espaço, logicamente, terá fluxos diferentes. Logo, devido a extensão do terreno e do fato de que a via era de mão dupla, tornou-se necessário fazer essas novas vias para facilitar a logística tanto para os moradores quanto para os usuários do Centro-Escola de Reciclagem, se atentando para o fluxo de caminhões de coleta de resíduos. Outro ponto primordial sobre a implantação, é a inserção de uma passarela de ligação entre os blocos funcionando também como uma forma de chamar atenção de quem passar por ali. Quanto ao fluxo do espaço e o acesso ao público:

Fluxograma 01 - Fluxograma Geral (térreo).



Fluxograma 02 - Fluxograma do 1º pavimento (CER e Galpão de Triagem)



CONCEITO E PARTIDO:

O tema escolhido evidencia uma questão que vem sendo muito debatida nos últimos anos, a sustentabilidade. Assim, o projeto surgiu como uma forma de responder e ser uma das soluções para os problemas ocasionados pela sociedade do consumo.

"Não haverá uma cidade sustentável, do ponto de vista ambiental, até que a ecologia urbana, a economia e a sociologia sejam fatores presentes no planejamento urbano" (Richard Rogers, 2001, p. 32)

Buscando incorporar os princípios da sustentabilidade, a figura 07, de autoria da artista plástica LuWa, se divide em pequenas pinturas retratando a preocupação com o meio ambiente como um todo. Sendo assim, a partir dela pôde-se determinar um 'linha de pensamento' para nortear as escolhas projetuais, como é o caso do aproveitamento da luz natural e da ventilação predominante, sistema para captação de águas pluviais e escolha de materiais que evidenciem ainda mais as causas sustentáveis - uso de brises, painéis fotovoltaicos, elementos vazados, entre outros.

Figura 07 - Quadro Sustentabilidade..



Fonte: LuWa, 2011.

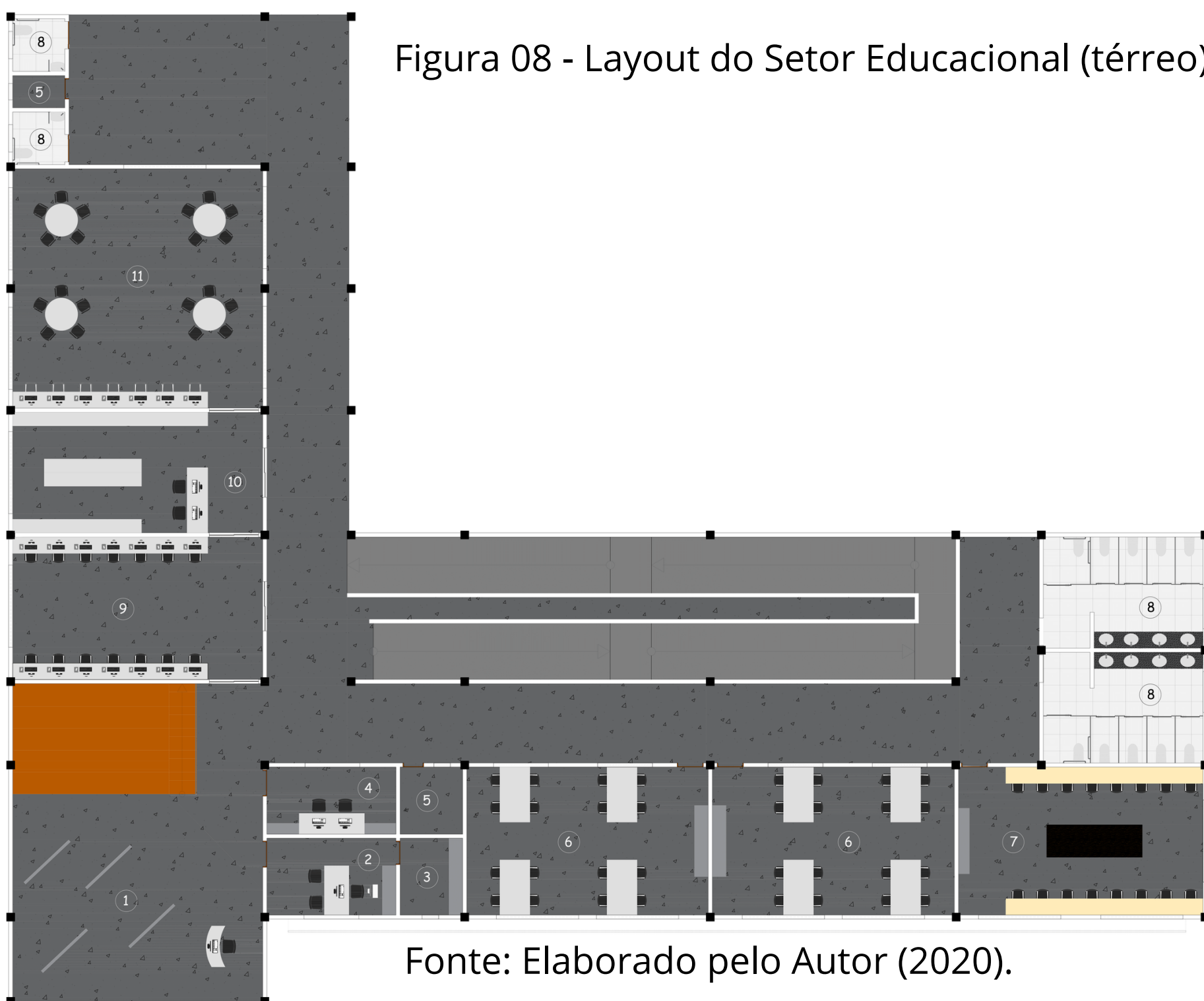
Em relação ao partido arquitetônico e visando relacionar ele com o quadro da LuWa, aproveitou-se os seguintes verbos: repensar, conscientizar e incorporar. Visto que, a sustentabilidade busca atingir a relação harmônica entre os fatores sociais, ambientais e econômicos e que o CER é voltado não só para a sociedade como um todo, mas, que também busca inserir os agentes ambientais nesse contexto, visto que, é uma classe bastante esquecida. Tais verbos já citados estariam presentes na escolha dos ambientes bem como na setorização do Centro-Escola de Reciclagem, sendo assim:



Bloco Educacional e Capacitacional:

Quanto ao bloco educacional e capacitacional, buscou-se ofertar um espaço amplo, acessível a todos e permeável. O edifício é composto por salas multiuso - visando a inserção de aulas de planejamento, administração de empresas, entre outros, para os agentes ambientais, salas de oficinas (criativa, reciclagem e corte e costura), laboratório de informática, biblioteca e auditório. O bloco possui 2 pavimentos e para acessar o pavimento superior, locou-se dois acessos verticais: escada e rampa. É importante destacar que a passarela nasce nesse 1º bloco e termina no 2º, onde deixa de ser uma passarela de ligação (elo entre edifício e entorno) e passa a ser a passarela de visitação.

Figura 08 - Layout do Setor Educacional (térreo).

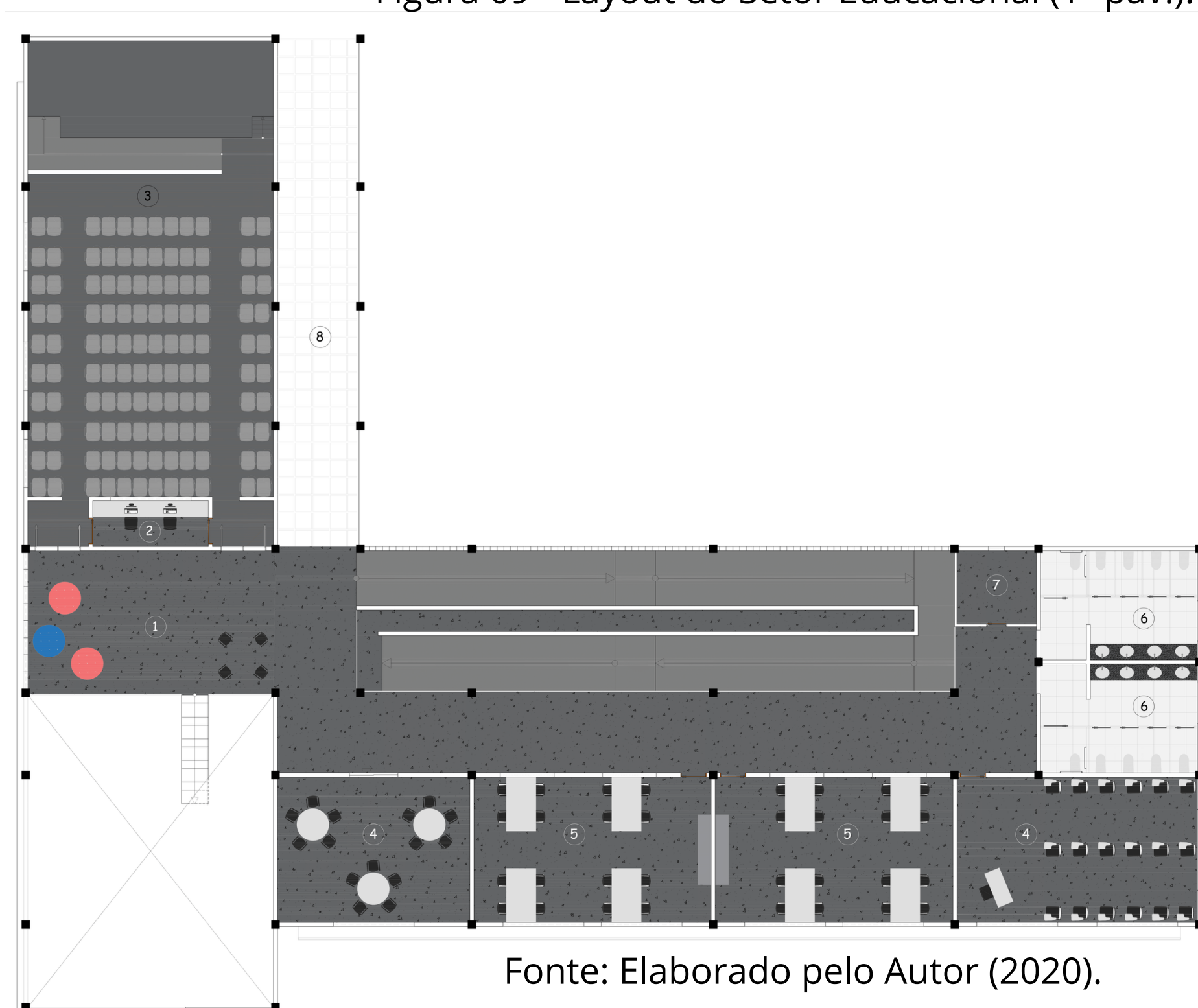


Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Ambientes:

- 1 - Salão de exposições/eventos;
- 2 - Direção;
- 3 - Almojarifado;
- 4 - Administração;
- 5 - Depósito de Materiais de Limpeza;
- 6 - Oficinas;
- 7 - Sala de Corte e Costura;
- 8 - Sanitários;
- 9 - Laboratório de Informática;
- 10 - Acervo;
- 11 - Estudos em grupo.

Figura 09 - Layout do Setor Educacional (1º pav.).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Ambientes:

- 1 - Foyer;
- 2 - Sala Técnica;
- 3 - Auditório;
- 4 - Salas Multiuso;
- 5 - Oficinas de Reciclagem;
- 6 - Sanitários;
- 7 - Depósito de Materiais de Limpeza;
- 8 - Passarela de Ligação.

Figura 1 - Perspectiva do Setor Educacional.



Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020).

Galpão de Triagem, Administrativo e Apoio:

Os três blocos foram locados próximos devido a logística do edifício. Sendo assim, o Galpão é o espaço destinado a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), onde, os operadores exercem suas funções e atividades. Já o Administrativo e o Apoio também seriam destinados aos agentes, porém, é necessário uma organização do espaço, visto que, o bloco administrativo foi pensado apenas para ser um local onde possa ter reuniões e contato direto com os futuros compradores, logo, o espaço contaria com administração, recursos humanos, direção, almoxarifado e recepção, sendo todos os espaços citados necessários para a organização do bloco que seria da ASCAMAR. Quanto ao apoio, esse seria destinado principalmente para aqueles agentes que exercem as atividades no galpão e que necessitam de um espaço para mais "privativo", possuindo assim: vestiários, copa e uma área para refeição e descanso.

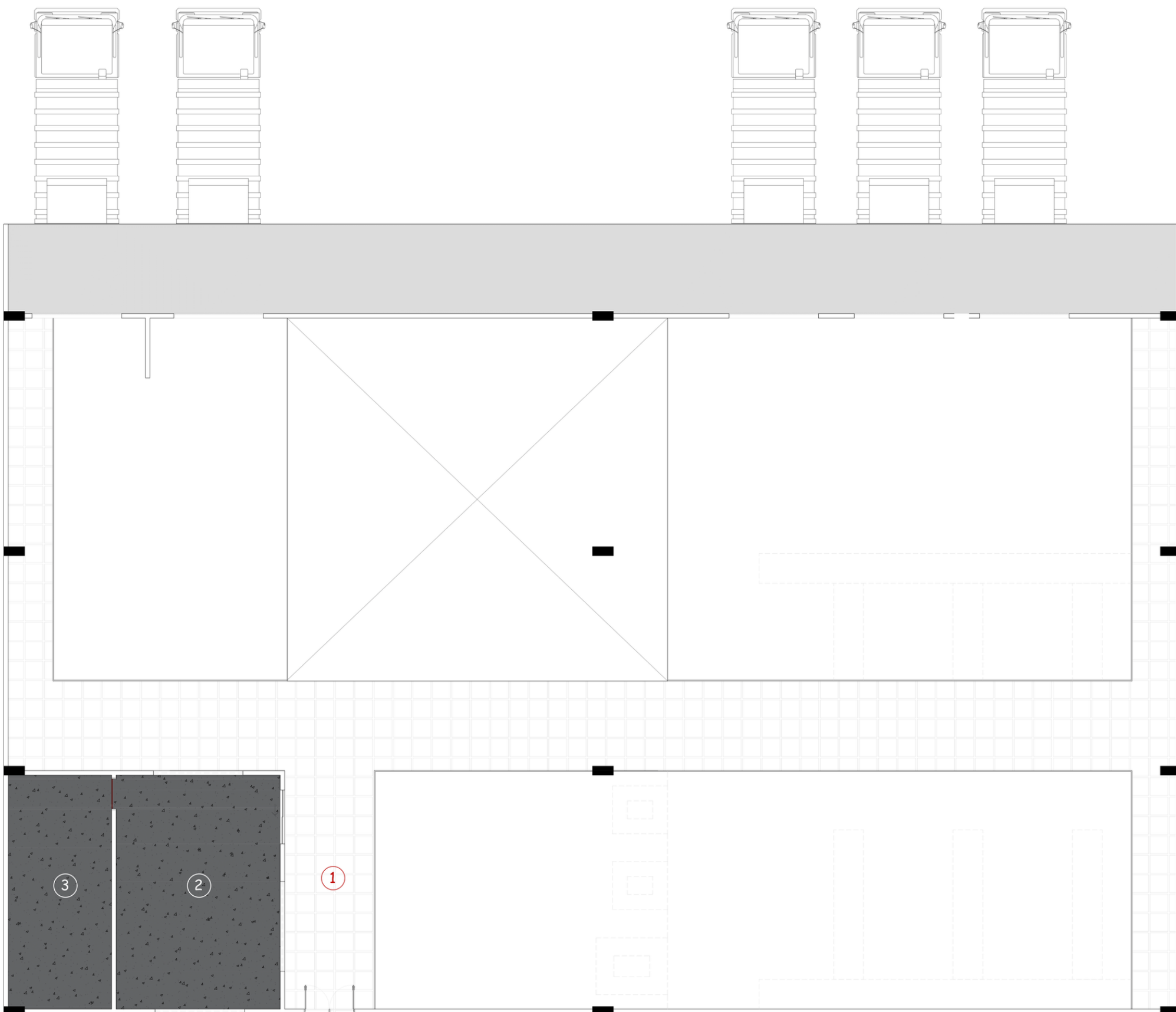
Figura 10 - Layout Galpão de Triagem (térreo)



Ambientes:

- 1 - Recepção de Materiais;
- 2 - Triagem;
- 3 - Prensagem e Enfardamento;
- 4 - Armazenamento;
- 5 - Sala de Treinamento;
- 6 - Primeiros-Socorros;
- 7 - Depósito de Materiais de Limpeza;
- 8 - Oficina Projeto Óleo Social.

Figura 11 - Layout Galpão de Triagem (1º pav.)



Ambientes:

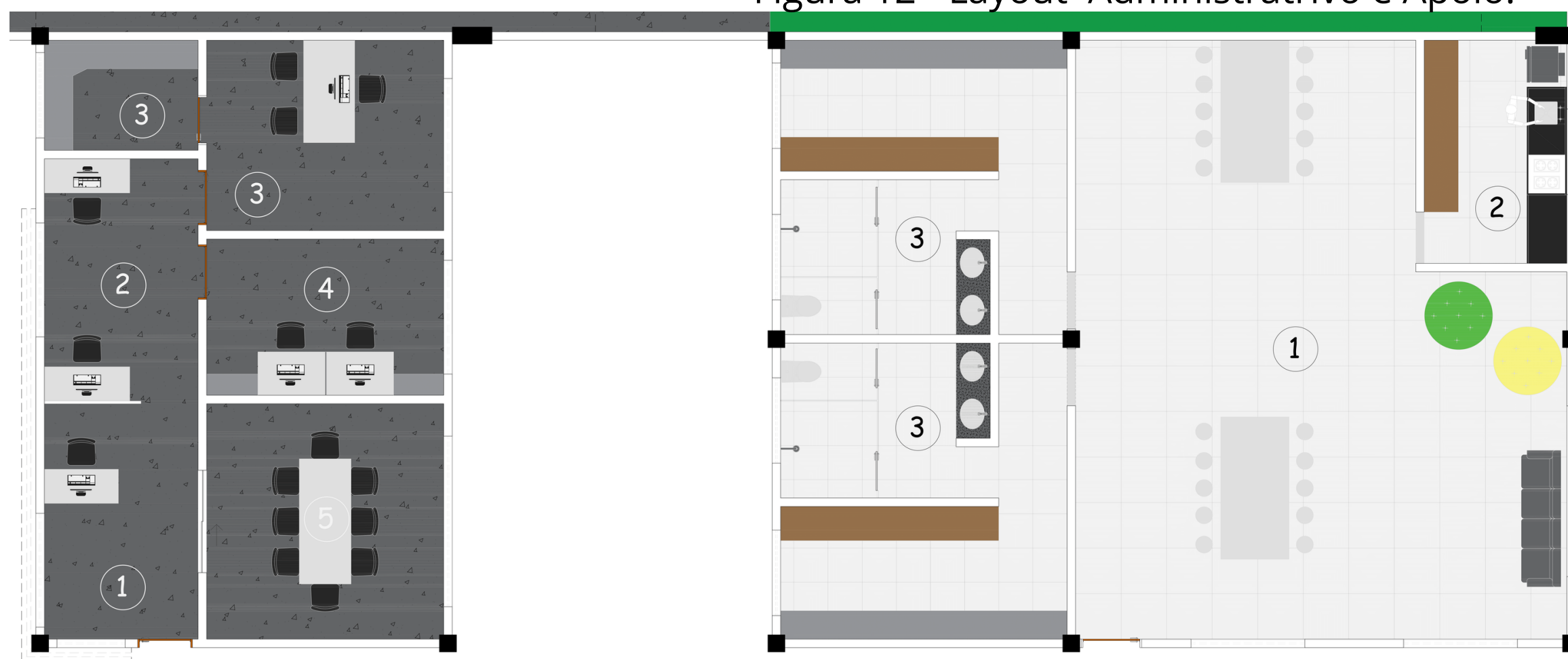
- 1 - Passarela de Visitação;
- 2 - Sala de Instruções (visitas);
- 3 - Sala técnica.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Figura 12 - Layout Administrativo e Apoio.

Ambientes:

- 1 - Recepção;
- 2 - Administração;
- 3 - Diretoria/Alm.;
- 4 - RH;
- 5 - Sala de reunião.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

Figura 13 - Perspectiva Galpão de Triagem, ASCAMAR e Apoio.



Ambientes:

- 1 - Refeitório;
- 2 - Copa;
- 3 - Vestiários.

Fonte: Modelagem/Render 3Decor (2020).

A green graphic consisting of three curved arrows forming a circular loop, positioned behind the text.

**SOLUÇÕES
ESTRUTURAIS**

Cobertura:

Em relação à cobertura, utilizou-se a telha fibrocimento no bloco educacional e capacitacional, no bloco administrativo (ASCAMAR) e no bloco de apoio e logística. No Galpão de Triagem, foram utilizadas telhas metálicas calandradas devido a sua maleabilidade quanto à ondulação, visto que, especificamente nesse bloco, a proposta era fugir dos padrões de galpões industriais e, possuindo a arquitetura proposta por Lelé Filgueiras nos hospitais da Rede Sarah como exemplo, onde, o arquiteto proporcionou conforto térmico através do uso de sheds (tetos basculantes), funcionando como ventilação cruzada, como mostram as figuras 14 e 15.

Figura 14 - Cobertura Rede Sarah.



Fonte: Archdaily, Nelson Kohn (2019).

Figura 15 - Exemplo Ventilação Cruzada.



Fonte: Archdaily (2019).

Passarela:

O intuito da passarela, a princípio seria apenas para visitação no Galpão de Triagem, onde, os usuários pudessem ver de perto como são exercidas as atividades de triar o material, separar, enfardar, entre outros. No entanto, a partir da ideia concebida no projeto do Central de Triagem Maria Carolina de Jesus (São Paulo/SP), como mostram as imagens 16 e 17, no Centro-Escola de Reciclagem essa passarela seria tanto para visitação quanto para ligação entre os blocos e como já abordado anteriormente, serviria como uma forma de chamar a atenção de quem passa por ali para o CER. Sendo assim, essa passarela seria em estrutura metálica (grelha metálica) e apoiada nos pilares, sua cobertura seria em vidro com PVB duplo que é capaz de barrar em 80% a incidência solar.

Figura 16 - Passarela de Visitação na Central de Triagem Maria Carolina de Jesus.



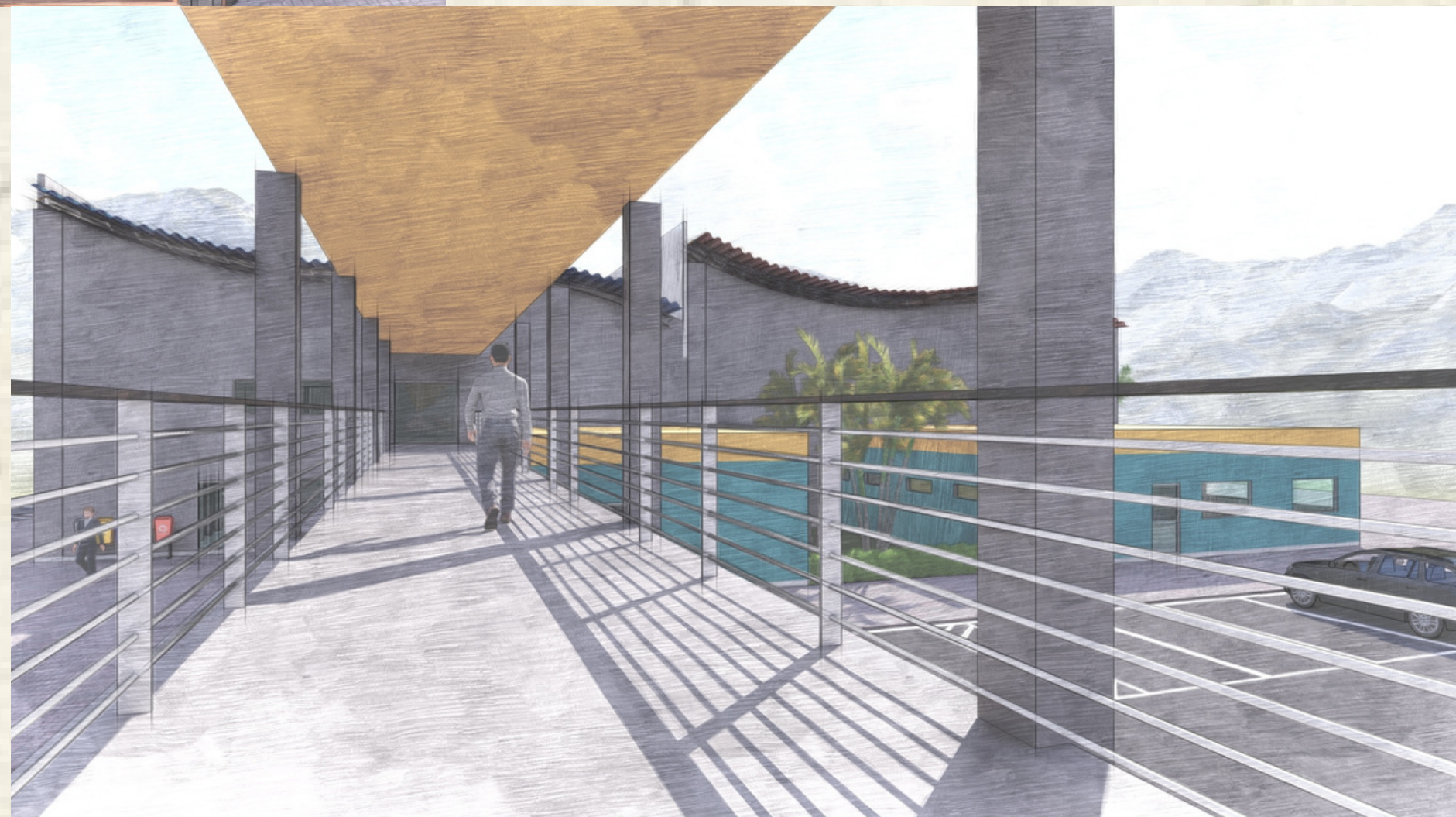
Fonte: D4g (2019).

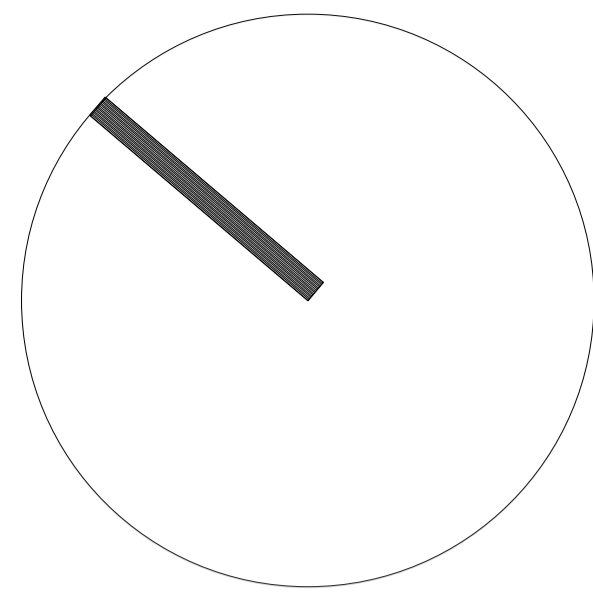
Figura 17 - Visitações Guiadas na CMT Carolina Maria de Jesus.



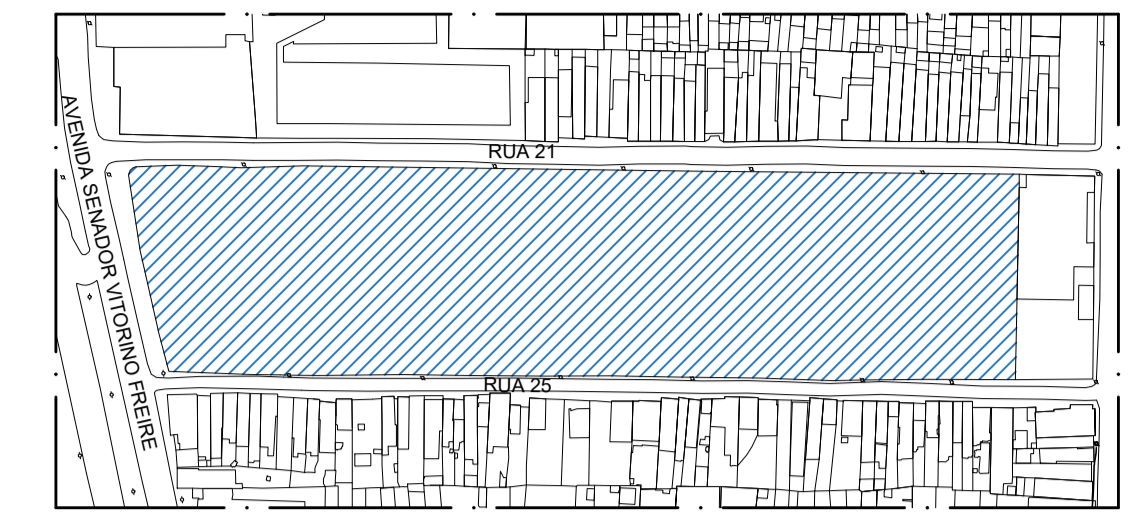
Fonte: D4g (2019).

PERSPECTIVAS:





2 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESC. 1/750



1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
S/ESC.

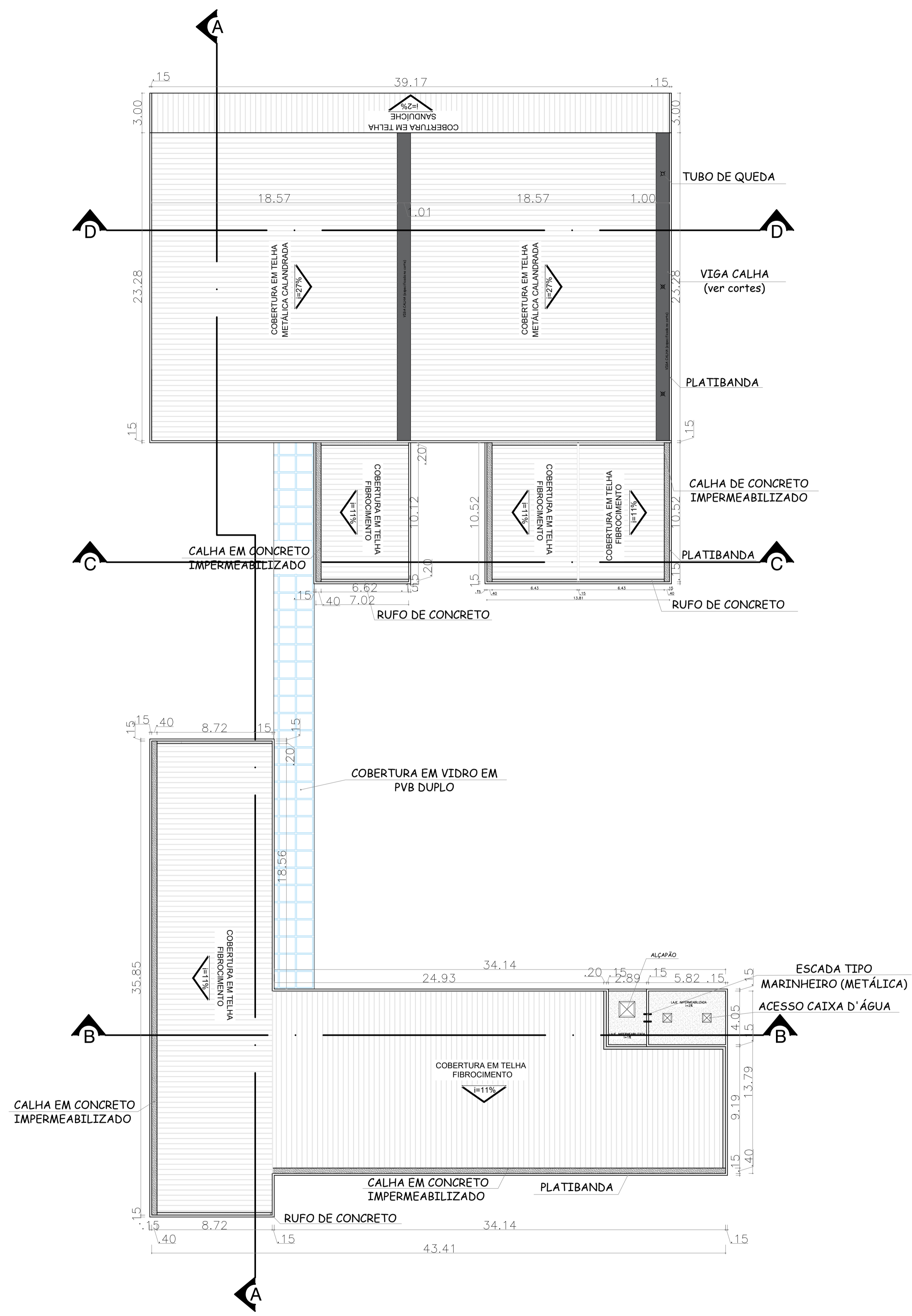
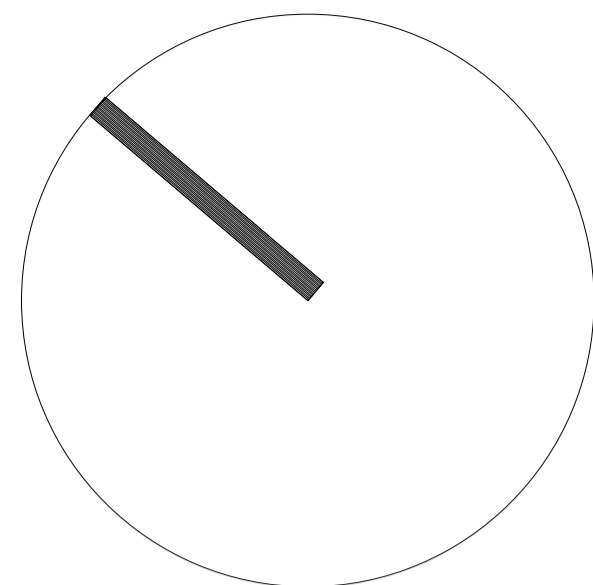


LOCALIZAÇÃO - IMAGEM AÉREA

LEGENDA	
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	ACESSO APENAS PARA FUNCIONÁRIOS
	ACESSO DE VISITANTES
	AMBOS OS ACESSOS
	CESTOS DE COLETA SELETIVA
	BICICLETÁRIO

QUADRO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO	
ÁREA TOTAL DO TERRENO	17.450,77m ²
1 - ÁR. BLOCO ED. E CAPACITAÇÃO	1.809,76m ²
2 - ÁR. BLOCO ADMINISTRATIVO	81,48m ²
3 - ÁR. BLOCO APOIO (TR. DE MAT.)	152,18m ²
4 - ÁR. BLOCO TRIAGEM DE MAT.	998,23m ²
5 - ÁR. DE ESTACIONAMENTO	962,59m ² (63 vagas)
6 - ÁR. DE ESPAÇO PÚBLICO	1.349,67m ²
ZONEAMENTO - CORREDOR PRIMÁRIO E ZONA RESIDENCIAL 3	
ÁR. TOTAL MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO	320% de 17.450,77m ²
ÁR. LIVRE MÍNIMA DO LOTE	40% de 17.450,77m ²
RECULO FRONTAL	30m a partir do eixo da via
LATERAL PRINCIPAL	mínimo de 3m (ZR3)
LATERAL SECUNDÁRIA	mínimo de 3m (ZR3)
GABARITO	máximo de 12 pavimentos
PROJETO	
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	4.004,24m ²

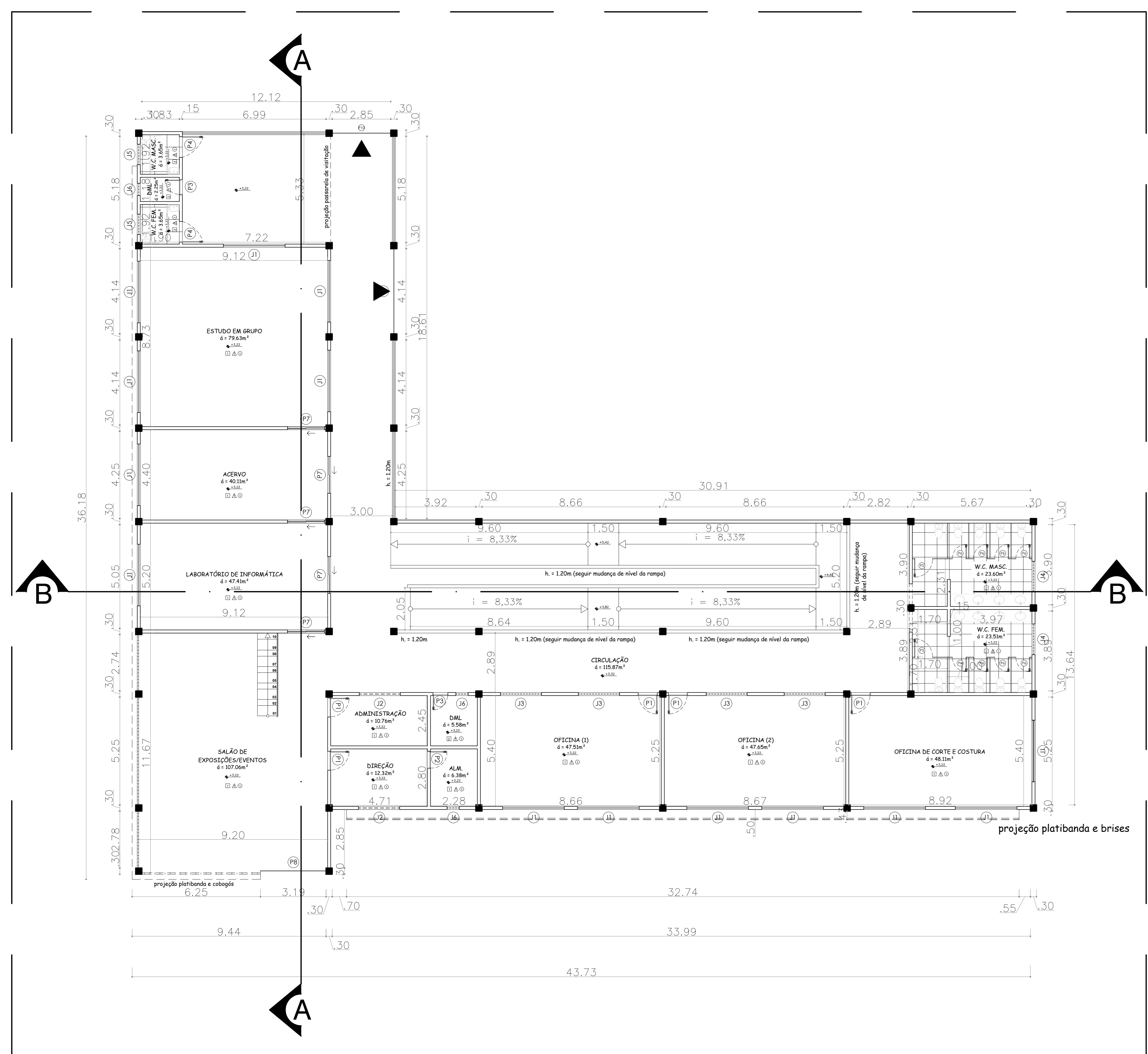
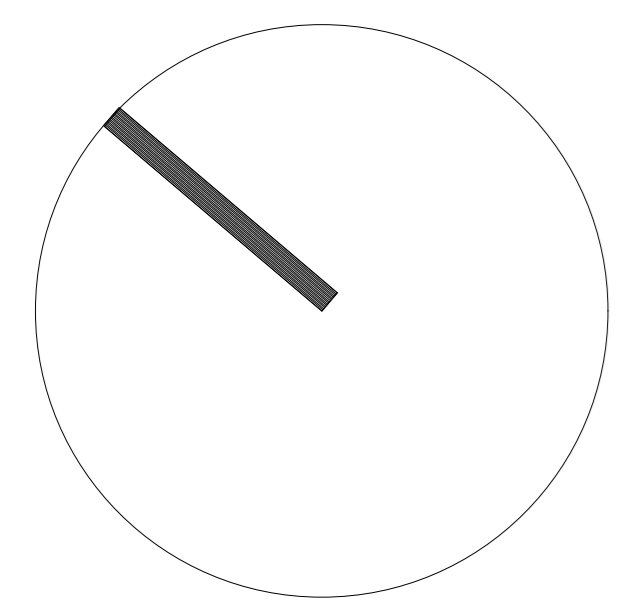
UNDB <small>UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO</small>			
PROJETO:	ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	TIPO:	ARQUITETÔNICO
ASSUNTO:	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	FASE:	AP
ORIENTADOR:	ARTHUR CAVALCANTE	ESCALA:	1/750
AUTOR:	EMANUELLE DAYANE FURTADO	DATA:	DEZ/2020
OBJETIVO:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	FOLHA:	01/11



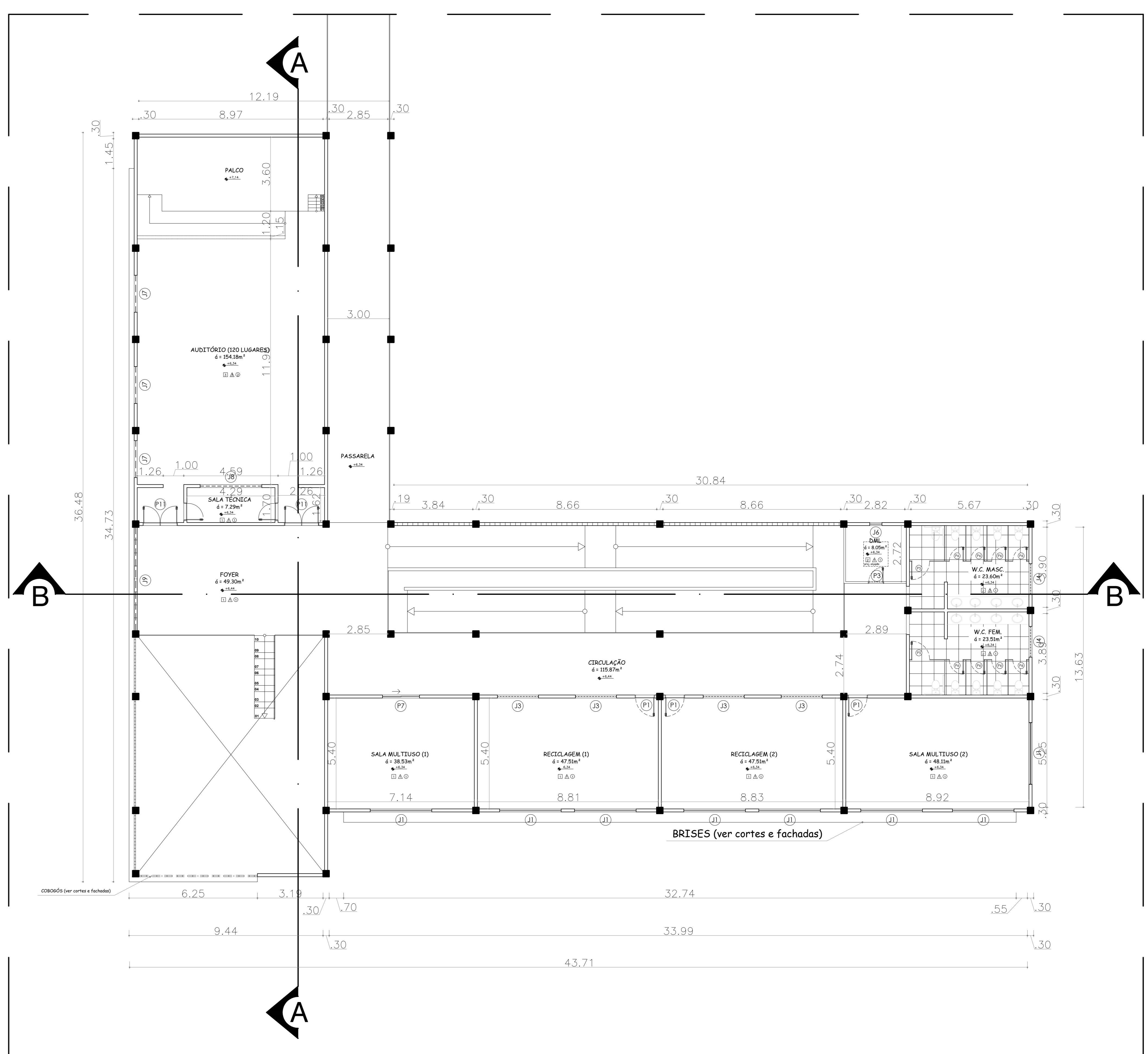
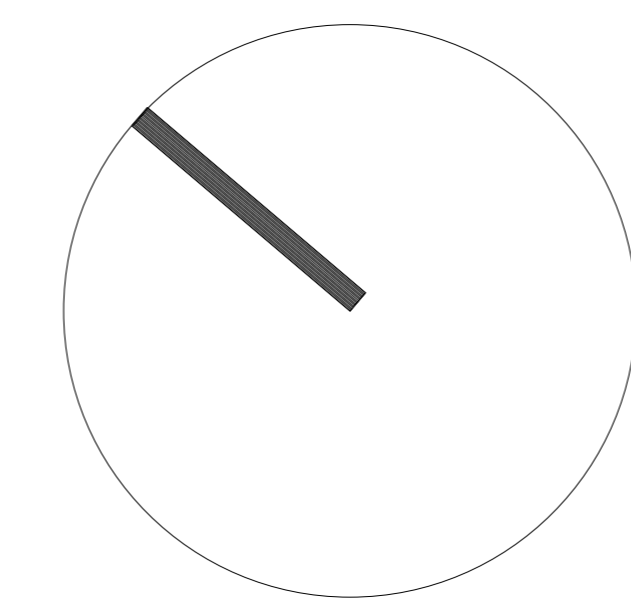
3 PLANTA DE COBERTURA
ESC. 1/200



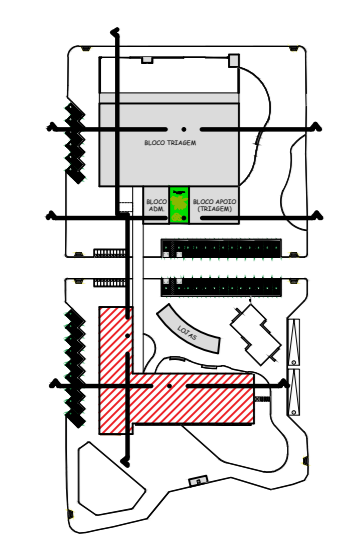
PROJETO:	ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	TIPO:	ARQUITETÔNICO
ASSUNTO:	PLANTA DE COBERTURA	FASE:	AP
ORIENTADOR:	ARTHUR CAVALCANTE	DATA:	DEZ/2020
AUTOR:	EMANUELLE DAYANE FURTADO	FOLHA:	02/11
OBJETIVO:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		



4 PLANTA BAIXA - TÉRREO (BL. ED. E CAPACITAÇÃO)
ESC. 1/100



5 PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO (BL. ED. E CAPACITAÇÃO)
ESC. 1/100



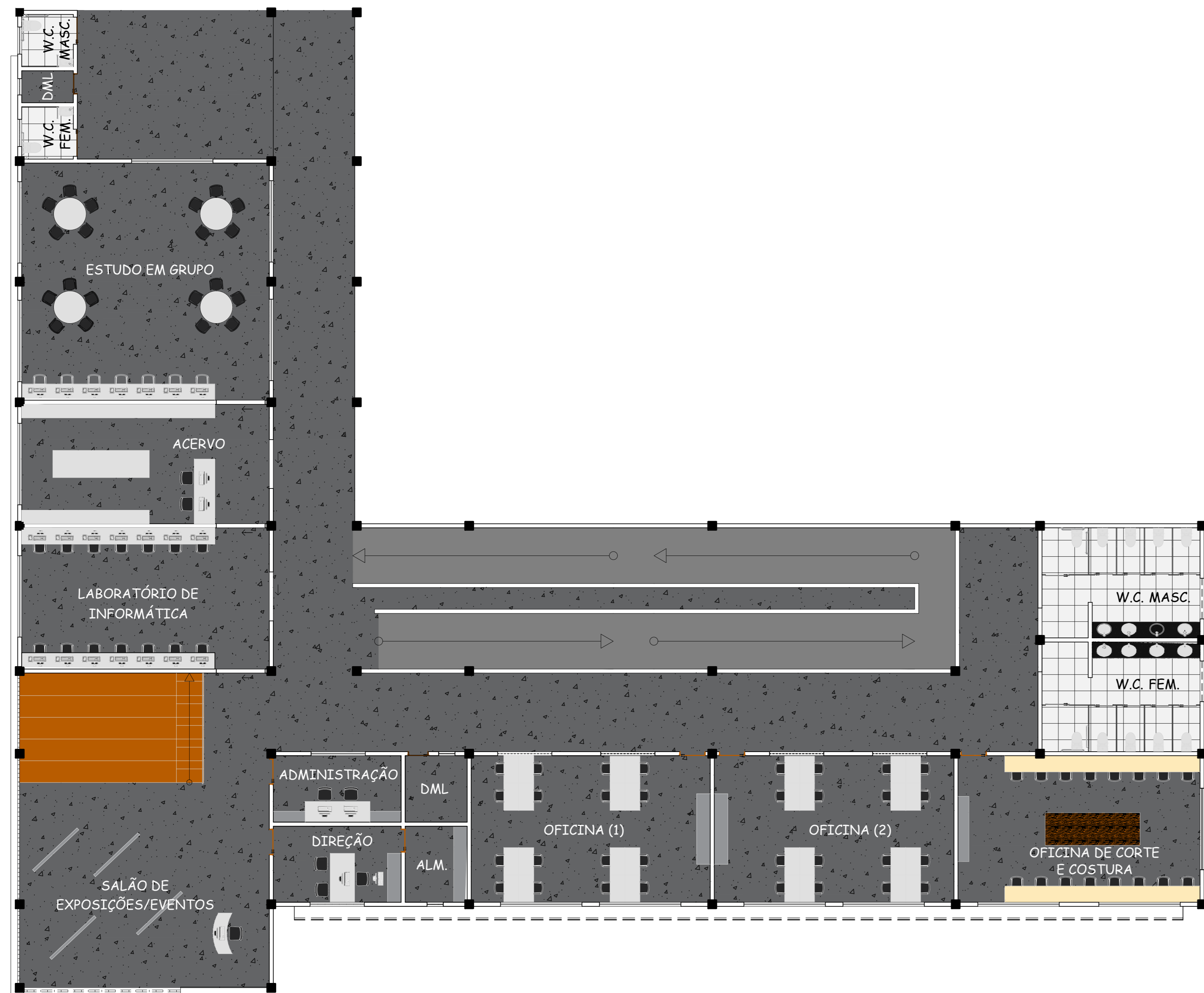
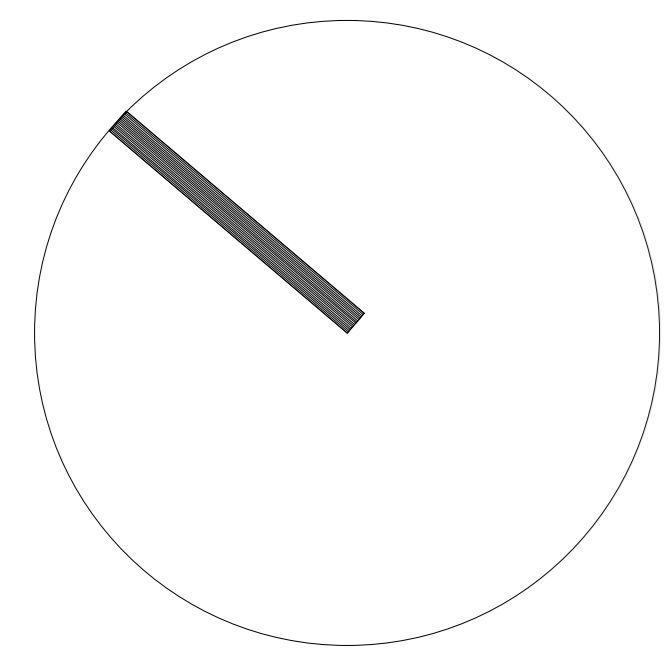
QUADRO DE ESQUADRIAS:					
TIPO	DIMENSÕES	DESCRIÇÃO	TIPO	DIMENSÕES	DESCRIÇÃO
P1	.90 x 2.10m	PORTA DE MADEIRA SEMIOCA - ABRIR	P5	.90 x 2.00m	PORTA DE ALUMÍNIO - ABRIR
P2	.80 x 2.10m	PORTA DE MADEIRA SEMIOCA - ABRIR	P6	.70 x 2.00m	PORTA DE ALUMÍNIO - ABRIR
P3	.70 x 2.10m	PORTA DE MADEIRA SEMIOCA - ABRIR	P7	1.80 x 2.10m	PORTA DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - DE CORRER 2 FOLHAS (80m CADA)
P4	1.00 x 2.10m	PORTA DE MADEIRA SEMIOCA - ABRIR	P8	3.19 x 3.00m	GRADE DE FERRO GALVANIZADO - ABRIR
P9	4.14 x 3.00m	GRADE DE FERRO GALVANIZADO - ABRIR	J2	2.00 x 1.10m (p = 1.00m)	JANELA DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - DE CORRER 2 FOLHAS
P10	2.85 x 3.00m	GRADE DE FERRO GALVANIZADO - ABRIR	J3	2.00 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 4 FOLHAS
P11	1.60 x 2.10m	PORTA ACÚSTICA DE ABRIR - 2 FOLHAS (.80m CADA)	J4	1.50 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 3 FOLHAS
J1	3.00 x 1.10m (p = 1.00m)	JANELA DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - DE CORRER 3 FOLHAS	J5	1.00 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 2 FOLHAS
J2	2.00 x 1.10m (p = 1.00m)	JANELA DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - DE CORRER 2 FOLHAS	J6	.60 x .50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 1 FOLHA
J3	2.00 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 4 FOLHAS	J7	1.80 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 3 FOLHAS
J4	1.50 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 3 FOLHAS	J8	3.00 x 1.10m	ESQUADRIA FIXA EM ALUMÍNIO E VIDRO 10mm
J5	1.00 x 0.50m (p = 1.50m)	BASCULANTE DE ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MAXIM-AR 2 FOLHAS	J9	-	ESQUADRIA EM ALUMÍNIO E VIDRO 10mm - MODULADA MAXIM-AR E FOLHA FIXA (ver detalhe)

QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES:			
SIMB.	DESCRIÇÃO	SIMB.	DESCRIÇÃO
1	PISO DE ALTA RESISTÊNCIA - GRANULITE	1	CERÂMICA (R. máx. = 220m) E PINT. EM TINTA LÁTEX (até o p.g.)
2	PISO VINÍLICO TARKETT OU SIMILAR ACABAMENTO MADERADO	2	REVESTIMENTO ACÚSTICO
3	PISO CERÂMICO	3	FORRO EM GESSO
4	PINTURA EM TINTA LÁTEX PVA NA COR BRANCO NEVE	4	FORRO EM GESSO KNAUF - APARELHADO - BRANCO NEVE

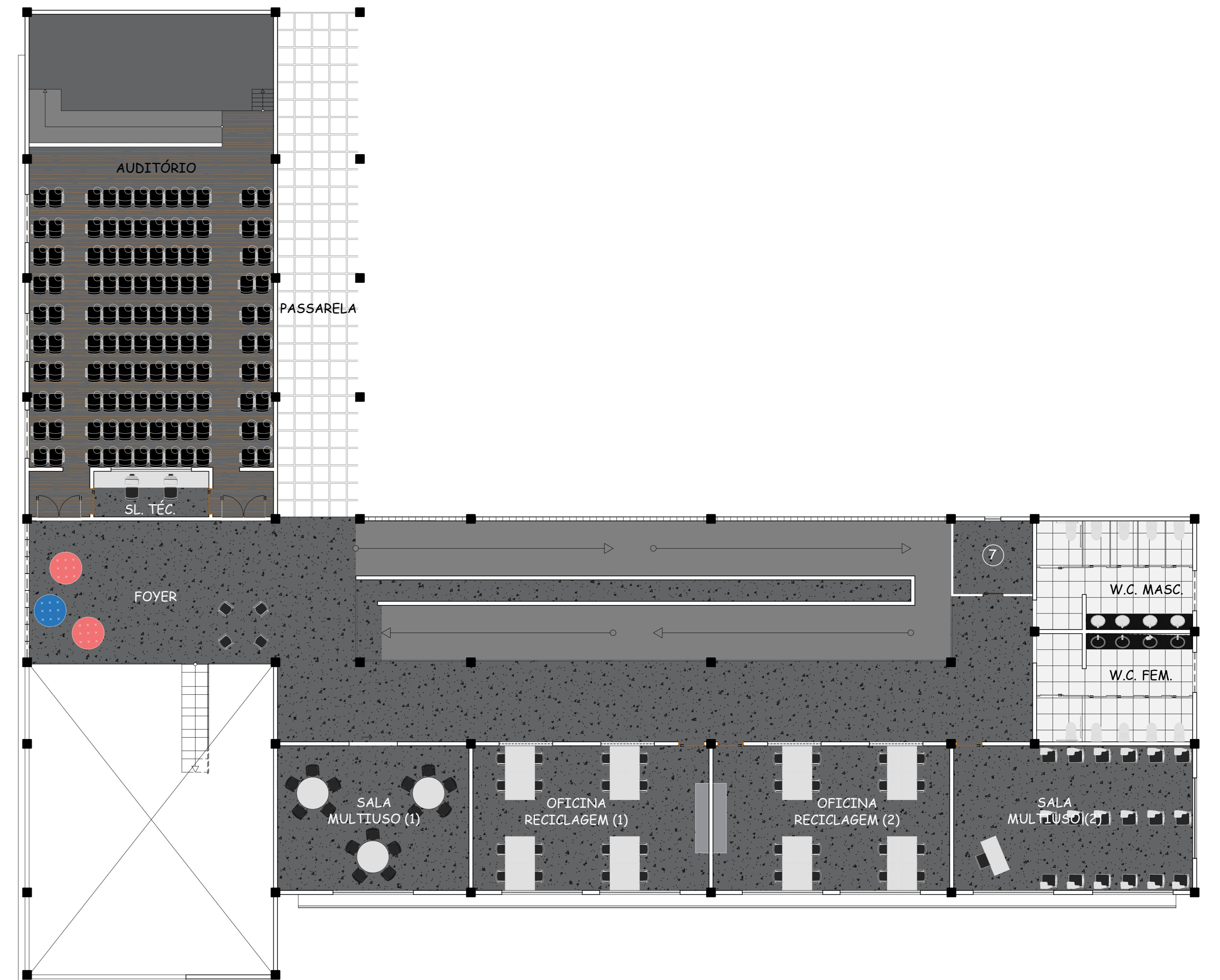
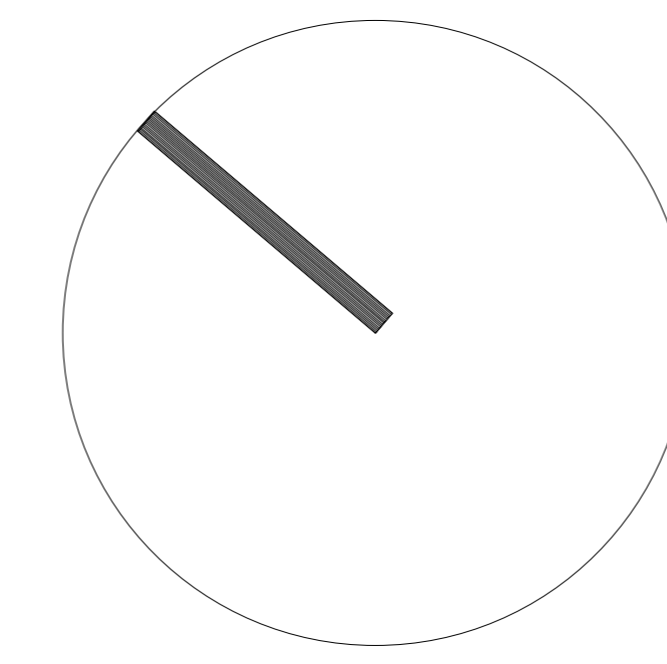
UNDB
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

PROJETO: ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM
ASSUNTO: PLANTA BAIXA ED. E CAP. - TÉRREO E 1º PAVIMENTO
ORIENTADOR: ARTHUR CAVALCANTE
AUTOR: EMANUELLE DAYANE FURTADO
OBJETIVO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

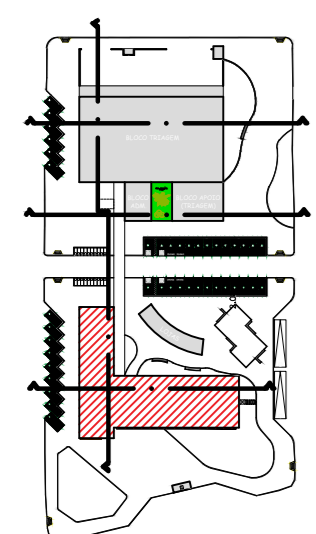
TIPO: ARQUITETÔNICO
FASE: AP
ESCALA: 1/100
DATA: DEZ/2020
FOLHA: 03/11



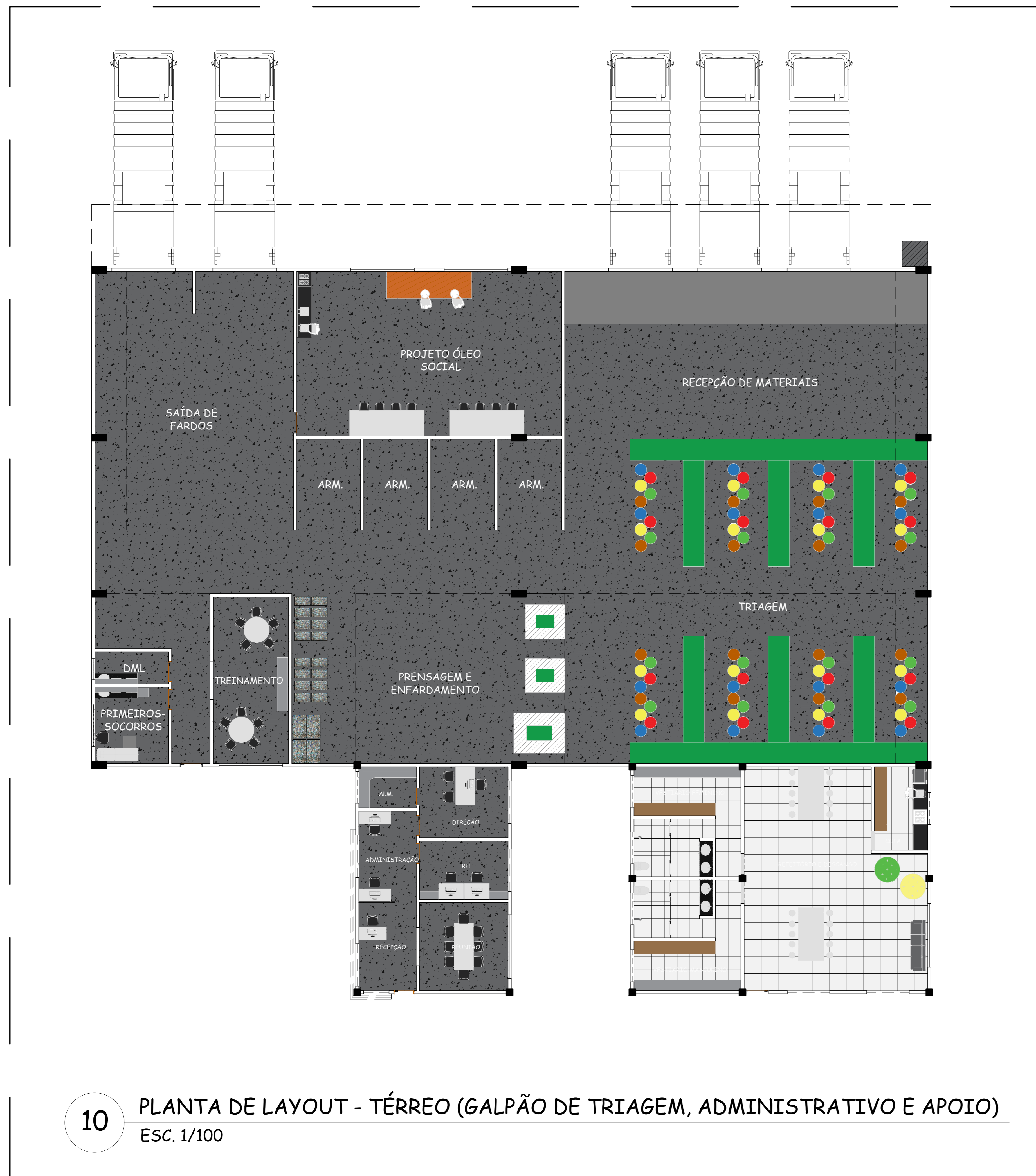
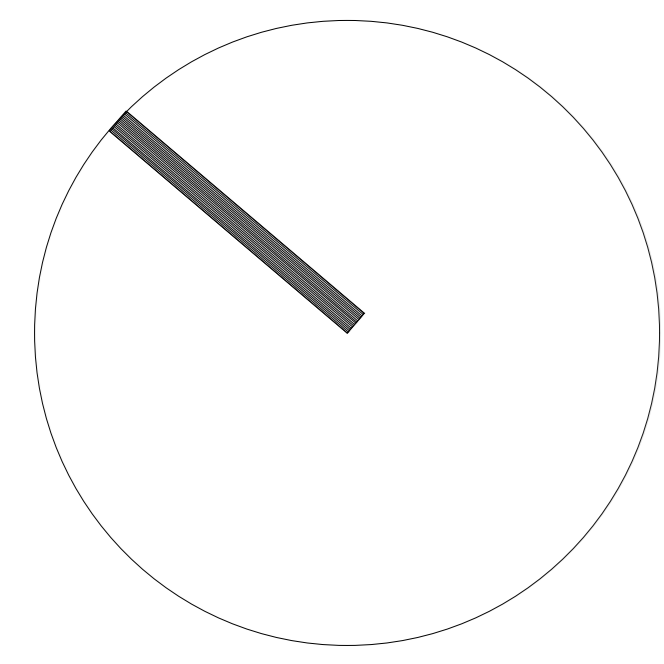
8 PLANTA DE LAYOUT - TÉRREO (BL. ED. E CAPACITAÇÃO)
ESC. 1/100



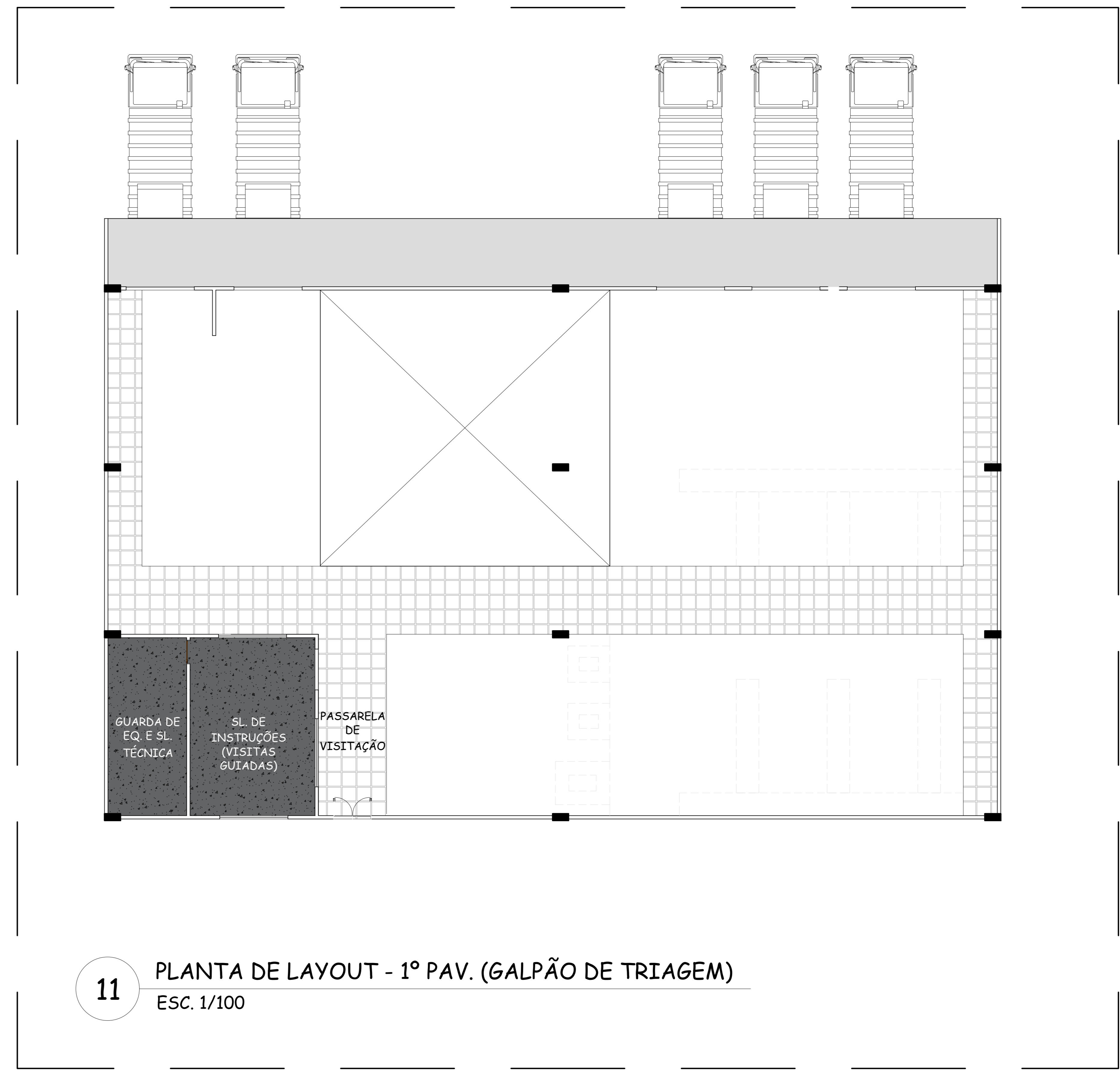
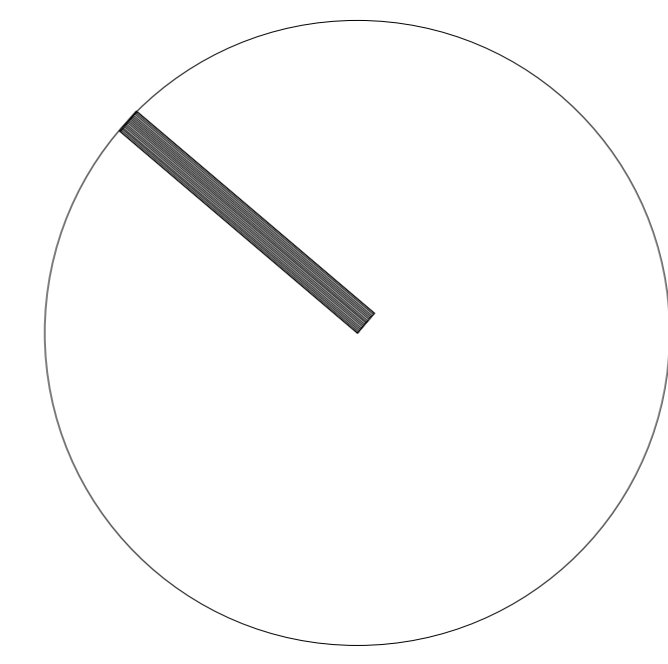
9 PLANTA DE LAYOUT - 1º PAV. (BL. ED. E CAPACITAÇÃO)
ESC. 1/100



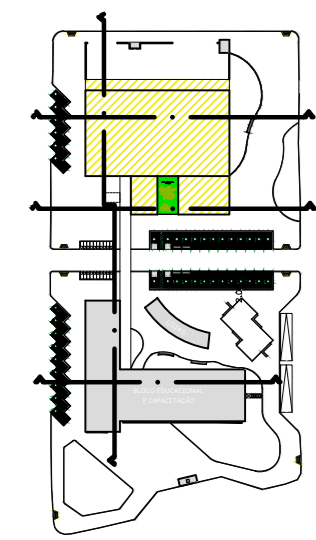
UNDB <small>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</small>		UNDB <small>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</small>	
PROJETO:	ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	TIPO:	ARQUITETÔNICO
ASSUNTO:	PLANTA DE LAYOUT ED. E CAP. - TÉRREO E 1º PAV.	FASE:	AP
ORIENTADO:	ARTHUR CAVALCANTE	DATA:	DEZ/2020
AUTOR:	EMANUELLE DAYANE FURTADO	FOLHA:	05/11
OBJETIVO:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		



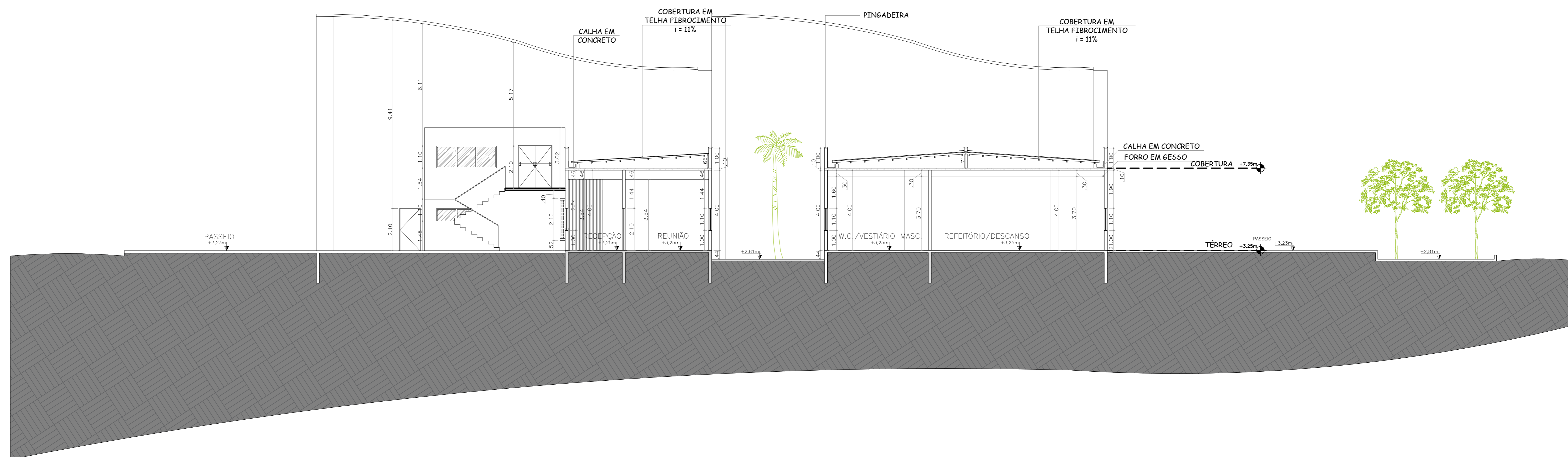
10 PLANTA DE LAYOUT - TÉRREO (GALPÃO DE TRIAGEM, ADMINISTRATIVO E APOIO)
ESC. 1/100



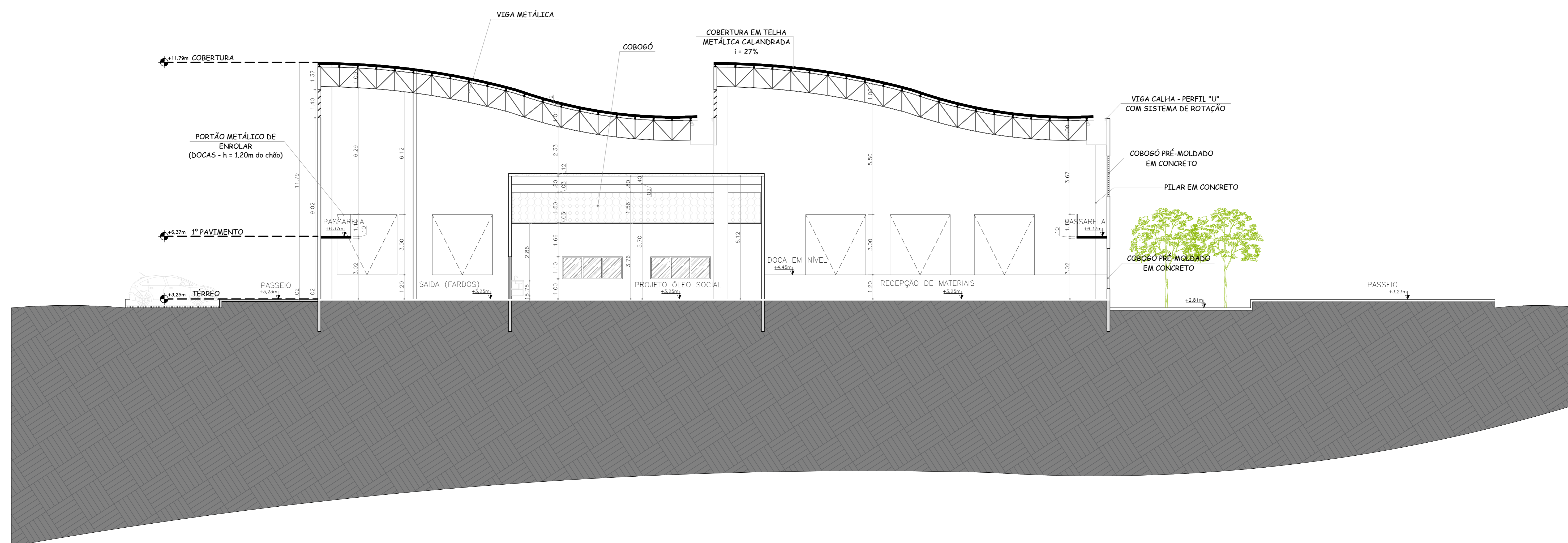
11 PLANTA DE LAYOUT - 1º PAV. (GALPÃO DE TRIAGEM)
ESC. 1/100



UNDB <small>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</small>		TIPO: ARQUITETÔNICO	
PROJETO: ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	FASE: AP	ESCALA: 1/100	
ASSUNTO: LAYOUT GALPÃO, ADM E APOIO - TÉRREO E 1º PAV.	DATA: DEZ/2020		
ORIENTADO: ARTHUR CAVALCANTE	FOLHA: 06/11		
AUTOR: EMANUELLE DAYANE FURTADO			
OBJETIVO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			

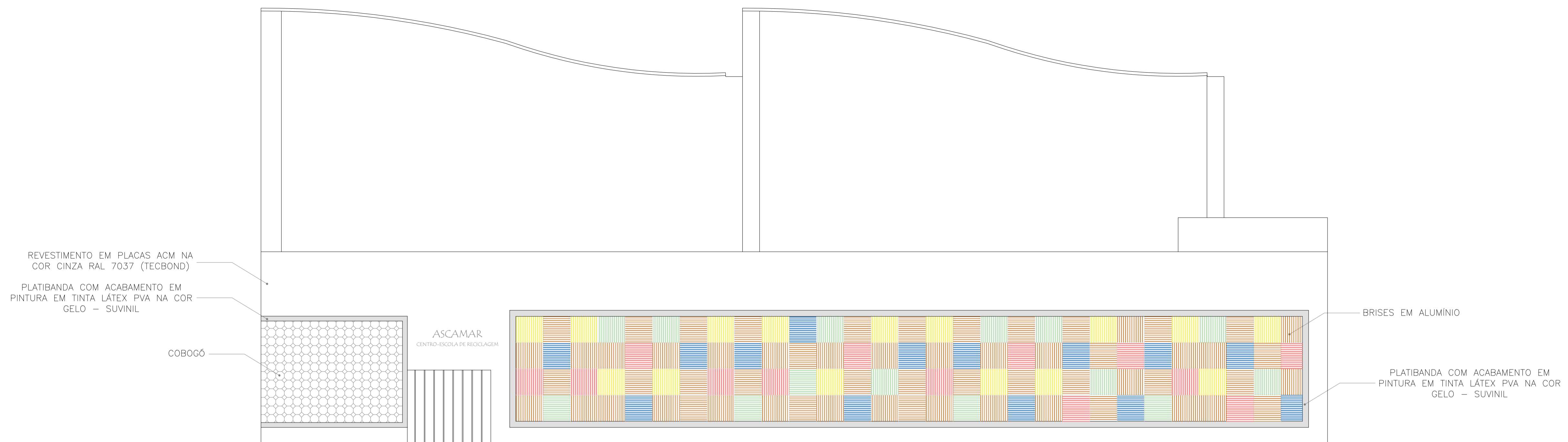


14 CORTE CC'
Esc. 1/100

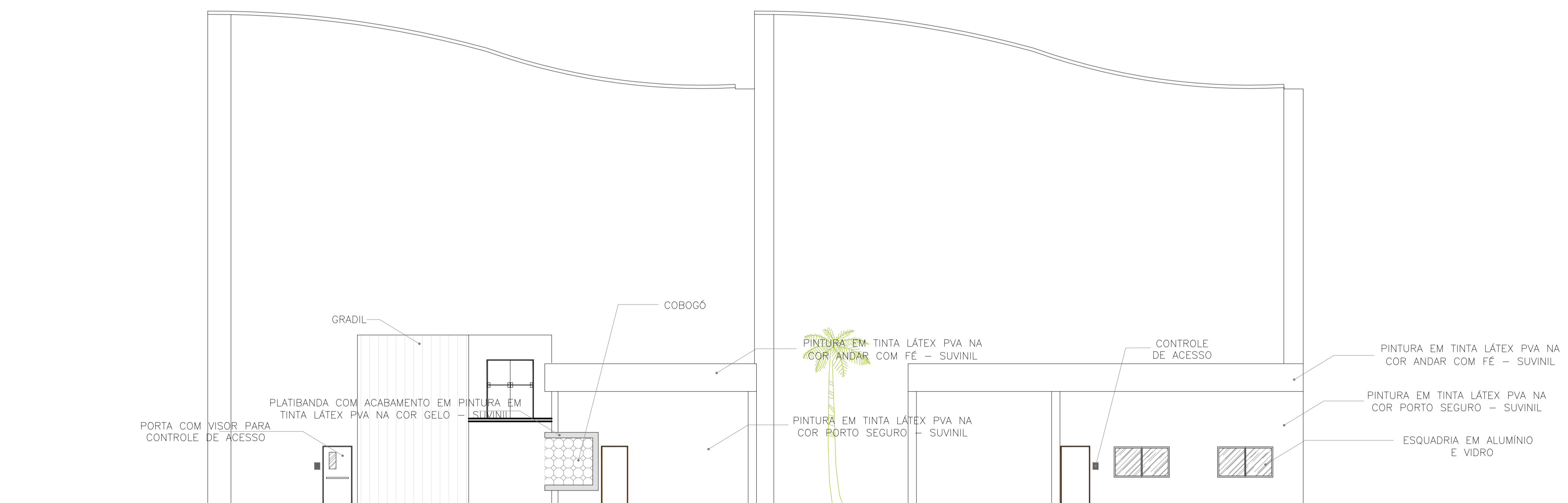


15 CORTE DD'
Esc. 1/100

UNDB <small>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</small>		UNDB <small>UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</small>	
PROJETO:	ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	TIPO:	ARQUITETÔNICO
ASSUNTO:	CORTE CC' E CORTE DD'	FASE:	AP
ORIENTADO:	ARTHUR CAVALCANTE	ESCALA:	1/100
AUTOR:	EMANUELE DAYANE FURTADO	DATA:	DEZ/2020
OBJETIVO:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	FOLHA:	08/11

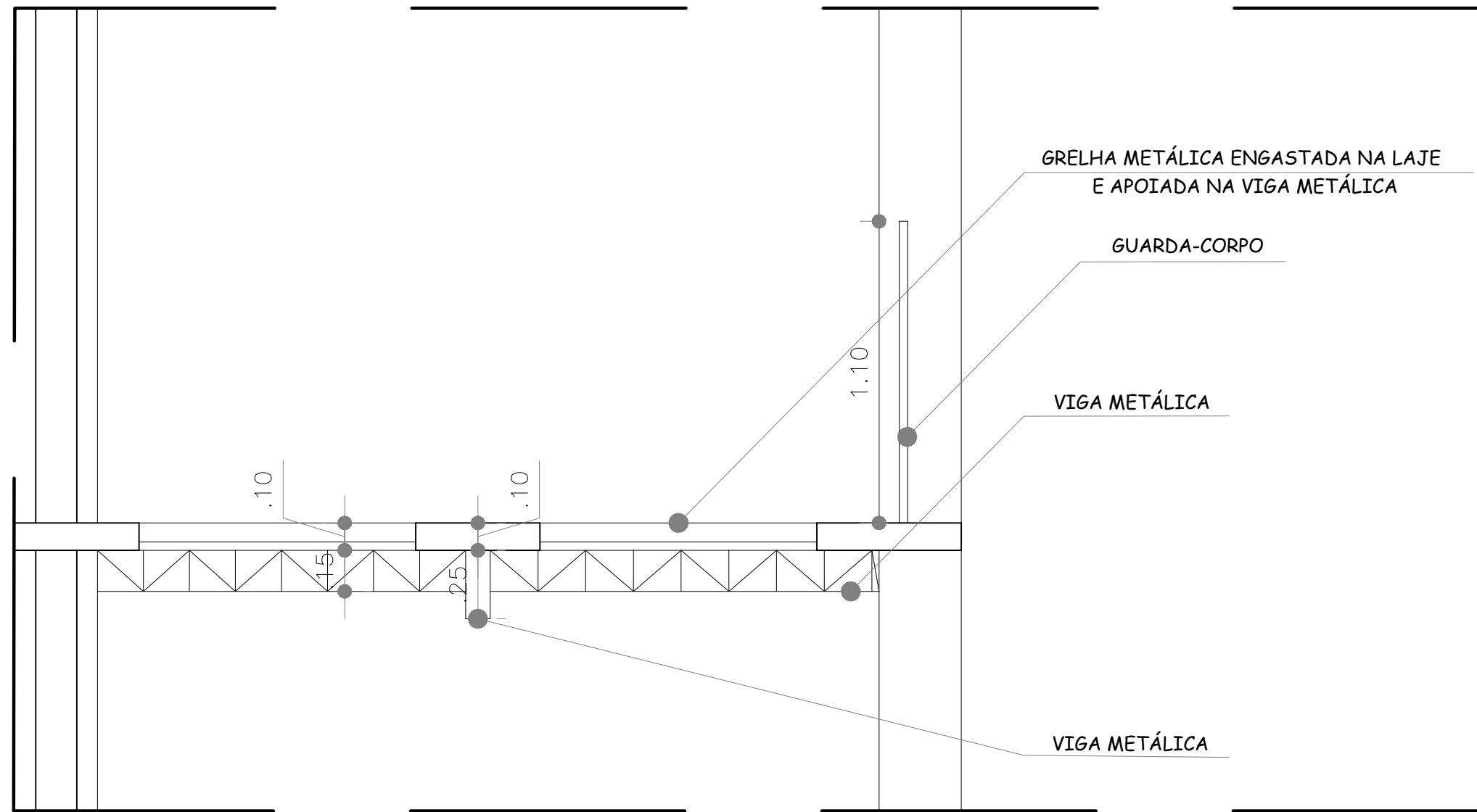


16 FACHADA FRONTAL BL. EDUCACIONAL E CAPACITAÇÃO
Esc. 1/100



17 FACHADA FRONTAL BL. ADMINISTRATIVO E APOIO
Esc. 1/100

UNDB <small>UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DO BOSCO</small>			
PROJETO:	ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM	TIPO:	ARQUITETÔNICO
ASSUNTO:	FACHADAS	FASE:	AP
ORIENTADOR:	ARTHUR CAVALCANTE	ESCALA:	1/100
AUTOR:	EMANUELLE DAYANE FURTADO	DATA:	DEZ/2020
OBJETIVO:	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	FOLHA:	09/11



19 DETALHAMENTO 2 - PASSARELA
 ESC. 1/20



PROJETO: ANTEPROJETO CENTRO-ESCOLA DE RECICLAGEM		TIPO: ARQUITETÔNICO	
ASSUNTO: DETALHAMENTO 2 - PASSARELA		FASE: AP	ESCALA: 1/20
ORIENTADOR: ARTHUR CAVALCANTE		DATA: DEZ/2020	
AUTOR: EMANUELLE DAYANE FURTADO		FOLHA: 11/11	
OBJETIVO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			