

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

PAULO RUBENS NUNES DE ARAÚJO

**CENTRO EDUCACIONAL DE RECICLAGEM, NO BAIRRO DO GUARAPES-
NATAL/ RN**

Natal-RN
2021

PAULO RUBENS NUNES DE ARAÚJO

**CENTRO EDUCACIONAL DE RECICLAGEM NO BAIRRO DO GUARAPES-
NATAL/ RN**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Arquitetura e
Urbanismo do Centro Universitário do Rio
Grande do Norte (UNI-RN), como requisito
para obtenção do título de bacharel.

Orientador(a): Prof^a. Huda Andrade Silva de Lima

Natal-RN

2021

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN
Setor de Processos Técnicos

Araújo, Paulo Rubens Nunes de.

Centro educacional de reciclagem no bairro do Guarapes – Natal-RN
/ Paulo Rubens Nunes de Araújo. – Natal, 2021.
105 f.

Orientadora: Huda Andrade Silva de Lima.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro
Universitário do Rio Grande do Norte.

Material possui 7 pranchas.

1. Cooperativas – Monografia. 2. Resíduos sólidos – Monografia. 3.
Catadores – Monografia. 4. Recicláveis – Monografia. 5. Coleta –
Monografia. I. Lima, Huda Andrade Silva de Lima. II. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 72

Larissa Inês da Costa (CRB 15/657)

PAULO RUBENS NUNES DE ARAÚJO

**CENTRO EDUCACIONAL DE RECICLAGEM NO BAIRRO DO GUARAPES –
NATAL/ RN**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Arquitetura e
Urbanismo do Centro Universitário do Rio
Grande do Norte (UNI-RN), para obtenção
do título de bacharel.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Huda Andrade Silva de Lima
Orientadora

Prof^ª. Dra. Camila Furukava
Convidado interno

Prof^ª. Dra. Tamms Maria da Conceição Morais Campos
Convidado externo

RESUMO

No ano de 2004, houve a desativação do antigo depósito de lixo de Natal – capital do Rio Grande do Norte –, situado no bairro de Guarapes, conhecido popularmente por “lixão de Cidade Nova”. Havendo, assim, a transferência do destino dos resíduos sólidos gerados pelos moradores para o aterro sanitário da Região Metropolitana de Natal – RMN, especificamente no município de Ceará-Mirim. Com a desativação do “lixão de Cidade Nova”, parte dos catadores de lixo que complementavam a renda familiar através da coleta de materiais recicláveis e/ou reutilizáveis, de forma precária e ausente de segurança no trabalho, reuniram-se para constituírem cooperativas através da Associação de Beneficiamento de Resíduos Sólidos. As cooperativas adquiriram a permissão para se instalarem no local do antigo lixão, com a colaboração do Governo, que disponibilizou galpões e caminhões, e realizou parcerias com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Em 2009, por incentivo do poder público, as antigas associações se fundiram em duas cooperativas, Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Cidade do Natal/RN - COOPCICLA - e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Natal/RN - COOCAMAR. Ambas, estão atualmente em atividade e são responsáveis por toda coleta de resíduos da RMN. Para atingir tais objetivos, houve a realização de entrevistas com Edvanilson Fernandes, presidente da COOPCICLA, e Raquel Silveira, professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que desenvolve pesquisas acerca dos movimentos sociais na produção das políticas públicas e da sua relação com o estado e na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da RMN, especificamente com as cooperativas COOPCICLA e COOCAMAR. Tais entrevistas ocorreram em junho de 2021, com o intuito de complementar os levantamentos de dados para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo referente à elaboração de um projeto de um centro de ensino destinado aos cooperados e uma edificação para dar suporte aos catadores não cooperados.

Palavras-chave: Cooperativas; Resíduos sólidos; Catadores; Recicláveis; Coleta.

ABSTRACT

In 2004, the old garbage dump in Natal – the capital of Rio Grande do Norte –, located in the Guarapes neighborhood, popularly known as the “New City dump”. Thus, there is the transfer of the destination of solid waste generated by the residents to the sanitary landfill in the Metropolitan Region of Natal - RMN, specifically in the municipality of Ceará-Mirim. With the deactivation of the "garbage of Cidade Nova", part of the garbage collectors who complemented the family income through the collection of recyclable and/or reusable materials, in a precarious way and lacking job security, gathered to form cooperatives through the Solid Waste Processing Association. The cooperatives acquired permission to install themselves in the former dump site, with the collaboration of the Government, which provided sheds and trucks, and established partnerships with the National Health Foundation – FUNASA. In 2009, at the incentive of the government, the former associations merged into two cooperatives, the Cooperative of Recyclable Material Collectors of the City of Natal/RN - COOPCICLA - and the Cooperative of Recyclable Material and Solid Waste Collectors of the Metropolitan Region of Natal /RN - COOCAMAR. Both are currently active and are responsible for all NMR waste collection. To achieve these goals, interviews were carried out with Edvanilson Fernandes, president of COOPCICLA, and Raquel Silveira, professor at the Federal University of Rio Grande do Norte, who develops research on social movements in the production of public policies and their relationship with the state and in the Integrated Management of Solid Waste of the RMN, specifically with the cooperatives COOPCICLA and COOCAMAR. Such interviews took place in June 2021, with the aim of complementing the data surveys for the development of the Final Paper for the Architecture and Urban Planning Course regarding the preparation of a project for a teaching center for cooperative members and a building to support to uncooperative waste pickers.

Keywords: Cooperatives; Solid waste; Collectors; Recyclables; Collect.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação de padrões de crescimento.....	7
Figura 2 - Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	8
Figura 3 - Exemplos de normas brasileiras na gestão de resíduos sólidos.	12
Figura 4 - Cores internacionais da coleta seletiva adotada pelo CONAMA.	14
Figura 5 - Classificação do lixo segundo a sua origem, de acordo com a PRNS.	16
Figura 6 - Geração de RSU no Brasil.	18
Figura 7 - Geração de RSU por regiões do Brasil.	18
Figura 8 - Representação dos Ciclos da logística reversa.	20
Figura 9 - Cooperados da COOCAMAR.	25
Figura 10 - Fachada em perspectiva do módulo Re-ciclo	28
Figura 11 - Planta baixa térrea do módulo Re-ciclo.....	28
Figura 12 - Planta baixa do 1º pavimento do módulo Re-ciclo.	29
Figura 13 - Planta baixa do 2º pavimento do módulo Re-ciclo.	29
Figura 14 Perspetiva interna do primeiro pavimento - Módulo Re-ciclo	30
Figura 15 - Perspectiva do Segundo pavimento – Módulo Re-ciclo.....	30
Figura 16 - Proposta de Design arquitetônico da Escola de Tulum - México.....	32
Figura 17 - Proposta do pavimento térreo da Escola de Plástico de Tulum - México.....	33
Figura 18 - Proposta do pavimento superior (mezanino) da Escola de Plástico de Tulum – México.	33
Figura 19 - Ilustração da área de convivência da Escola de Tulum - México.	34
Figura 20 - Ilustração do espaço da sala de aula da Escola de Tulum - México.	34
Figura 21 - Fachada em perspectiva do centro de coleta de reciclagens.	36
Figura 22 - Planta baixa térrea do centro de coleta de recicláveis.	36
Figura 23 - Planta baixa térrea do centro de coleta de recicláveis.....	36
Figura 24 - Perspectiva frontal do centro de coleta de materiais recicláveis.....	37
Figura 25 - Perspectiva noturna da fachada sul do centro de coleta de materiais recicláveis.....	37
Figura 26 - Ilustração do centro de reciclagem Syhavns.....	39
Figura 27 - Ilustração do centro de reciclagem Syhavns.....	39
Figura 28 - Crescimento populacional da região oeste.	40
Figura 29 - Crescimento populacional do bairro do Guarapes.	41
Figura 30 - Renda per capita dos moradores dos bairros da zona oeste.....	42
Figura 31 - Faixa salarial per capita do bairro do Guarapes.....	42
Figura 32 - Representação da locação das edificações e informações e do entorno.	43
Figura 33 - Gráfico das variações de temperatura ao longo do ano na cidade de Natal – RN.	44
Figura 34 - Gráfico das variações da incidência solar ao longo do ano na cidade de Natal – RN.....	44
Figura 35 - Representação da direção do vento e do caminho do sol, no local do desenvolvimento do projeto.....	45
Figura 36 - Direção dos ventos em Natal - RN	46
Figura 37 - Nível de conforto em umidade em Natal - RN.....	46

Figura 38 - Carta solar da cidade de Natal - RN.....	47
Figura 39 - Região da carta solar entre os períodos de 20 de março a 21 de junho.	48
Figura 40 - Região da carta solar entre os períodos de 21 de dezembro a 20 de março.	48
Figura 41 - Região da carta solar entre os períodos de 21 de junho a 22 de setembro.	49
Figura 42 - Região da carta solar entre os períodos de 22 de setembro a 21 de dezembro.	49
Figura 43 - Perfil do terreno destinado ao desenvolvimento projetual.....	50
Figura 44 - Topografia da área destinada ao desenvolvimento projetual.....	50
Figura 45 - Zonas da urbanísticas da cidade de Natal – RN	52
Figura 46 - Zona de Proteção Ambiental 04 - ZPA 04	53
Figura 47 - Quadro de prescrições urbanísticas da ZPA 04 – Subzona SZ1-C.	53
Figura 48 - Quadro de área mínimas, proposta pelo código de obras.	54
Figura 49 - Dimensionamento de Rampas	56
Figura 50 - Dimensionamento de rampas.....	56
Figura 51 - Dimensionamento de escadas.	57
Figura 52 - Dimensionamento de corrimãos e guarda corpos.....	58
Figura 53 - Dimensionamento de corrimãos e guarda-corpos.....	58
Figura 54 – Modelos de placas de sinalização para banheiros. acessíveis.....	59
Figura 55 - Dimensionamento mínimo para sanitário acessível.....	60
Figura 56 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.	62
Figura 57 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 M ² e altura inferior ou igual a 12,00 metros.....	63
Figura 58 - Setorização da escola de reciclagem.....	65
Figura 59 - Setorização do Depósitos - suporte catadores avulsos.	66
Figura 60 - Perspectiva da escola, a esquerda e depósitos, a direita.	67
Figura 61 - Fachada Oeste da Escola	67
Figura 62 - Programa de necessidades	68
Figura 63 - Fluxograma escola de reciclagem	69
Figura 64 - Fluxograma depósitos.....	69
Figura 65 - Demonstração alvenaria de vedação	71
Figura 66 - Demonstração Alvenaria estrutural	71
Figura 67 - Fachada Frontal da escola	72
Figura 68 – Fachada bloco de depositos	73
Figura 69 - Corredor interno da escola	74
Figura 70 - Brises da escola.....	74
Figura 71 - Torre de resfriamento da sala de informática.....	75

LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

ASCAMAR	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis
ASTRAS	Associação dos Agentes Trabalhadores em Reciclagem e Compostagem de Lixo do Aterro Sanitário
COOCAMAR	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis
COOPCICLA	Cooperativa de Materiais Recicláveis da Cidade de Natal
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto de Geografia e Estatística
NBR	Associação Brasileira de Normas de Técnicas
ODS	Objetivos De Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDN	Plano Diretor de Natal
PEVS	Postos de Entrega Voluntária
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos
PICS	Programa de Coleta Seletiva
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional Do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional De Vigilância Sanitária
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
URBANA	Companhia de Serviços Urbanos de Natal

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	OS PILARES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	6
3.	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	9
3.1	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE NATAL.....	20
4.	URBANA E COOPERATIVAS DE NATAL	23
5.	ESTUDOS DE REFERÊNCIAS	27
5.1	ARQUITETURA E A RESSIGNIFICAÇÃO DO LIXO: ESPAÇOS DE RECICLAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MORRO DO HORÁCIO ...	27
5.2	ESCOLA DE PLÁSTICO DE TULUM - MÉXICO (2º LUGAR NO CONCURSO ARCHSTORMING)	31
5.3	CENTRO DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS / RUHM ARCHITEKTEN	35
5.4	CENTRO DE RECICLAGEM SYDHAVNS	38
6.	CONDICIONANTES PROJETUAIS	40
7.	CONDICIONANTES FÍSICAS E AMBIENTAIS	43
8.	CONDICIONANTES URBANÍSTICAS E LEGAIS	51
9.	MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO PROJETO	63
9.1	PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	68
9.2	FLUXOGRAMA.....	69
9.3	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SISTEMA CONSTRUTIVO	70
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
	REFERÊNCIAS	78

1. INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU), no ano de 1987, divulgou o Relatório de Brundtland, documento intitulado como “Nosso Futuro Comum” que definiu desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (ONU, 1983), elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento . Este documento enfatizou problemáticas ambientais, como a confirmação do aquecimento global, a pobreza populacional de países não desenvolvidos e o elevado consumo dos países desenvolvidos, dando como consequência a desequilíbrio ambiental, econômico e social. Um conjunto de metas foram propostos pela comissão da ONU, um deles foi implementação de um programa de desenvolvimento sustentável, tendo o a sua divulgação oficial no ano de 2012, na conferência da ONU no Rio de Janeiro, intitulado de Os 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) tendo como um dos seus objetivos que até o ano de 2030, aconteça a erradicação da pobreza, o consumo e produção responsáveis, cidades e comunidades sustentáveis, educação de qualidade, entre outros (ONU – Rio de Janeiro, 2012).

A implementação efetiva da Agenda 2030 proposta pela ONU, precisa ser analisado em um conjunto de fatores sociais, econômicos e ambientais para o desenvolvimento sustentável e devem ser aplicados no âmbito nacional e estadual. No ano de 2004, houve a desativação do antigo depósito de lixo de Natal – capital do Rio Grande do Norte –, situado no bairro de Guarapes, ocorrendo a transferência de uso para o aterro sanitário da região metropolitana de Natal, localizado no município de Ceará-Mirim¹. Com a transferência do uso da localidade houve a necessidade de se discutir sobre o que poderia se fazer em decorrência das pessoas que ganhavam a renda mensal através da coleta do lixo, que apesar de ser de forma bem precária e sem segurança, muitos destes eram residentes próximos ao local de trabalho, tornando a região ainda mais precarizada. Eventos como este revelam o grau de retrocesso em relação as ODS, visto que para garantir o desenvolvimento sustentável, precisam ter atitudes que garantem o lado social, ambiental e econômico, de forma simultânea.

¹ O Aterro Sanitário de Ceará Mirim está em operação desde o dia 24 de junho de 2004, e tem uma previsão de funcionamento de 25 anos.

Em parceria com a Companhia de Serviços Urbanos de Natal (URBANA), foram criadas no ano de 2009, duas cooperativas, a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (COOCAMAR) e a Cooperativa de Materiais Recicláveis da Cidade de Natal (COOPCICLA). Atualmente, ambas funcionam no local do antigo lixão da cidade e são responsáveis por toda a coleta de materiais recicláveis dos bairros residenciais de Natal. As cooperativas de reciclagem são exemplos que seguem os princípios das ODS, pois tornam as cidades mais sustentáveis e tornam o consumo e produção mais responsáveis, além de gerar mais inclusão para grupos de baixa renda.

A proposta arquitetônica para a melhoria do sistema de coleta seletiva, é através da conscientização, com o desenvolvimento de projetual de escola de educação ambiental básica e técnica, instruindo medidas sustentáveis e produzindo oficinas de reciclagem, que possibilitem vias de capitalização e de promoção de economia solidária. Ao lado da escola será desenvolvido uma edificação de suporte aos catadores avulsos, que possibilite o armazenamento dos materiais reciclados por eles coletados. A educação e a conscientização são uma das principais formas para promover a colaboração da população de Natal, a fim de garantir que o lixo tenha a destinação correta. O resultado desta maior colaboração tem como consequência a geração de renda para as pessoas que trabalham no ramo da coleta seletiva, além de contribuir com a inclusão socioeconômica e integração da população dos bairros próximos, localizados na Região Administrativa Oeste, como bairro das Quintas, Nordeste, Felipe Camarão, Nossa Senhora de Nazaré, Planalto e Dix-Sept Rosado, onde são classificados pelo Instituto Brasileiros de Geografia e estatística - IBGE- como regiões de aspectos socioeconômicos desfavoráveis . Este equipamento oferece a população uma forma de ressignificar a vida dos trabalhadores da coleta seletiva, onde a muitos não possuem nenhum tipo de qualificação, favorecendo uma melhor inclusão social. (PDN, 2017)

O conforto ambiental será um dos principais norteadores arquitetônicos, adotando métodos de estudos de análise solar e ventilação, a fim de tornar a edificação mais confortável e sustentável. Os objetivos específicos do projeto é:

I) Promover da inclusão dos bairros do entorno, proporcionando melhor qualidade de vida e geração de novos postos de trabalho em função do uso consciente dos resíduos sólidos;

II) Incentivar o empreendedorismo através da reciclagem, buscando maior engajamento da envolvidos ao mercado;

III) dar suporte aos catadores, seja avulso ou cooperado, por meio do maior conforto arquitetônico e incentivo social

IV) propor um projeto arquitetônico que seja viável a sua nos contextos citados, buscando atender os princípios como sustentabilidade, acessibilidade, conforto ambiental e urbanidade;

Por meio de entrevistas de forma remota, foram aplicados questionamentos sobre a realidade dos catadores em Natal. Em entrevista com a professora Raquel Silveira, docente do Departamento de Políticas Públicas da UFRN, possuindo campo de pesquisa acerca dos movimentos sociais na produção das políticas públicas e da sua relação com o estado e na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Natal. Na conversa foi exposto muitos pontos sobre a vivência que ela teve ao longo de todo o seu trabalho científico com as cooperativas COOPCICLA e COOCAMAR, e com todo o meio social que o circunda. O segundo entrevistado, foi o presidente da COOPCICLA, Edvanilson Fernandes, onde foi possível esclarecer um pouco da dinâmica da cooperativa e sua contribuição social, tanto para os cooperados, como para a cidade.

2. OS PILARES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é imprescindível harmonizar o crescimento econômico, a inclusão social e a proteção ao meio ambiente para o bem-estar dos indivíduos e da sociedade. Quando a Relatório de Brundtland, cita: “o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (ONU, 1983), evidencia a necessidade de que a sociedade perceba que meios naturais são finitos, e sua extração descontrolada a fim de um crescimento econômico desordenado acarreta em muitas consequências negativas, tanto no lado social, como no âmbito ecológico. A proposta da agenda 2030 é o reconhecimento dos países, de que sustentabilidade, é o crescimento econômico, com igualdade e justiça social que forneça vida digna a toda a população.

O conhecimento da população e de práticas governamentais, como acesso a educação e de práticas ecológicas é uma forma de fazer avançar e fortalecer os pilares interdependentes e que se sustentam mutuamente do desenvolvimento sustentável - desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção

ambiental - nos âmbitos local, nacional, regional e global (SACHS, 2009). Existem outras formas de crescimento, porém algum destes pilares são prejudicados, como mostra na figura 01. O crescimento desordenado é caracterizado por falta de planejamento ou mesmo pelo capitalismo advindo da necessidade produção a todo o custo, podendo haver mão de obra escrava, juntamente como degradação ambiental. O crescimento social benigno é um mecanismo capitalista, onde é dada importância ao bem-estar social, porém, este crescimento não é acompanhado com a preservação da natureza. O crescimento ambiente sustentável, leva em conta apenas o lado econômico e ecológico, tornando o vetor social ausente.

Figura 1 - Representação de padrões de crescimento.

	IMPACTOS		
	ECONÔMICOS	SOCIAIS	ECOLÓGICOS
CRESCIMENTO DESORDE- NADO	+	-	-
CRESCIMENTO SOCIAL BE- NIGNO	+	+	-
CRESCIMENTO AMBIENTAL- MENTE SUSTENTÁVEL	+	-	+
DESENVOLVIMENTO SUSTE- NÁTÁVEL	+	+	+

Fonte: SACHS, 2009.

O Desenvolvimento social, são ações sociais que geram maior liberdade na população, onde a fome, a pobreza e carência de recursos econômico são removidos. Atualmente o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) o grau de avanço de avanço social dos países, onde os critérios de avaliação da longevidade da população local, grau de educação e renda per capita. Segundo os dados da ONU, os países nórdicos possuem melhores IDH, enquanto as piores colocações são países do continente Africano, como Nigéria, República Democrática do Congo, Moçambique e outros.

“O desenvolvimento requer a remoção das principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática negligência de serviços públicos e intolerância ou interferência de estados repressivos” (VEIGA, 2015)

Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável são pautados na busca de maior liberdade econômica, liberdade social e preservação da biosfera, estes 3 pilares garantem uma sociedade mais justa e com mais harmonia ao meio ambiente, desta forma, garantem um planeta melhor para as gerações futuras. Para entender melhor o que são os ODS apresentados pela agenda 2030, primeiro é necessário classificar quais são os principais meios para o desenvolvimento sustentável, como mostra a figura 02, sendo estes: Erradicação da pobreza e da fome mundial; Saúde e bem estar para todos; Educação de qualidade; Igualdade de gênero; Água limpa e saneamento básico; Energia limpa e acessível; Emprego digno e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Redução das desigualdades; Cidades e comunidades sustentáveis; Consumo e produção responsáveis; Combate as alterações climáticas; Vida de baixo d'água; Vida sobre a terra; Paz, justiça e instituições fortes; Parcerias em prol das metas.

Figura 2 - Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Brasil, 2020.

A busca por uma arquitetura que tenha como orientação, soluções para o presente e para o futuro do planeta, onde respeitem os ODS e que tenta entender

problemáticas regionais, a fim de traduzir as necessidades, através de melhorias na qualidade de vida de indivíduos e comunidades. Estes ideais conduzem a proposta da escola básica e técnica, juntamente com o depósito para os catadores avulsos, são maneiras soluções de forma conjunta, onde a opinião do representante do COOPCICLA foi muito importante e da professora Raquel Silveira, pois dão um parâmetro de formas que arquitetura pode impactar de forma benéfica na comunidade, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos.

3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Após a consolidação do processo de industrialização, na segunda metade do século XIX, as ondas migratórias para grandes cidades europeias se tornaram uma grande problemática para questões sanitárias. Modificações comportamentais nas gestões urbanas, para amenizar os impactos das indústrias e do grande volume de pessoas que migraram de forma desordenada, resultaram em medidas para amenizar os impactos na contaminação das águas, epidemias e outras enfermidades. Um dos maiores avanços sanitários desta época, por meio da ciência foi formada a teoria microbiana das doenças, em que estabelece que os micro-organismos são a causa de inúmeras doenças, sendo revolucionária e fundamental para a mudança comportamental na visão da saúde pública, resultando na relação da cidade aos dejetos (EIGENHEER, 2009).

Ao decorrer do tempo, as tecnologias começaram a ser implementadas e aperfeiçoadas as tradicionais concepções em relação ao tratamento dos resíduos sólidos. Em 1874, o naturalista Alfred Fryer, inspirado nas queimas do lixo urbano em fogueiras, projetou e construiu um dos primeiros incineradores, na cidade de Nattinham, na Inglaterra. A operação era muito rudimentar e simples, o que facilitou para construção de muitos outros em todo o mundo. Em 1900, a Inglaterra já possuía cerca de 121 incineradores. Já, os Estados Unidos, em 1920, havia cerca de duas centenas de usinas de incineração construídas em pleno funcionamento (EIGENHEER, 2009).

No fim do século XIX, a coleta seletiva tem início na América do Norte e, posteriormente, na Europa. Porém esta forma de tratamento ainda é muito incipiente e precarizada. Mesmo com os avanços e aperfeiçoamentos deste período, a destinação dos rejeitos urbanos é muito precária, onde quase sempre tudo que é

coletado, tem como rota final do lixo, o mar, os rios e as áreas periféricas (EIGENHEER, 2009).

Ao iniciar o século XX, houve a necessidade de aprimoramento na destinação adequada ao lixo. Na Inglaterra e nos Estados Unidos, iniciaram um novo procedimento, chamado de “*controlled tipping*”, que consistia em um tipo de aterro sanitário, onde era construído canteiros com lixo de 2,50 metros de altura e 7,50 de comprimento. Sua construção utilizada de depressões nos terrenos para depositar o lixo, e logo após era encoberto por uma camada de terra, evitando assim moscas, cheiro e uso de incineração. A diferença deste modelo para os aterros sanitários atuais, de uma forma bem simplista, é a impermeabilização do solo, evitando que o chorume contamine os lençóis freáticos e a dissipação controlada dos gases (EIGENHEER, 2009).

Com a virada do século XIX para o XX, muitos países iniciam o processo de industrialização como principal fonte motor econômico. Logo, a limpeza urbana se torna tema de muitas discussões em todo o mundo, a fim de buscar soluções. Um dos países que se mais destacaram do continente europeu, foi a Alemanha em que propôs soluções inovadoras e ações consistentes ao longo dos anos, antes e depois da Segunda Guerra Mundial. (EIGENHEER, 2009).

No século XIX, a sociedade alemã já fazia o uso de vasilhames padronizados por cores e formas, e possuía o comprimento de normas para acondicionamento adequado do lixo. Este foi um aspecto importante que facilitou a cobrança de taxas. Ao longo dos anos houve diferentes padrões de vasilhames que facilitavam o trabalho dos coletores, pois padronizava tipos de lixo para tipos de lixeiras. Outras técnicas de limpeza urbana foram implementadas nesta época, como a varrição das ruas (EIGENHEER, 2009). Ainda hoje, a Alemanha é referência mundial para o tratamento de resíduos urbanos. Um dos principais aspectos para a eficácia de todo o sistema de gestão, é a adoção de políticas públicas, como a implantação de impostos municipais para a coleta lixo e o pagamento para o serviço de saneamento (EIGENHEER, 2009).

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) foi constituída pela Lei nº 6.938, em agosto de 1981, e regulamentada através do Decreto nº 99.274/ 1990, tendo por finalidade prover a manutenção do equilíbrio ecológico, através da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. A PNMA foi uma das primeiras ações

legislativas a tratar o meio ambiente como um todo, antes desta legislação o meio ambiente era regulado de forma fragmentada, tornando o processo ineficaz (BRASIL, 1981). Em 1988, com a promulgação da nova Constituição Federal – CF1988 –, começa a ser aplicada de forma mais aprofundada as questões de cunho ambiental e principalmente a questão dos resíduos sólidos. A Constituição Federal, cita no Artigo 255:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

A CF1988 trouxe mais autonomia, com isto mais responsabilidade. Os estados e os municípios possuem maior independência administrativa e financeira, podendo criar e aplicar leis por meio de implementação da legislação federal e estadual.

A fim de consolidar uma maneira eficaz de punir e penalizar condutas que degradam o meio ambiente, foi criada a Lei nº 9.605/1998, denominada de Lei de Crimes ambientais (LCA), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (MOREIRA; JÚNIOR, SOUZA; MOREIRA; BALIZA, 2021)². Após sete anos, o Congresso Nacional aceita a nova lei e entra em vigor a LCA. Em 2008, surge o Decreto nº 6514/2008, na qual regulamenta as leis de crime ambientais por meio de infrações e sanções administrativas, que torna a lei mais clara e objetiva a responsabilidade penal (MOREIRA; JÚNIOR, SOUZA; MOREIRA; BALIZA, 2021) .

A Política Nacional de Saneamento Básico foi instituída em 2007, por meio da Lei nº 11.445/2007, em que leva a tona definições sobre a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, um conjunto de atividades, sendo elas infraestruturas e operacionais, dando exemplo de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final do lixo. A política de saneamento básico foi primordial na evolução da legislação de resíduos, pois ela antecede a Lei nº 12.305/2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (MOREIRA; JÚNIOR, SOUZA; MOREIRA; BALIZA, 2021)

² Lei de Crimes Ambientais - Lei 9605/98 | Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Atualmente, A PRNS integra a política nacional do meio ambiente e estabelece segundo o Artigo nº 4

o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas, ações adotadas pelo governo federal, isoladamente ou em regime de cooperativas com estados, distrito federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambiental adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

No Brasil, as normas são responsáveis por adotar métodos, procedimentos, regras e princípios, a Associação Brasileira de Normas e Técnicas - ABNT - intitulou um conjunto normativo para a gestão dos resíduos sólidos, como:

Figura 3 - Exemplos de normas brasileiras na gestão de resíduos sólidos.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO NORMAS DA ABNT	
NORMA ABNT	DESCRIÇÃO
NBR 7.500	Estabelece os símbolos utilizados no transporte e armazenamento para designar os diversos tipos de produtos perigosos.
NBR 7.501	Define os diversos tipos de produtos perigosos, bem como estabelece outras definições importantes para o manuseio, transporte e descartes desses produtos.
NBR 7.503	Especifica as características e as dimensões para a confecção da ficha de emergência e do envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos, bem como as instruções para o preenchimento da ficha e do envelope.
NBR 8.418	Estabelece normas para aterros de resíduos industriais perigosos.
NBR 8.419	Estabelece normas para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos.

NBR 10.004	Estabelece a classificação dos resíduos sólidos.
NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
NBR 10.007	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
NBR 10.157	Estabelece critérios para projeto, construção e operação de Aterros de resíduos perigosos.
NBR 11.175	Estabelece regras para a incineração de resíduos sólidos perigosos.
NBR 12.235	Define normas e regras para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
NBR 13.463	Definições e classificações na coleta de resíduos sólidos.
NBR 13.896	Estabelece normas para aterro de resíduo sólido não perigoso.

Fonte: Brasil (2021)

Para muitos da sociedade a classificação dos resíduos sólidos é feita pelo método dos resíduos “secos” e “úmidos”. Os vidros, papéis, metais e plásticos são parte da classe dos secos, enquanto lixo úmido corresponde a classe dos compostos orgânicos, como resto de comida, cascas de frutas, fraldas sujas, papel higiênico, por exemplo. O segundo método popular, necessita de um conhecimento maior da população, pois torna todo o processo de reciclagem mais eficiente e funcional, pois facilita o trabalho dos catadores de lixo, evitando a triagem dos recicláveis entre os rejeitos. Este método acondiciona resíduos em lixeiras coloridas, onde cada cor representa um uma característica de material, seguindo a resolução do CONAMA nº 275³, tendo como definição a cor azul: papel, papelão; Vermelho: plástico, isopor;

³ Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva

Verde: vidro; Amarelo: metal; Preto: madeira; Laranja: materiais perigosos (pilhas e baterias) ou contaminados; Branco: resíduos hospitalares e serviços de saúde; Roxo: radioativos; Marrom: orgânicos e cinza: não recicláveis ou misturados. (BRASIL, 2001)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305, 2010)⁴ conceitua
 Figura 4 - Cores internacionais da coleta seletiva adotada pelo CONAMA.



Fonte: Gaia – Assessoria Ambiental e Segurança no Trabalho (2021)

resíduo – Artigo 3º, inciso XVI, como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.” (BRASIL, 2010)

⁴ A Lei Nº 12.305, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT- através da Norma Brasileira (NBR) 10.004⁵ no item 3.1, conceitua os Resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.” (ABNT,2004, p.1)

A classificação segue os preceitos da Norma Brasileira 10.004/2004 (ABNT, 2004) em que estabelece a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade onde deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias, cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Ademais, configura as classificações dos resíduos sólidos em dois métodos, identificando-os da seguinte forma: origem ou periculosidade (ABNT, 2004).

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos possuem a classificação segundo a origem e a periculosidade. classificam-se conforme os tipos de usos para o funcionamento da cidade e seus tipos de resíduos sólidos gerados. A tabela 02 explica mais detalhadamente a classificação proveniente do tipo de origem dos resíduos e identificando exemplos para cada tipo de lixo.

⁵ A NBR 10.004, de 30 de novembro de 2004, trata sobre a classificações de resíduos sólidos.

Figura 5 - Classificação do lixo segundo a sua origem, de acordo com a PRNS.

CLASSIFICAÇÃO DO LIXO SEGUNDO A SUA ORIGEM		
TIPO	ORIGEM	EXEMPLOS
Resíduos domiciliares	Diária das residências	Restos de alimentos, papelão, plásticos, borrachas, dentre outros.
Resíduos comerciais	Comércios em geral	Materiais recicláveis, como papel, papelão, embalagens e plásticos
Resíduos de limpeza urbana ou varrição	Limpeza de logradouros e vias públicas	Folhas de árvores, galhos e grama, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, e mais.
Resíduos públicos	Resíduos gerados na cidade e coleta dos serviços municipais	Domiciliar, de varrição, comercial e entulho.
Resíduos industriais	Originado de processos industriais, grande quantidade é considerada perigosa	Escórias (impurezas resultantes da fundição do ferro), cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borrachas etc.
Resíduos de serviço de saúde ou hospitalar	Provenientes de hospitais, prontos-socorros, enfermarias, laboratórios de análises clínicas, farmácias	Seringas, agulhas, curativos e materiais que podem apresentar algum tipo de contaminação por agentes patogênicos (causadores de doenças).
Resíduos da construção civil	Resultante da construção civil e reformas.	Restos de demolição, como madeiras, tijolos, cimento, rebocos, metais, entre outros.
Resíduos agrossilvopastoris	Gerados das atividades agropecuárias (cultivos, criações de animais, processamento, entre outros).	Embalagens de defensivos agrícolas, restos orgânicos (palhas, estume, animais mortos, bagaços) e produtos veterinários.
Resíduos de serviço de transporte	Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários	Tratado como “resíduo séptico”, pode conter agentes causadores de doenças vindos de outros países
Resíduos de mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.	Solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras.

Fonte: PRNS (2010)

Quando a periculosidade, seguindo a classificação da PRNS, é segmentada em resíduos perigosos: aqueles que possuem características de risco a saúde pública como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade. Os resíduos podem ser classificados como não perigosos, cuja sua característica é não possuir nenhum risco a saúde. (BRASIL,

2010)

Calcular os riscos e quantificá-los são essenciais para o rastreamento de resíduos com grau de risco de contaminação. A NBR 10.004 categoriza entre dois tipos, os resíduos perigosos (Classe I): aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica; e os resíduos não perigosos (Classe II), aqueles não enquadrados na lista dos perigosos, tendo duas categorias: a Classe II A – não inertes, onde geralmente apresentam biodegradabilidade, solubilidade em água ou combustibilidade, e a Classe II B – inertes, classificados como resíduos não solúveis em água e que possuem dificuldade para se decompor, como plásticos e borrachas. (ABNT, 2004)

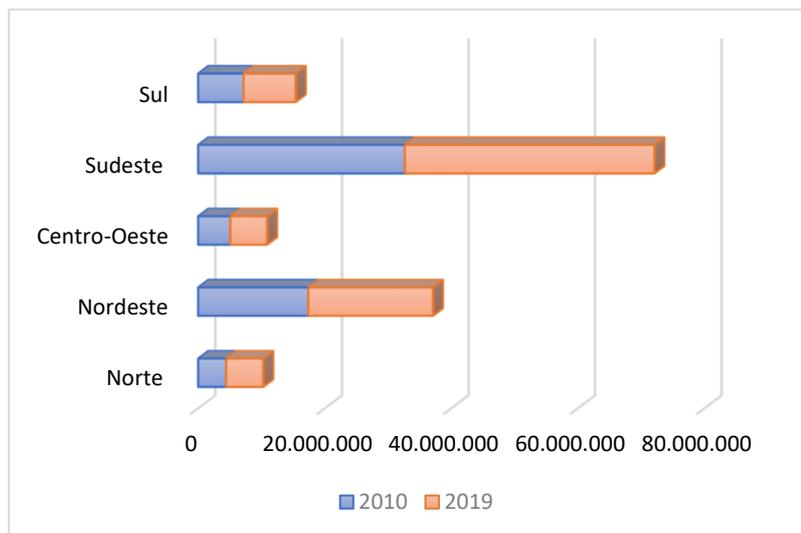
Os gerenciamentos dos resíduos sólidos possuem aspectos técnicos, administrativos, operacionais. A elaboração de normas técnicas, como a NBR 10.004, são fundamentais para fomentar o conhecimento técnico-científico, resultando na padronização de protocolos a fim de garantir o desempenho na produtividade, o acondicionamento, a coleta, o transporte, tratamento e recuperação. (ABNT, 2004)

No ano de 2021, completa 11 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil - Lei nº 12.305/10, com contribuições e mudanças benéficas, como melhor consciência populacional em torno deste assunto, porém ainda há uma grande taxa de descarte do lixo de forma incorreta (ABRELPE, 2020).

Segundo o panorama da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020)⁶, a geração de resíduos sólidos urbanos dentre os anos de 2010 a 2019 teve um considerável acréscimo, ultrapassando de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano. No caso específico da região Nordeste, passou de 17 milhões, em 2010, para 19 milhões, em 2019; e, por fim o estado do Rio grande do Norte com 840 mil toneladas, em 2010, e 1,1 milhão de toneladas, em 2019 (ABRELPE, 2020)

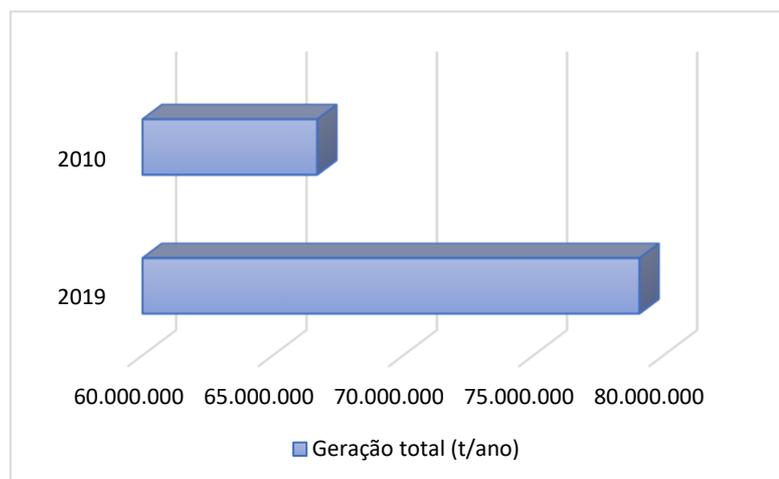
⁶ CARLOS ROBERTO VIEIRA DA SILVA FILHO (Brasil). Abrelpe. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2020: panorama 2020. 10. ed. São Paulo: Porta Romana Studio, 2020. 51 f.

Figura 7 - Geração de RSU por regiões do Brasil.



Fonte: ABRELPE (2020)

Figura 6 - Geração de RSU no Brasil.



Fonte: ABRELPE (2020)

Com a excessiva demanda de descarte de resíduos sólidos, é de grande relevância a importância da coleta seletiva, pois parte exorbitante deste material descartado, poderia se tornar reciclado, gerando renda, empregos e um crescimento sustentável. Diante deste cenário Nacional, Regional e Estadual, a implementação da coleta seletiva eficiente, juntamente com o nível de consciência maior da população sobre o tema da gestão de resíduos sólidos, é de extrema importância para a redução

do descarte incorreto, trazendo inúmeros benefícios sociais e naturais, como a redução do desemprego, melhoria da qualidade de vida e da natureza.

Segundo os dados da ABRELPE (2020), faz o comparativo da cobertura da coleta seletiva em âmbito nacional, regional e estadual, dos anos de 2010 e 2019, tendo como cobertura de coleta no Brasil no ano de 2010, o valor de 88% e no ano de 2020, o valor de 92%, o que significa um valor exemplar.

Nesse mesmo período de tempo, o Nordeste passou de 75% para 81% e o Rio Grande do Norte passou de 84,7% para 89%.

Os dados demonstram que o tipo de coleta porta a porta contempla a maioria da população brasileira. Já, os dados de quantidade de resíduos coletados durante este período, em âmbito nacional, acompanha parcialmente o crescimento da cobertura (ABRELPE, 2020). Conforme a ABRELPE a coleta de RSU em 2010 saiu de 58,795 toneladas para 72,748 toneladas, tendo uma diferença positiva de 23% percentual. Estes dados mostram que a aplicação PNRS teve resultados benéficos, porém ainda há uma grande defasagem dos produtos que poderiam ser reciclados, com a destinação incorreta, como lixões e aterros sanitários, e com isto perdendo todo o potencialmente econômico e sustentável, tendo em vista que no ano de 2019, 40,5% foram para lixões e aterros controlados e 59,5% foram para aterros sanitários, ou seja, menos de 1% de todo o material coletado teve um destino como a reciclagem ou mesmo a compostagem, onde ambos geram renda, sendo desperdiçados ao serem soterrados (ABRELPE, 2020).

A logística reversa é um dos principais instrumentos de uso da PNRS, trazendo a filosofia de responsabilidade compartilhada. Esclarece o Art. 3º da lei nº 12.305, que institui a PRNS:

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

implementação da logística reversa é uma grande aliada da economia circular,

visto que todo material coletado com o potencial de reciclagem, ele retorna para o ciclo produtivo, deixando de ser resíduo e se tornando matéria-prima. Este processo faz com que movimente muitos setores da economia, tornando o sistema uma fonte geradora de renda e empregos.

Figura 8 - Representação dos Ciclos da logística reversa.



Fonte: Confederação Nacional dos Municípios (2020).

A indústria do setor de limpeza urbana no Brasil, é um polo de geração de empregos diretos e indiretos, tendo como base o valor de 332.142 empregados neste setor no ano de 2019. A conscientização da população e dos cumprimentos dos mecanismos políticos, é fundamental para a eficiência da logística reversa, embora exista uma boa disposição da cobertura de coleta seletiva nas cidades, com grande parte dos resíduos com destinação incorreta. Em 2018, de todo o material coletado, apenas um 1% foi reciclado, o restante deste material teve o destino em aterros sanitários e os lixões (ABRELPE, 2020).

3.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE NATAL

No início do século XX, um dos principais equipamentos públicos de uma cidade era o cemitério, o depósito de lixo e o matadouro. Sob influência europeia nas recomendações sanitaristas, estes equipamentos públicos deste âmbito sanitário

básico, era que deveriam estar incorporados na área urbanizada da cidade. Até o fim do século XIX, estes equipamentos eram localizados nas zonas periféricas da cidade, forma esta de pensamento surgiu, segundo Michel Foucault, no final do século XVIII na França, esta proposta político-social foi chamada de “medicina urbana” (VIEIRA, 2008).

Para Foucault (VIEIRA, 2008), a proposta tinha três grandes objetivos quando foi implantada em Paris. Com o crescimento urbano caracterizado pela revolução industrial, provocando êxodo rural, amontoamento populacional, aumento de esgotos e grandes epidemias. Para tentar melhorar a situação foi adotado o método elaborado por Foucault, em que consiste em três objetivos:

“1º) analisar os lugares de acúmulo e amontoamento de tudo que, no espaço urbano, pode provocar doença, lugares de formação e difusão de fenômenos epidêmicos e endêmicos (...). 2º) a medicina urbana tem um novo objeto: o controle da circulação. Não da circulação dos indivíduos, mas das coisas ou dos elementos, essencialmente a água e o ar. 3º) outro grande objeto da medicina urbana é a organização do que chamarei distribuições e sequências. Onde colocar os diferentes elementos necessários à vida comum da cidade? (...)” (VIEIRA, p. 81, apud FOUCAULT, 1972)

A URBANA informa um pouco do histórico sobre o início dos movimentos para a resolução dos resíduos provenientes da área urbana da cidade, relata no início do século XX, estas reformas higienistas atingiram cidade do Natal e influenciam bastante, principalmente, a elite influente, como médicos e políticos, e chegaram a conclusão da necessidade de implementação algo similar ao que ocorreu na França, que atualmente Foucault denomina como “medicina urbana”, ou seja, implantar fora dos limites da cidade os três equipamentos públicos, onde hoje se localiza o córrego do Baldo, próximo a fonte de água que abastecia a cidade. Esta localização foi alvo de muitas críticas devido principalmente as substâncias tanto do acúmulo do lixo e dos descartes do matadouro, que poderiam contaminar o abastecimento de água da cidade (VIEIRA, 2008).

O médico Antônio China, em 1901, foi um dos principais críticos, ele enviava uma carta para a redação do jornal da cidade “A República”, conhecido e tradicional

jornal da cidade, criticando a localização do lixo público junto ao matadouro, em que facilitava para contaminação. Na nota exposta no jornal diz o seguinte: o lixo é todo transportado para o local designado pela Higiene, junto ao Matadouro, onde se procede a sua incineração” (VIEIRA, 2008, p. 82 apud A REPÚBLICA, 1902).

Após 20 anos o médico Januário Cicco escreve “Como se higieniza Natal”, e reforça as críticas feitas por Antônio China caracterizando a história nas proximidades onde se localiza próximo a comunidade Passo da Pátria. CICCIO cita (1920):

“O admirável Matadouro de Natal, que é o mais sórdido atentado à vida de uma população, o mais frisante attestado de abandono a que a autoridade sanitária entrega a vida dos habitantes desta terra, permitindo dentro da cidade o Matadouro (...) tendo ao lado a esterqueira e o lixo de toda urbes, e onde se regala de podridão o higienista daquela zona – o urubú” (PINHEIRO 2008, p. 82 apud CICCIO, 1920)

A opinião Dr. Januário Cicco, abrangia entre aspectos das causalidades da falta e da omissão de estratégias relacionadas aos equipamentos sanitários por parte do município, em que os principais afetados eram os moradores da cidades, mas principalmente os residentes dos espaços do entorno. "...afastando da comunidade tudo quanto possa influir desgraçadamente nas vidas das sociedades, é ainda de inadiável necessidade retirar para logar próprio o Matadouro e também o forno de incineração, ou antes, o depósito do lixo..." (VIEIRA, 2008).

Em razão da crítica e de toda a situação problemática da época, foi financiado pela prefeitura a construção do primeiro forno incinerador de lixo, nas proximidades onde hoje se encontra o horto municipal, na zona leste da cidade. Conhecido como o forno do lixo, o seu funcionamento começou no ano de 1938, possuía a capacidade de incinerar até 32 m³ diariamente, o funcionamento se manteve ativo de forma contínua até o ano de 1945. A desativação do incinerador se deu pela limitação de capacidade do forno, em um momento em que a cidade estava com maior crescimento urbano. A prefeitura fez o uso da mesma localidade para a disposição dos resíduos até o ano 1955, transferindo este uso para as margens da estrada que leva a ponte de Igapó, situado em uma área de mangue, permanecendo nestas mediações até o final da década de 1960 (FIGUEIREDO, 2006).

Em 1968, o destino do lixo é transferido para onde se localizaria por muito tempo o aterro de Natal, situada em região de dunas entre os barros de Cidade Nova e Felipe Camarão, porém no início dos anos 1970 a região onde se encontra o antigo incinerador, volta a ser usada para depósito de resíduos de forma temporária, cujo uso é justificado para o preenchimento de uma grande depressão no Baldo. Como esta região é muito próxima de residência, houve alguns critérios sanitários, como a implantação de um aterro controlado, com o recobrimento diário do material e drenagens dos gases. Estas ações denotam mudanças sociais e ecológicas, que revelam uma iniciativa sistemática para solucionar problemas decorrentes do acúmulo de lixo. A prefeitura encaminha o Engenheiro Pereira Madruga, para realizar o curso de especialização de resíduos sólidos, sendo o primeiro funcionário especialista da área (FIGUEIREDO, 2006).

Após o uso temporário na destinação de lixo nas mediações do Baldo. Em 1972, é reativado de forma definitiva o “lixão de Cidade Nova”, em virtude de ser uma região despovoada, distante do centro e de difícil acesso. As atividades deste lixão se encerraram no ano de 2004, onde atualmente apenas serve como estação de transbordo do lixo coletado pelo caminhões da URBANA, possuindo o destino final após a etapa do transbordo, no aterro sanitário da região metropolitana de Natal, localizado em Ceará Mirim, município do Rio Grande de Norte.

4. URBANA E COOPERATIVAS DE NATAL

Segundo estudo de análise de dados e entrevistas realizados por Costa (1986) e Figueiredo (2006), não existem informativos sobre a existência de práticas que se assemelham a prática da coleta seletiva até o início da década de 1970. Os primeiros registros de casos de coleta seletiva foram a partir do estabelecimento definitivo por parte do município, do lixão do “bairro de Cidade Nova”. A localidade estabelecida do lixão, tinha como característica a distância do centro urbano e de acesso dificultoso. Com a onda migratória de catadores para triar materiais de valor com potencial econômico em meio ao lixo, fez com que muitos se estabelecessem nas localidades próximas de forma muito precária, tendo em média 300 a 400 catadores diários.

A implantação do projeto de transformação do lixo coleta em toda a Natal, em aterro sanitário, tinha como objetivo a proibição das práticas de coletas e a construção do conjunto habitacional Promorar II, que visava a transferência dos catadores que

moravam na favela Cidade Nova. Porém, esse projeto de implantação não houve êxito e retornou as práticas antigas de lixão, tendo o seu uso encerrado no ano de 2004 (BISPO, 2013).

. A partir dos anos 1990, iniciaram por parte do poder público os primeiros programas sociais que tinham por objetivo, o estímulo a coleta seletiva, tendo como consequência benéfica a melhoria organizacional e estrutural. Em 1992, aconteceu a implantação de trocas de materiais recicláveis por vale alimentação. Neste período, houve a fundação da primeira associação de catadores, a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, reconhecida por ASCAMAR. Entre os anos de 1993 e 1996, foram instalados postos de entrega voluntária em alguns pontos da cidade, mas a falta de investimentos fez com que fossem desativados (BISPO, 2013).

Entre os anos de 2002 e 2004, houve várias ações conjuntas, com parceria da Prefeitura e do Banco do Nordeste, através da implementação e distribuição dos Postos de Entrega Voluntária - PEV's - em toda a cidade, porém a quantidade recolhida de materiais foi abaixo do esperado e houve muitas ações de depredação. Outro programa que o governo tentou implantar com o apoio da PETROBRAS, foi o Programa de Coleta Seletiva – PICS – que era definido como um programa de modelo porta a porta em vários pontos, como domicílios, grandes geradoras e escolas públicas. Entretanto, houve muitas dificuldades, por falta de políticas públicas (BISPO, 2013).

Em 2003, houve a fundação da segunda associação, a Associação de Agentes Trabalhadores em Reciclagem e Compostagem de Lixo, denominada de ASTRAS. Em 2004, com a desativação do “lixão de Cidade Nova”, houve a necessidade de mais cooperativas, como a Associação de Beneficiamento de Resíduos Sólidos - ABRESOL- e a Associação de Coleta Seletiva Porta a Porta - ACSRN –, tendo como finalidade a criação de vagas de trabalho para os que antes tiravam a renda diretamente dos resíduos do lixão. As cooperativas tiveram a permissão de se instalarem no local do antigo lixão, e tiveram ajuda do governo como a disponibilização de galpões e caminhões, tendo ajuda de algumas parcerias com órgãos como a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA – (BISPO, 2013).

Em 2009, por incentivo do poder público, as antigas associações se fundiram em duas cooperativas, Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Cidade do Natal/RN - COOPCICLA - e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Natal/RN - COOCAMAR. Ambas,

estão atualmente em atividade e são responsáveis por toda a região metropolitana (BISPO, 2013).

Figura 9 - Cooperados da COOCAMAR.



Fonte: Página do Facebook da COOCAMAR (2017)

Em entrevista com a professora Raquel Silveira, docente do Departamento de Políticas Públicas da UFRN, possuindo campo de pesquisa acerca dos movimentos sociais na produção das políticas públicas e da sua relação com o estado e na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Natal. Na conversa foi exposto muitos pontos sobre a vivência que ela teve ao longo de todo o seu trabalho científico com as cooperativas COOPCICLA e COOCAMAR, e também com todo o meio social que o circunda. Um dos pontos principais após questioná-la sobre melhorar a produtividade dos cooperados a fim de trazer maior lucro para cooperativa, Raquel Silveira respondeu da seguinte forma:

(...) é importante a eficiência, mas eles não são uma empresa privada. O sentido não é o lucro, porque quando você tem uma cooperativa, (...) tem além da necessidade de sobrevivência desses indivíduos, (...) tem que pensar no elemento social da economia solidária, da construção de laços, da construção de sociabilidade.

Atualmente, as cooperativas possuem uma limitação de aproximadamente 60 pessoas e que por dinâmicas e regimentos internos, faz com que tenha um processo seletivo para as pessoas que desejam ser cooperado, onde muitos não conseguem

participar. As pessoas que trabalham com a coleta de forma autônoma, os não cooperados, são conhecidos pelo meio como “avulsos”, estes possuem como característica a forma diferenciada de como lida com os produtos coletados, pois tudo que coleta é apenas dele. Muitos destes autônomos levam os materiais triados para dentro de casa, pois não possuem um lugar mais adequado disponível, seja por segurança ou custo. Esta problemática foi exposta por Raquel Silveira, em seguida ela trouxe uma proposta para uma possível solução para a melhoria desta realidade, em que cita:

Talvez fosse uma possibilidade, ter um ponto como associação, que eles não precisassem dividir os materiais que eles coletam com os outros, mas que eles tivessem uma base, e que contribuísse para a manutenção daquele espaço de alguma forma, mas que ele tivesse uma base também para o seu material.

O trabalho tanto dos cooperados, como dos avulsos, são discriminados pela sociedade e esta visão é refletida nas cooperativas de Natal, a distância onde foram estabelecidos os locais de trabalho confirmam esta visão. Atualmente, a COOCAMAR e a COOPCICLA estão instaladas na periferia da cidade, onde seus principais pontos de coleta estão bem distantes. A educação de reciclagem e de resíduos sólidos para a sociedade é uma forma de combater a visão discriminativa em relação de como a sociedade enxerga as pessoas que trabalham com estes materiais, pois é uma forma de desvincular o catador, a imagem do seu objeto de trabalho. Esta visão preconceituosa faz com que os tornem figuras estranhas para a sociedade, onde a cidade não dá o valor necessário ao serviço que estes trabalhadores prestam, e isso influencia na autoimagem e no seu valor profissional. (RAQUEL SILVEIRA, 2021)

5. ESTUDOS DE REFERÊNCIAS

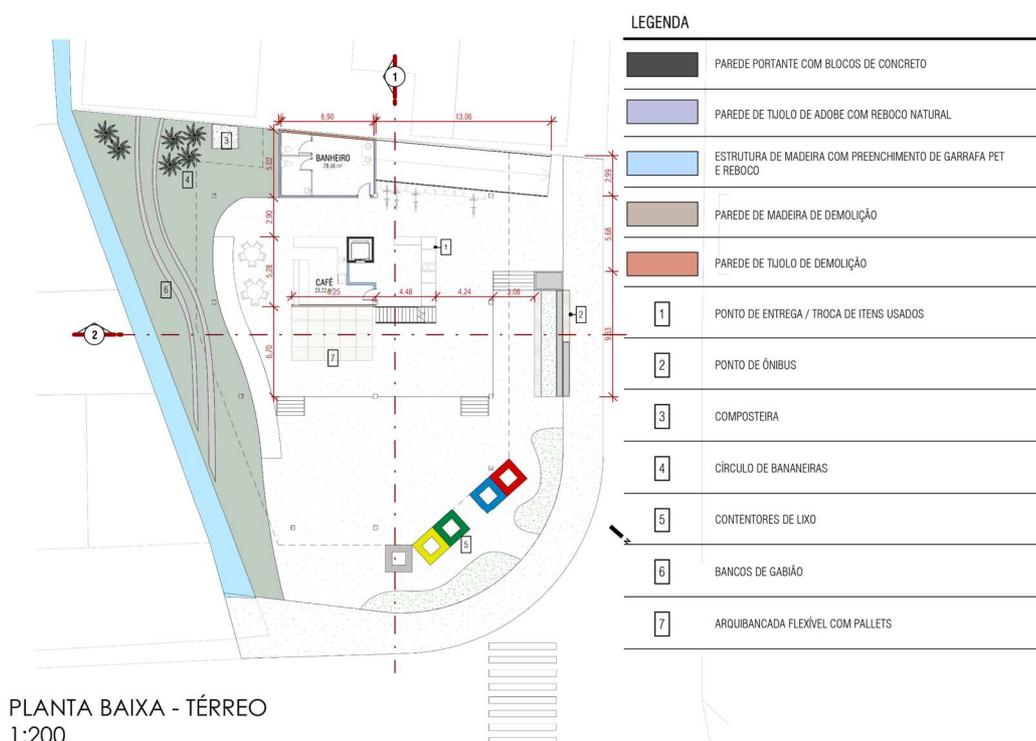
5.1 ARQUITETURA E A RESSIGNIFICAÇÃO DO LIXO: ESPAÇOS DE RECICLAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MORRO DO HORÁCIO

A proposta de Trabalho de Conclusão do Curso de Ana Júlia Meyer, da Universidade Federal de Santa Catarina, idealizada para ser localizado no Morro do Horácio, possui um circuito que se divide em 03 blocos, chamados de Re-ciclo, Vida e Nascimento. O módulo chamado de Re-ciclo se localiza na base do morro, onde seu intuito é reciclagem de materiais. O módulo chamado Vida, partindo da unidade Re-ciclo, existe um trajeto equipado por equipamentos urbanos, com lixeiras coloridas facilitando os moradores do local a jogarem seu lixo de forma correta, induzindo a aprendizagem, com uma proposta de espaço de lazer e produção de alimentos. O último módulo, que localiza no ponto mais alto do circuito, é um centro de educação que possui inúmeras funcionalidades, tendo em vista o fomento a criatividade da população da comunidade, em que permitem a visibilidade e que promovem a economia circular (MEYER, ano, apud KLEBA,2020).

Um dos pontos mais importantes do projeto é a sua complexidade e a sua interação entre os módulos e a interação com a comunidade. Os módulos projetados se complementam, criando uma rede por onde os resíduos sólidos ganham um novo olhar, uma ressignificação do lixo, tornando um produto sem valor de capital a um produto que pode retornar ao mercado de valor. Esta proposta torna o mecanismo proposto mais autossuficiente e reflete de forma direta na comunidade onde está inserido (KLEBA,2020).

Este projeto serve como referência, na forma como um projeto arquitetônico pode impactar na vida de uma comunidade, trazendo benefícios, desde a melhoria na qualidade de vida, promovendo um bem-estar social, principalmente afetando de maneira positiva o grau de educação da comunidade e incentivando o empreendedorismo, através de oficinas. A proposta da escola de reciclagem apresentada por este trabalho de conclusão de curso, tem este projeto como referência, na construção no programa de necessidades, inserindo sala de aula, a fim na promoção de cursos e oficinas.

Figura 11 - Planta baixa térrea do módulo Re-ciclo.



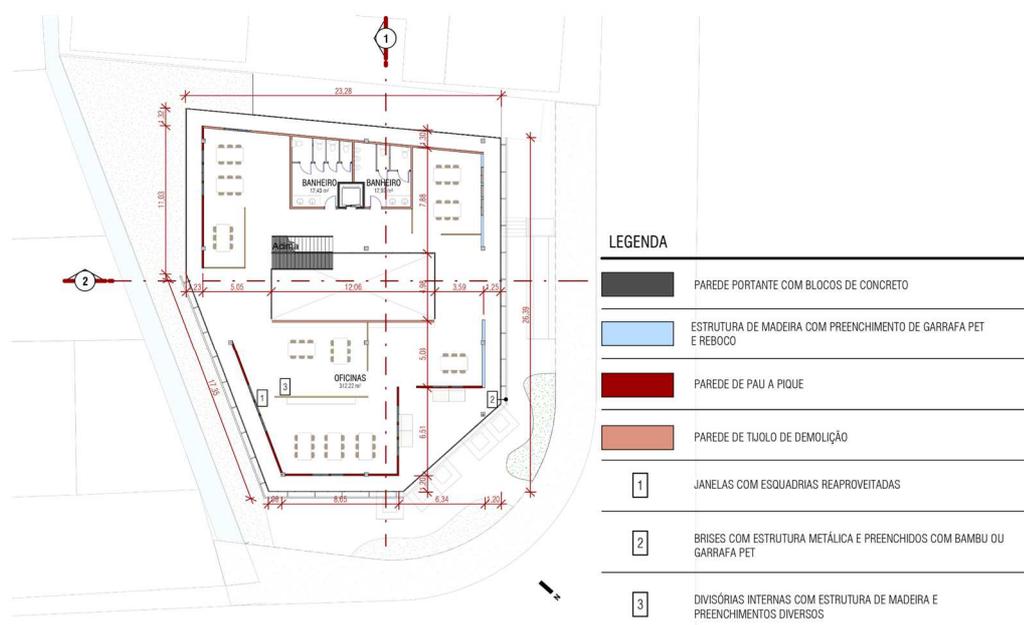
Fonte: Kleba (2020).

Figura 10 - Fachada em perspectiva do módulo Re-ciclo



Fonte: Kleba (2020).

Figura 13 - Planta baixa do 2º pavimento do módulo Re-ciclo.

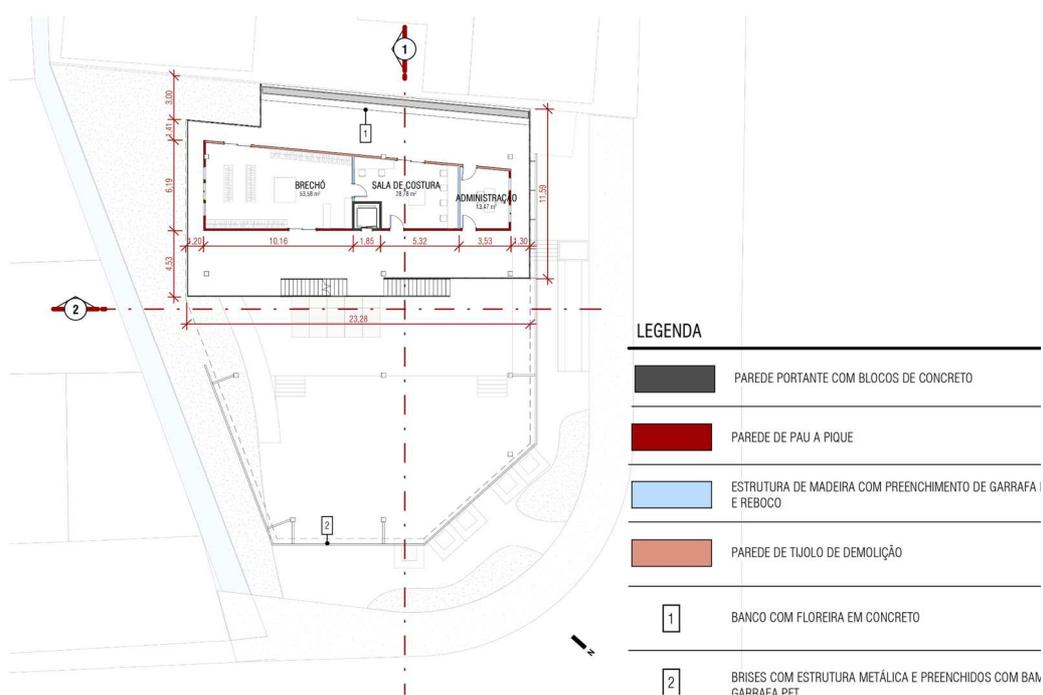


PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO
1:200

61

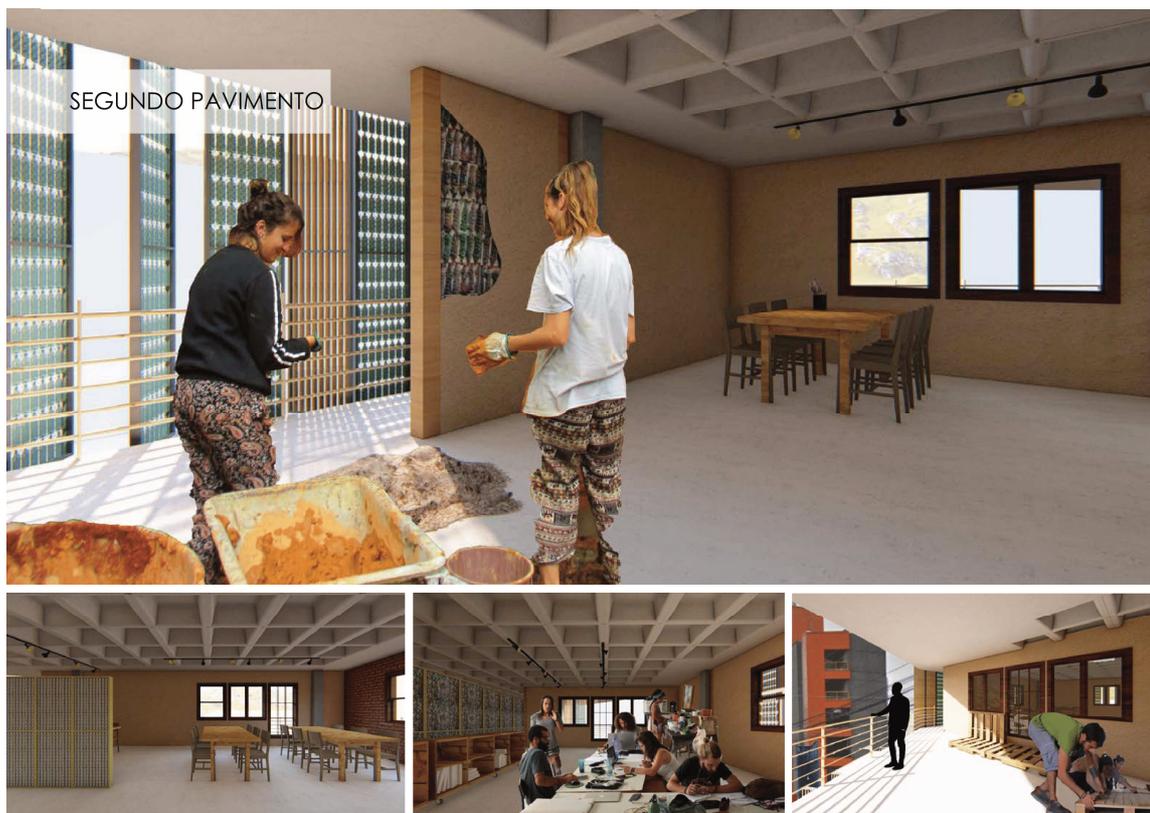
Fonte: Kleba (2020).

Figura 12 - Planta baixa do 1º pavimento do módulo Re-ciclo.



Fonte: Kleba (2020).

Figura 15 - Perspectiva do Segundo pavimento – Módulo Re-ciclo



Fonte: Kleba (2020).

Figura 14 Perspetiva interna do primeiro pavimento - Módulo Re-ciclo



Fonte: Kleba (2020).

5.2 ESCOLA DE PLÁSTICO DE TULUM - MÉXICO (2º LUGAR NO CONCURSO ARCHSTORMING)

A Archstorming é uma plataforma que organiza concursos de projetos com abrangência internacional anualmente, a maioria das suas propostas de concursos é de cunho socioambiental. Em 2019, a plataforma divulgou os resultados da competição que abordava a poluição no México, o concurso se chamava “Escola de Plástico de Tulum” (ARCHSTORMING, 2019).

O concurso captou cerca de 230 propostas de mais de 50 países, porém o segundo colocado foi concedido por David Nee Zhi Kang, residente da cidade de Sibul, na Malásia, com o projeto “Escola de Plástico de Tulum”, em que traz a proposta arquitetônica de materiais recicláveis em sua estrutura e o uso da estrutura voltado para o bem-estar das crianças e da comunidade. Com esta problemática, o participante do concurso cita:

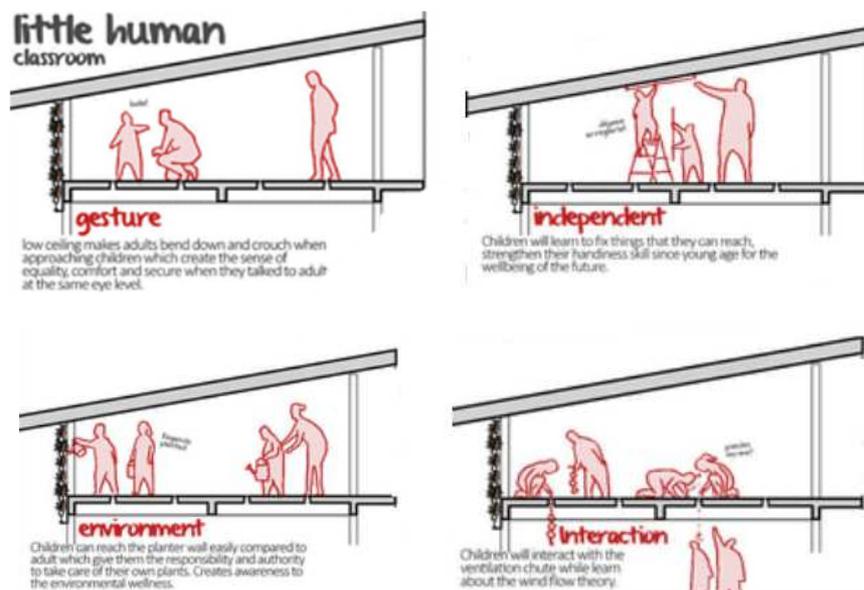
A proposta enfoca o design centrado nas crianças e no bem-estar da comunidade. [...] A construção não utiliza nenhum material plástico reciclado processado, mas se concentrará nas soluções simples que utilizam resíduos de plástico comuns, como garrafas, sem a necessidade de máquinas pesadas ou serviços especializados. (David Nee Zhi Kang, 2019)

O projeto utiliza de design da estrutura para promover uma forma diferente de interação com as crianças e com os adultos, os mobiliários e a própria estrutura do prédio em si, usados na edificação são em escala para que as crianças possam através do dia a dia ficar confortável e poder criar momentos de interação de diálogos por meio da estrutura, dando maior independência e sincronia com o ambiente de ensino. O projeto enfatiza que as escalas construtivas servem tanto para as crianças como para adultos. A inclinação do telhado é um ponto a se destacar faz com que os adultos se inclinem para ter um momento de interação com as crianças, da maior sensação de igualdade, conforto e segurança para o público infantil (Figura 16).

A proposta envolve nível térreo, onde foi feito para ser um espaço público, provendo a socialização e aberto a comunidade do bairro, incentivando a

sustentabilidade social, podendo ser usado por múltiplas finalidades. O primeiro andar da edificação é destinado para salas de aulas e escritório. O espaço chamado “*rooftop*”, que traduzida para o português, refere a “telhado”, este ambiente conta com espaço para yoga, atividades infantis ou mesmo empinar pipa.

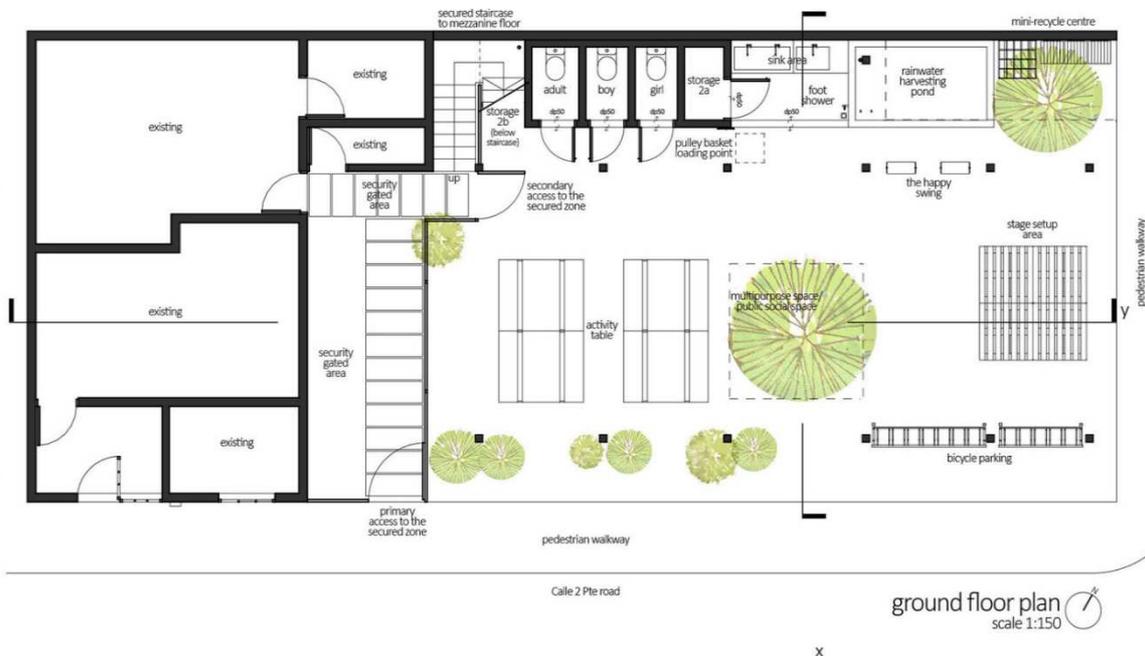
Figura 16 - Proposta de Design arquitetônico da Escola de Tulum - México



A escola de Tulum tem como o princípio a educação para crianças e jovens, esta ideal é refletido na forma como a arquitetura foi pensada, através da escala de alguns ambientes que a escola foi desenvolvida. Esta proposta projetual, serviu como norteador como a estrutura de edificação influencia na forma do individuo que o habita.

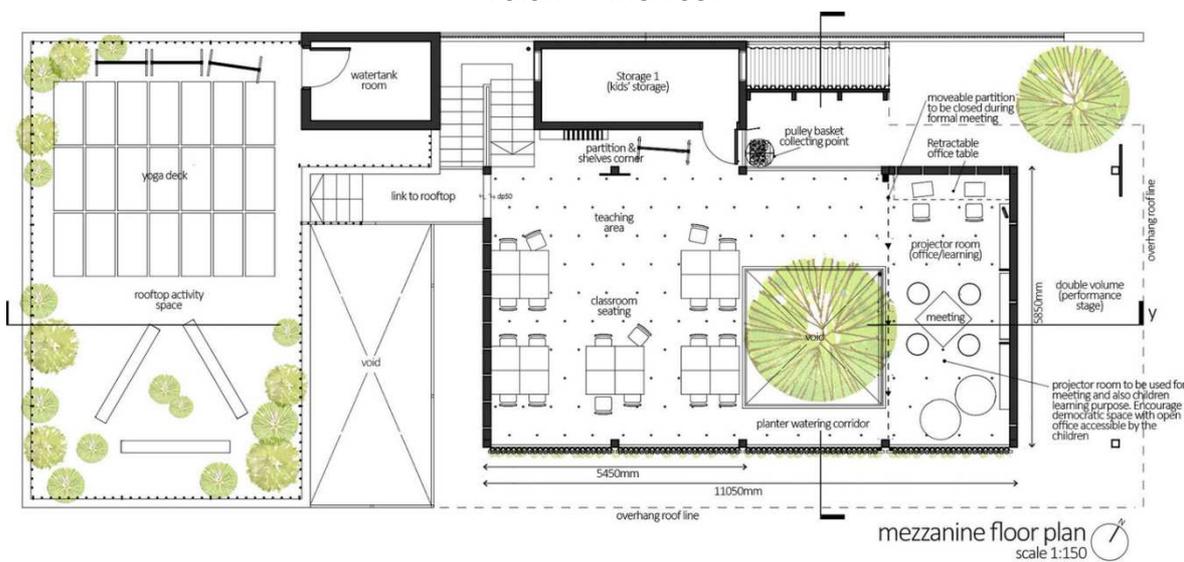
A proposta da escola de reciclagem, apresentada por este trabalho de conclusão de curso, tem como princípio a melhoria da autoestima social de uma comunidade onde possui sério problemas, como falta de educação, desemprego. Os princípios estruturais norteados da escola de Tulum, foram usados também na proposta da escola de reciclagem, onde através da sua estrutura busca trazer maior conforto, tornando a escola um ambiente convidativo para os estudantes da comunidade, para os professores, funcionários e cooperados da COOPCICLA e COOCAMAR.

Figura 17 - Proposta do pavimento térreo da Escola de Plástico de Tulum - México.



Fonte: ARCHSTORMING, 2019

Figura 18 - Proposta do pavimento superior (mezanino) da Escola de Plástico de Tulum – México.



Fonte: ARCHSTORMING, 2019

Figura 19 - Ilustração da área de convivência da Escola de Tulum - México.



Figura 20 - Ilustração do espaço da sala de aula da Escola de Tulum - México.



5.3 CENTRO DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS / RUHM ARCHITEKTEN

Localizado na cidade Schweinern, região da baixa Áustria, tem como função um centro de reciclagem e gestão de resíduos, o objetivo projetual é a proteção da região chamada St. Pölten, a fim de modificar a área de descarte de resíduos em uma infraestrutura que suprisse as necessidades da comunidade local, tornando a economia da região mais forte no ramo do gerenciamento de resíduos, resultando na melhor qualidade dos habitantes das cidades contempladas (RUHM Architekten , 2019).

A disposição arquitetônica do projeto consiste em duas zonas, dividindo a estrutura através de uma parede de concreto, uma parte se encontra em uma área mais elevada, com o nível de 1,70 metros acima da área operacional. As escolhas dos materiais construtivos foram selecionadas de acordo com a sustentabilidade, carregando a ideia de ecologia, economia e baixo impacto.

A edificação possui uma proposta de autonomia em diversos aspectos, que visam a sustentabilidade e a menor contaminação do meio ambiente. O prédio possui telhado verde, o sistema energético é movido a energia solar e possui coleta da água de chuva por meio da estrutura do telhado.

A área principal do prédio é aberta, sendo também a área de maior circulação. A longa estrutura horizontal favorece a circulação dos veículos e dos processos de gestão de resíduos.

O projeto possui duas fachadas funcionais, uma destinada ao acesso e a manobras de caminhões, com a finalidade de carga e descarga e a outra fachada é voltada para receber o público e também a área de operação. Já, a administração é totalmente integrada, permitindo a visão de todo o processo.

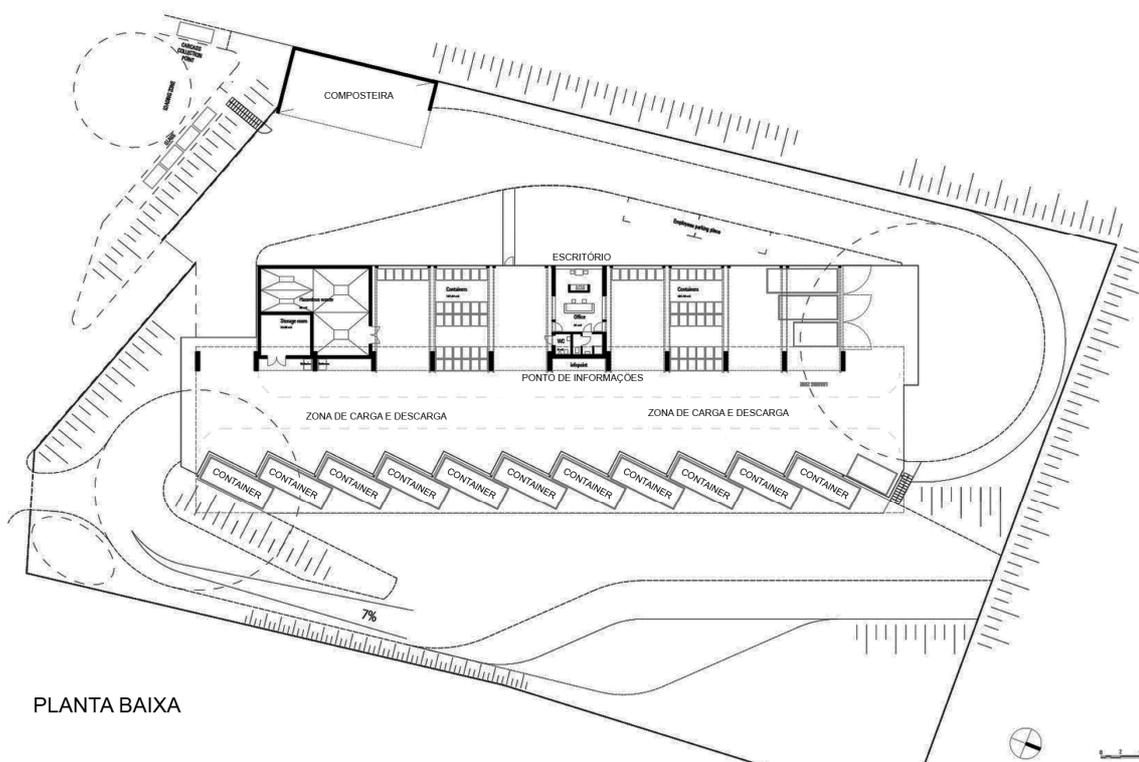
Este projeto possui influência direta no desenvolvimento do projeto na obra dos depósitos de suporte para os catadores avulsos, o conceito aberto da estrutura em concreto, facilita a sua construção e o pé direito alto, possibilitando uma melhor ventilação na edificação. Outro ponto que contribuiu na sua arquitetura, foi o formato linear, onde é possível alocar depósitos de forma que criem caminhos que percorrem ao longo de toda a edificação.

Figura 21 - Fachada em perspectiva do centro de coleta de reciclagens.



Fonte: RUHM Architekten (2019)

Figura 22 - Planta baixa térrea do centro de coleta de recicláveis.



PLANTA BAIXA

Fonte: RUHM Architekten (2019)

Figura 24 - Perspectiva frontal do centro de coleta de materiais recicláveis



Fonte: RUHM Architekten (2019)

Figura 25 - Perspectiva noturna da fachada sul do centro de coleta de materiais recicláveis



Fonte: RUHM Architekten (2019)

5.4 CENTRO DE RECICLAGEM SYDHAVNS

Idealizada pela empresa Bjarke Ingel Group (BIG), o Centro de Reciclagem Sydhavns localiza-se em Copenhague, na Dinamarca. A proposta preliminar arquitetônica seria a edificação de uma colina artificial que teria função de pista de *snowboard*. Entretanto, a empresa BIG contratou a gestora de resíduos sólidos Amagerforbænding para a criação de um centro de reciclagem, ao qual seria disponibilizado 1.200 metros quadrados.

O centro de reciclagem de Sydhavns foi concebido para ser um espaço público, a forma estrutural em forma de colina conta com instalações de reciclagem e um parque gramado. Um dos objetivos estéticos da volumetria estrutural do prédio, é a fuga do convencional, onde geralmente os gestores de resíduos sólidos utilizam “caixas de concreto” tornando o ambiente marcada por cores em escalas da cor cinza, proveniente do concreto. A empresa BIG expressa que o desejo é tornar ambientes urbanos mais atraentes e animados nos bairros que encontra (Bjarke Ingels Group, [201-]). A empresa BIG, diz:

Na sua forma mais simples, a estação de reciclagem é uma forma de começar a pensar nas nossas cidades como ecossistemas integrados feitos pelo homem, onde não fazemos distinção entre a frente e a parte de trás da casa. Em vez disso, orquestrar todos os aspectos da vida diária, do consumo à reciclagem, da infraestrutura à educação, do prático ao lúdico em uma única paisagem urbana integrada de trabalho e lazer (Bjarke Ingels Group, [201-]).

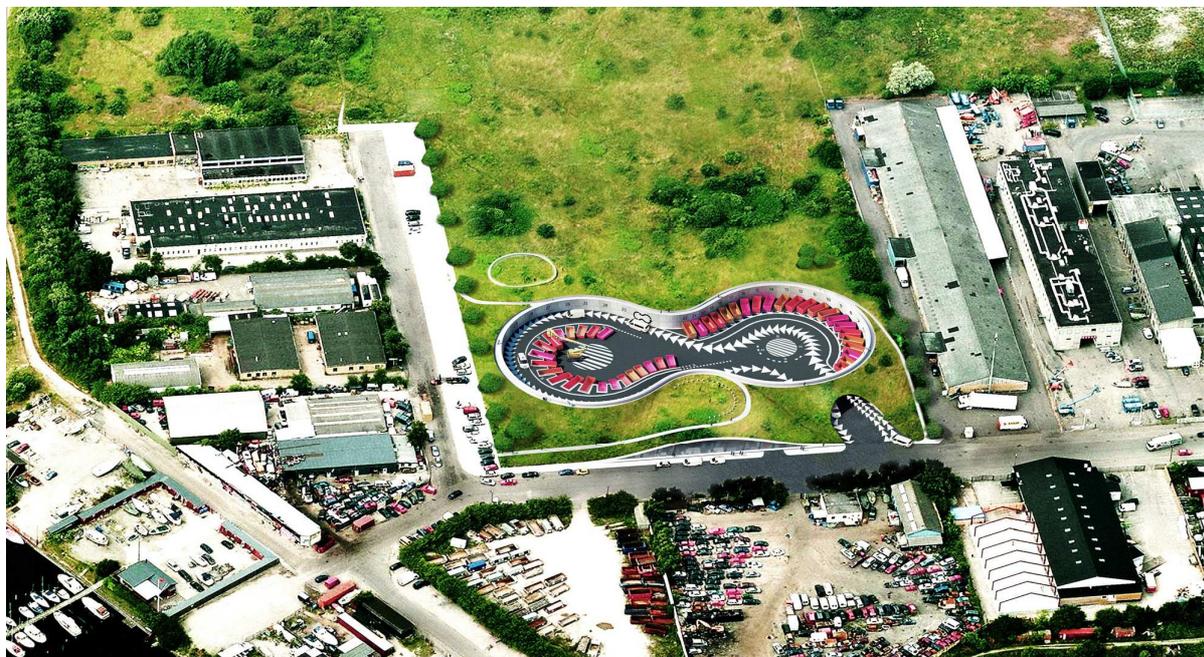
Um dos seus diferenciais dos demais projetos com estes fins, é a integração do processo de triagem dos materiais, agregado a outros usos diários da população, principalmente, de lazer. A forma como impacta uma edificação em todo o entorno e seus benefícios para a população, influencia a visão de muitos em relação a finalidade da obra – a reciclagem. A proposta de torna a edificação aberta pra outros usos, foi fundamental para ter inspiração no projeto da escola de reciclagem, onde um dos objetivos tornar um ambiente agradável e criativo, possibilitando uma maior interação dos usos da escola com a comunidade, por meio das salas de aula e da área de convivência.

Figura 26 - Ilustração do centro de reciclagem Syhavns



Fonte: (Bjarke Ingels Group, [201-]).

Figura 27 - Ilustração do centro de reciclagem Syhavns



Fonte: (Bjarke Ingels Group, [201-]).

6. CONDICIONANTES PROJETUAIS

A localização da intervenção projetual, se encontra na região administrativa oeste na cidade de Natal, no bairro Guarapes na Zona de Adensamento Básico, estabelecida no macrozoneamento da Lei Complementar nº. 082 de 21 de junho de 2007. Os seus limites urbanísticos são definidos pelo Rio Jundiáí ao norte, Macaíba (município) e Bairro Planalto ao Sul, Bairro Cidade nova e Felipe Camarão ao leste, e os municípios de Macaíba e São Gonçalo do Amarante a Oeste.

Segundo o censo de 2010 do IBGE, a região da zona oeste possui 218.405 habitantes, correspondendo a 27,17% da população de Natal (BRASIL, 2010). Segundo gráfico, que se encontra na figura 28, existe um crescimento populacional calculados ao longo dos anos de 1991 a 2010, os valores dos anos de 2017 e 2027 são estimativas propostas pelo IBGE. O gráfico, na figura 29, corresponde a evolução populacional do bairro Guarapes, onde é notável a não regularidade de crescimento do gráfico, a virada dos anos 2000 seguiu acompanhada de um decréscimo populacional, tendo melhor recuperação a partir do ano de 2007, com prospecção de aumento até o ano de 2027, segundo previsões do IBGE.

Figura 28 - Crescimento populacional da região oeste.

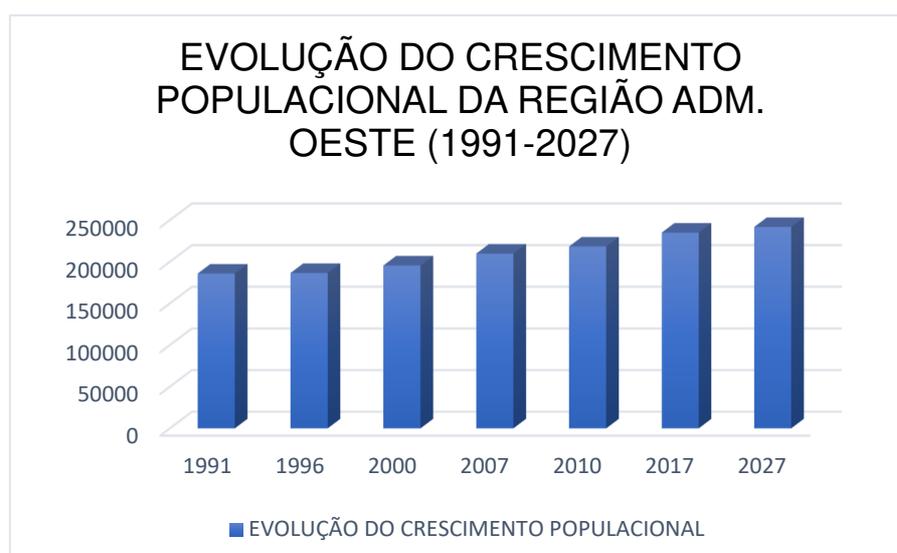
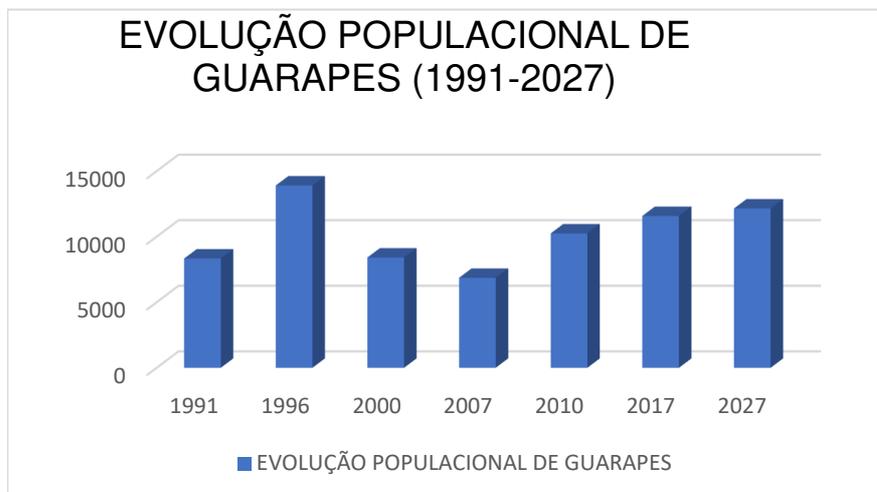


Figura 29 - Crescimento populacional do bairro do Guarapes.



A Região Administrativa Oeste – apresenta rendimento nominal médio mensal de 0,99 salários mínimos, ficando abaixo da média do Município, que é de 1,78 salários mínimos. Destacam-se os maiores rendimentos nominais médios nos bairros de Cidade da Esperança com 1,67 salários mínimos e no bairro de N. S. de Nazaré com 1,47 salários (BRASIL, 2010). A localidade da proposta projetual, se encontra na figura 30, como o bairro de menor renda per capita de todos os bairros da zona oeste, segundo os dados do censo 2010.

Um dado do Censo de 2010 que denota bastante atenção é a diferença média da renda per capita do município de Natal, caracterizado como 1,78 salários mínimos, enquanto o bairro Guarapes, possui apenas 0,53 salários mínimos. Esta informação configura o bairro, como uma região desprovida de recursos financeiros por grande da população (BRASIL, 2010). A tabela, da figura 31, encontra de forma mais detalhada a renda per capita da população do Guarapes, onde identifica que 25% dos habitantes possuem uma renda domiciliar per capita de até um salário mínimo; 34% possuem de $\frac{1}{4}$ a meio salário mínimo (BRASIL, 2010).

Figura 30 - Renda per capita dos moradores dos bairros da zona oeste.

RENDA PER CAPITA NOS DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES	
BAIRRO	VALOR DO RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO MENSAL (Em nº de salários mínimos)
Quintas	0,96
Nordeste	1,08
Dix-Sept Rosado	1,08
Bom Pastos	0,75
N.S De Nazaré	1,47
Felipe Camarão	0,78
Cid. Da Esperança	1,67
Cidade Nova	0,83
Guarapes*	0,53
Zona Oeste**	0,92
Natal***	1,78

Fonte: Censo, 2010

Figura 31 - Faixa salarial per capita do bairro do Guarapes.

RENDA MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA	PORCENTAGEM (%)
Até 1/8 de salário mínimo 10,31	10,31
Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo 17,43	17,43
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo 34,94	34,94
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo 25,12	25,12
Mais de 1 a 2 salários mínimos 5,56	5,56
Mais de 2 a 3 salários mínimos 0,78	0,78
Mais de 3 a 5 salários mínimos 0,28	0,28
Mais de 5 a 10 salários mínimos 0,04	0,04
Mais de 10 salários mínimos 0,07	0,07
Sem rendimento	5,42
Sem declaração	0,04
Total	100

Fonte: Censo, 2010

7. CONDICIONANTES FÍSICAS E AMBIENTAIS

O antigo lixão de Natal, chamado popularmente de “lixão de Cidade nova”, se encontra dentro dos limites do bairro Guarapes. A sua desativação no ano de 2004, tornou possível a edificação de duas cooperativas, que se encontram no terreno da área desativada, no mesmo terreno possui também uma edificação da Secretaria Municipal de Trabalho e Assistência Social – SEMTAS. As principais vias de acesso para o local, se dá por meio da Rua Engenheiro João Helio Alves Rocha e da Rua Reciclagem, como é demonstrado na figura 32. O centro educacional e o depósito para o suporte de avulsos compartilham do mesmo terreno, o antigo depósito de lixo da cidade.

Figura 32 - Representação da locação das edificações e informações e do entorno.

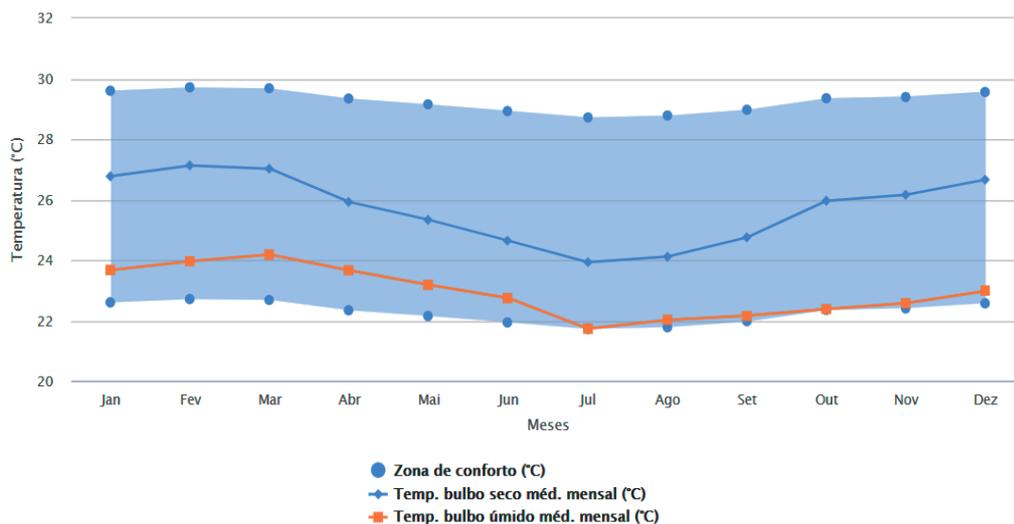


Fonte: Google Earth, 2018. Adaptado pelo autor, 2021.

A figura 34 representa o comportamento das temperaturas ao longo do ano na cidade de Natal. As datas de 21 de dezembro a 21 de março, que se configuram como

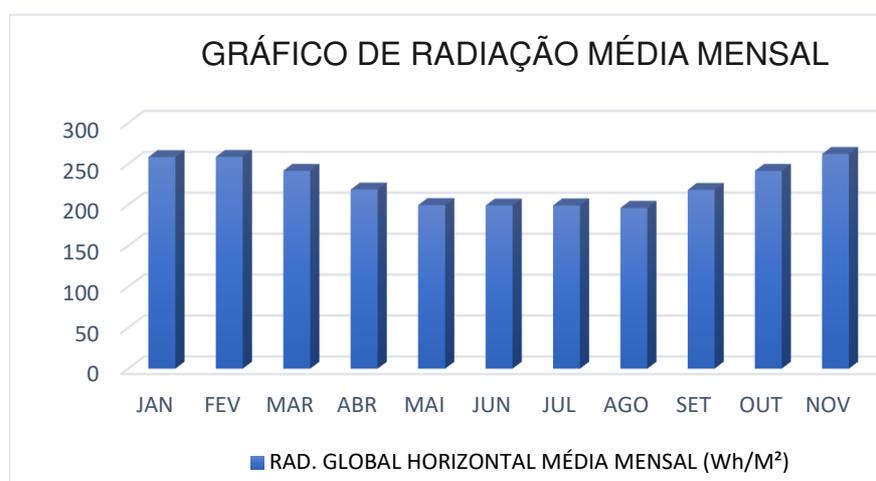
verão, onde a média das temperaturas as mais elevadas do ano, que podem girar em torno de 27°C. O período do inverno, é marcado por temperaturas mais baixas, que podem variar em torno de 23°C, nas datas de 21 de junho a 22 de setembro.

Figura 33 - Gráfico das variações de temperatura ao longo do ano na cidade de Natal – RN.



Fonte: Projeteer, 2016. Adaptado pelo autor, 2021.

Figura 34 - Gráfico das variações da incidência solar ao longo do ano na cidade de Natal – RN

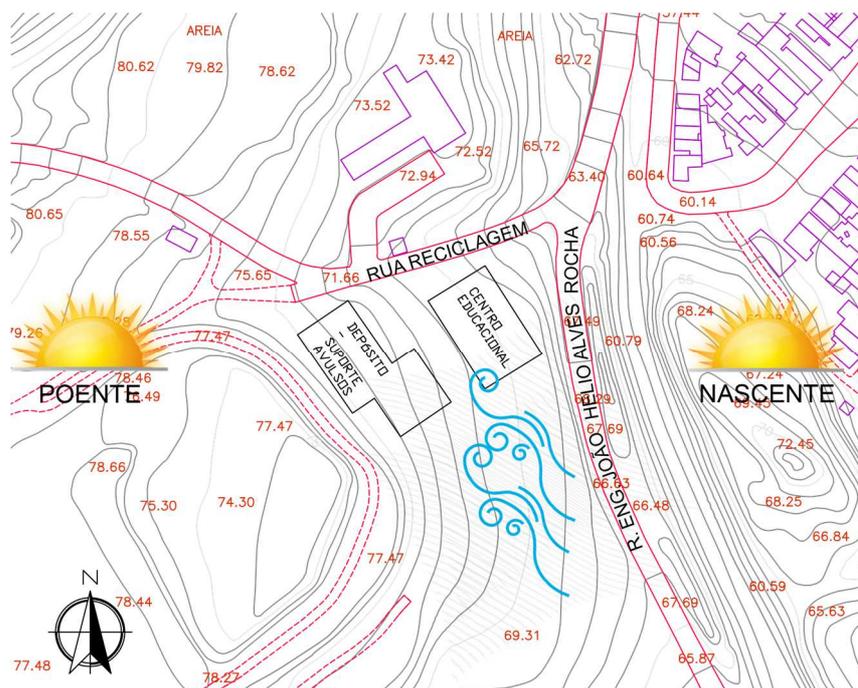


Fonte: Projeteer, 2016. Adaptado pelo autor, 2021

A proposta arquitetônica do centro educacional e do depósito para o suporte dos avulsos, foi pensada de forma que respeitasse as premissas do conforto ambiental, analisando através do caminho solar e da direção dos ventos. Natal é uma cidade de incidência solar forte, onde possui muitos dias de sol pleno, principalmente nos meses de novembro a fevereiro, como expressa na (figura 33).

A ventilação predominante da cidade, possui o sentido oriundo do leste e sudeste, como mostra a figura 35, este fato é fundamental para implementar estratégias bioclimáticas eficiente nas edificações, através do uso de brises, torre de ventilação, cobertura termoacústica, uso de cobogós e tendas. Estas estratégias possibilitam a bioeficiencia das edificações propostas.

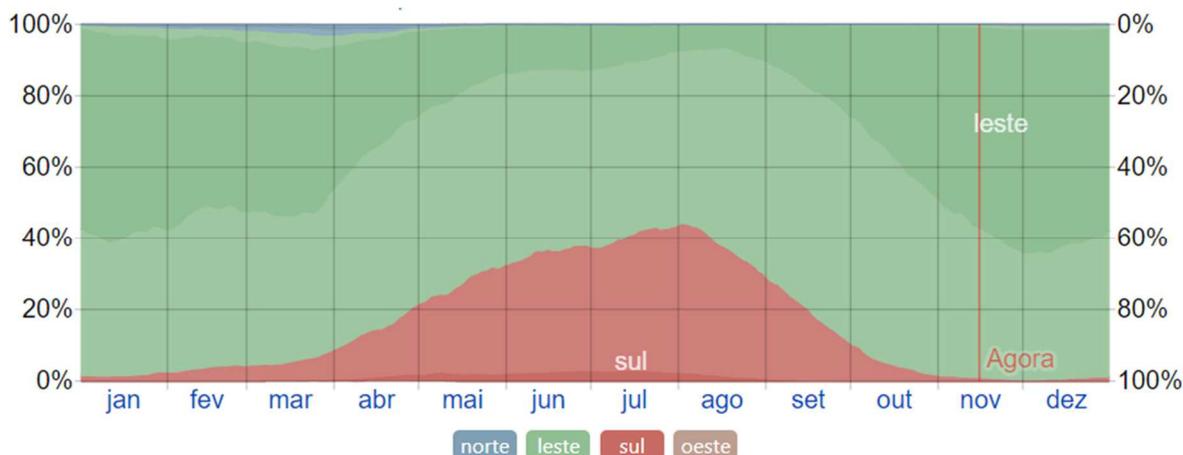
Figura 35 - Representação da direção do vento e do caminho do sol, no local do desenvolvimento do projeto.



Fonte: Prefeitura de Natal (2016). Adaptado pelo autor (2021).

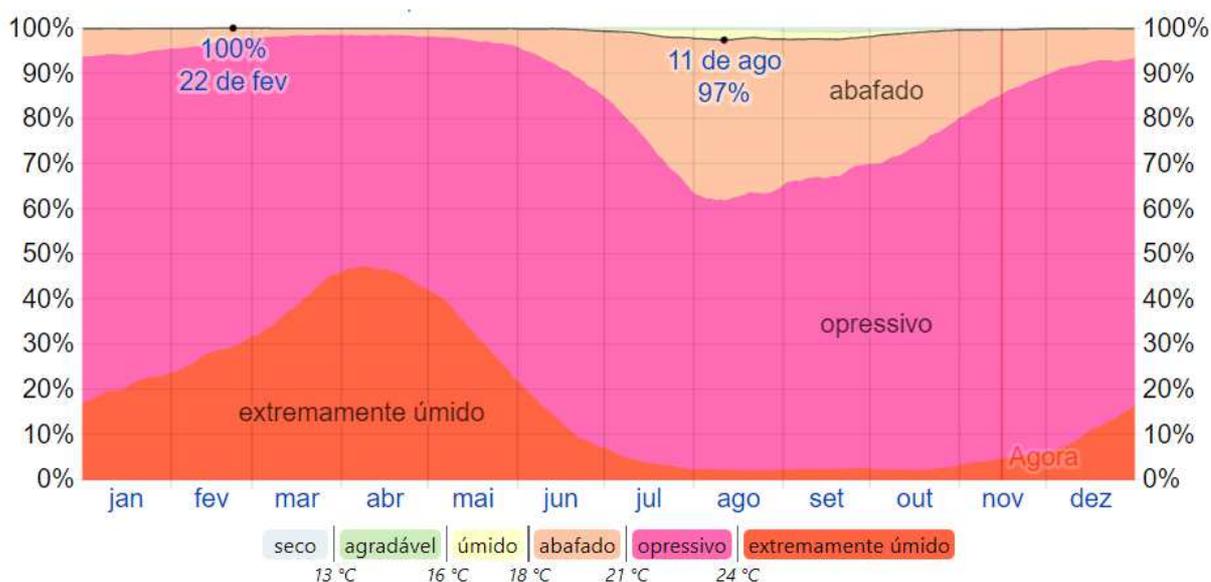
No gráfico da figura 36, é evidência a direção dos ventos por meio de gráfico onde é possível observar que na maior parte do ano a ventilação é oriunda da região leste, como uma variação da direção sul nos meses de março até o mês de outubro. A porcentagem expressa no gráfico, demonstra a quantidade de horas a direção dos ventos durante os meses de janeiro a dezembro.

Figura 36 - Direção dos ventos em Natal - RN



Fonte: Weatherspark ,2021.

Figura 37 - Nível de conforto em umidade em Natal - RN

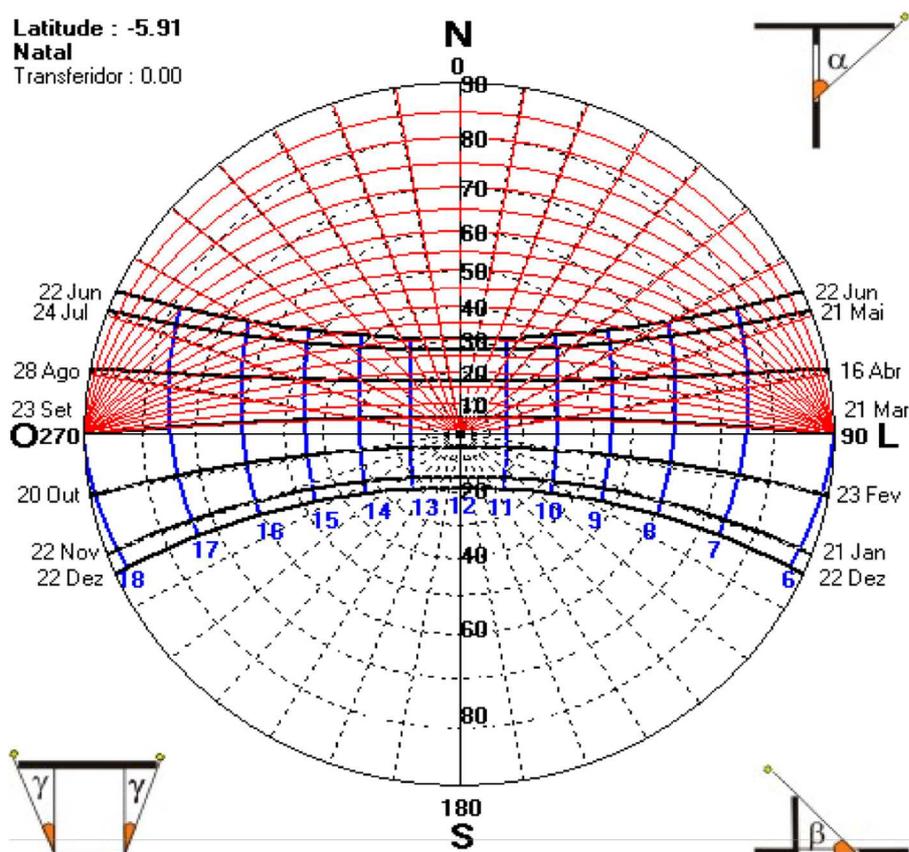


Fonte: Weatherspark (2021).

A figura 37 representada no gráfico acima, se baseia no nível de conforto de umidade no ponto de orvalho, pois ele determina se a transpiração vai evaporar da pele e, conseqüentemente, esfriar o corpo. Pontos de orvalho mais baixos provocam uma sensação de mais secura. Pontos de orvalho mais altos provocam uma sensação de maior umidade. Diferente da temperatura, que em geral varia significativamente do dia para a noite, o ponto de orvalho tende a mudar mais lentamente. Assim, enquanto a temperatura pode cair à noite, um dia abafado normalmente é seguido por uma noite abafada.

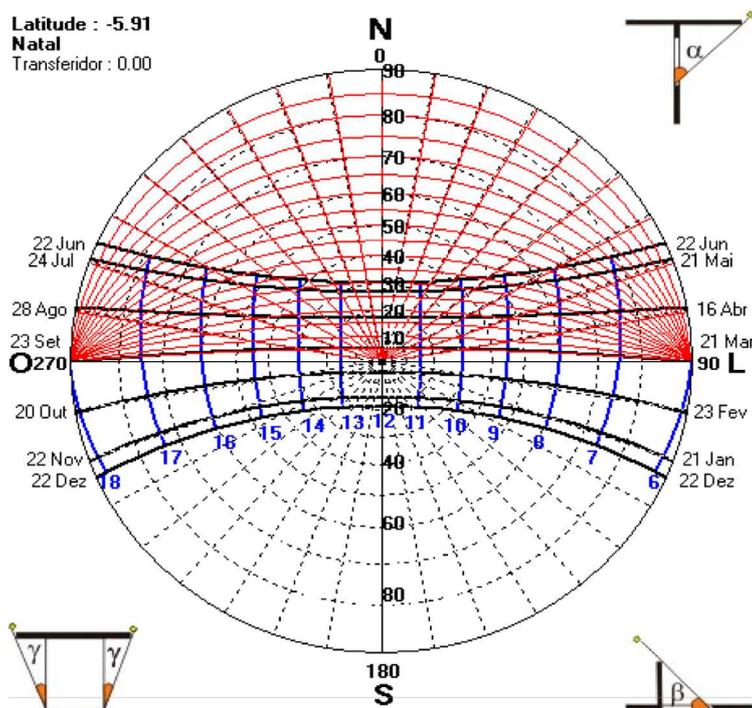
A carta Solar representa a projeção das trajetórias solares ao longo da abóbada celeste, durante todo o ano, sendo uma ferramenta auxiliar para desenvolvimento do projeto, pois diz a posição exata do Sol em determinado momento. Esta informação é útil, pois, indica se o Sol vai penetrar em determinada abertura, se existe sombreamento por edificações vizinhas ou ainda se o dispositivo de sombreamento instalado é eficiente. A carta solar de Natal, possui uma geometria muito simétrica, onde não há grandes distorções ou variações ao longo de todo o ano, com a trajetória solar sempre próximo do ponto central da abóboda celeste, como mostra na figura 38. O posicionamento do projeto com a projeção da carta solar natalense, é expressa nas figuras 39 a 42, onde podem ser analisadas a incidência solar nas edificações, durante as estações do verão, outono, inverno e primavera.

Figura 38 - Carta solar da cidade de Natal - RN



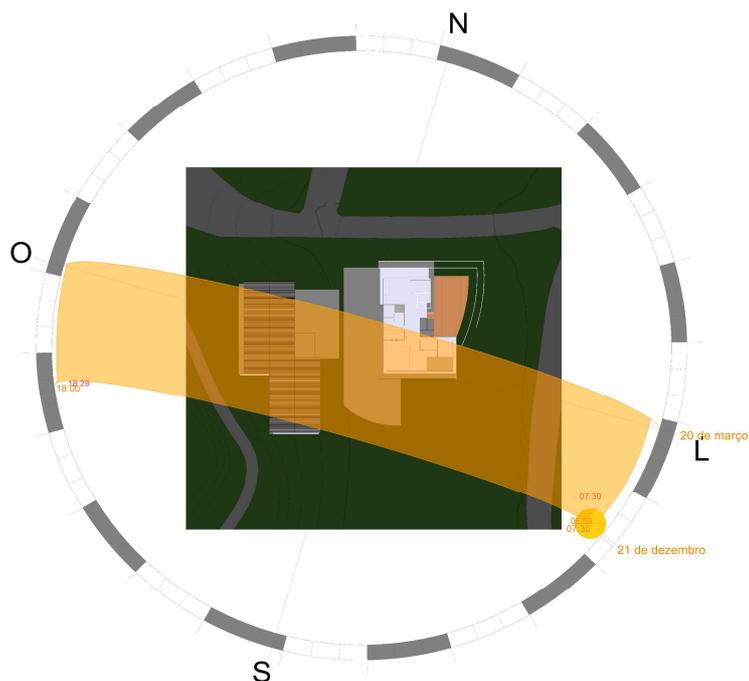
Fonte: SOL-AR (2021).

Figura 39 - Região da carta solar entre os períodos de 20 de março a 21 de junho.



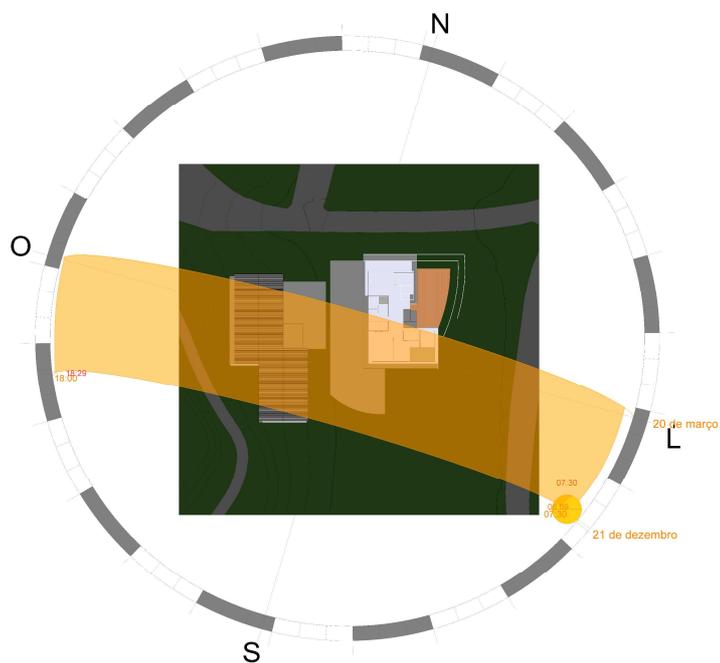
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 40 - Região da carta solar entre os períodos de 21 de dezembro a 20 de março.



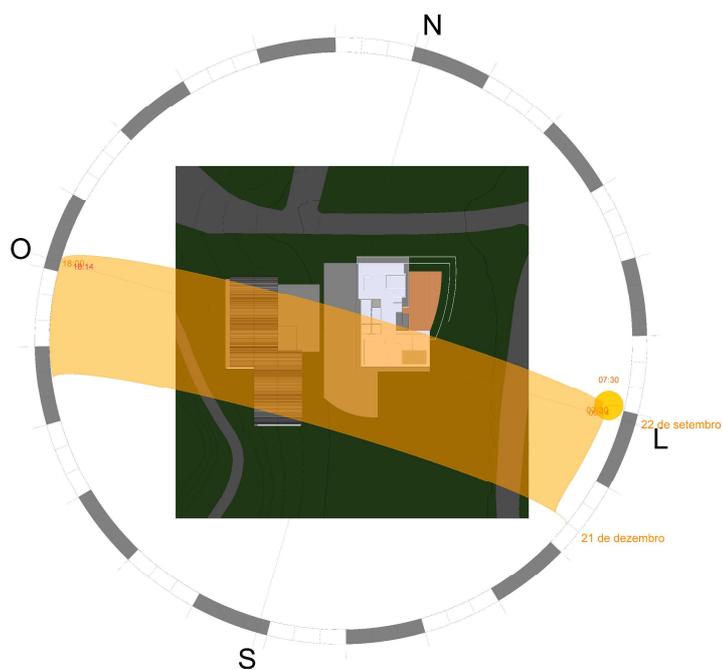
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 41 - Região da carta solar entre os períodos de 21 de junho a 22 de setembro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 42 - Região da carta solar entre os períodos de 22 de setembro a 21 de dezembro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

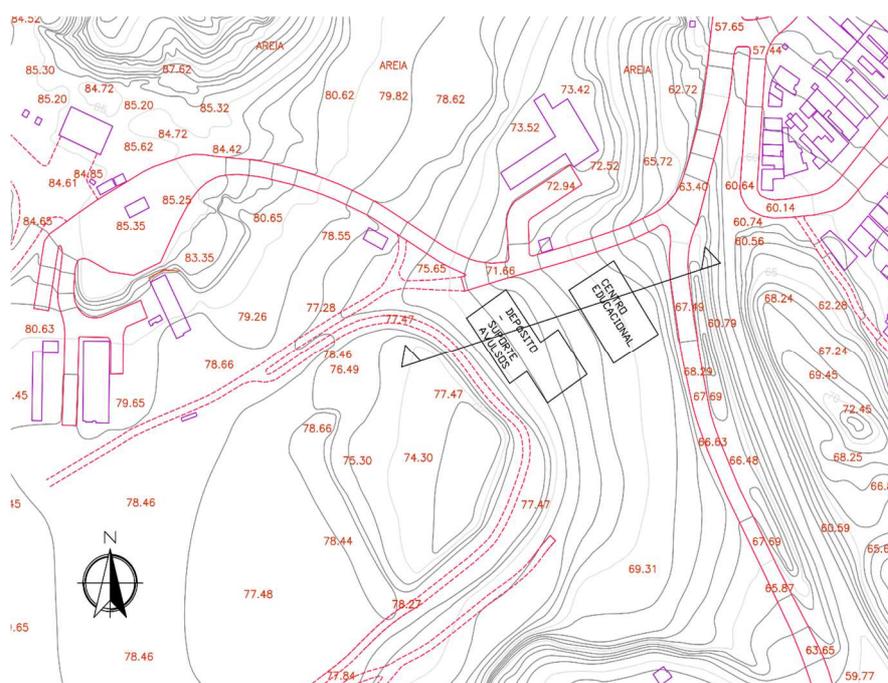
A região onde está localizado a terreno da proposta arquitetônica, possui configuração de topografia inclinada. Para a nivelção do perfil do terreno, foram feitos platôres e muros de arrimo, que acompanham a declividade do terreno.

Figura 43 - Perfil do terreno destinado ao desenvolvimento projetual



Fonte: Google Earth (2021).

Figura 44 - Topografia da área destinada ao desenvolvimento projetual.



Fonte: Prefeitura de Natal (2016), Adaptado pelo autor, (2021).

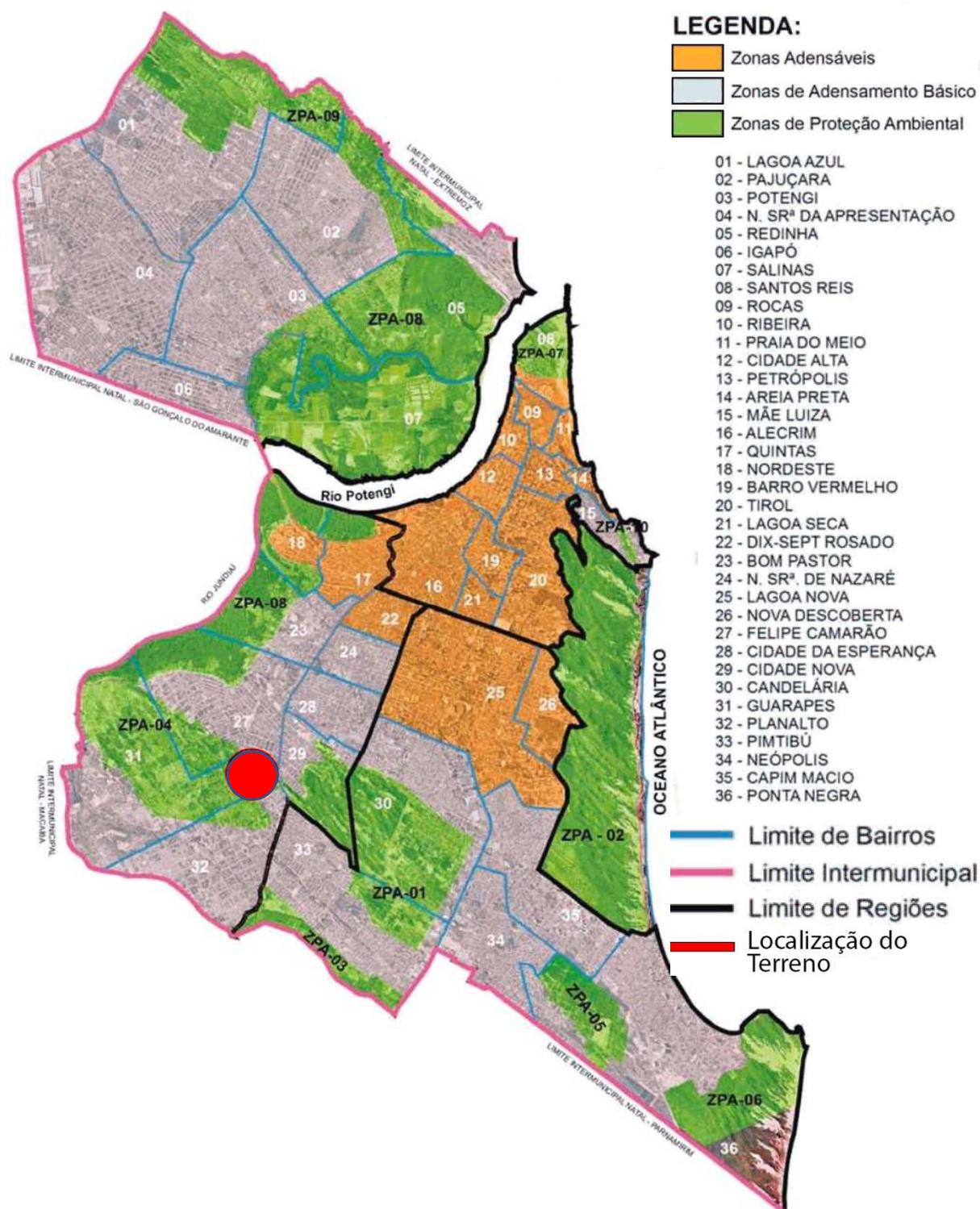
8. CONDICIONANTES URBANÍSTICAS E LEGAIS

O terreno escolhido para intervenção arquitetônica, com proposta de Centro Educativo de Gestão de Resíduos Sólidos, está localizado na Rua Engenheiro João Hélio Alves Rocha, próximo as cooperativas COOCAMAR e COOPCICLA que se tem como acesso a Rua da Reciclagem, no bairro do Guarapes, em Natal, capital do Rio Grande do Norte. A área localizada na Zona de Proteção Ambiental 04 – ZPA 04 – regulamentada pela Lei Complementar do. No que se refere a definição das ZPAs, o artigo 17º do Plano Diretor de Natal (PDN) de nº 82, de 21 de junho de 2007 conceitua que:

“Considera-se Zona de Proteção Ambiental a área na qual as características do meio físico restringem o uso e ocupação, visando a proteção, manutenção e recuperação dos aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos.” (NATAL, 2007)

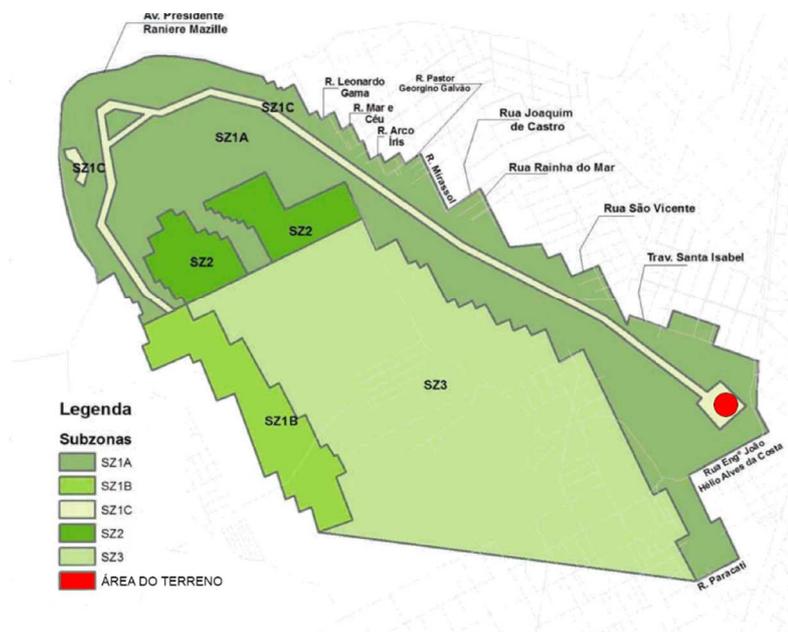
Segundo o PDN, Natal possui ao todo 10 Zonas de Proteção Ambiental, conforme a figura 45, onde terreno da área da proposta projetual encontra-se inserida na ZPA-04, caracterizado como campo dunar dos bairros: Guarapes e Planalto. Atualmente a região é dividida em cinco subzonas (SZ-1A, SZ-1B, SZ-1C, SZ-2, SZ-3), dentre elas é a subzona SZ-1C foi o escolhido para a intervenção projetual, como mostra na figura 46, ao qual possui característica de topo de duna, com relevo levemente ondulado e compreende as cristas das dunas com largura de 50 metros. Nesta área ficam permitidos usos residenciais, recreativos e lazer, chácaras, turismo e similar, com edificações de gabarito máximo de 7,5 metros (NATAL, 1997).

Figura 45 - Zonas da urbanísticas da cidade de Natal – RN



Fonte: Prefeitura de Natal (2007). Adaptado pelo autor (2021).

Figura 46 - Zona de Proteção Ambiental 04 - ZPA 04



Fonte: Prefeitura de Natal (2007). Adaptado pelo autor (2021).

As benfeitorias a serem executadas no terreno devem estar em acordo com os índices urbanísticos regulamentados pela lei Nº 4.664, de 31 de julho de 1995, do município de Natal, que corresponde a responsabilidade do uso do solo, limites e prescrições urbanísticas da zona de proteção ambiental (Natal, 1995) e pelo PDN, regulamentada pela lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2007 (Natal, 2007). A área de interesse projetual possui um coeficiente de aproveitamento máximo de 0,8; taxas de permeabilização e de ocupação de até 40%. A área mínima do lote permitido é de até 1.900 metros quadrados e frente mínima de 50 metros e os recuos tolerados são de 10 metros no frontal, três metros nas laterais e três metros na posterior.

Figura 47 - Quadro de prescrições urbanísticas da ZPA 04 – Subzona SZ1-C.

ZPA-04 - SUBZONA SZ1-C							
DENSIDADE:140							
LOTE		EDIFICAÇÃO					
ÁREA MÍNIMA (M ²)	FRENTE MÍNIMA (M)	ÍNDICES URBANÍSTICOS			RECUOS MÍNIMOS (M)		
		COEFICIENTE. APROV	OCUPAÇÃO	PERMEABILIZAÇÃO	FRONTAL	LATERAL	FUNDOS
1.900	50	0,8	40%	40%	10	3	3

Fonte: Prefeitura de Natal (2007).

Conforme o Artigo 18 do Plano Diretor, e a localização do terreno, este está inserido em uma zona de proteção ambiental, que consiste em uma área já ocupada ou em consolidação por conta do constante crescimento urbano, mesmo que em pouca proporção.

O Código de Obras e Edificações do município de Natal (Lei Complementar Nº 055, de 27 de janeiro de 2004), será norteadora para a edificação do projeto, a fim de promover o usuário e o equipamento público construído, priorizando o interesse coletivo da sociedade, garantindo o acesso a todos de forma regular. A escola por estar em uma Zona de Proteção Ambiental, tem como premissa a preservação do ambiente urbano, no aspecto ecológico, ambiental e social.

O uso de áreas adequadas são fundamentais para o melhor conforto dos funcionários, alunos, professores e visitantes. O estabelecimento de áreas mínimas proposta pelo Código de Obras, proporcionam condições de salubridade, conforto ambiental e padrões de higiene adequada, onde condiz com a função do local. As áreas da escola podem ser determinadas pelo tempo de permanência humana, classificando-as como de uso prolongado e uso transitório. A maioria dos ambientes apresentados no projeto são classificados como de uso prolongado, onde são destinados a funções de trabalhar, ensinar, estudar, consumir alimentos, reunir, recrear, ou seja, locais onde é possível passar horas que possibilite níveis conforto ambiental adequados. Para os ambientes de uso transitórios, são destinados a locais onde não é de costume passar muitas horas, como banheiros, ambientes de guarda e troca de roupas, acesso de pessoas, depósito, serviços de limpeza e manutenção.

Figura 48 - Quadro de área mínimas, proposta pelo código de obras.

COMPARTIMENTO	ÁREA MÍNIMA (M ²)	DIMENSÃO MÍNIMA (M)	PÉ DIREITO MÍNIMO (M)
SALA	10,00	2,60	2,50
COZINHA	8,00	1,80	2,50
BANHEIRO	2,40	1,20	2,40
BANHEIRO DE SERVIÇO	2,40	1,00	2,40
LAVABO	1,60	1,00	2,40
LOCAIS DE ESTUDO E TRABALHO	10,00	2,60	2,40

Fonte: Prefeitura de Natal (2007).

O município de Natal segue como parâmetro o Código do Meio Ambiente (Lei no. 4.100. de 19 de junho de 1992), a fim da possibilidade de determinados objetivos: I – O estímulo cultural à adoção de hábitos, costumes, posturas e práticas sociais e econômicos não prejudiciais ao meio ambiente; II – a adequação das atividades sócio-econômicas urbanas às imposições do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas naturais onde se inserem; III – a preservação e conservação dos recursos naturais renováveis, seu manejo equilibrado e a utilização econômica, racional e criteriosa dos não renováveis; IV – O comprometimento técnico e funcional de produtos alimentícios, medicinais, de bens materiais e insumos em geral, bem como espaços edificados com as preocupações ecológico-ambientais e de saúde; V – a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos hídricos destinados para fins urbanos, mediante uma criteriosa definição de uso e ocupação normas de projetos, implantação, construção e técnicas ecológicas de manejo, conservação e preservação, bem como de tratamento e disposição final de resíduos e efluentes de qualquer natureza; VI – a garantia de crescentes níveis de saúde ambiental das coletividades humanas e dos indivíduos, inclusive através do provimento de infraestrutura sanitária e de condições de insalubridade das edificações, vias e logradouros.

A fim de dar mais conforto, inclusão e segurança aos alunos, funcionários e visitantes, a norma de acessibilidade – NBR 9050 – será usada como norteador projetual, garantindo maior autonomia de espaços e mobiliários (BRASIL / 2020). Desta forma será dada maior atenção a mobilidade e segurança as pessoas com algum tipo de limitação, como deficientes ou pessoas com mobilidade reduzida.

Neste sentido, serão desenvolvidas rotas acessíveis para incorporar aos estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos corredores, escadas e rampas. Esta rota tem como característica geral, trajetos contínuos, desobstruídos e sinalizados, conectando espaços externo e internos da edificação, podendo ser usado por todas as pessoas.

Um dos principais instrumentos para melhorar os acessos de todos, são os usos de rampas, que devem estar de acordo limites estabelecidos pela figura 49, estas são consideradas qualquer tipo de superfície que possui declividade igual ou superior a 5%. Para garantir que as rampas sejam acessíveis, são definidas inclinações máximas, número máximo de segmentos e desníveis a serem vencidos. Para as inclinações que podem variar entre 6,25 e 8,33. As áreas de descanso, através de patamares, são essenciais garantir o maior conforto do usuário, é necessário prever

fora da área de circulação, a cada 50 metros, para pisos com 6,25% a 8,33% e que possibilitem as manobras das cadeiras de rodas. As larguras das rampas devem estar de acordo com a demanda do fluxo de pessoas, tendo um dimensionamento mínimo recomendável para rotas acessíveis, a largura de 1,50 m e o mínimo admissível a largura de 1,20 m.

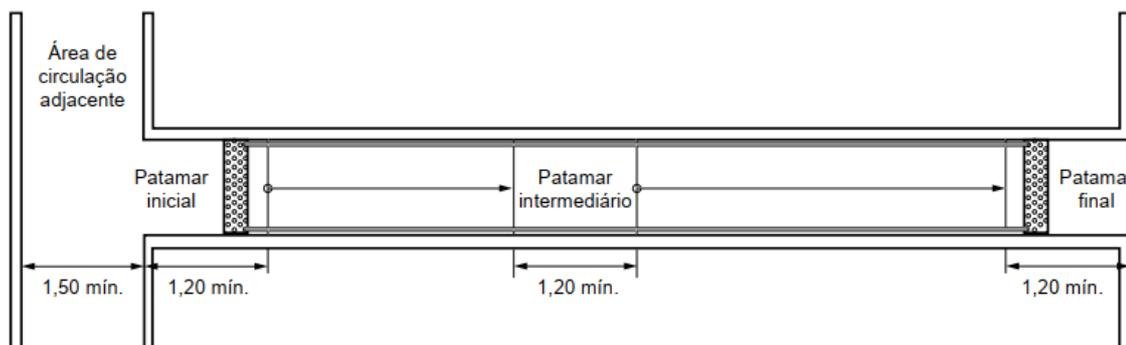
Figura 49 - Dimensionamento de Rampas

Desníveis máximos de cada segmento de rampa h m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

Fonte: Brasil (2015).

Nos inícios e nos términos das rampas, devem ser previstos os usos de patamares com uma dimensão longitudinal mínima de 1,20 m, se houve necessidade de inclusão de patamares intermediários entre os segmentos de rampa, com a mesma dimensão mínima exigida nos patamares iniciais e finais.

Figura 50 - Dimensionamento de rampas.



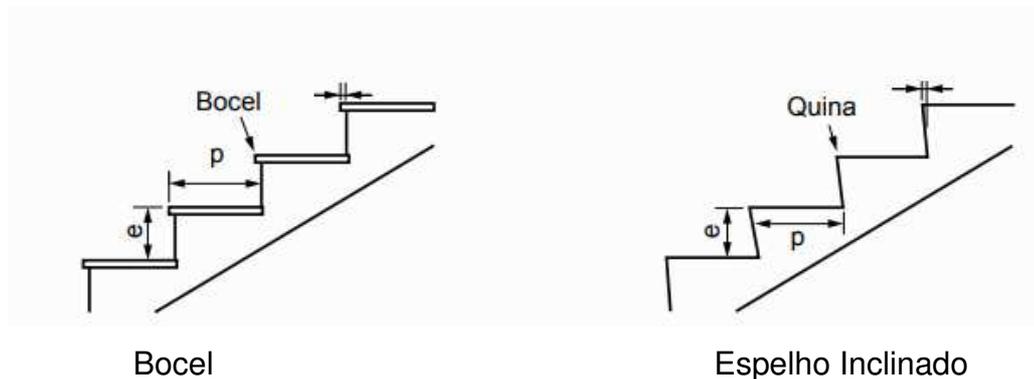
Fonte: Brasil (2015).

Para escadas quando estiverem dispostas em rotas acessíveis, não poderão ser usadas em escadas fixas e degraus com espelhos vazados, e se houve bocel ou espelho inclinado, a projeção da aresta não poderá ultrapassar 1,5 centímetros, sobre o piso abaixo. O dimensionamento dos pisos e dos espelhos devem ser constantes ao longo de sua extensão, atendendo as condições da fórmula de Blondel ($0,63 \text{ m} \leq p + 2e \leq 0,65 \text{ m}$), onde os pisos devem variar entre o valor mínimo de 0,28 m até 32 m, os espelhos devem variar entre o valor mínimo de 0,16 m a 0,18 m.

Figura 51 - Dimensionamento de escadas.

Bocel $\leq 1,5 \text{ cm}$

Quina $\leq 1,5 \text{ cm}$



Legenda

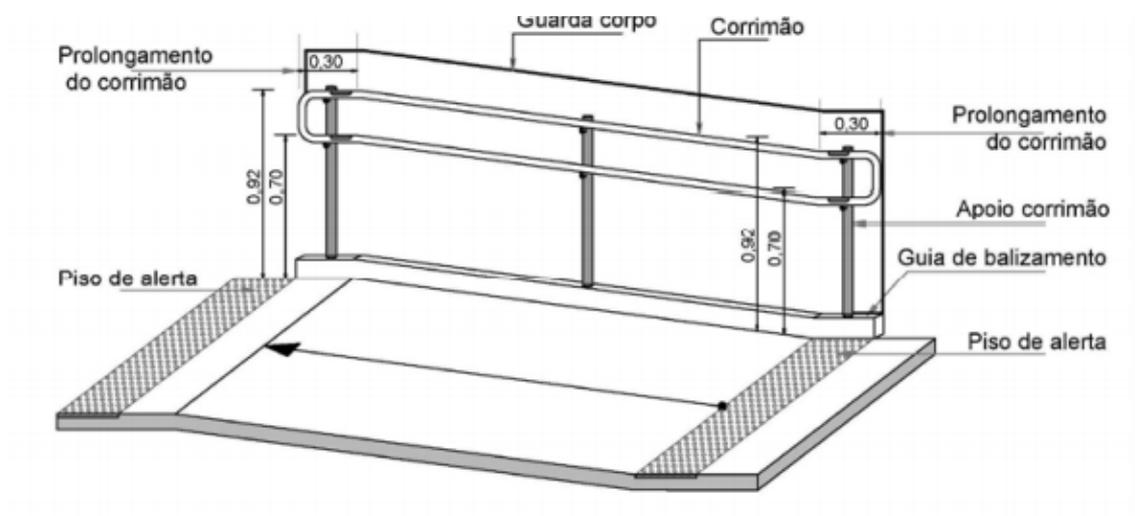
“e” altura do degrau = espelho

“p” largura do degrau = piso

Fonte: Brasil (2015).

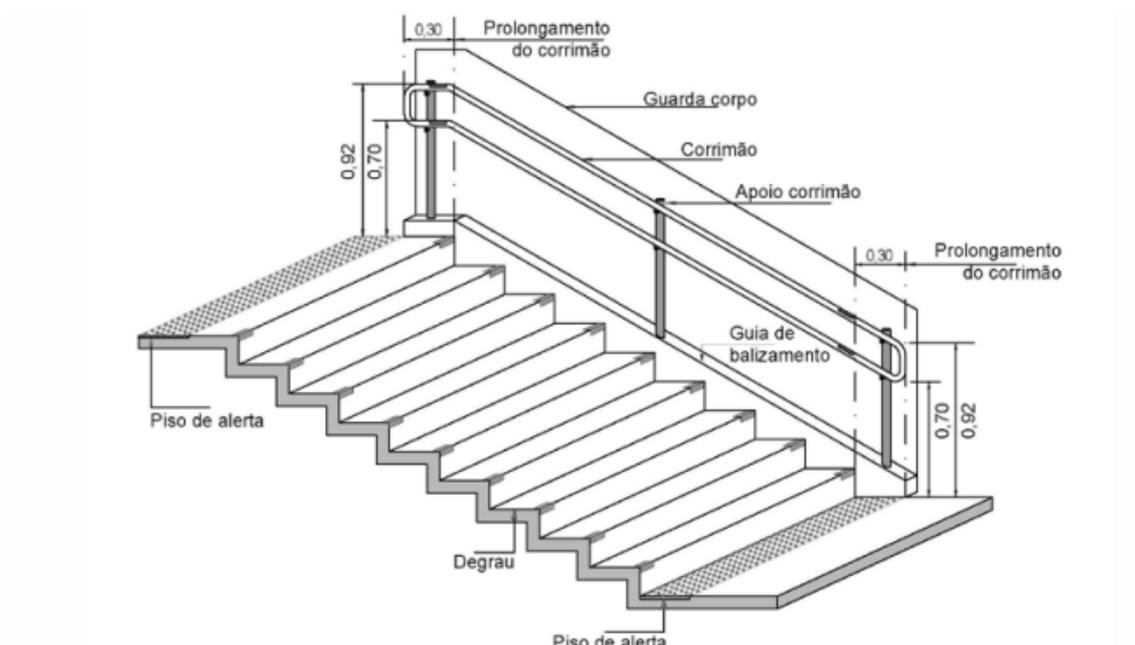
Os corrimãos devem ser instalados em escadas e em rampas, os critérios para a instalação correta destes equipamentos de segurança, seguem um conjunto de critérios. A altura da parte superior do corrimão deve constar a 0,70 m e a 0,92 do piso, medidos da face superior até o bocel ou a quina do degrau (no caso das escadas) ou do patamar, acompanhando a inclinação da rampa. Os corrimãos devem prolongar, no mínimo, por 0,30 m além das extremidades, conforme a figura 52 e 53.

Figura 52 - Dimensionamento de corrimãos e guarda corpos.



Fonte: Brasil (2015).

Figura 53 - Dimensionamento de corrimãos e guarda-corpos.



Fonte: Brasil (2015).

Os vestiários, sanitários e banheiros acessíveis devem estar em rotas acessíveis, evitando estar em locais isolados para situações de emergências ou auxílio, e devem ser devidamente sinalizados com os símbolos internacionais de acesso, referentes ao símbolo dos tipos de sanitário, conforme a figura 54.

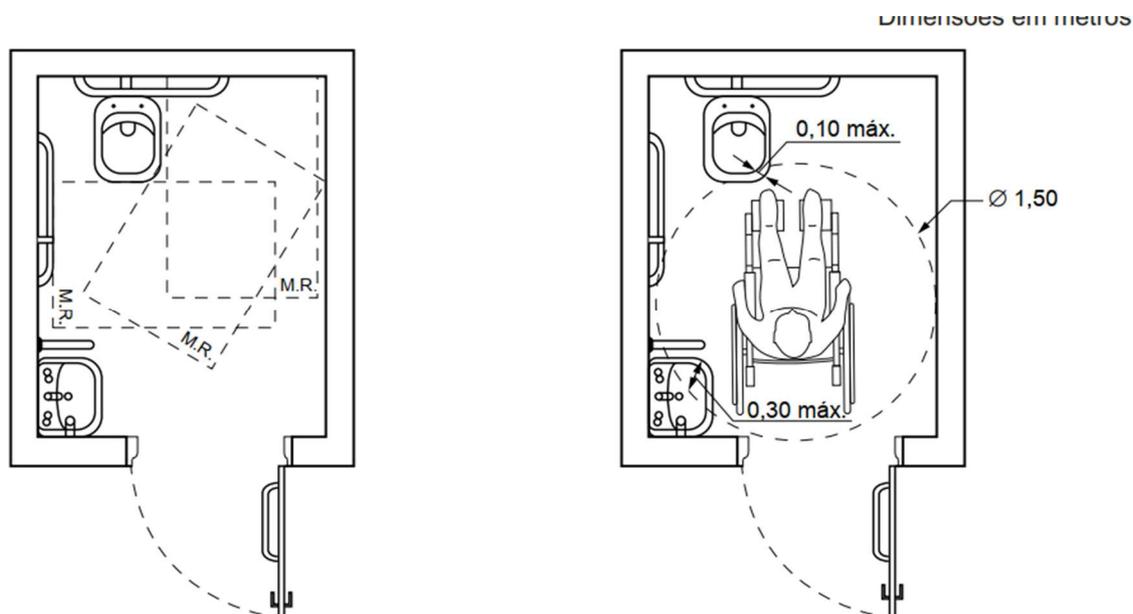
Figura 54 – Modelos de placas de sinalização para banheiros.



Fonte: Brasil (2015).

Para garantir o melhor conforto e acessibilidade do portador de alguma limitação física ou deficiência, as dimensões dos boxes sanitários e sanitários acessíveis, devem garantir o posicionamento das peças sanitárias conforme os parâmetros sanitários de acessibilidade, como circulação com giro de 360° para cadeirantes; espaço destinado a transferência lateral, perpendicular e diagonal para a bacia sanitária; deve ser instalado lavatório sem coluna ou com coluna suspensa, dentro do sanitário ou boxe acessível; As portas se forem do tipo de giro de eixo vertical, devem abrir para o lado externo ao sanitário

Figura 55 - Dimensionamento mínimo para sanitário acessível.



Fonte: Brasil (2015).

O Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Rio Grande do Norte (CESIP) possui instrução técnica sobre medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco atualizando os parâmetros utilizados pelo Serviço de Atividades Técnicas (SAT) do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBM-RN).

Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar do Rio grande do Norte planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combater o incêndio e o pânico em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, sem prejuízo das prerrogativas municipais no controle das edificações e do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano e das atribuições dos profissionais responsáveis pelos respectivos projetos, otimizando a segurança dos frequentadores e usuários das edificações no âmbito do RN (RN, 2017).

De acordo com o Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio do RN (RN, 2017), previsto na Lei complementar N^o 601, de 2017, no Art. 12 ressalta que se classifica como edificações e áreas com alto risco as que se enquadrarem nos seguintes parâmetros:

I - área construída superior a 750m²;

II - imóvel com mais de 03 (três) pavimentos, sendo o subsolo mais 2;

III - imóvel destinado a comercialização ou armazenamento de líquido inflamável ou combustível acima de 250 L;

IV - imóvel destinado a utilização ou armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) acima de 90 kg;

V - Imóvel que comporte lotação superior a 100 pessoas, quando se tratar de local de reunião de público;

VI - imóvel destinado a comercialização ou armazenamento de produtos explosivos ou substâncias com alto potencial lesivo à saúde humana, ao meio ambiente ou ao patrimônio;

VII - em imóvel que possua subsolo com uso distinto de estacionamento;

O processo burocrático e legal para viabilizar a execução de qualquer obra dentro do estado, é através da contratação de um profissional capacitado, como engenheiros, arquitetos e/ou técnicos em edificações para a formulação de documentos e informações necessárias. O profissional deverá emitir uma Anotação de Responsabilidade Técnica chamada (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) do projeto arquitetônico, onde será enviado estes formulários para o CBMRN. Todas as pranchas arquitetônicas deverão ser enviadas em anexo juntamente com as informações anteriores.

Segundo as instruções técnicas N^o 42/2018 (processo técnico simplificado) do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Norte, procura estabelecer os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra-incêndio para regularização das edificações de baixo risco, enquadradas como Processo Técnico Simplificado (PTS), visando à celeridade no licenciamento das microempresas, empresas de pequeno porte e microempreendedores individuais, nos termos da Lei Complementar n^o 601 de 07 de agosto de 2017.

O cumprimento das normas Brasileiras é de extrema necessidade para a legalização das edificações, sendo como norteador para se enquadrar no espectro de segurança pública. As principais NBR usadas serão:

NBR 5413 - Iluminâncias de interiores Procedimento

NBR 9050 - Adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente – Procedimento

NBR 9441 - Execução de sistemas de detecção de alarme de incêndio –

procedimento

NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência- Procedimento

Figura 56 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.

GRUPO	OCUPAÇÃO/USO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
E	EDUCACIONAL E CULTURA FÍSICA	E-1	ESCOLA EM GERAL	ESCOLAS DE PRIMEIRO E SEGUNDO E TERCEIRO GRAUS, CURSOS SUPLETIVOS E PRÉ-UNIVERSITÁRIO E ASSEMELHADOS
		E-2	ESCOLA ESPECIAL	ESCOLAS DE ARTES E ARTESANATOS, DE LINGUAS, DE CULTURA GERAL, CULTURA ESTRANGEIRA, ESCOLAS RELIGIOSAS E ASSEMELHADOS.
		E-3	ESPAÇO PARA CULTURA FÍSICA	LOCAIS DE ENSINO E/OU ENSINO A PRÁTICAS DE ESPORTES
		E-4	CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL	ESCOLAS PROFISSIONAIS EM GERAL
		E-5	PRÉ-ESCOLA	CRECHES, ESCOLAS MATERNAS, JARDINS DE INFÂNCIA
		E-6	ESCOLA P/ PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS	ESCOLAS PARA EXCEPCIONAIS, DEFICIENTES VISUAIS, E AUDITIVOS E ASSEMELHADOS

GRUPO	OCUPAÇÃO/USO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
J	DEPÓSITOS	J-1	DEPÓSITOS DE MATERIAL COMBUSTÍVEL	EDIFICAÇÕES SEM PROCESSO INDUSTRIAL QUE ARMAZENAM TIJOLOS, PEDRAS, AREIAS, CIMENTOS, METAIS E OUTROS MATERIAS INCOMBUSTÍVEIS. TODOS SEM EMBALAGEM.
		J-2	TUDO TIPO DE DEPÓSITO	DEPÓSITOS COM CARGA DE INCÊNDIO ATÉ 300MJ/M ²
		J-3	TUDO TIPO DE DEPÓSITO	DEPÓSITOS COM CARGA DE INCÊNDIO ATÉ 300 A 1.200MJ/M ²
		J-4	TUDO TIPO DE DEPÓSITO	DEPÓSITOS ONDE A CARGA ULTRAPASSA 1.200 MJ/M ²

Fonte: Rio Grande do Norte, 2018.

Figura 57 - Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 M² e altura inferior ou igual a 12,00 metros.

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	E	L
CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO	-	X
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	X	X
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	X	-
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	X	X
EXTINTORES	X	X
BRIGADA DE INCÊNDIO	X	X

Fonte: Rio grande do Norte, 2018.

9. MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO PROJETO

O desenvolvimento arquitetônico foram divididos em dois blocos, sendo o primeiro bloco, o centro educacional – escola de reciclagem, e o segundo bloco, o depósito para o suporte dos catadores avulsos. Ambos os blocos então locados dentro do antigo depósito lixo da cidade, localizado no bairro Guarapes e possuem o acesso por meio da Rua Reciclagem.

A escola tem como o principal norteador, o conforto ambiental, a fim de trazer um estado de satisfação das pessoas dentro dos espaços. Técnicas e tecnologias, como estratégias bioclimáticas foram adotadas para que toda a estrutura tenha ambientes agradáveis, para isso o uso estratégico da ventilação natural, em clima como de Natal é fundamental, tornando possível a renovação do ar; resfriamento psicofisiológico e o resfriamento convectivo. Uma das principais formas da edificação promover através da sua estrutura a ventilação cruzada, será pela cobertura, onde estará deslocada da laje, de uma forma que possa passar a ventilação do meio externo para o ambiente interno.

Os ambientes do centro de educação diferentes tipos de funções, tornando os espaços multifuncionais, que possam se adequar de acordo com a demanda da

comunidade e dos cooperados da COOPCICLA e COOCAMAR

A escola está dividida em 06 setores, como mostra a figura 59, a área administrativa é composta por recepção, sala de sala de reunião, diretoria, almoxarifado; a área de banheiros é composta por banheiro masculino, feminino e banheiro acessível feminino e masculino e também contempla com dois depósitos. A escola possui 03 sala de aula, sendo 02 tradicionais e uma sala de informática, e uma sala de estudo e biblioteca, localizados no setor educacional da escola.

a área de depósitos, possui dois tipos de uso, destinados a produtos químicos e não químicos; o auditório servira para apresentação e reuniões em função da comunidade e dos cooperados; A região das salas de aula, são contemplados com 3 tipologias, que variam de acordo com tamanho; a área de alimentação possui estrutura para cozinha e refeitório. Para trazer mais conforto para os professores e funcionários, foi projetado uma zona que contempla, com sala dos professores, localizado em uma região centralizada da edificação, possuindo um banheiro restrito e uma copa para dar suporte aos profissionais da educação. A zona onde fica localizada a sala multifuncional, foi projetada para funcionar independente ou não da escola, visto que possui uma porta que delimita o acesso, esta área possui um grande hall que foi pensada para dar mais conforto para os visitantes; dois banheiros, sendo um masculino e um feminino, e possui também uma sala multifuncional, que pode ser usada para apresentação, palestras e oficinas.

A edificação dos depósitos para o suporte dos catadores avulsos, é uma obra a fim de que os trabalhadores não cooperados tenham um local seguro e adequado para pôr seus materiais de trabalho, visto que muitos guardam estes recicláveis nos locais de moradia. A fim de dar propor uma solução projetual, foram pensados depósitos de aproximadamente 10 m². A setorização da edificação se encontra na figura 60, evidenciando além do uso dos depósitos, se encontra o setor administrativo, pátio central e o banheiro masculino e o feminino. Estes espaços servem para dar suporte aos catadores avulsos, que trazem cargas de material reciclável, para a setorização dos usos da edificação.

Figura 58 - Setorização da escola de reciclagem.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 59 - Setorização do Depósitos - suporte catadores avulsos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 60 - Perspectiva da escola, a esquerda e depósitos, a direita.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 61 - Fachada Oeste da Escola



Fonte> Elaborado pelo Autor (2021)

9.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Figura 62 - Programa de necessidades

PROGRAMA DE NECESSIDADES ESCOLA DE RECICLAGEM		
FUNÇÃO	AMBIENTE	ÁREA MÍNIMA
ADMINISTRATIVO	RECEPÇÃO	
	ADMINISTRAÇÃO	
	ALMOXARIFADO	
	SALA DE REUNIÕES	
EDUCAÇÃO	SALA DE AULA TRADICIONAL	
	SALA DE INFORMÁTICA	
	SALA DE ESTUDO	
	BIBLIOTECA	
PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS	SALA DOS PROFESSORES	
	COPA	
	BANHEIRO	
MULTIFUNCIONAL	SALA MULTIFUNCIONAL	
	BANHEIRO FEMININO	
	BANHEIROS MASCULINO	
SUPORTE	BANHEIRO MASCULINO	
	BANHEIROS FEMININO	
	BANHEIRO PNI MASCULINO	
	BANHEIRO PNI FEMININO	
	DEPÓSITO 01	
	DEPÓSITO 02	
SERVIÇOS	COZINHA	
	ÁREA DE CONVIVÊNCIA	
	CASA DE GÁS	
	CASA DE LIXO	

PROGRAMA DE NECESSIDADES - DEPÓSITOS		
FUNÇÃO	AMBIENTE	ÁREA MÍNIMA
ADMINISTRAÇÃO	PÁTIO CENTRAL	
	ADMINISTRAÇÃO	
	BANHEIRO FEMININO	
	BANHEIRO MASCULINO	
DEPÓSITOS	DEPÓSITOS	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

9.2 FLUXOGRAMA

Figura 64 - Fluxograma depósitos

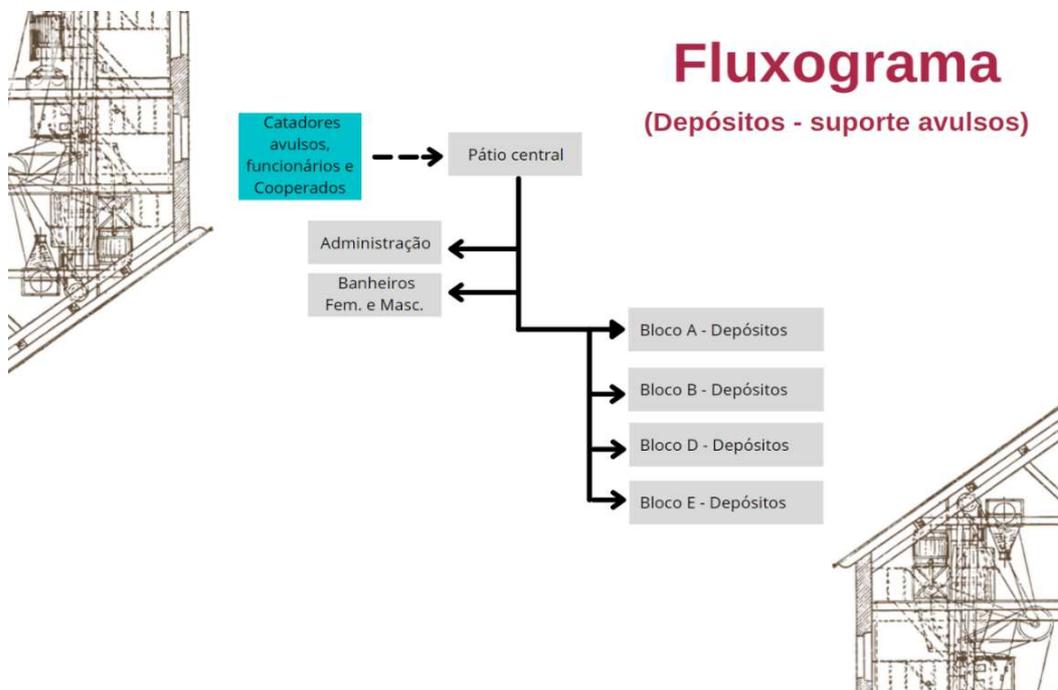
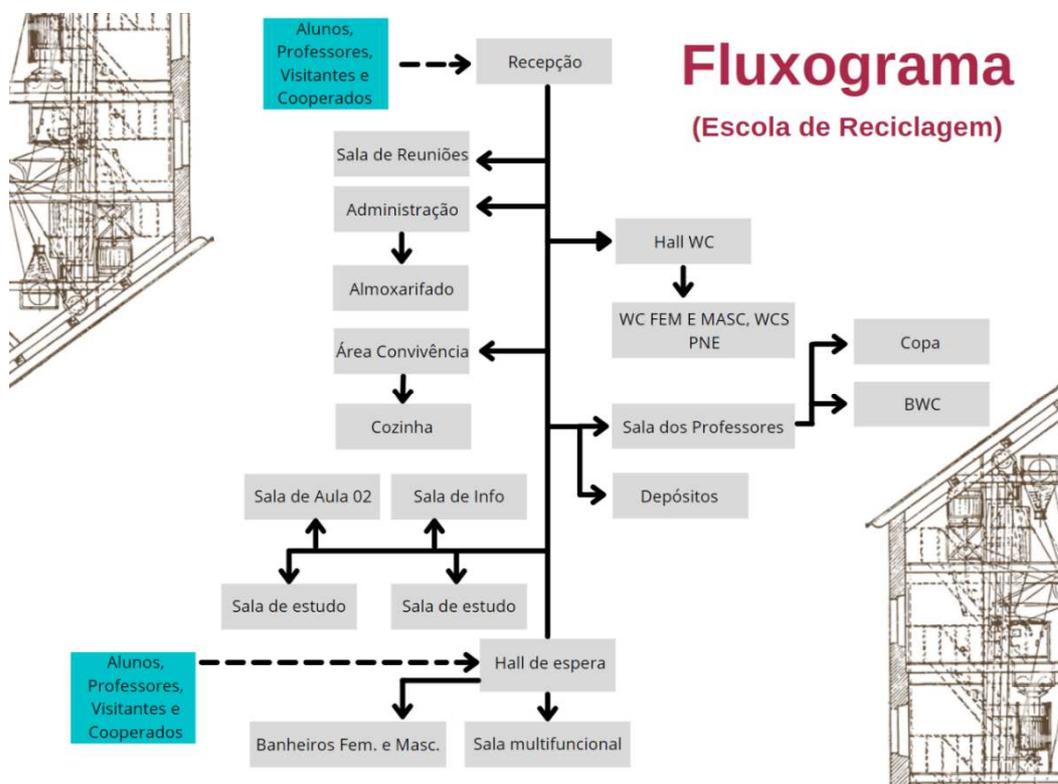


Figura 63 - Fluxograma escola de reciclagem



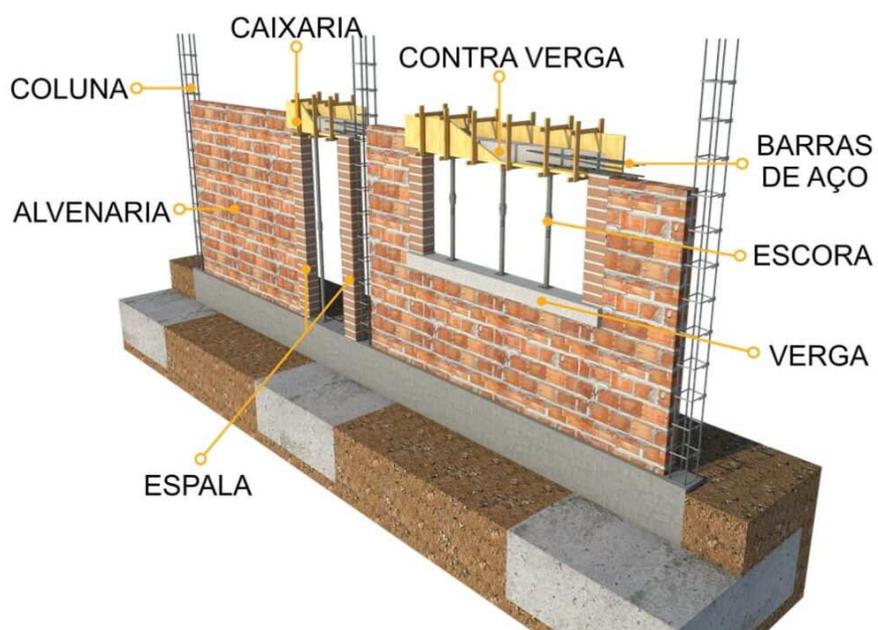
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

9.3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SISTEMA CONSTRUTIVO

Os materiais escolhidos foram definidos a partir do grau de manutenção, onde o objetivo é durabilidade, resistência e economia. O sistema construtivo adotado para a escola de recicláveis, foi do tipo alvenaria de vedação (convencional), com a superestrutura em concreto armado, com composição de pilares e lajes de 20 x 20 cm e vigas. Como umas principais premissas é o baixo custo da edificação, este tipo de sistema construtivo é popularmente conhecido em âmbito nacional, o que facilita para a contratação da mão de obra, sem a necessidade de ser especializada. As paredes externas e internas terá sua estrutura em tijolos cerâmicos de 08 furos, assentados com argamassa de cimento, aditivos e areia.

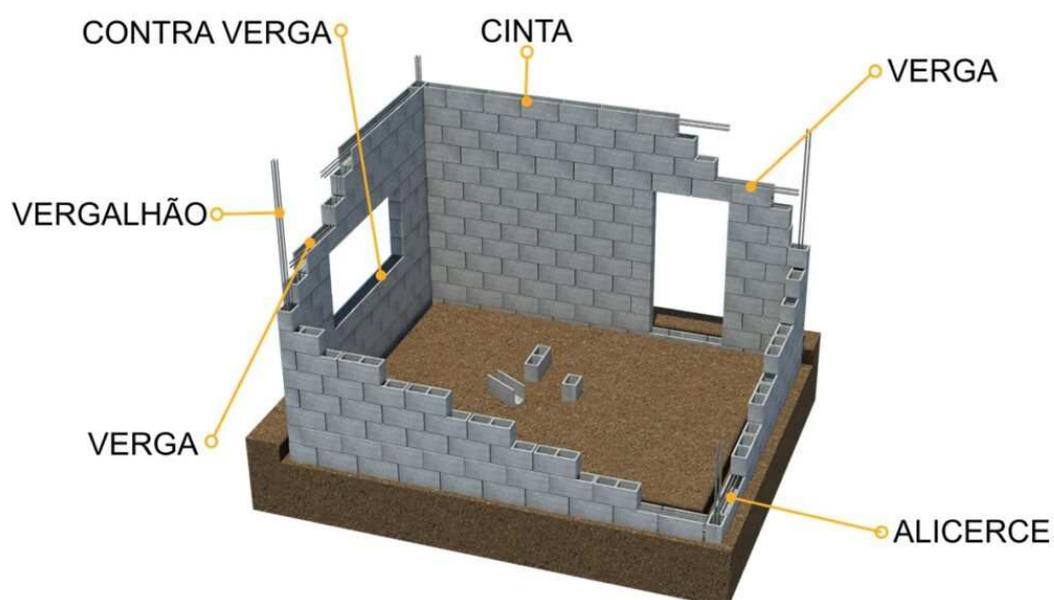
Para o depósito foi usada a mesma lógica da escola para as escolhas dos materiais, de baixo custo e com boa durabilidade. O sistema estrutural escolhido para a edificação dos depósitos de suporte para os catadores avulsos, foi do tipo de alvenaria estrutural, onde este sistema mescla o sistema estrutural com vedação, utilizando blocos de concreto ou blocos de cerâmica, que possuem função estrutural na edificação. As vantagens para a escolha deste sistema estrutural, é o fator econômico, aliado ao menor desperdício em obra. A desvantagem deste método construtivo, é a inviabilidade de haver modificações ou remoções, porém como esta edificação o seu uso é restrito apenas para uma finalidade, o de estoque de materiais, não há necessidade do uso de parede de vedação.

Figura 65 - Demonstração alvenaria de vedação



Fonte: Desconhecido (2021).

Figura 66 - Demonstração Alvenaria estrutural



Fonte: Desconhecido (2021).

Os passeios externos serão executados em blocos de intertravados na cor cinza, apropriado para o tráfego leve e que possuem leve permeabilidade da água de chuva. Nas paredes internas e externas da edificação da escola será aplicado revestimento cerâmico na cor terracota, menos dentro das salas de aula, onde será aplicado tinta latex na cor branca. Na edificação do depósito, as paredes externas terá acabamento natural, visto que será feito com blocos de concreto estrutural, as colunas aparentes será pintado na cor branca com tinta com tinta latex e as paredes que contornam os depósitos dentro da edificação, será aplicado revestimento cerâmico na cor terracota.

Figura 67 - Fachada Frontal da escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

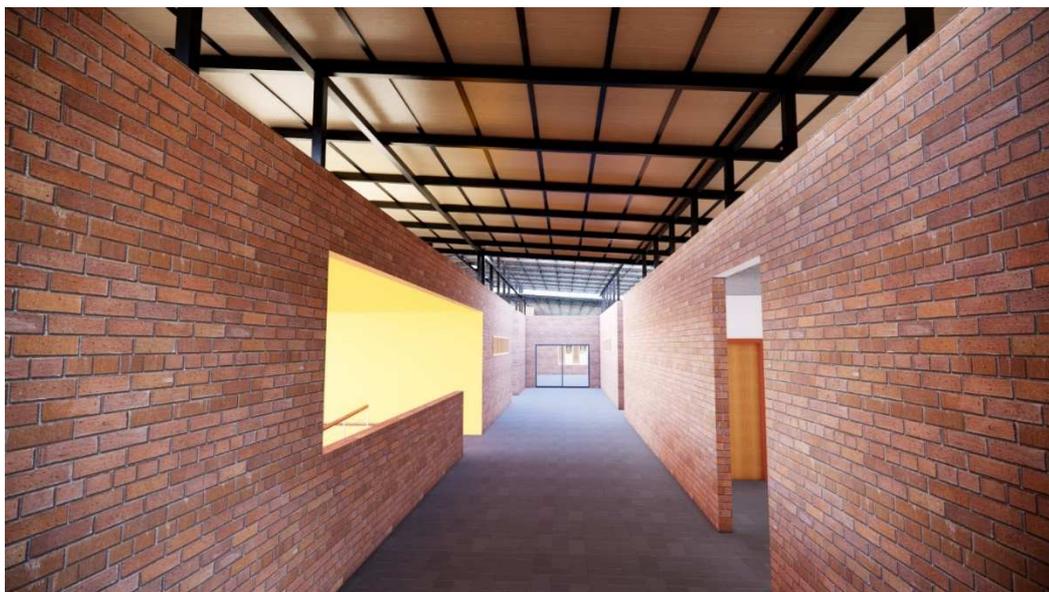
Figura 68 – Fachada bloco de depósitos



Em função da melhor qualidade na permanência das pessoas em ambas edificações, foram adotadas estratégias bioclimáticas para melhoria do conforto lumínico, térmico e acústico. A escolha por uma cobertura de telha sanduíche foi fundamental, para tornar a edificação mais econômica e mais leve, facilitando na mão de obra. A telha sanduíche é composta por duas chapas com um material metálico e um isolante térmico e acústico no meio, que pode ser isopor ou poliuretano. A escolha desta cobertura tem como vantagem o melhor desempenho térmico e acústico, economia de energia, visto que reduz o uso de ar condicionado e ventilado e de fácil manutenção.

Uma das técnicas bioclimáticas adotadas com o uso do telhado sanduiche, foi o deslocamento da cobertura do pé esquerdo, esta técnica faz com que toda a edificação possua ventilação natural, mesmo nos locais mais fechados. Para que cobertura não tenha contato com as alvenarias como meio de sustentação direta, foram usados terças, caibros e apoios de liga metálica, pintados com tinta anodizada na cor preta.

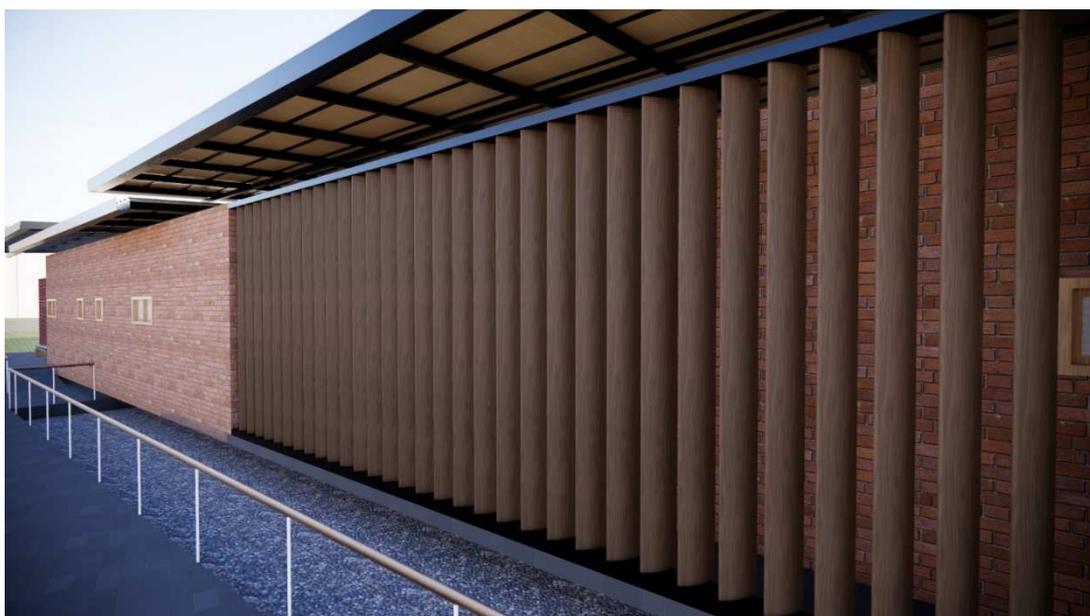
Figura 69 - Corredor interno da escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Uma das características principais da fachada oeste da escola, são os usos de brises verticais de madeira, que possuem 3,30 de altura de, onde foi primordial para não haver incidência direta na sala dos professores. Os brises possuem muitos pontos positivos, é redução da temperatura nos ambientes e o controle de iluminação nos cômodos onde há incidência da luz solar direta.

Figura 70 - Brises da escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O uso de uma torre de resfriamento como técnica para a manipulação do direcionamento dos ventos, foi utilizado em um dos ambientes da escola. Localizado na sala de informática, onde foi necessária a instalação da torre, visto que a localização da sala, não foi privilegiada com a ventilação natural.

Figura 71 - Torre de resfriamento da sala de informática.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o que foi exposto, é de suma importância a busca por um crescimento de forma saudável, onde a pauta principal das decisões políticas, sejam orientadas com uma visão de um crescimento sustentável, onde o capitalismo voraz não seja a cerne de todas decisões humanas, visto que, atitudes onde o interesse humano que não contribuem para o bem comum e nem para a saúde do planeta, não são eficazes para a erradicação das desigualdades sociais e dos desequilíbrios ambientais.

Organizações intergovernamentais como a ONU, são fundamentais para o mecanismo de controle a dignidade humana, através da cooperação internacional. O Relatório de Brundtland e a agenda 2030, são resultantes benéficos de atitudes que necessitam de colaboração de lideranças de todos os países para tornar evidente a necessidade de que a sociedade perceba que meios naturais são finitos e que para a sua preservação ser eficaz, é preciso vir acompanhado de um conjunto de atitudes socioeconômicas como: a Erradicação da pobreza e da fome mundial; Saúde e bem estar para todos; Educação de qualidade; Igualdade de gênero; Água limpa e saneamento básico; Energia limpa e acessível; Emprego digno e crescimento econômico; Indústria, inovação e infraestrutura; Redução das desigualdades.

A sociedade capitalista de consumo, tem como característica o alto índice de produção de resíduos sólidos, tornando a forma do sistema atual do capital um mecanismo para a insustentabilidade natural do planeta, por meio das contaminações dos solos, inundações, poluição do ar e acúmulo de produtos que demoram décadas para se decompor naturalmente na natureza. Diante destas condições estruturais e políticas, evidencia os sistemas de reciclagem de resíduos sólidos na sociedade contemporânea, como parte da solução deste desequilíbrio ecológico, visto que, para tornar a realidade do consumo mais sustentável é necessário políticas públicas que tenham engajamento da sociedade.

A partir do conhecimento teórico desta problemática de escala global, do mal uso dos resíduos sólidos, e dos reflexos que isso afeta na cidade de Natal – RN. Com a ajuda da Professora Doutora Raquel Silveira e do Edvanilson Fernandes, Presidente da COOPCICLA, foi possível criar uma ideia norteadora de como arquitetura poderia influenciar de forma positiva nesta realidade.

A pesquisa por estudo de referência foi primordial para a compreensão de como um projeto poderia impactar em toda uma comunidade, principalmente na realidade das pessoas que trabalham com materiais recicláveis. Este conhecimento adquirido pelas pesquisas foi de grande importância para a escolha do terreno para o desenvolvimento projetual, localizado no antigo lixão da cidade de Natal, no bairro Guarapes, que se encontra desativado desde 2004. Apesar da área estar locada dentro de uma Zona de Proteção Ambiental, a ZPA-04, é possível edificar dentro dos parâmetros legais exigidos segundo o plano diretor vigente e pela regulamentação das Zona de Proteção Ambiental.

O desenvolvimento projetual da escola de reciclagem e da edificação chamada de depósito de suporte para catadores avulsos, foram baseadas no conhecimento teórico acerca das realidades dos catadores cooperados e não cooperados e a da visão dos cidadãos a cerca destes trabalhadores e uso consciente do descarte do lixo residencial. Onde o intuito projetual da escola de reciclagem é a educação populacional, a fim de promover aulas de educação básica e técnica sobre os usos dos materiais recicláveis, como palestras e oficinas. A proposta do depósito para os catadores avulsos, é uma forma de dar ajudar e contribuir para o trabalho dos catadores não vinculados as cooperativas, mas que possam guardar seu material de trabalho, os recicláveis, de forma segura.

Projetualmente, o estudo de uma edificação que possui parâmetros tecnicamente sustentáveis sustentáveis são fundamentais a contribuição positiva para a natureza. Um dos principais pontos fortes do projeto é uma arquitetura que dialogue com a natureza e que possa de forma mútua agregar, tanto a sociedade e ao meio ambiente. A existência de uma edificação educacional que possui tecnologias bioclimáticas, são ótimos exemplos de contribuição que utiliza da natureza de forma positiva, pois evita o consumo excessivo do índice energético.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. ABRELPE, São Paulo, SP, ano 2, v. 1, p. 1-51, 1 dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15220: Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2003. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Casa Civil, Brasília, DF, p. 1-20, 2 ago. 2010.

BRASIL. Senado federal. Em busca de um mundo sustentável: Senado contribui para que conferência da ONU aponte caminhos para conciliar desenvolvimento e meio ambiente. Em discussão! Brasília, DF, ano 3, v. 11, n. 1, p. 1-58, 1 jun. 2012.

Carlos Eduardo Pereira da et al. Conheça melhor o seu bairro: Região administrativa oeste versão 01: AGOSTO /2017. Disponível em: CONHEÇA MELHOR SEU BAIRRO - ZONA OESTE.pdf (natal.rn.gov.br). Acesso em: 10 maio 2021.

Câmara Municipal. Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências. Natal, RN, 21 jun. 2007. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2020.

Câmara Municipal. Lei Complementar nº. 055 de 27 de janeiro de 2004. Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal e dá outras providências. Natal, RN, 27 jan. 2004.

Centro de Coleta de Materiais Recicláveis / RUHM Architekten [Collection Center for Recyclable Materials / RUHM Architekten] 29 Mar 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 17 Dez 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/958832/centro-de-coleta-de-materiais-reciclaveis-ruhm-architekten>> ISSN 0719-8906

EIGENHEER, Emílio. Lixo: a limpeza urbana através dos tempos. 1. ed. Porto Alegre, RS: Gráfica Pallotti, 2009. 144 p. v. 1. FIGUEIREDO, Fábio. Esboço histórico da destinação final dos resíduos do lixo em Natal, Brasil, Período 1920 a 2003. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidade de Barcelona, v. 10, n. 214, p. 01-02, 1 ago. 2006.

GAIA - ASSESSORIA AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. *In*: GAIA - ASSESSORIA AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Brasil, 2021. Disponível em: <http://gaiaassessoriaapf.com.br/pgrs.html>. Acesso em: 17 dez. 2021.

HARROUK, Christele. "Vencedores do concurso para uma escola feita de plástico reciclado no México" [Winners Announced for a School Made from Recycled Plastic in Mexico] 19 Set 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) Acessado 17 Dez 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/924954/vencedores-do-concurso-para-uma-escola-feita-de-plastico-reciclado-no-mexico>> ISSN 0719-8906

MEYER, Ana Júlia. Arquitetura e a ressignificação do lixo: Espaços de reciclagem e educação ambiental no Morro do Horácio.. *In*: MEYER, Ana Júlia. **Arquitetura e a ressignificação do lixo**: Espaços de reciclagem e educação ambiental no Morro do Horácio.. Orientador: Anna Pimenta. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. p. 93.

NATAL. Câmara Municipal. Lei nº 4436 de 09 de dezembro de 1974. Código de segurança e prevenção contra incêndio e pânico do Estado do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 09 dez de 1974.

NATAL. Lei nº 4.664, de 31 de julho de 1995. REGULAMENTAÇÕES DAS ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ZPA'S). Regulamentações Das Zonas De Proteção Ambiental (Zpa's), Natal, RN: Natal, ano 1995, v. 1, n. 1, p. 1-533, 2009.

NATAL. URBANA. Histórico: Os Resíduos Sólidos na Cidade de Natal. In: Os Resíduos Sólidos na Cidade de Natal. [S. l.], 17 nov. 2021. Disponível em: <https://natal.rn.gov.br/urbana/historico>. Acesso em: 17 nov. 2021

PROJETEEE. Estratégias bioclimáticas. Disponível em: <http://projeteee.mma.gov.br/implementacao/tipos-de-protecao-solar/?cod=s>. Acesso em: 2 jun. 2021.

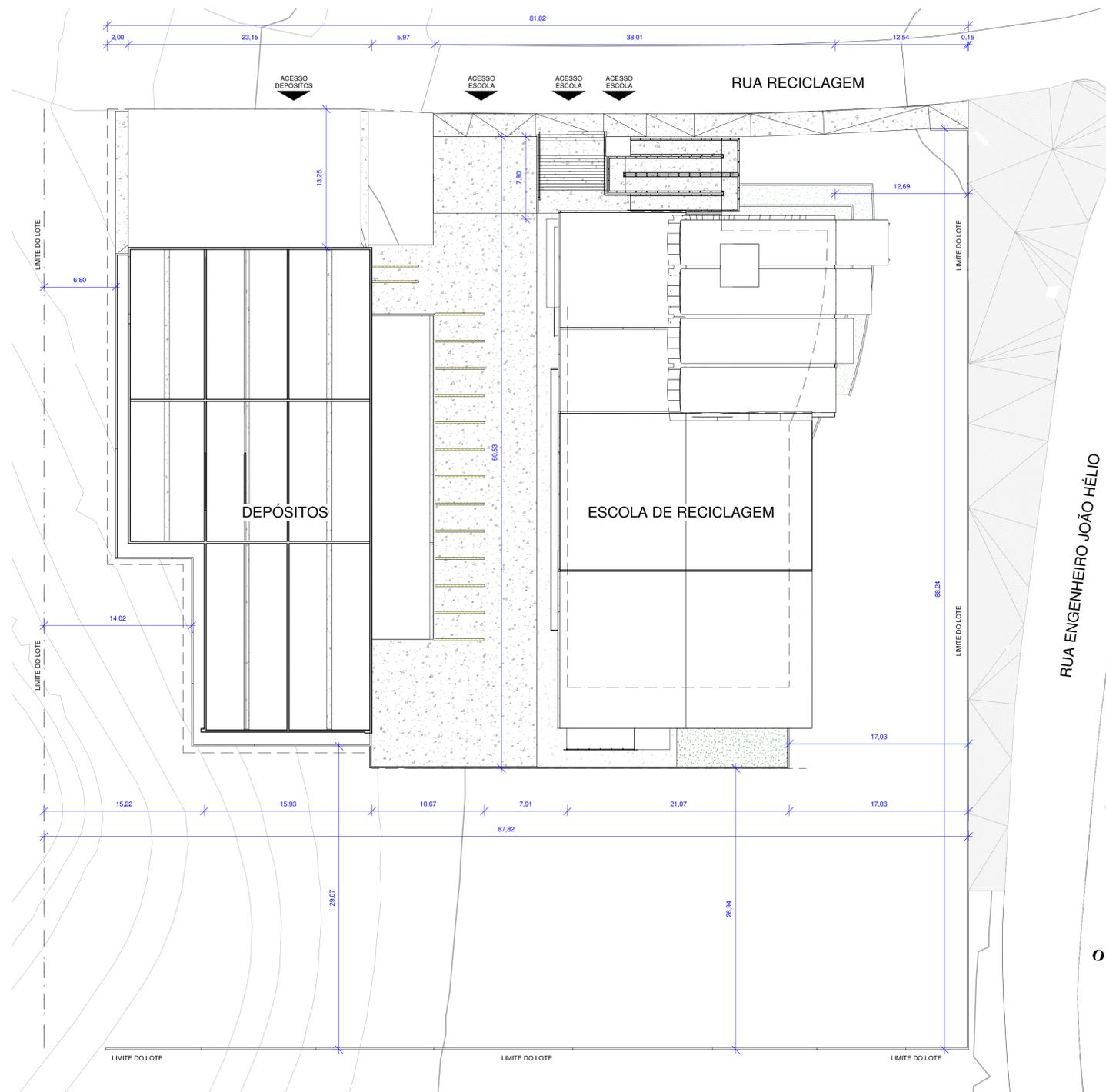
ROSENFELD, Karissa. "BIG projeta centro de reciclagem como um equipamento de bairro" [BIG Designs Danish Recycling Center as Neighborhood Asset] 08 Mar 2015. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) Acessado 17 Dez 2021. <<https://www.archdaily.com.br/br/763189/big-projeta-centro-de-reciclagem-como-um-equipamento-de-bairro>> ISSN 0719-8906

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 95 p. v. 1. ISBN 85-86435-35-X.

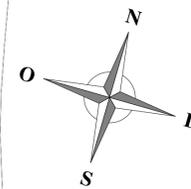
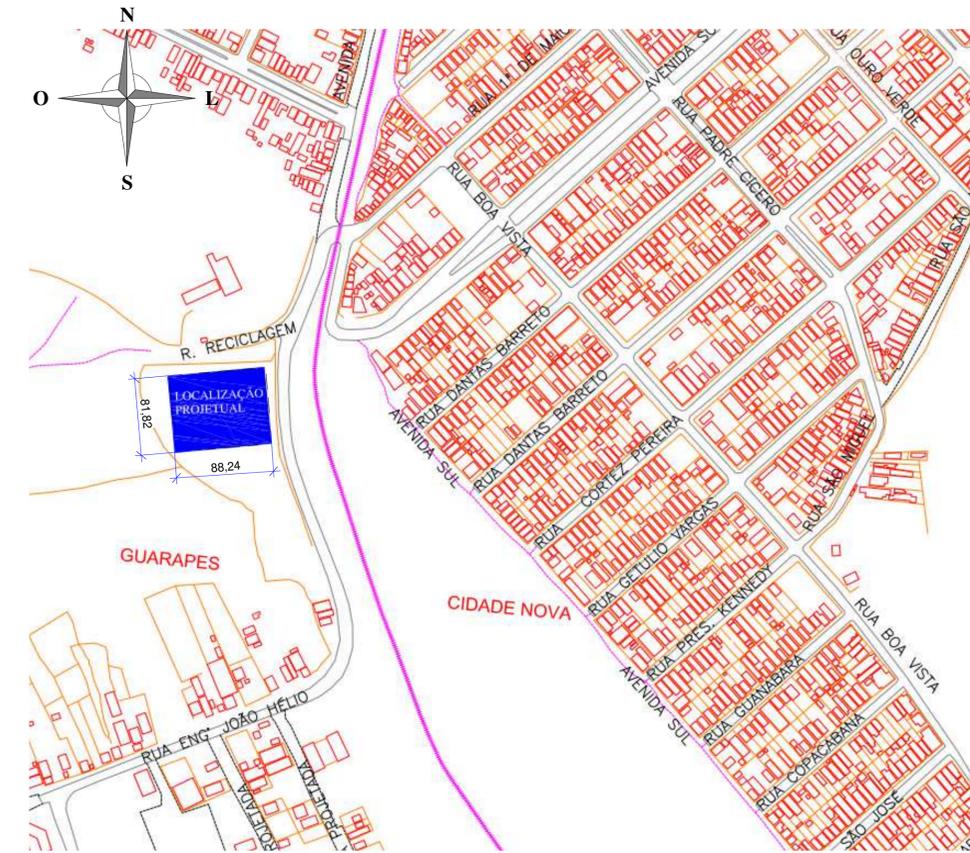
SILVEIRA, Raquel. Inclusão social de catadores de materiais recicláveis: Estudo da política nacional de resíduos e da efetivação do trabalho decente em Natal/RN. Orientador: Prof. Dr. Fábio Fonseca Figueiredo. 2015. 177 f. Trabalho de conclusão de pós graduação (Ciências humanas) - UFRN, UFRN, 2015.

VEIGA, José. Para entender o desenvolvimento sustentável. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2015. 232 p. v. 724. ISBN 978-85-7326-612-2. SACHS, Ignacy. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 96 p. v. 124. ISBN 85-86435-35-x.

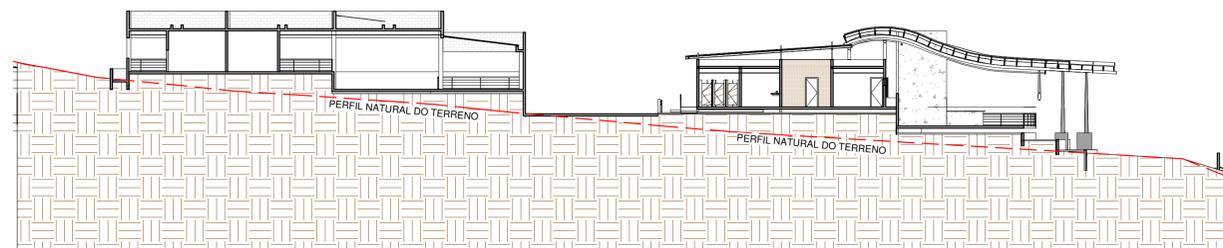
VIEIRA, Enoque. A construção da natureza saudável em Natal. Orientador: Prof. DR. Helder do Nascimento Viana. 2008. 173 f. Dissertação (História) - UFRN, Centro de ciências humanas, letras e artes, 2008.



1 SITUÇÃO E IMPLANTAÇÃO
ESCALA.....1 : 250



QUADRO DE ÁREAS E ÍNDICES URBANÍSTICOS		
ÁREA DO TERRENO (m²)	7874,67 m²	
ÁREA CONSTRUÍDA (m²)	2345,53 m²	
ÁREA DE PROJEÇÃO (m²)	2231,78 m²	
ÁREA PERMEÁVEL (m²)	4071,76 m²	
ÁREA COMPUTÁVEL (m²)	1368,97 m²	
TAXA DE PERMEABILIDADE (%)	51,71 %	
RECUOS	FRENTE NORTE	10,00 m
	LATERAL LESTE	12,68 m
	LATERAL OESTE	6,80 m
	FRENTE SUL	29,07m



2 PERFIL DO TERRENO
ESCALA.....1 : 250

APROVAÇÕES:

ALUNO:
PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO
MATRÍCULA 2016B040275



ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO

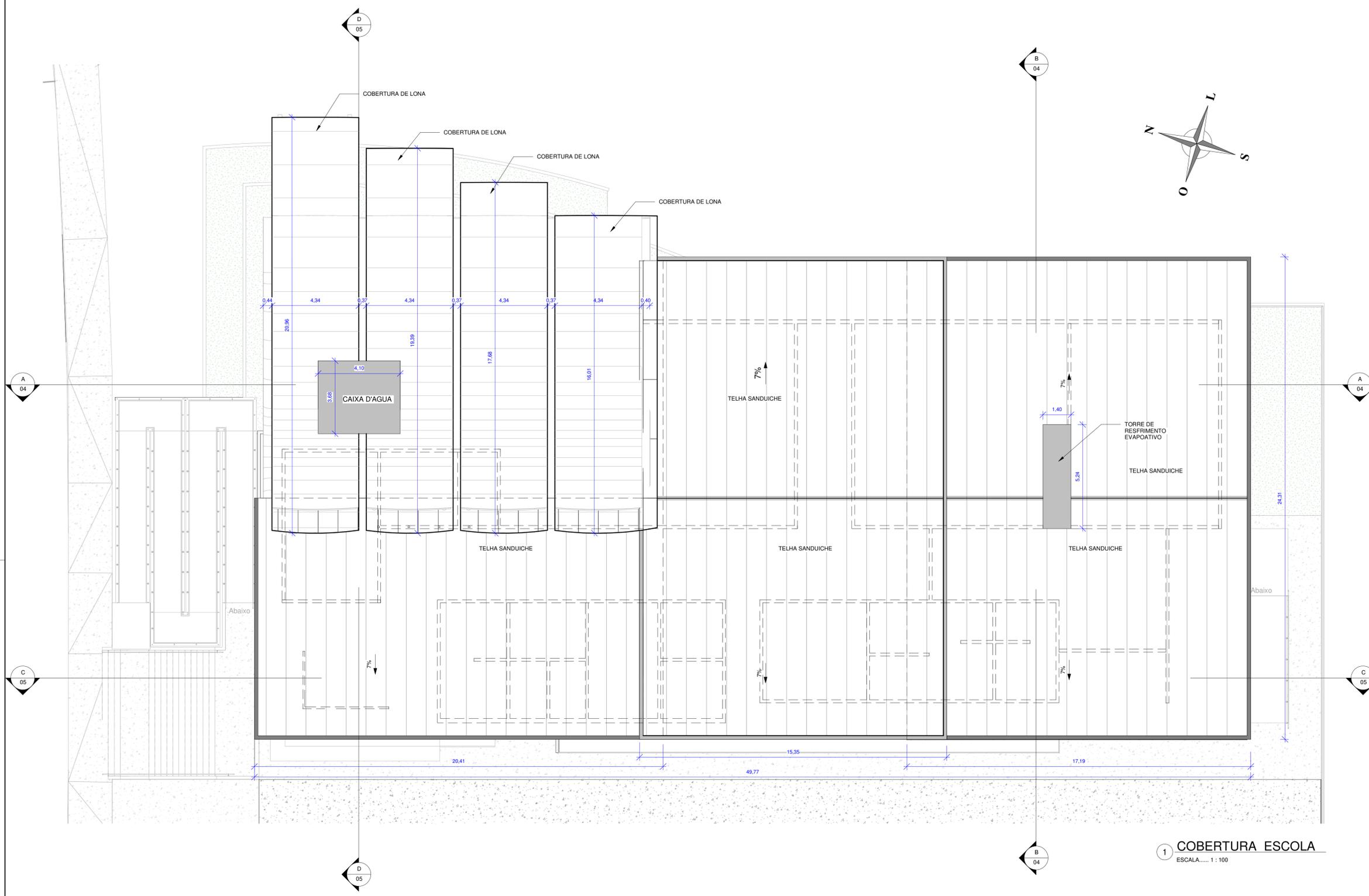
DESCRIÇÃO:
Edificação escola e depósito

ASSUNTO:
SITUAÇÃO E IMPLANTAÇÃO

PROPRIETÁRIO:

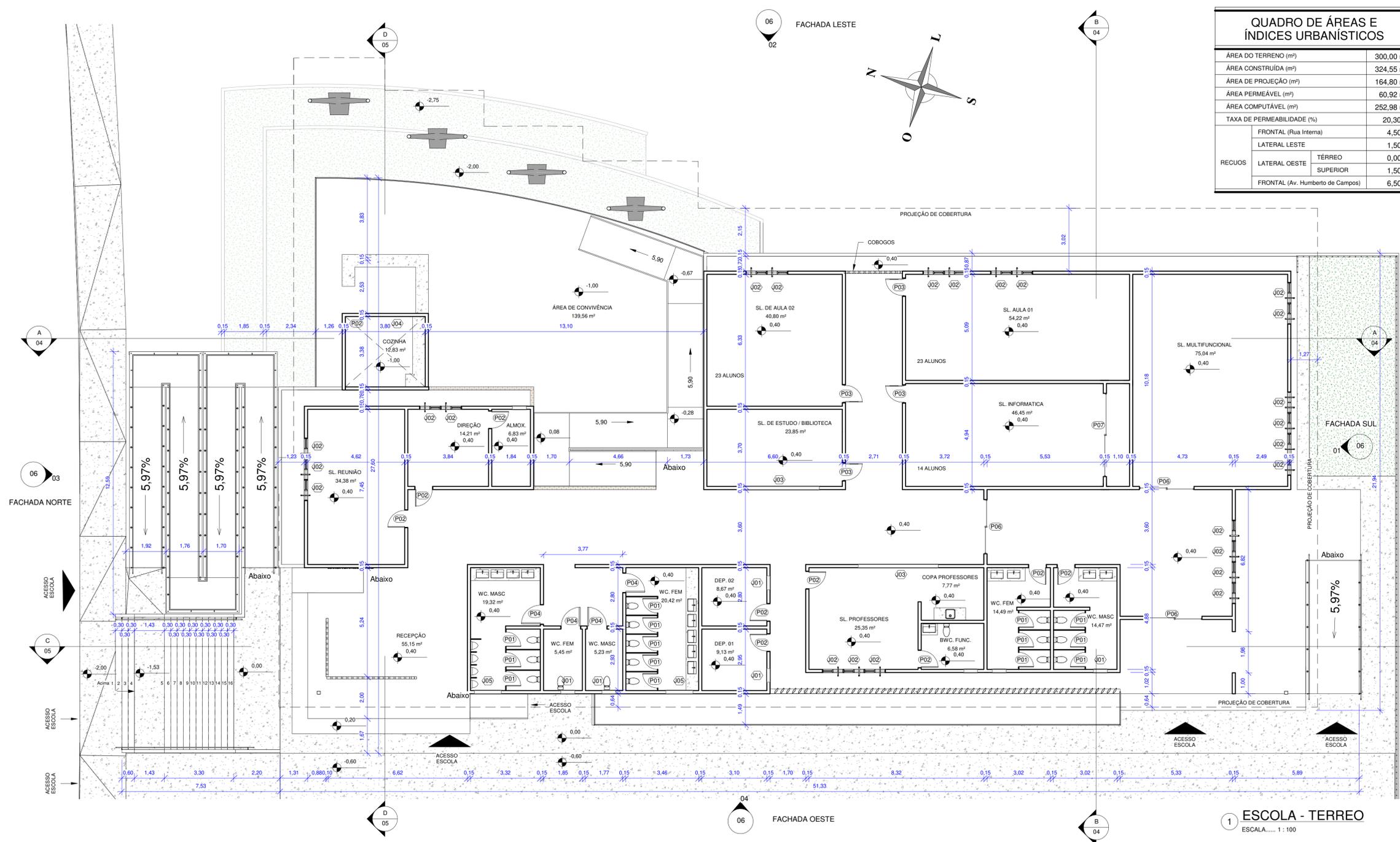
LOCAL DA OBRA:
Verificador

ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUÍDA (m²):	Aprovador	PRINCHA:	01/11
DESENHO:	Projetista	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:09		



1 COBERTURA ESCOLA
 ESCALA..... 1 : 100

APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: COBERTURA - ESCOLA			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUIDA (m²):	Aprovador
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:11
			02/11



QUADRO DE ÁREAS E ÍNDICES URBANÍSTICOS

ÁREA DO TERRENO (m²)	300,00 m²
ÁREA CONSTRUÍDA (m²)	324,55 m²
ÁREA DE PROJEÇÃO (m²)	164,80 m²
ÁREA PERMEÁVEL (m²)	60,92 m²
ÁREA COMPUTÁVEL (m²)	252,98 m²
TAXA DE PERMEABILIDADE (%)	20,30 %

FRONTAL (Rua Interna)	4,50 m
LATERAL LESTE	1,50 m
LATERAL OESTE	1,50 m
FRONTAL (Av. Humberto de Campos)	6,50 m

PORTAS

NOME	LARG.	ALT.	TIPO	MATERIAL	QTD
P01	0,70	2,10	GIRO	ALUMÍNIO	14
P02	0,80	2,10	GIRO	MADEIRA	13
P03	0,80	2,10	GIRO	MADEIRA E VIDRO	4
P04	0,90	2,10	GIRO	MADEIRA	4
P05	1,35	1,60	Mista (Fixa e giro)		24
P06	2,60	2,10	CORRER (2 FOLHAS)	ALUMÍNIO E VIDRO	3
P07	4,00	2,10	CORRER (2 FOLHAS)	ALUMÍNIO E VIDRO	1

JANELAS

NOME	LARG.	ALT.	PEIT.	TIPO	MATERIAL	QTD
J01	0,85	0,50	1,80		MADEIRA	8
J02	1,00	1,50	0,70		MADEIRA	24
J03	3,80	0,50	1,80		MADEIRA	2
J04	2,00	1,00	1,15		MADEIRA	1
J05	1,29	0,50	1,60		MADEIRA	2

QUADRO DE ÁREAS

NOME	ÁREA
ESCOLA- DECK	
COZINHA	12,83 m²
ÁREA DE CONVIVÊNCIA	139,32 m²
ESCOLA - TERREO	
WC. MASC	5,23 m²
WC. FEM	5,45 m²
BWC. FUNC.	6,58 m²
ALMOX.	6,83 m²
COPA PROFESSORES	7,77 m²
DEP. 02	8,67 m²
DEP. 01	9,13 m²
DIREÇÃO	14,21 m²
WC. MASC	14,47 m²
WC. FEM	14,49 m²
WC. MASC	19,32 m²
WC. FEM	20,42 m²
SL. DE ESTUDO / BIBLIOTECA	23,85 m²
SL. PROFESSORES	25,35 m²
SL. REUNIÃO	34,38 m²
SL. DE AULA 02	40,80 m²
SL. INFORMÁTICA	46,45 m²
SL. AULA 01	54,22 m²
RECEPÇÃO	55,15 m²
HALL VISITANTES	55,20 m²
SL. MULTIFUNCCIONAL	75,04 m²

QUADRO DE ÁREAS

NOME	ÁREA
ÁREA DE CONVIVÊNCIA	139,56 m²
DEPOSITO - NIVEL INFERIOR	
PÁTIO CENTRAL	235,03 m²
DEPOSITO - NIVEL SUPERIOR	
DEP. 10	9,14 m²
DEP. 12	9,14 m²
DEP. 14	9,14 m²
WC FEMININO	9,19 m²
WC MASCULINO	9,19 m²
DEP. 02	10,32 m²
DEP. 04	10,32 m²
DEP. 06	10,32 m²
DEP. 08	10,32 m²
DEP. 09	10,43 m²
DEP. 11	10,43 m²
DEP. 13	10,43 m²
DEP. 15	11,76 m²
DEP. 16	11,76 m²
DEP. 01	11,78 m²
DEP. 03	11,78 m²
DEP. 05	11,78 m²
DEP. 07	11,78 m²
DEP. 17	11,85 m²
DEP. 18	11,85 m²
DEP. 19	11,85 m²
DEP. 20	11,85 m²
DEP. 21	11,85 m²
DEP. 22	11,85 m²
DEP. 23	11,85 m²
DEP. 24	11,85 m²
ADMINISTRAÇÃO	13,65 m²
Área Útil Total	1.367,22 m²

1 ESCOLA - TERREO
ESCALA..... 1 : 100



2 ISOMÉTRICO - ESCOLA
ESCALA.....



3 ISOMETRICO - ESCOLA VISTA 02
ESCALA.....

APROVAÇÕES:

ALUNO:
PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO
MATRÍCULA 2016B040275

ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO

DESCRIÇÃO:
Edificação escola e depósito

ASSUNTO:
PLANTA BAIXA - ESCOLA

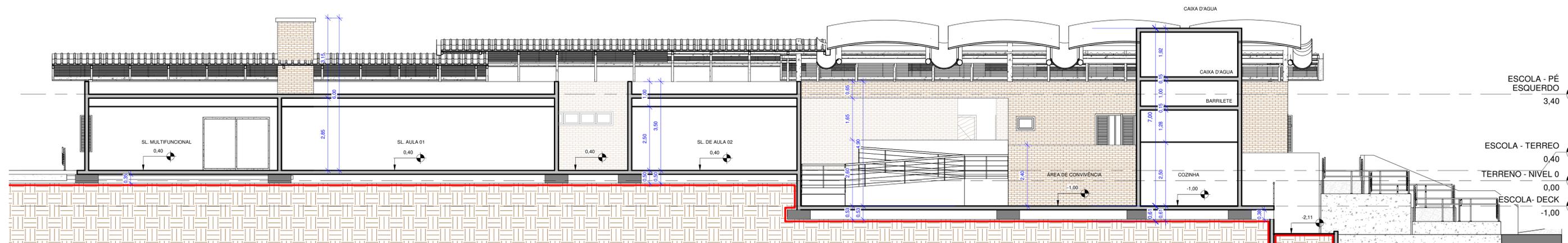
PROPRIETÁRIO:

LOCAL DA OBRA:
Verificador

ESCALA: Indicada ÁREA CONSTRUÍDA (m²): APROVADOR: PRANCHA: 03/11

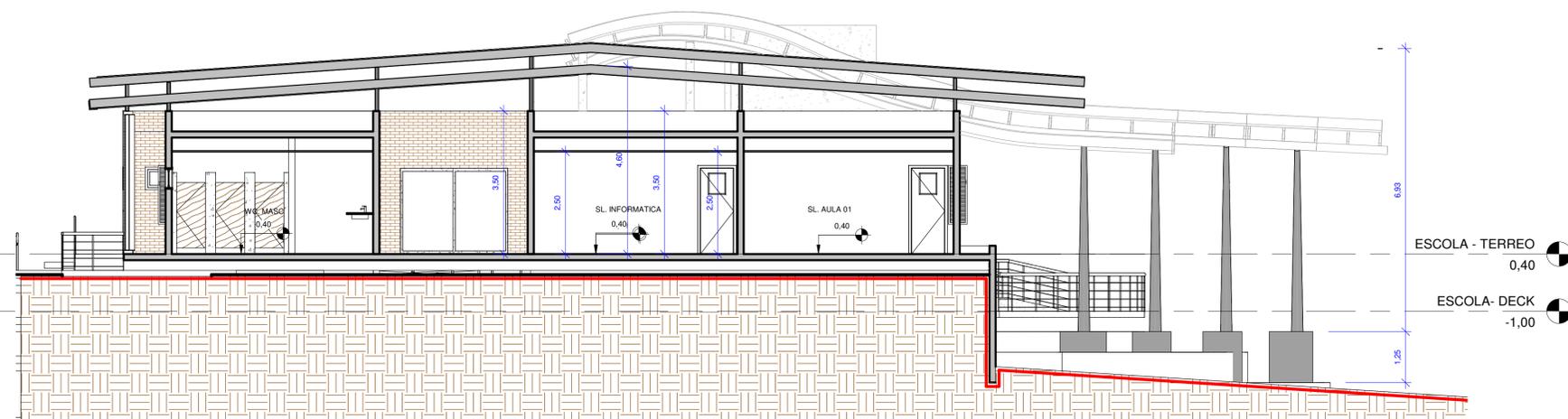
DESENHO: Projetista DATA / HORA: 17/12/2021 19:38:17

CAIXA D'ÁGUA - ESCOLA
9,43



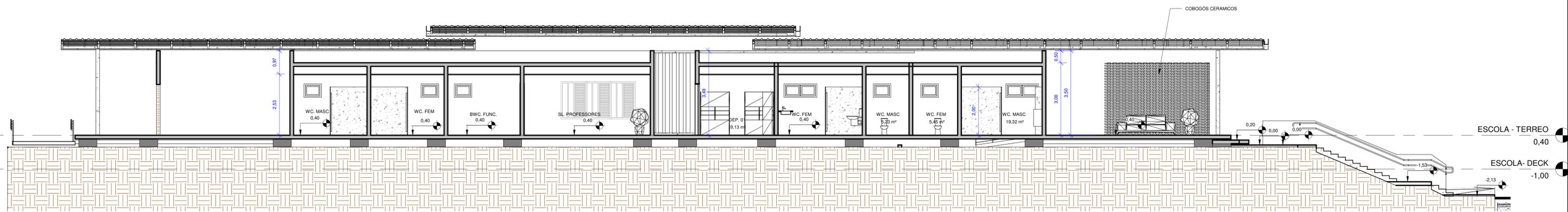
A CORTE A-A
ESCALA.....1 : 75

CAIXA D'ÁGUA - ESCOLA
9,43

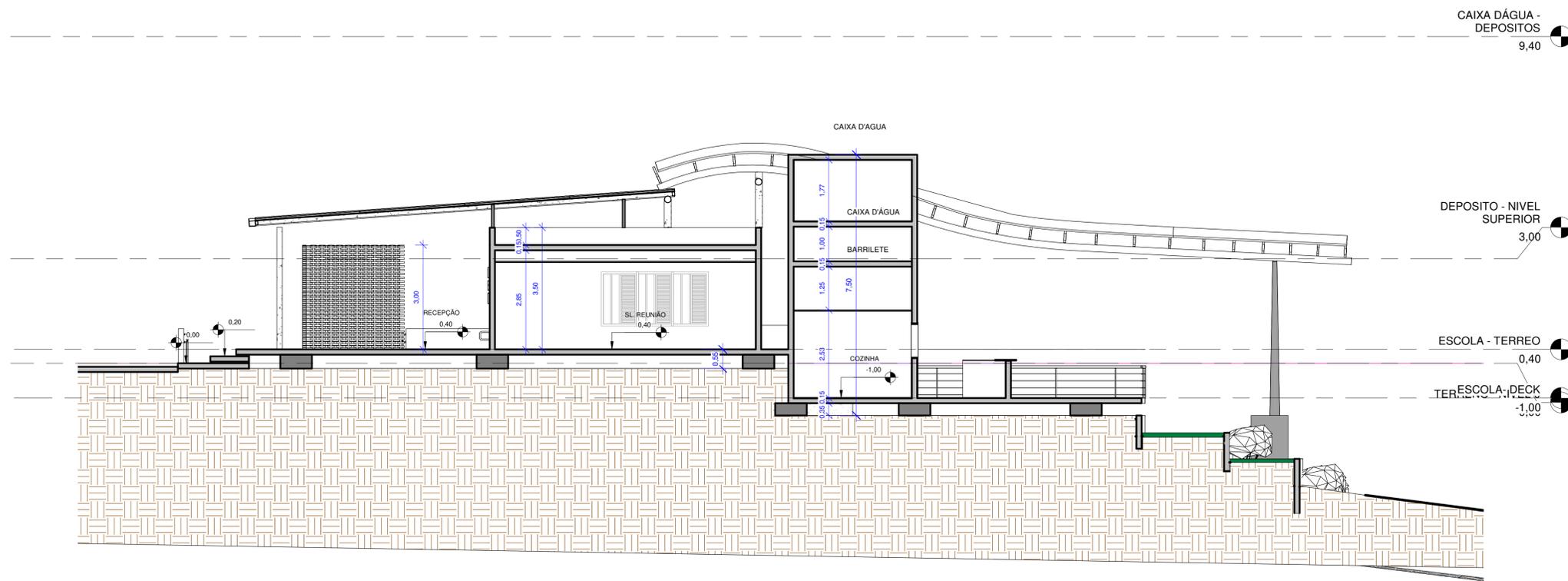


B CORTE B-B
ESCALA.....1 : 75

APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: CORTES - ESCOLA			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUIDA (m²):	Aprovador
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:20
			04/11

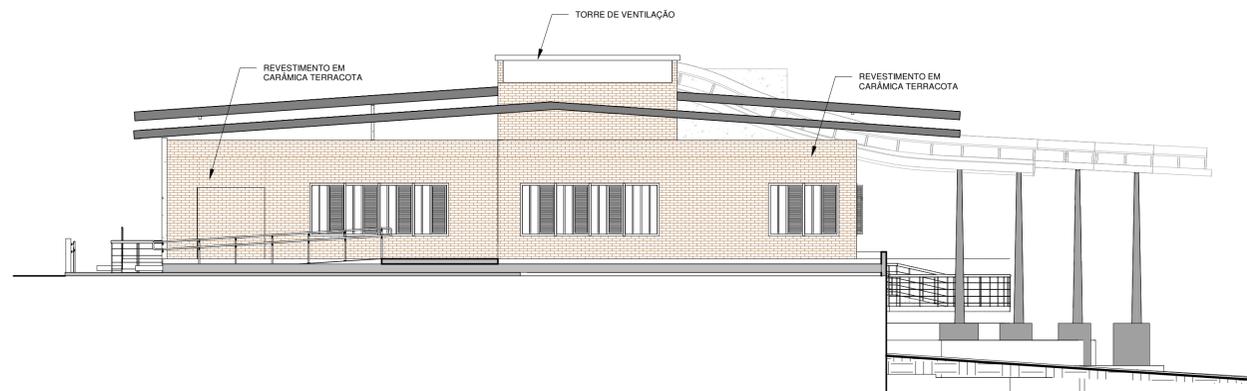


C CORTE C-C
ESCALA 1 : 75

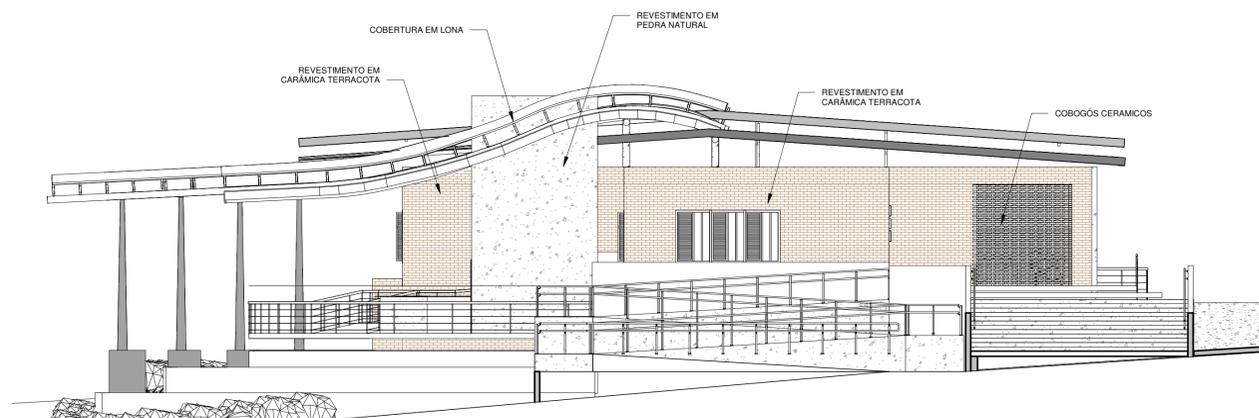


D CORTE D-D
ESCALA 1 : 75

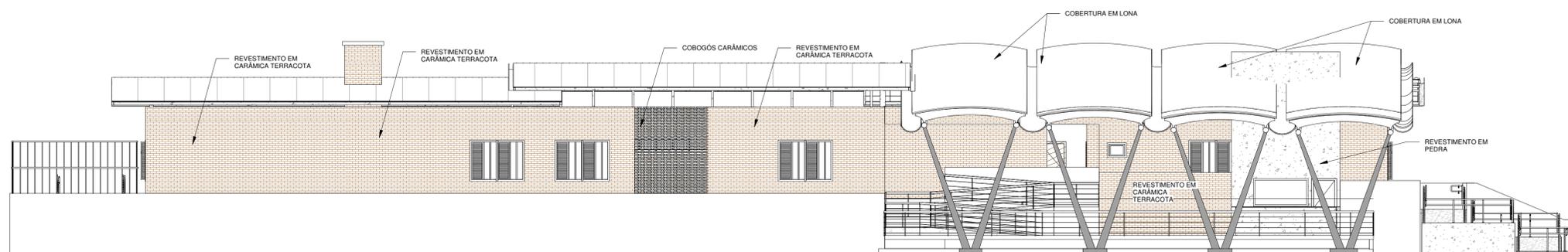
APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: CORTES - ESCOLA			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUÍDA (m²):	Aprovador
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:22
			05/11



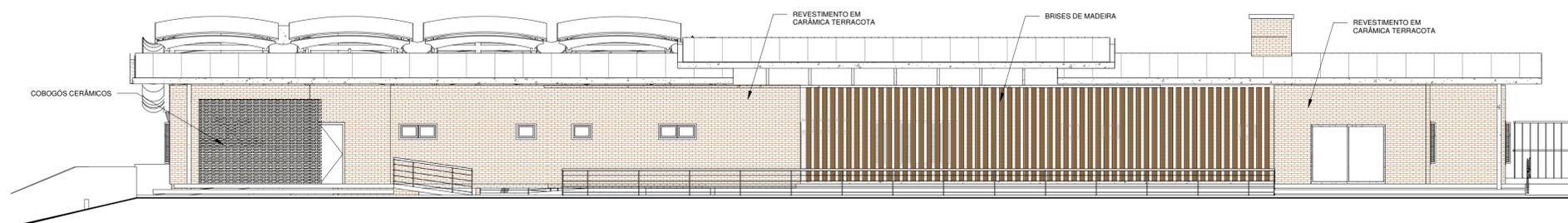
01 FACHADA SUL - ESCOLA
ESCALA..... 1 : 100



03 FACHADA NORTE - ESCOLA
ESCALA..... 1 : 100



02 FACHADA LESTE - ESCOLA
ESCALA..... 1 : 100



04 FACHADA OESTE - ESCOLA
ESCALA..... 1 : 100

APROVAÇÕES:

ALUNO:
PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO
MATRÍCULA 2016B040275



ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO

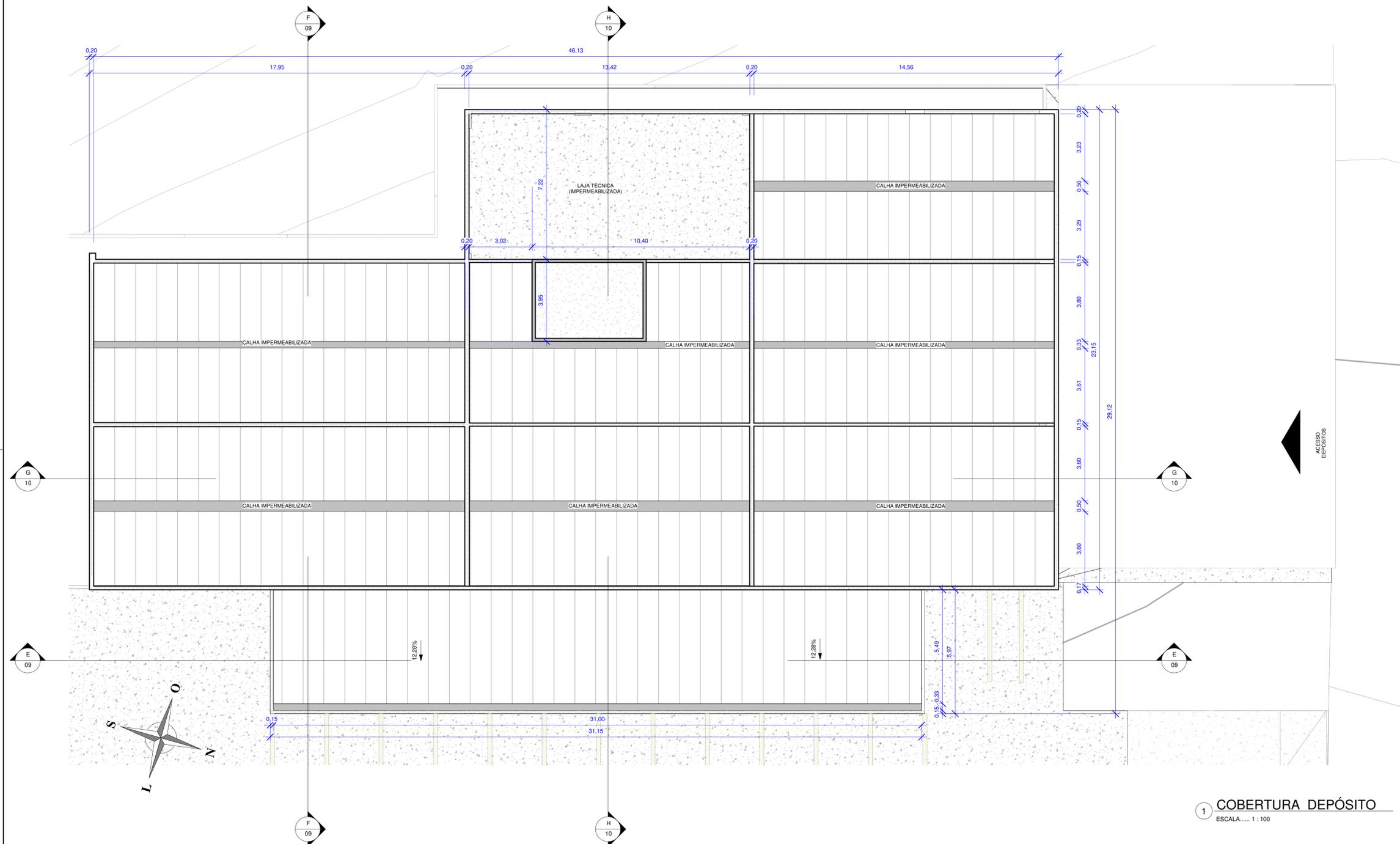
DESCRIÇÃO:
Edificação escola e depósito

ASSUNTO:
FACHADAS - ESCOLA

PROPRIETÁRIO:

LOCAL DA OBRA:
Verificador

ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUÍDA (m²):	Aprovador	PRANCHA:	06/11
DESENHO:	Projetista	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:30		



1 COBERTURA DEPÓSITO
ESCALA..... 1 : 100

QUADRO DE ÁREAS	
NOME	ÁREA
ESCOLA- DECK	
COZINHA	12,83 m ²
ÁREA DE CONVIVÊNCIA	139,32 m ²
ESCOLA - TERREO	
WC. MASC	5,23 m ²
WC. FEM	5,45 m ²
BWC. FUNC.	6,58 m ²
ALMOX.	6,83 m ²
COPA	7,77 m ²
PROFESSORES	
DEP. 02	8,67 m ²
DEP. 01	9,13 m ²
DIREÇÃO	14,21 m ²
WC. MASC	14,47 m ²
WC. FEM	14,49 m ²
WC. MASC	19,32 m ²
WC. FEM	20,42 m ²
SL. DE ESTUDO / BIBLIOTECA	23,85 m ²
SL. PROFESSORES	25,35 m ²
SL. REUNIÃO	34,38 m ²
SL. DE AULA 02	40,80 m ²
SL. INFORMÁTICA	46,45 m ²
SL. AULA 01	54,22 m ²
RECEPÇÃO	55,15 m ²
HALL VISITANTES	55,20 m ²
SL. MULTIFUNCIONAL	75,04 m ²

QUADRO DE ÁREAS	
NOME	ÁREA
ÁREA DE CONVIVÊNCIA	139,56 m ²
DEPOSITO - NIVEL INFERIOR	
PÁTIO CENTRAL	235,03 m ²
DEPOSITO - NIVEL SUPERIOR	
DEP. 10	9,14 m ²
DEP. 12	9,14 m ²
DEP. 14	9,14 m ²
WC FEMININO	9,19 m ²
WC MASCULINO	9,19 m ²
DEP. 02	10,32 m ²
DEP. 04	10,32 m ²
DEP. 06	10,32 m ²
DEP. 08	10,32 m ²
DEP. 09	10,43 m ²
DEP. 11	10,43 m ²
DEP. 13	10,43 m ²
DEP. 15	11,76 m ²
DEP. 16	11,76 m ²
DEP. 01	11,78 m ²
DEP. 03	11,78 m ²
DEP. 05	11,78 m ²
DEP. 07	11,78 m ²
DEP. 17	11,85 m ²
DEP. 18	11,85 m ²
DEP. 19	11,85 m ²
DEP. 20	11,85 m ²
DEP. 21	11,85 m ²
DEP. 22	11,85 m ²
DEP. 23	11,85 m ²
DEP. 24	11,85 m ²
ADMINISTRAÇÃO	13,65 m ²
Área Útil Total	1.367,22 m ²

APROVAÇÕES:

ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO
MATRÍCULA 2016B040275



ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO

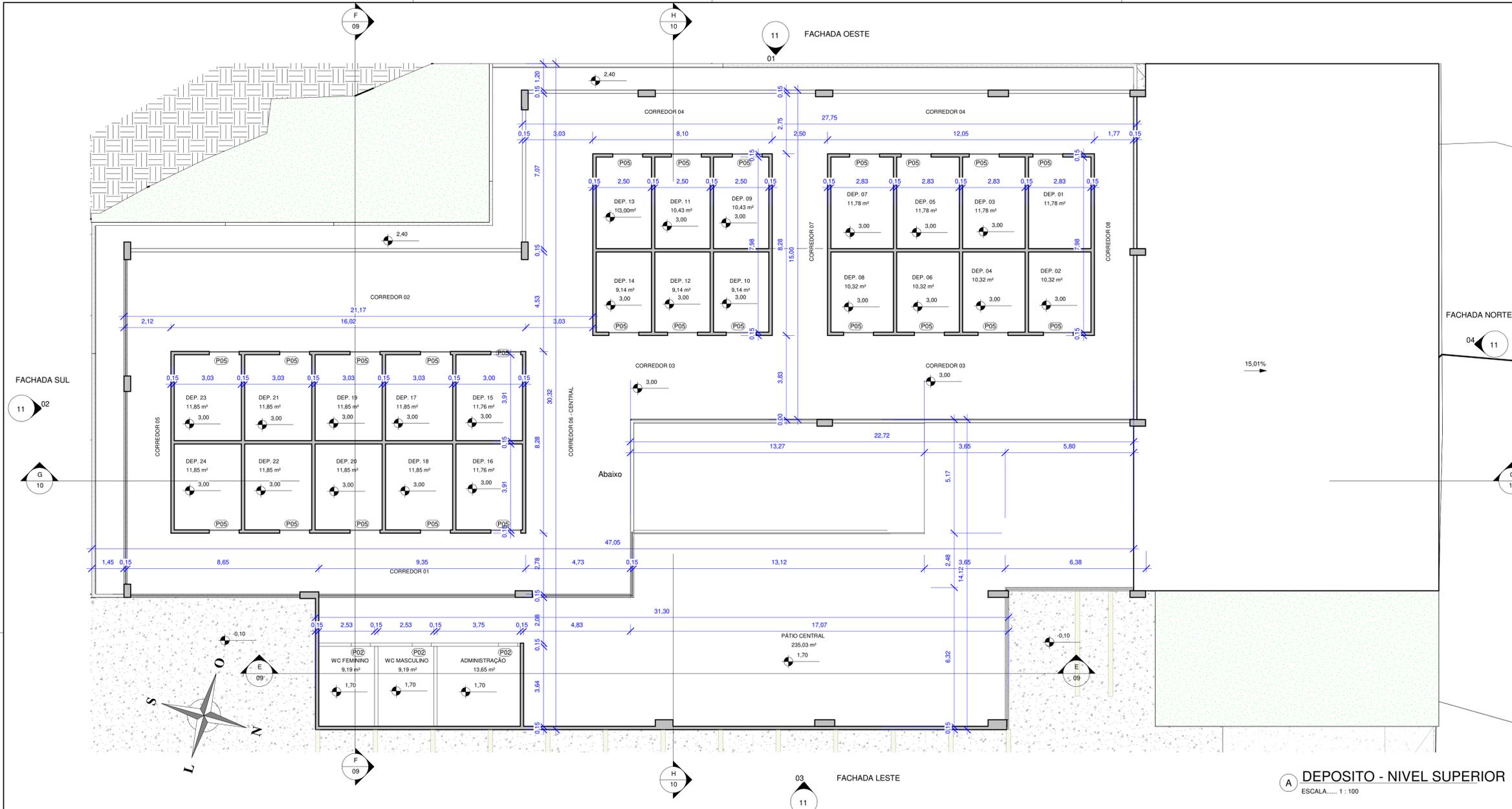
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito

ASSUNTO: COBERTURA - DEPÓSITOS

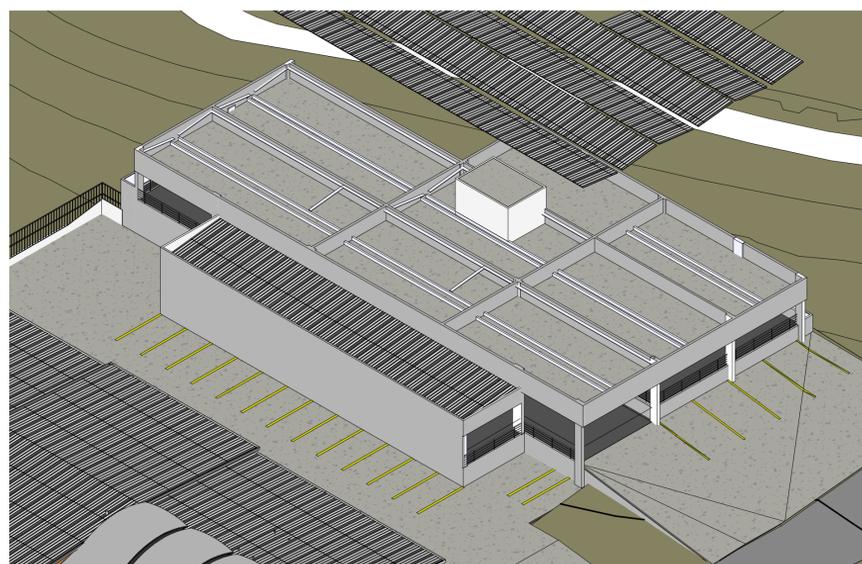
PROPRIETÁRIO:

LOCAL DA OBRA: Verificador

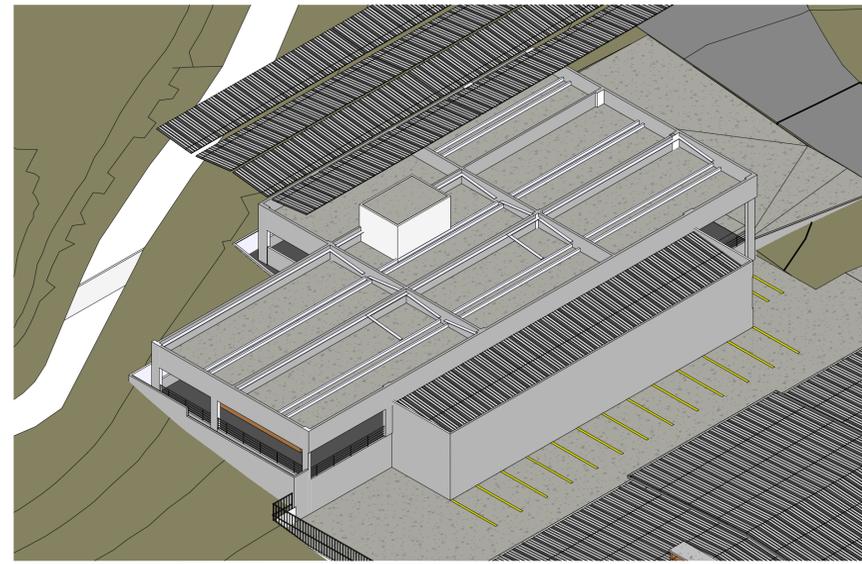
ESCALA: Indicada	ÁREA CONSTRUIDA (m ²):	Aprovador:	PRANCHA: 07/11
DESENHO: Projetista	DATA / HORA: 17/12/2021 19:38:30		



A DEPOSITO - NIVEL SUPERIOR
ESCALA..... 1 : 100

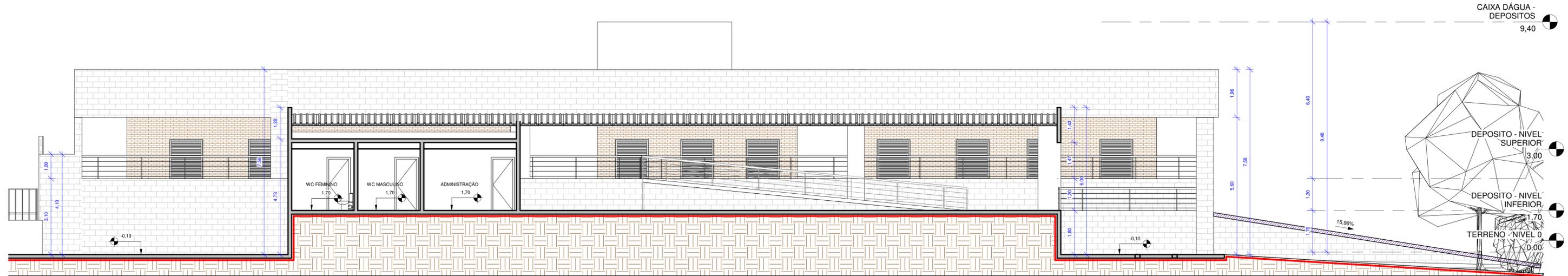


2 ISOMÉTRICO - DEPOSITO - FACHADA LESTE E NORTE
ESCALA.....

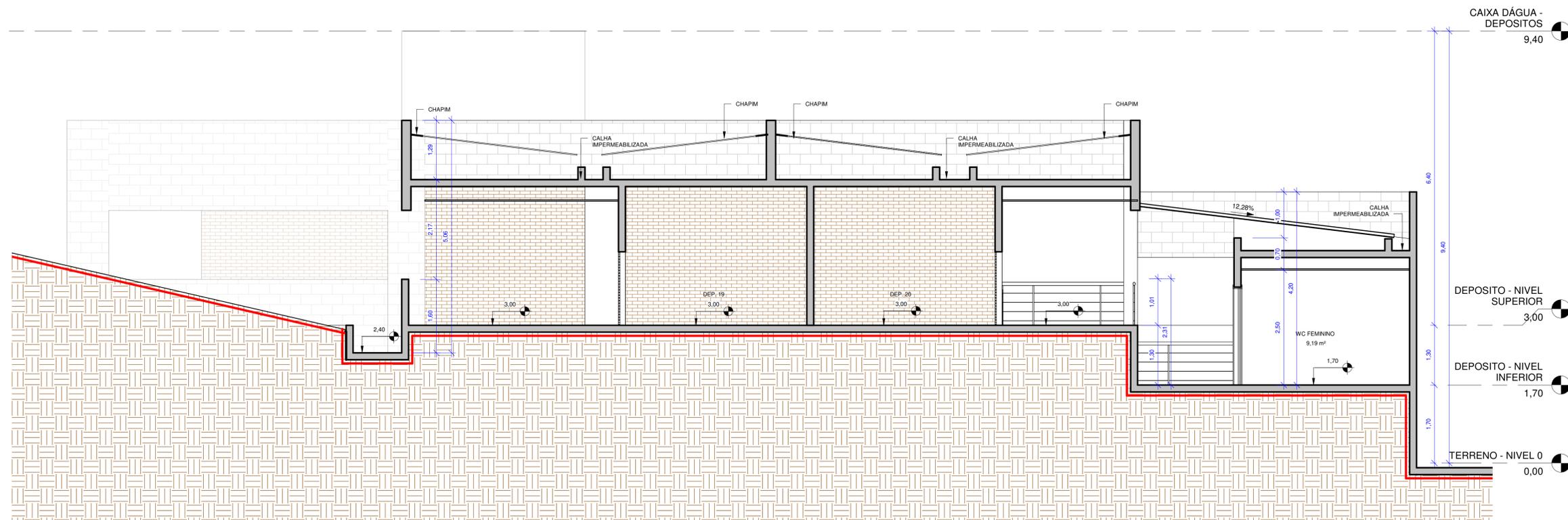


1 ISOMÉTRICO - DEPOSITO - FACHADA LESTE E SUL
ESCALA.....

APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRICULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPOSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: PLANTA BAIXA - DEPOSITO			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: RUA RECICLAGEM - BAIRRO GUARAPES			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUÍDA (m²):	Aprovador:
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:50
			08/11

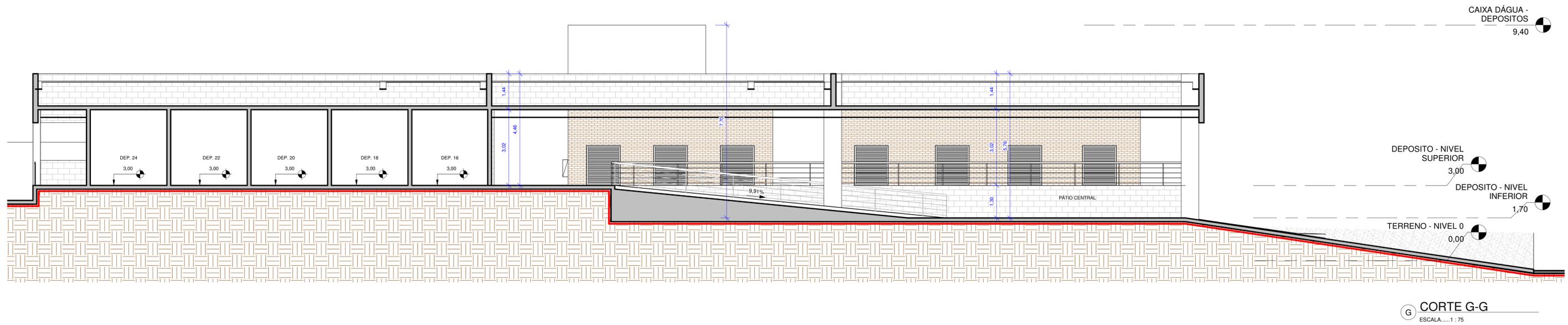


E CORTE E-E
ESCALA.....1:75

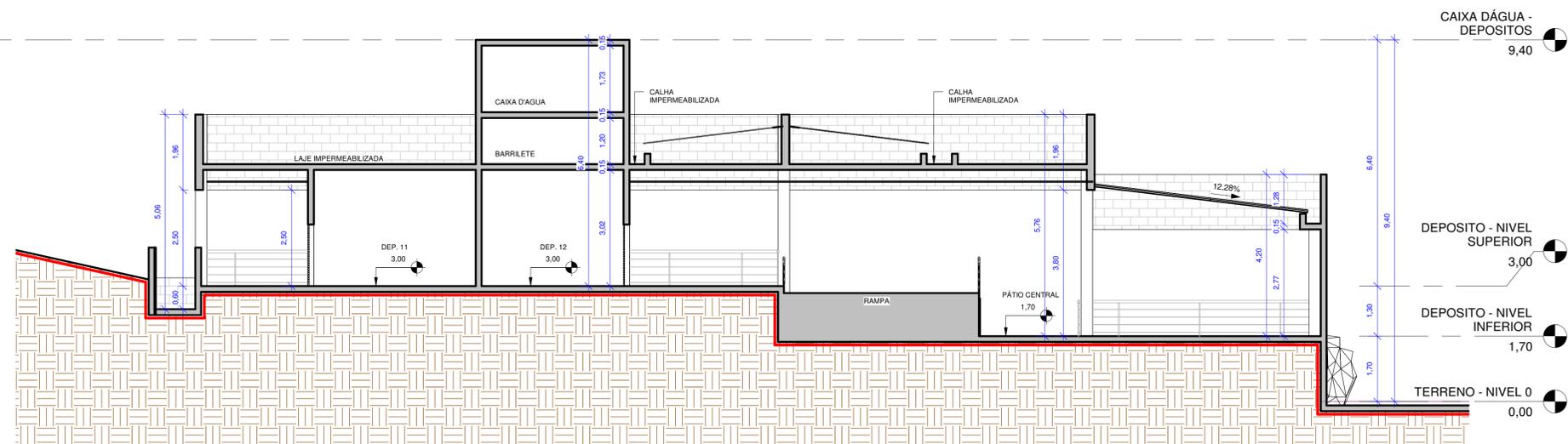


F CORTE F-F
ESCALA.....1:50

APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: CORTES - DEPÓSITO			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUÍDA (m²):	PRANCHA:
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	Aprovador
		17/12/2021 19:38:51	09/11

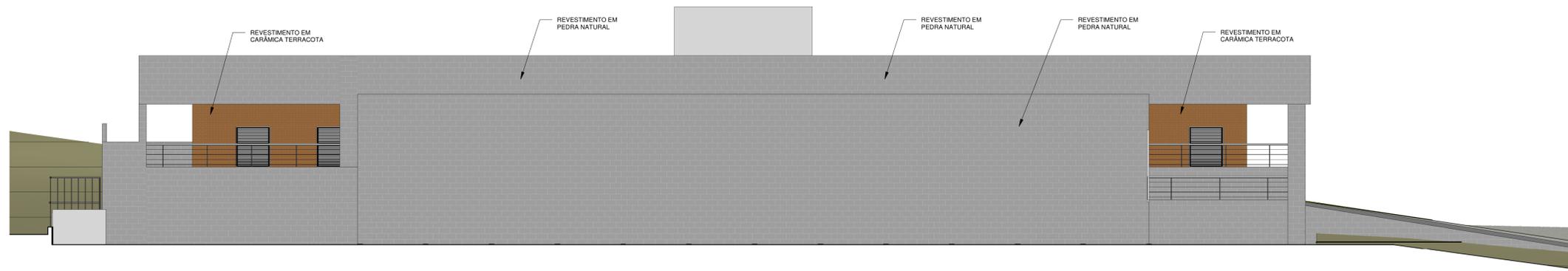


G CORTE G-G
ESCALA.....1 : 75



H CORTE H-H
ESCALA.....1 : 75

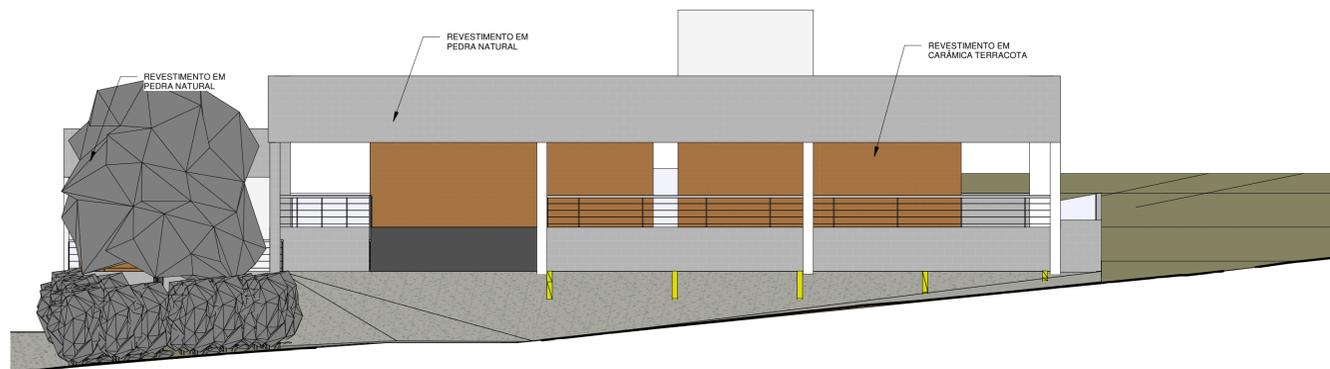
APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: CORTES - DEPÓSITO			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUIDA (m²):	Aprovador
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:52
			10/11



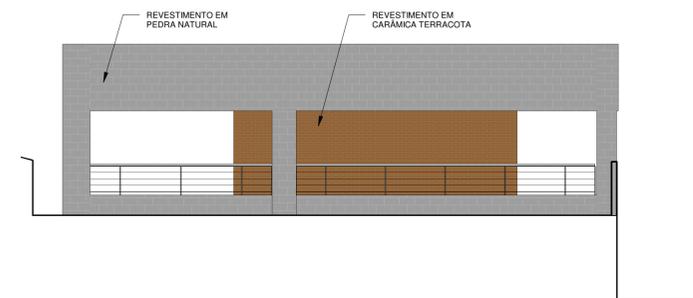
03 FACHADA LESTE
ESCALA..... 1 : 100



01 FACHADA OESTE
ESCALA..... 1 : 100



04 FACHADA NORTE
ESCALA..... 1 : 100



02 FACHADA SUL
ESCALA..... 1 : 100

APROVAÇÕES:			
ALUNO: PAULO RUBENS NUNES DE ARAUJO MATRÍCULA 2016B040275			
			
ANTEPROJETO DE ESCOLA DE RECICLAGEM E DEPÓSITO			
DESCRIÇÃO: Edificação escola e depósito			
ASSUNTO: FACHADAS - DEPÓSITO			
PROPRIETÁRIO:			
LOCAL DA OBRA: Verificador			
ESCALA:	Indicada	ÁREA CONSTRUIDA (m²):	Aprovador
DESENHO:	Projeta	DATA / HORA:	17/12/2021 19:38:54
			11/11