

Escola Jardim Progresso

sustentabilidade aplicada à arquitetura escolar

A Escola Jardim Progresso, localizada no bairro Jardim Progresso, na capital da cidade de São Paulo é um equipamento público que, vencendo as barreiras de uma escola pública padrão, possui como objetivo geral aplicar os conceitos de sustentabilidade na arquitetura escolar, através do contato com a natureza e sua influência direta na capacidade de assimilação do conteúdo, interação socioambiental e diálogo com a comunidade, visando proporcionar aos alunos maior estímulo em seu desenvolvimento pedagógico, da mesma forma promover acolhimento e conforto aos usuários.

ÁREA DE INTERVENÇÃO



O terreno está localizado no bairro Jardim Progresso, na Zona Sul da cidade de São Paulo, e pertence ao distrito do Grajaú. Por se tratar de uma área de qualificação urbana e ambiental, os objetivos das construções abrangem a melhoria e a qualificação das condições urbanas e ambientais do bairro, a partir de diversas condicionantes locais, como a proteção do patrimônio ambiental, histórico e cultural, e a minimização dos riscos geológicos-geotécnicos. Trata-se de um bairro majoritariamente residencial, rodeado por uma densa área de vegetação, devido sua proximidade com a Represa Billings, um importante reservatório de água da Região Metropolitana de São Paulo.



Área total: 7.840,53 m²
Área de intervenção: 2.800 m²



A escolha do terreno foi feita a partir de uma análise crítica sobre a necessidade do bairro e o uso do lote, que há tempos não cumpre com sua função social, a qual foi destinada. No mesmo lote existia a antiga Escola Estadual Chácara das Corujas, fundada no ano de 2001, cujo nome foi inspirado na concentração de corujas presentes na região onde a escola estava inserida. Entretanto, em 2014, a escola foi interditada devido a falta de segurança na estrutura. As paredes e o chão

PREMISSAS

O projeto tem como premissa a aplicação da sustentabilidade na arquitetura escolar, através do contato com a natureza e sua influência direta na capacidade de assimilação do conteúdo, interação socioambiental e diálogo com a comunidade, visando proporcionar aos alunos maior estímulo em seu desenvolvimento pedagógico, da mesma forma promover acolhimento e conforto aos usuários, contribuindo com o processo de formação do aluno. O projeto prevê seu uso para, aproximadamente, 500 pessoas se desenvolve a partir da principal característica do terreno, a singularidade do formato e sua declividade bem acentuada. Tais características foram utilizadas a favor para a concepção do volume do edifício, sendo, portanto, uma solução utilizar os próprios desníveis para "encaixar" os pavimentos. A solução adotada torna possível uma maior integração da escola com o entorno, além de viabilizar a aplicação das estratégias bioclimáticas para a região.

apresentavam grandes rachaduras em consequência de vazamentos subterrâneos que provocaram a movimentação involuntária do solo. Em maio de 2018, as autoridades oficializaram as documentações e justificativas para a reforma da Escola, e obtiveram como estimativa de início das obras no ano de 2019, porém não houve nenhuma intervenção necessária para reabrir a escola.



Figura 4: Fachada Noroeste
Figura 5: Fachada Oeste
Figura 6: Fachada Sul
Figura 7: Fachada Sudoeste
Figura 8: Fachada Sudeste



PROJETO – CONCEITO E MÉTODO CONSTRUTIVO

O 1º pavimento abriga, além da administração, as áreas de serviço (depósito e sanitário dos funcionários), e como espaço de vivência, a despensa da cozinha, a cozinha, o refeitório e o pátio coberto do colégio, além de ser o bloco que conecta os demais pavimentos (Bloco 2 e 3) através de uma circulação vertical. O intuito principal do Bloco 1 é estimular a sensibilidade e a interação social dos alunos a partir da vista. No 2º pavimento fica o setor pedagógico 1, focado na distribuição de 8 salas de aula e sanitários. Tem como intuito principal focar no conforto térmico e acústico dos alunos e professores, além de proporcionar uma vista interessante aos usuários. Já o terceiro pavimento abriga o setor pedagógico 2, focado na distribuição das sala de uso múltiplo, biblioteca e laboratórios. De lá é possível observar com clareza o que acontece na quadra poliesportiva e no espaço de vivência, que tem como intuito principal estimular. o contato com a natureza, através da paisagem e da área destinada ao cultivo da horta comunitária.

A concepção do desenho arquitetônico se deu a partir do método estrutural escolhido, sendo este de madeira CLT que por sua vez vem se mostrando uma opção estrutural eficiente e, sobretudo, sustentável para as grandes construções. Tal material é produzido de forma seriada, semelhante ao sistema de bloco estrutural ou pré-fabricado, onde as peças são feitas sob medida e fabricadas fora do local de intervenção.

Os painéis de CLT por serem estruturais e suportarem cargas, podem ser usados como paredes, eliminando assim pilares e vigas, de uma forma análoga aos blocos estruturais de concreto. Por terem a capacidade de vencer vãos maiores, os painéis de CLT para lajes podem eliminar terças e vigas secundárias, tornando a laje da cobertura mais livre. Além disso, o próprio painel de CLT já é o “forro” da cobertura, eliminando dessa forma mais um acabamento em sua construção.



DETALHE DA COBERTURA EM RELAÇÃO ÀS CIRCULAÇÕES



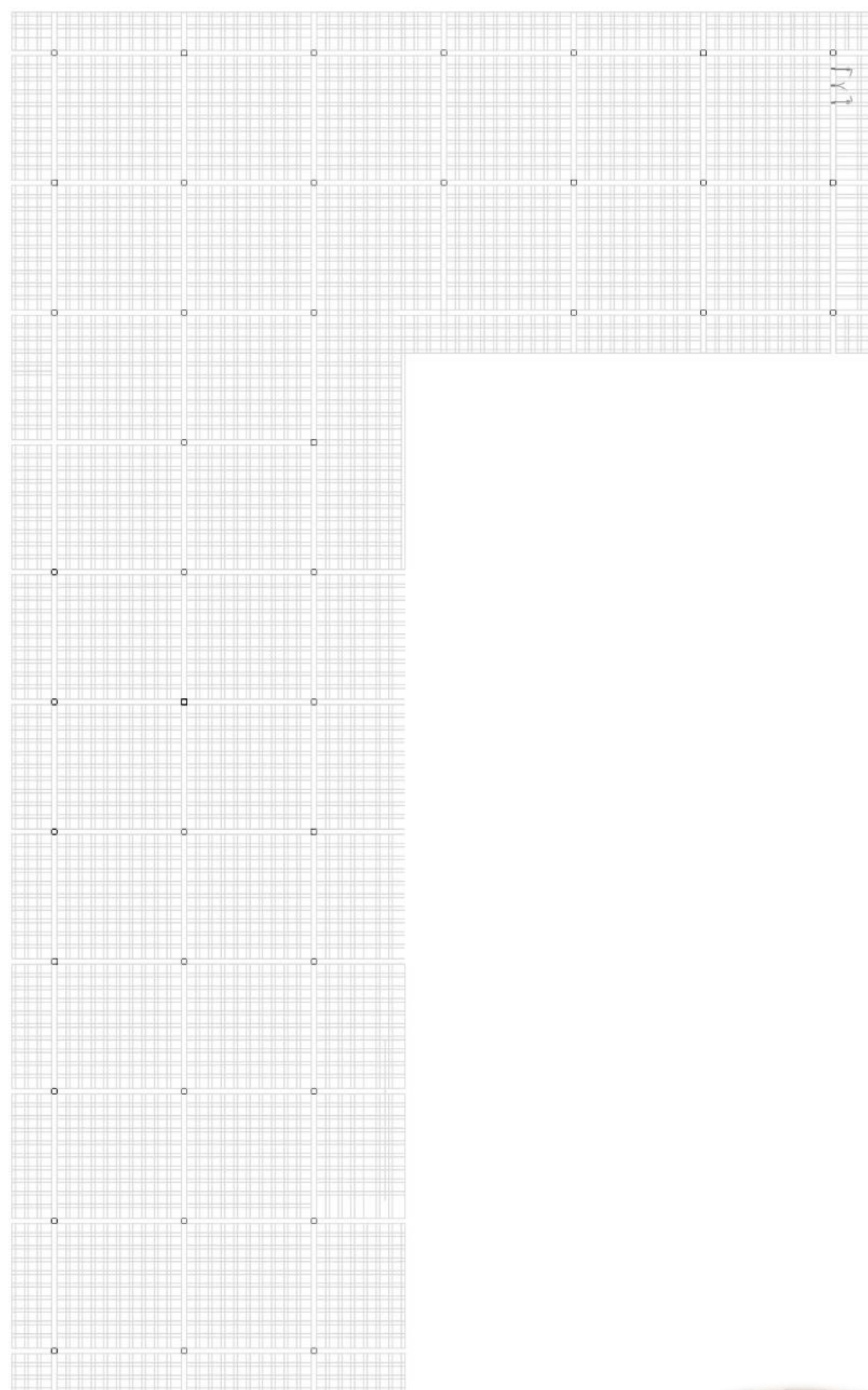
PROJETO - IMPLANTAÇÃO



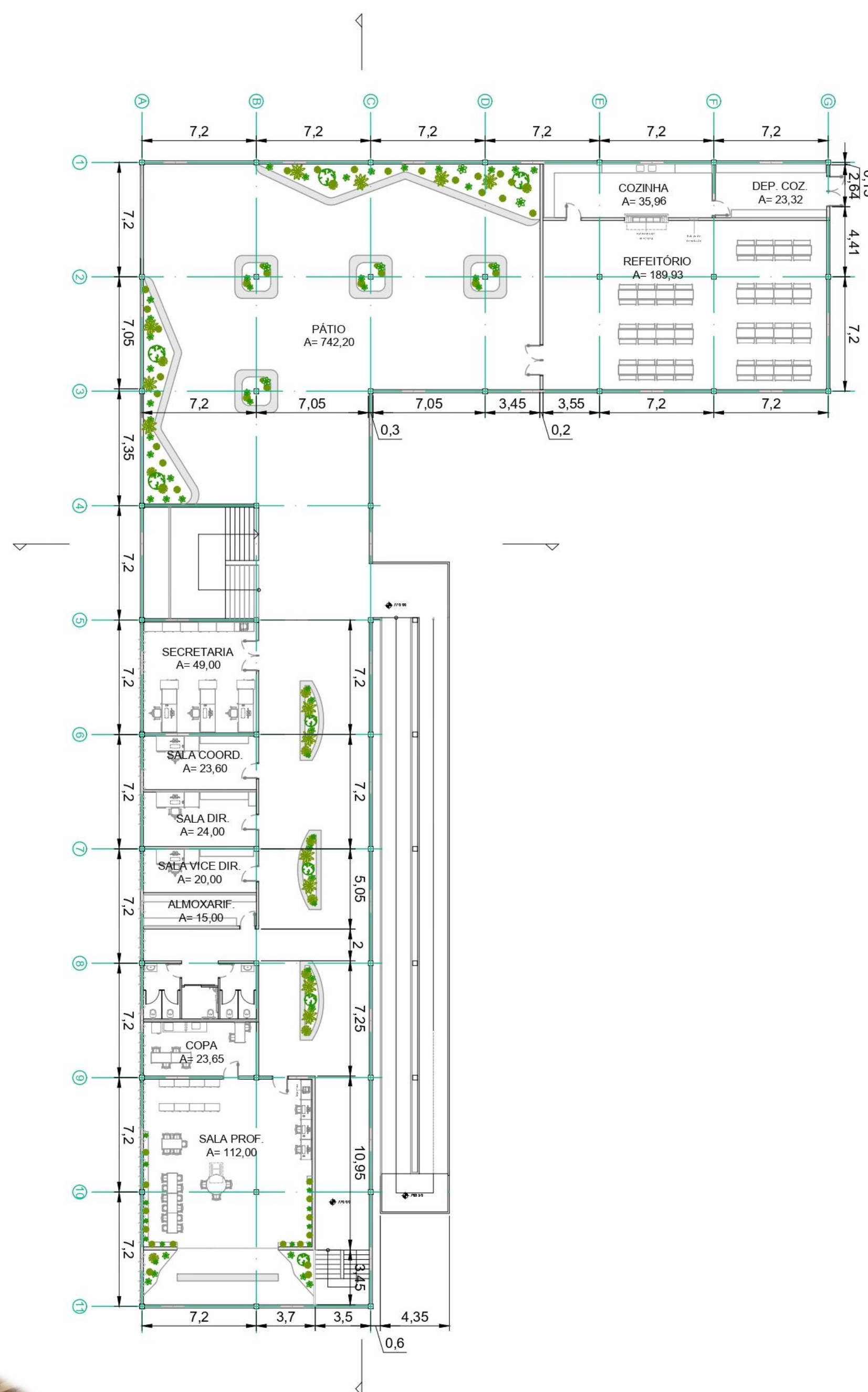
Implantação
1:250



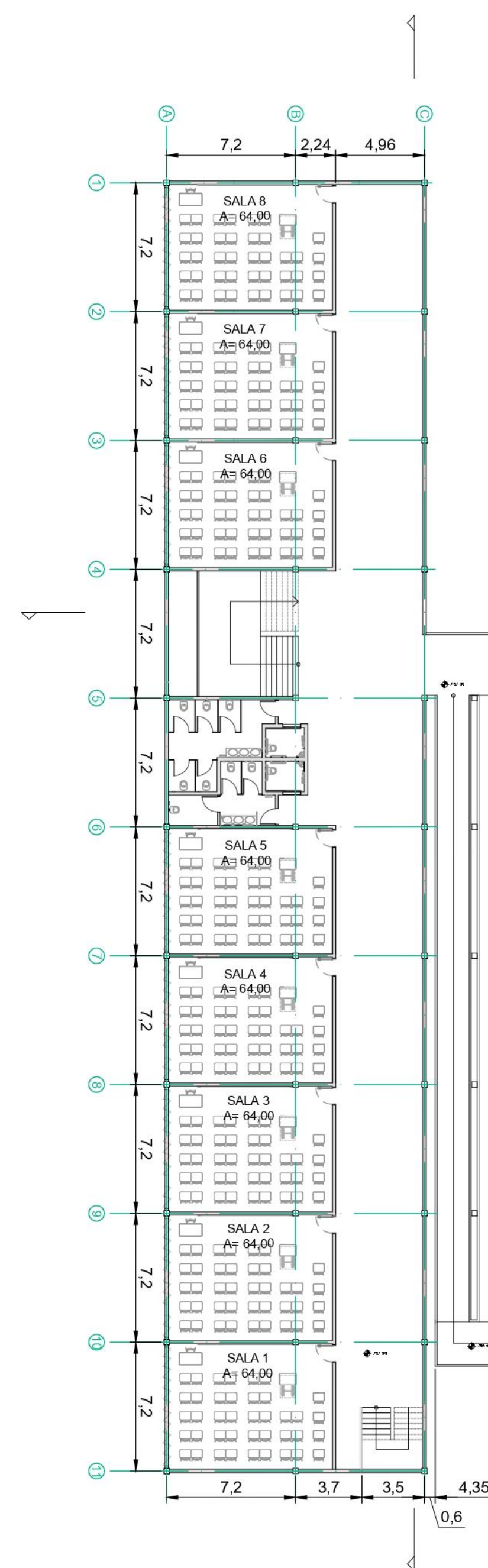
Planta Cobertura
1:250



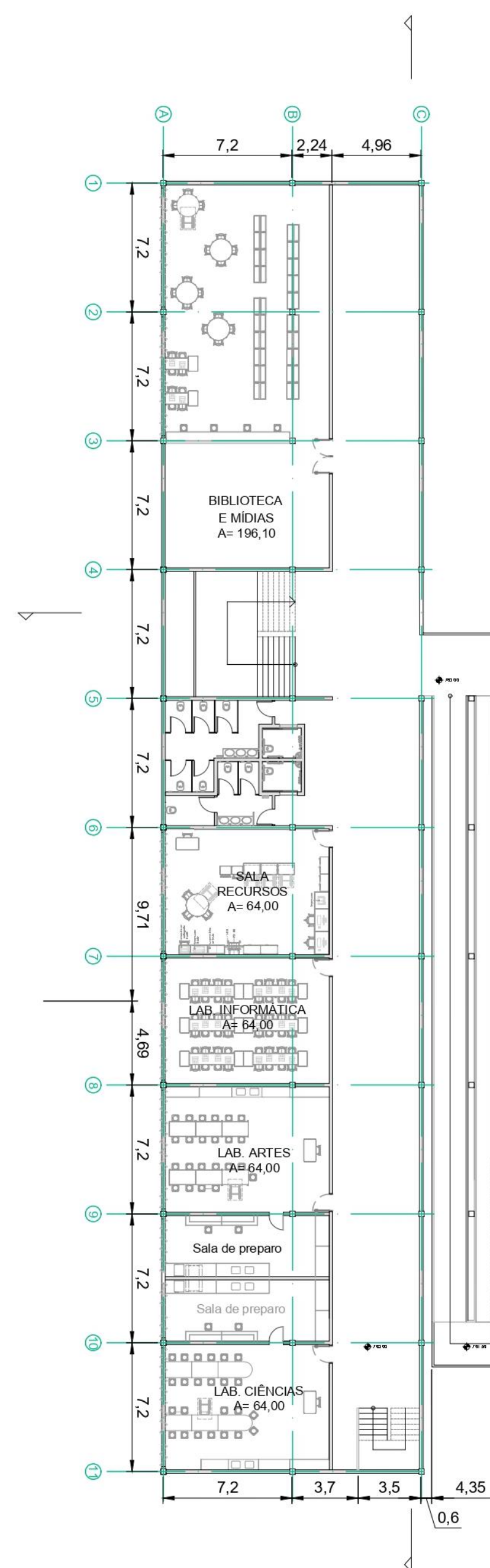
Planta 1º Pavimento
1:250



Planta 2º Pavimento
1:250

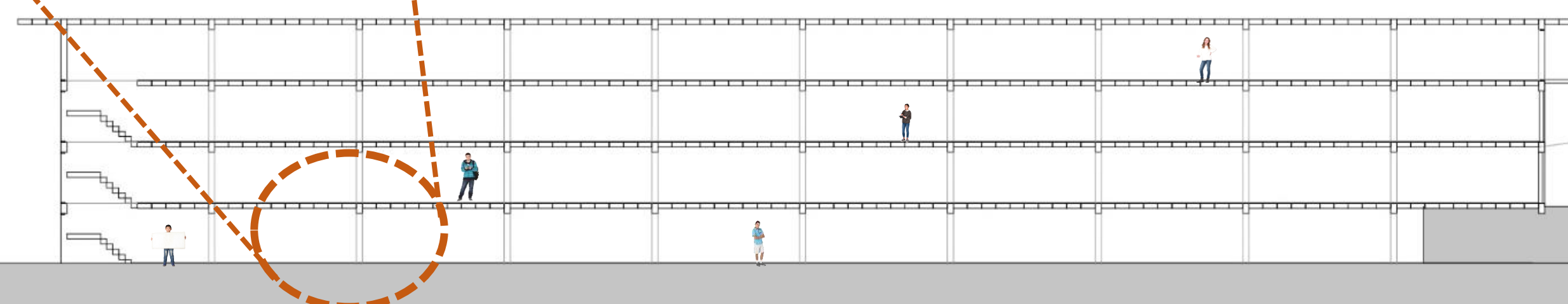


Planta 3º Pavimento
1:250



DETALHE ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO.. USO DE LAKE
NERVURADA PARA VENCER GRANDES VÃOS.

Corte A – Fachada Leste
1:250



UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
ARQUITETURA E URBANISMO

VIVIAN ALMEIDA DAMASCENO

ESCOLA JARDIM PROGRESSO:
sustentabilidade aplicada na arquitetura escolar

SÃO PAULO
2022

Damasceno, Vivian Almeida

Escola Jardim Progresso: sustentabilidade aplicada na arquitetura escolar / Vivian Almeida Damasceno – São Paulo (SP), 2022.

Orientador(a): Prof. Me. Rodrigo Marcondes Rocha e Prof. Dr. Fanny Schroeder de Freitas Araujo

Trabalho Final de Graduação (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) –
Universidade São Judas – Santo Amaro, São Paulo, 2022.

1. Arquitetura 2. Sustentabilidade 3. Escola 4. Educação

“A arquitetura pode não salvar o mundo, mas pode agir
como um bom exemplo.”

Alvar Aalto

VIVIAN ALMEIDA DAMASCENO

ESCOLA JARDIM PROGRESSO:
SUSTENTABILIDADE APLICADA NA ARQUITETURA ESCOLAR

Trabalho Final de Graduação apresentado a Universidade São
Judas Tadeu como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Orientador(a): Prof. Dr. Fanny Schroeder de Freitas Araújo.

SÃO PAULO

2022



AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Natal e Nercina, por todo zelo, apoio, paciência e dedicação na minha educação. Vocês são a minha maior inspiração. Se hoje tenho a oportunidade de poder viver isto, é graças a vocês.

Ao meu irmão, Renan, e meus amigos, por sempre me incentivarem e me apoiarem em todas as circunstâncias. A minha trajetória até aqui foi mais leve, graças a vocês.

Aos meus amigos e futuros colegas de profissão, por toda cumplicidade e parceria ao longo do curso, compartilhando experiências, conhecimentos e colecionando momentos memoráveis.

E por fim, agradecer a todos os professores que marcaram a minha jornada até aqui, compartilhando histórias e muitas experiências, que sem dúvidas foram fundamentais no meu desenvolvimento profissional e pessoal até aqui. Vocês são a essência da educação, e terão de mim a mais profunda e sincera admiração.

RESUMO

Sabendo dos desafios que as escolas públicas brasileiras enfrentam, principalmente no que diz respeito à estrutura das mesmas, este trabalho tem como finalidade apresentar o projeto de uma escola pública que pretende promover a sustentabilidade e equidade social através da arquitetura, desde o processo construtivo até o próprio ambiente de ensino; compreendendo que a sustentabilidade vai além do equilíbrio físico-ambiental, mas que visa também o crescimento econômico e a igualdade social. O projeto tem como objetivo aplicar os conceitos de sustentabilidade previstos pelo próprio FDE (Fundação para o Desenvolvimento e Educação) nas Escolas da Rede Pública, com foco no ensino fundamental e médio, oferecendo aos alunos experiências pedagógicas sensoriais e cognitivas que contribuam para o seu desenvolvimento escolar. O conteúdo será desenvolvido através de pesquisas bibliográficas, com revisão de literatura no campo da arquitetura, da sustentabilidade, de técnicas construtivas, da educação e da psicologia ambiental, buscando compreender a influência da

arquitetura no processo de aprendizado na escola. Presume-se que o projeto traga uma solução arquitetônica interessante e prática, cuja influência na produtividade e conforto seja possivelmente notório no cotidiano dos colaboradores e alunos.

Palavras-Chave: Arquitetura Escolar; Sustentabilidade; Psicologia Ambiental; FDE.

ABSTRACT

Knowing the challenges that Brazilian public schools face, especially with regard to their structure, this work aims to present the project a public school that aims to promote sustainability and social equity through architecture, from the construction process to the teaching environment itself; understanding that sustainability goes beyond physical-environmental balance, but also aims at economic growth and social equity. The project aims to apply the concepts of sustainability foreseen by the FDE itself (Fundação para o Desenvolvimento e Educação) in the Public Schools, focusing on elementary education, offering students pedagogical, sensory and cognitive experiences that contribute to their school development. The content will be developed through bibliographic research, with a literature review in the field of architecture, sustainability, construction techniques, education and environmental psychology, seeking to understand the influence of architecture on the learning process at school. It is

assumed that the project brings an interesting and practical architectural solution, whose influence on productivity and comfort is possibly notorious in the daily lives of employees and students.

Keywords: School Architecture; Sustainability; Environmental Psychology; FDE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Croqui – Escola Tradicional	23
Figura 02: Croqui - Escola Comportamentalista	23
Figura 03: Croqui – Novas Escolas	23
Figura 04: Diagrama do modelo de organização escolar	25
Figura 05: Diagrama de considerações bioclimáticas	31
Figura 06: Fachada do Colégio Positivo	34
Figura 07: Esquema de setorização	34
Figura 08: Entrada do Colégio Positivo	35
Figura 09: Aberturas e brises	35
Figura 10: Pátio coberto	35
Figura 11: Pátio Central Emei	36
Figura 12: Detalhe construtivo	36
Figura 13: Implantação e setorização da EMEI	37
Figura 14: Piso térreo-salas de aula	38
Figura 15: Integração pátio + cobertura	38
Figura 16: Perspectiva geral da escola CAMB	39
Figura 17: Perspectiva da biblioteca	39
Figura 18: Diagrama de situação do bairro	41
Figura 19: Mapa de Equipamentos	43
Figura 20: Mapa de Mobilidade	44
Figura 21: Mapa de Vegetação	45
Figura 22: Mapa de orientação solar	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 23: Esquema de inércia térmica para aquecimento	47
Figura 24: Esquema de aquecimento solar passivo	48
Figura 25: Esquema de sombreamento	49
Figura 26: Esquema de ventilação natural	50
Figura 27: Delimitação do lote	52
Figura 28: Fachada Noroeste antiga escola	53
Figura 29: Fachada Norte da Escola	53
Figura 30: Fachada NO atualmente	53
Figura 31: Fachada N atualmente	53
Figura 32: Perspectiva Fachada Oeste	54
Figura 33: Perspectiva Fachada Sul	54
Figura 34: Perspectiva Fachada Sudoeste	54
Figura 35: Perspectiva Fachada Sudeste	54
Figura 36: Esquema de setorização	59
Figura 37: Esquema de setorização térreo	60
Figura 38: Perspectiva dos Blocos	61
Figura 39: Corte A – Fachada Leste	62
Figura 40: Corte B – Fachada Oeste	62
Figura 41: Implantação	62
Figura 42: Proposta de abertura - Fachada Leste	63
Figura 43: Proposta de abertura - Fachada Oeste	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Parâmetros de parcelamento de ocupação, exceto de quota ambiental	43
Tabela 02: Parâmetros de parcelamento de solo (dimensões de lote) por zona	43
Tabela 03: Quota Ambiental: Pontuação Mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e Fatores por perímetros de qualificação ambiental	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12	4. ÁREA DE INTERVENÇÃO	40
1.1 Contexto	13	4.1 Contexto e Condicionantes Legais	41
1.2 Justificativa	15	4.2 Equipamentos e Serviços	42
1.3 Objetivos	16	4.3 Sistema Viário e Mobilidade	43
1.4 Metodologia	17	4.4 Condicionantes Ambientais e Climáticos	45
2. ARQUITETURA ESCOLAR E SUSTENTABILIDADE	18	4.4.1 Estratégias Bioclimáticas adotadas para a região	47
2.1 Contexto histórico da arquitetura escolar no Brasil	19	5. O PROJETO	55
2.1.1 A influência da arquitetura no desenvolvimento escolar	23	5.1 Conceito	56
2.1.2 Organização do ambiente escolar	25	5.2 Programa de necessidades	57
2.2 Sustentabilidade: o conceito	26	5.3 Proposta de Projeto	59
2.2.1 O papel da sustentabilidade na arquitetura escolar	28	5.3.1 Desenvolvimento do Projeto	63
2.3 Estratégias sustentáveis aplicadas ao projeto arquitetônico	30	5.4 Métodos Construtivos	68
3. REFERÊNCIAS PROJETUAIS	33	5.4.1 Vedações	69
3.1 Colégio Positivo Internacional	34	6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
3.2 Escola Parque - EMEI Cleide Rosa Auricchio	36	7. REFERÊNCIAS	72
3.3 Escola CAMB	38		



1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

1.2 Justificativa

1.3 Objetivos

1.4 Metodologia

1.1 CONTEXTO

Sabe-se que a educação é fundamental no processo de desenvolvimento humano, e que a escola é o local onde construímos hábitos, disciplina, conceitos e desenvolvemos o pensamento crítico. Tudo o que compõe e faz parte da rotina escolar influencia diretamente no comportamento e na formação do aluno, principalmente o espaço o qual estiver inserido. Em relação aos desafios internos do ensino público no Brasil, convivemos com uma grave carência de qualidade das escolas, no que diz respeito à infraestrutura das mesmas.

É muito comum ouvirmos de alunos e agentes escolares que, por vezes, se sentem como se estivessem dentro de um “presídio”, devido a semelhança da estrutura da escola com a de uma prisão; pela quantidade de portas e portões de ferro, pelo aspecto bruto e frio do concreto, somado as salas de aula sempre em forma de caixas, como se fossem verdadeiras celas, onde nem as janelas conseguem cumprir sua função de proporcionar visibilidade e ventilação adequadas.

Podemos estender também as necessidades básicas, como o uso dos bebedouros e banheiros em situações precárias, refeitórios com espaços limitados, pequenos e com pouquíssima ventilação, e até mesmo as instalações elétricas, ou muito antigas ou posicionadas de maneira incorreta apresentado um sério risco àqueles que usufruem do ambiente.

Um levantamento feito pelo movimento Todos pela Educação mostra que, no Brasil, “Apenas 4,5% das escolas públicas do país têm todos os itens de infraestrutura previstos em lei, no Plano Nacional de Educação (PNE). As condições de infraestrutura são mais críticas no ensino fundamental, etapa que vai do 1º ao 9º ano: 4,8% das escolas possuem todos os itens. No ensino médio, a porcentagem sobe para 22,6%”.

Baseado no censo escolar de 2015, o levantamento levou em consideração o acesso a abastecimento de água; esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos; acesso a energia elétrica; espaços para prática esportiva e bens culturais; equipamentos e laboratórios de ciências e a acessibilidade às pessoas com deficiência.

De acordo com o artigo escrito pela engenheira Paula Campioni, do site Politize! (2018), a educação brasileira recebe um investimento alto, estando até acima da média mundial levantada pela OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), e ainda sim os problemas na infraestrutura persistem. Os mais comuns são a falta de professores, bibliotecas, quadras esportivas e laboratórios de informática.

É natural que, com o passar dos anos, o programa de necessidade das instituições de ensino vão se modificando de acordo com as evoluções tecnológicas e até mesmo sociais, entretanto é perceptível que a realidade dessa escassez não se dá apenas por falhas projetuais, mas correspondem, principalmente, a problemas de administração pública no que diz respeito ao repasse dos recursos financeiros às instituições, bem como a fiscalização destes recursos e aplicação do mesmo nas escolas, se cumprem ou não as necessidades daquele espaço.

Para que tenhamos êxito em promover um ensino público de qualidade aos alunos, é necessário e imprescindível que haja o alinhamento e a compreensão entre as partes, governos e projetistas, de que a escola vai além de um ambiente de ensino; se trata de um dos investimentos mais importantes para a construção de uma sociedade mais igual e produtiva.

Desta forma, a proposta é projetar um edifício escolar que seja resultado da expressão cultural de uma comunidade, e que reflita e expresse aspectos que vão além da sua materialidade, gerando espaços de qualidade, dentro da instituição, onde alunos e professores possam conviver, trabalhar e desenvolver seus devidos processos de ensino e aprendizagem com conforto e bem-estar.

1.2 JUSTIFICATIVA

A precariedade do sistema público de ensino no Brasil e sua respectiva carência em âmbito pedagógico e estrutural, somado ao desinteresse político em fornecer e zelar por uma educação de qualidade, contribuem com a falta de interesse dos jovens em se manterem nas escolas, resultando em um alto índice de abandono e repetência, ocasionando uma porcentagem notável de analfabetos e analfabetos funcionais no Brasil.

Considerando os fatos apresentados até aqui, a escolha do tema se deu pela persistência dos problemas de infraestrutura nas escolas públicas. Vivenciar esta realidade e sentir diretamente o impacto que todos os problemas relacionados a infraestrutura tem no desempenho escolar, foi o principal fator que impulsionou a pesquisa sobre a influência da arquitetura na educação.

1.3 OBJETIVO

Projetar uma escola pública que promova a sustentabilidade e equidade social através da arquitetura, desde o processo construtivo até o próprio ambiente de ensino, com objetivo de tornar a escola um ambiente mais interessante aos alunos, através de espaços de convivência que estimulem também a interação socioambiental. Pensando na equidade social, o projeto tem como objetivo específico aplicar os conceitos de sustentabilidade previstos pelo próprio FDE (Fundação para o Desenvolvimento e Educação) nas Escolas da Rede Pública, oferecendo aos alunos experiências pedagógicas, sensoriais e cognitivas que contribuam para o desenvolvimento escolar, através do espaço projetado.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho final de graduação, está compartimentada em 4 etapas. A primeira etapa é a Fundamentação Teórica, que utiliza o método de pesquisa bibliográfica para embasar o tema abordado: sustentabilidade aplicada na arquitetura escolar, tratando sobre questões referentes ao tema, ou seja, teses sobre a arquitetura das escolas, normas, modelos de ensino e sustentabilidade.

A segunda etapa é o Referencial Projetual, que traz projetos de referência que contribuam com soluções arquitetônicas para o desenvolvimento do projeto.

A terceira etapa consiste no Diagnóstico, onde é realizado um levantamento sobre a área onde será implantado o projeto, quais as condicionantes físicas e legislativas dessa área. É a etapa onde será compreendido tanto os desafios quanto o potencial da região.

E por último temos a quarta etapa, que é a Proposta, onde acontece o lançamento da proposta volumétrica do projeto, a partir do conceito estabelecido, programa de necessidades, considerações sobre o terreno e outros estudos explorados na etapa anterior. É a etapa onde as intenções e possíveis soluções são descritas e, sobretudo, exemplificadas através de estudos conceituais (implantação, cortes, perspectivas, diagramas) necessários para a compreensão da proposta.



A dark green, textured background with a mottled, organic pattern, resembling a close-up of a leaf or a natural surface. It occupies the left half of the slide.

2 ARQUITETURA ESCOLAR E SUSTENTABILIDADE

- 2.1 Contexto histórico da arquitetura escolar no Brasil
 - 2.1.1 A influência da arquitetura no desenvolvimento escolar
 - 2.1.2 Organização do ambiente escolar
- 2.2 Sustentabilidade: o conceito
 - 2.2.1 O papel da sustentabilidade na arquitetura escolar
- 2.3 Estratégias sustentáveis aplicadas ao projeto arquitetônico

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA ARQUITETURA ESCOLAR NO BRASIL

O ambiente físico escolar é, por essência, o local de desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Assim, a discussão sobre a escola ideal não se restringe a um único aspecto, seja de ordem arquitetônica, pedagógica ou social: torna-se necessária uma abordagem multidisciplinar, que inclua o aluno, o professor, a área de conhecimento, as teorias pedagógicas, a organização de grupos, o material de apoio e a escola como instituição e lugar. (KOWALTOESKI, 2011, p.11)

No século XIX houveram diversas tentativas do poder público em padronizar as edificações escolares, as quais resultaram em muitos projetos arquitetônicos semelhantes, que se diferenciavam apenas na implantação (AMORIM,2007). Já no final do século XIX até o ano de 1920, por influências da Primeira República, as edificações escolares eram neoclássicas, simétricas e imponentes, causando um grande impacto no entorno (KOWALTOWSKI,2011).

No fim desse período, começaram a aparecer os impactos da Revolução Industrial, onde houve a necessidade de construir instituições escolares em tempo recorde e com baixo custo, com isso os projetos se tornaram ainda mais racionais e padronizados (RAMALHO;WOLF, 1986 apud KOWALTOWSKI,2011).

Em 1930, as manifestações como a Semana de Arte Moderna de 1922, e movimentos como a Revolução de 1930, começaram a refletir na educação e, consequentemente, na arquitetura escolar (FDE, 1998).

O crescimento político, social e econômico do país passa a refletir nas edificações escolares e na educação, surgindo códigos de Educação em vários Estados, com o objetivo de unificar a legislação escolar e parâmetros arquitetônicos para os edifícios (BUFFA E PINTO, 2002). Neste contexto, foi idealizado pelo FDE (1998a) a criação de um programa de necessidades padrão:

Entre os pontos relevantes desse programa arquitetônico, as salas de aula deveriam ser amplas, claras e bem ventiladas, com dimensões de 6m x 8m, e com pé-direito de 3,60m, pintadas entre o creme e o verde-claro; dependências de trabalho; um auditório; sala de educação física, jogos, canto, cinema educativo, sala de festas, de reunião; biblioteca, instalações para assistências médica, dentária e higiênica.

Esse tipo de arquitetura racionalista deu lugar as formas simples e geométricas, com aberturas predominantemente horizontais, lajes pré-fabricadas em concreto aparente, estrutura independente da alvenaria de vedação, influenciada pelo Movimento Modernista (RAIMANN E.G. E RAIMANN, C., 2008)

No Brasil, o aumento da demanda de vagas começava a afetar a qualidade das construções escolares. Tal necessidade impulsionou a criação de normas para a concepção de projetos de escolas com foco na composição de uma estrutura funcional.

Essas diretrizes também incluíam o conforto ambiental, a avaliação do clima local em relação à insolação e ventilação, sem o detalhamento para o conforto ambiental, posteriormente padronizado pela FDE. A padronização dos projetos escolares foi a única maneira encontrada, na época, para acelerar o processo construtivo, porém, até hoje, essas especificações são utilizadas nos editais de concursos para obras de novas escolas (KOWALTOWSKI, 2011).

A partir dos anos 90, as edificações escolares se tornaram ainda mais padronizadas, com pequenas diferenças na implantação e nas fachadas. No Estado de São Paulo, adotou-se um novo padrão em regiões na capital paulista desprovidas de infraestrutura, os Centros Educacionais Unificados (CEUs) (BRITO CRUZ e CARVALHO, 2004), inspirado no modelo de “escola-parque” de Anísio Teixeira, com o objetivo de integrar a escola com a comunidade através de atividades educativas realizadas em um só local, otimizando equipamentos e serviços (MELENDEZ, 2003 apud KOWALTOWSKI, 2011).



Os problemas causados pela padronização dos projetos escolares são inúmeros, como a implantação, o conforto ambiental, as necessidades de cada indivíduo e da comunidade como um todo, a falta de humanização de escola, se tornando um lugar monótono, frio e indiferente (KOWALTOWSKI, 2011). E a autora ainda ressalta:

A orientação solar e de ventos dominantes é peculiar a cada situação e demanda ajustes para a proteção solar das aberturas, sem prejuízo à captação de ventos desejáveis. O formato do lote, a topografia e as condições geológicas nunca são iguais. São necessários ajustes dos acessos à edificação, afastamento de fontes de ruído, sistema estrutural, drenagem e conexões das infraestruturas. A adaptabilidade do projeto a situações variáveis de topografia e formato de lote nem sempre é simples ou eficiente, pois os ajustes, muitas vezes, indicam

modificações substanciais, que tiram a vantagem da redução do custo do projeto como protótipo.

Argumenta-se, a favor da padronização destes projetos, sobre a economia pela produção em massa, a redução de custo de projeto e o tempo de elaboração, entretanto muitos destes projetos são construídos próximo a corredores de grande tráfego graças a sua visibilidade, que é um objetivo político, mas não é nada adequado para uma escola devida a poluição sonora e ao perigo de acesso sofrido pelos alunos da instituição. Como disse Kowaltowski (2011), “grosso modo, é como se a arquitetura se transformasse em uma marca de determinado governo, responsável pela implantação desse conjunto de obras”.

E, finalmente, é ignorada a oportunidade de analisar os erros e acertos das construções antigas, além da “participação da comunidade na definição do programa de necessidades, na metodologia de ensino de uma escola, no seu tamanho e no melhor lugar para a sua implantação” (KOWALTOWSKI, 2011).



2.1.1 A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA NO DESENVOLVIMENTO ESCOLAR

Ao espaço físico das escolas é atribuída "a potencialidade de educar por si", considerando a topografia, a luz natural, a eficiência energética, a acessibilidade, dentre outros aspectos, de modo a gerar conforto térmico e acústico, diminuir impactos ambientais, economizando recursos como eletricidade e água, favorecer a arborização e a produção local de alimentos (hortas), buscar sistemas de saneamento mais inteligentes e melhorar a mobilidade (transportes menos impactantes, redução da pegada ecológica e melhoria da saúde ambiental)(MOREIRA, 2011).

A pedagogia quer compreender como os fatores socioculturais e institucionais atuam nos processos de transformação dos sujeitos, mas, também, em que condições esses sujeitos aprendem melhor (LIBANEO,2005). Como visto na evolução dos métodos de ensino no mundo, houveram duas vertentes que influenciaram na trajetória da formulação das instituições de ensino, sendo assim pode-se considerar que há a transição da Escola Tradicional para Novas Escolas.

Alvares (2016), propõe a seguinte classificação dos modelos pedagógicos:

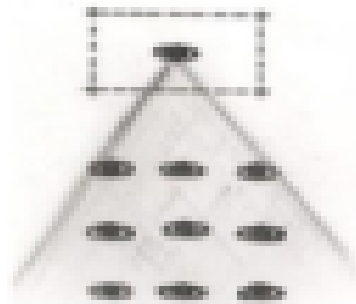
Escola Tradicional - A escola tradicional tinha um ensino passivo centrado na instrução e na preocupação com a formação intelectual do indivíduo. O conteúdo transmitido em aula era cultural e universal (ROSA, pg.12, 2018).

Comportamentalista - Considerada a transição entre os dois modelos. Em relação a seu contexto histórico, ela acontece na revolução industrial, devido a ascensão na economia, política e novas tecnologias. Sua missão era desenvolver a competência (DA ROSA, pg.12, 2018).

Novas Escolas - Já no modelo Novas Escolas, o ensino é centrado no aluno que enfatiza o processo de aquisição do saber, ou seja, o método pedagógico adquire um papel importante, tornando-se mais significativo do que o resultado final. Esse modelo requer espaços mais flexíveis para diferentes atividades a serem realizadas em sala (DA ROSA, pg.12, 2018).

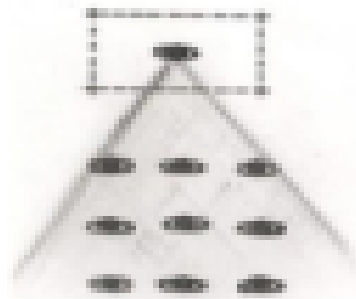


Figura 01: Croqui – Escola Tradicional



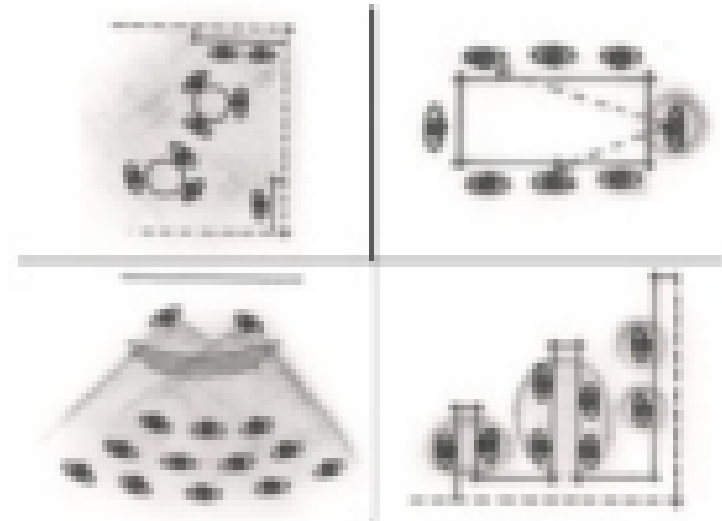
Fonte: Beatriz Vidal da Rosa

Figura 02: Croqui – Escola Comportamentalista



Fonte: Beatriz Vidal da Rosa

Figura 03: Croqui – Novas Escolas



Fonte: Beatriz Vidal da Rosa

Foi no século XIX e XX que a arquitetura escolar ganhou espaço devido às novas metodologias. A necessidade de repensar o espaço físico escolar foi mais expressiva em algumas pedagogias específicas que o viram como um coadjuvante para o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Buffa e Pinto (2002), as concepções arquitetônicas dos edifícios escolares são muitas vezes influenciadas pelo dinamismo entre as ideias pedagógicas e as práticas escolares.

2.1.2 ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR

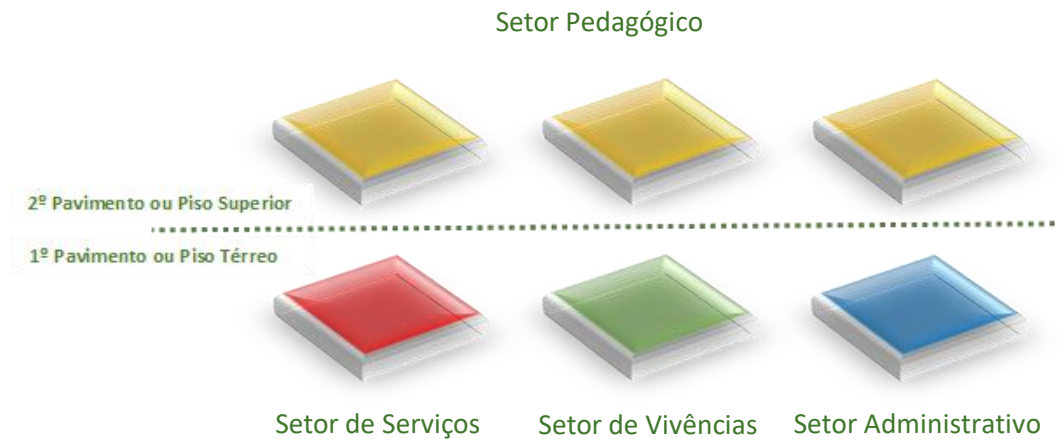
Basicamente, a instituição escolar se encontra dividida em 4 setores básicos: administrativo, pedagógico, vivência e serviços. No setor administrativo ficam situadas as salas dos docentes, da coordenação, da direção, da secretaria, de reuniões e dependências de apoio como sanitários e almoxarifado, em quase todos os casos este setor se encontra no pavimento térreo junto aos setores de vivência e de serviços (FDE, 2003a).

Já no setor pedagógico estão distribuídas as salas de aula. Este setor, geralmente, se encontra isolado dos demais, no caso das instituições com 2 ou mais pavimentos, ele se encontra no segundo pavimento e/ou demais pavimentos superiores como forma de isolar o barulho (FDE, 2003a).

Os setores de vivência, onde ficam cozinha, auditório, refeitório, sanitários, quadra de esportes, biblioteca, e demais ambientes para realização de atividades livres ou lazer, e de serviços, abriga departamento de limpeza, sanitários de funcionários e depósitos, em praticamente todos os casos estão locados no térreo e tem conexão direta (FDE, 2003a).

Neste contexto, para melhor exemplificação do modelo de organização proposto pelo FDE, o diagrama da figura 04 mostra um esquema de setorização, que deverá ser definido a partir da singularidade de cada projeto arquitetônico.

Figura 04: Diagrama do modelo de organização escolar



Fonte: Elaborado pela autora

2.2 SUSTENTABILIDADE: O CONCEITO

A sustentabilidade é um assunto que ganha cada vez mais importância e espaço na arquitetura. “A busca da qualidade ambiental é uma atitude ancestral, que visa estabelecer um equilíbrio harmonioso entre o homem e a natureza que o cerca” (GAUXIN-MÜLLER, 2011, p.26).

A exploração, sem controle, dos recursos naturais do planeta após a Revolução Industrial, desencadeou uma interferência significativa no clima mundial, devido ao impacto que a revolução trouxe, gradativamente, nos meios de produção da época, e que influenciaram diretamente a economia e a sociedade.

Durante muito tempo julgou-se que a Terra era um lugar de recursos infinitos, que estes nunca seriam preocupação para a humanidade e que o homem não poderia afetá-la de forma incisiva ou irreparável. Porém a partir da Revolução Industrial, que se espalhou pelo mundo

com processos produtivos geradores de riquezas, mas altamente poluentes, a degradação ambiental inicia um percurso, que só pode ser freado com a participação efetiva e conscientização de toda a sociedade (PINHEIRO, 2002, p. 11).

No século XX, as mudanças climáticas tornaram-se cada vez mais evidentes. O crescimento descontrolado da população, nos últimos 50 anos, colocou o tema desenvolvimento sustentável em pauta, em diversas conferências e reuniões entre os países ao redor do mundo.

No Brasil, o primeiro grande passo em relação a este tema foi na Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92.



A conferência uniu conceitos de meio ambiente e de desenvolvimento, de forma abrangente, confirmando o termo “desenvolvimento sustentável” e estabelecendo recomendações e princípios básicos de sustentabilidade (GABERLOTTI, 2011b);

O conceito de sustentabilidade, muitas vezes, é confundido com a questão ambiental, no seu sentido restrito. Mas está muito além disso. Para que o desenvolvimento possa ser considerado sustentável, são considerados, além do equilíbrio físico-ambiental, o crescimento econômico e a equidade social. A estes fatores, o aspecto cultural deve ser incluído. A sustentabilidade cultural está ligada à necessidade de se evitarem conflitos culturais, e deve ser buscada através da especificidade de soluções para cada local e cultura

em particular (VILLELA, 2007,p.56).

Assim, para Villela (2007), a sustentabilidade é uma forma de busca pelo equilíbrio nas esferas ambiental, social, econômica e cultural, de forma que a sociedade tenha uma vida mais confortável, com mais qualidade, e preserve sua relação com o ambiente como um todo.



2.2.1 O PAPEL DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA ESCOLAR

Para Buffa (2002), desde 1890 a arquitetura escolar é um problema no país. As escolas funcionavam em qualquer tipo de edificação, sem levar em consideração as necessidades e influências que aquele espaço tem sobre a aprendizagem de seus usuários. Quando começaram a ser projetadas edificações com finalidade de instituição escolar, o problema passou a ser a padronização dos projetos, ou seja, um projeto era implantado em diversos locais diferentes, sem considerar as necessidades e a realidade local daqueles usuários. Ainda de acordo com Buffa (2002, p.35) “[...] a utilização de projetos-tipo atendia as necessidades de construir com rapidez um grande número de edifícios em prazos e baixo custo”.

Espera-se que, na escola, realize-se a socialização intelectual da criança. Em geral, a sala de aula procura ser um modelo que mostra à criança como é a sociedade em que ela vai crescer e passar a vida. (...) Os valores que regem o mundo dos adultos são

transmitidos à criança pela rotina escolar. (KOWALTOESKI, 2011, p.13)

De acordo com Kowaltowski (2001, apud GODOI, 2010), “a edificação escolar é um equipamento de significativa importância no contexto social, cultural e econômico de um país, pois ela proporciona condições de ensino à população, e isso é ainda mais importante em um país em desenvolvimento, onde existem grandes níveis de desigualdade econômica e social.

Godoi (2010), enfatiza que “os fenômenos ambientais que atuam sobre os ocupantes dos espaços construídos, influenciando no bem-estar e percepção”. Além disso, o mesmo exprime que o conforto térmico, visual e acústico, iluminação, ventilação e o espaço apropriado estão vinculados e ligados aos conceitos pedagógicos, considerando a satisfação das necessidades emocionais, físicas e intelectuais do aluno.

Na sala de aula, o conforto acústico deve ser tratado com muita atenção, pois tem muita influência no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Os níveis de ruídos devem ser bem controlados, pois a comunicação entre alunos e professores é necessária para que um possa ouvir e entender o outro, sem prejudicar o desempenho do aluno e evitar que o professor se desgaste (KOWALTOWSKI, 2011).

O desempenho da edificação sob o aspecto de conforto acústico se faz necessário para promover ao homem o adequado desenvolvimento das suas atividades diárias (descanso, lazer ou trabalho). Além disso, o conforto acústico eficiente nos ambientes pode minimizar a incidência de estresse no homem, pois ambientes mais silenciosos facilitam a concentração. (NERBAS, 2009).

É importante analisar a localização da escola, o que acontece no entorno e até mesmo a disposição das salas de aula com relação a área de lazer da escola.

Kowaltowski (2011) chama atenção para o benefício que a adequação da arquitetura ao clima traz para o ser humano em diversos aspectos, como conforto térmico, saúde, melhor desempenho das atividades cotidianas e a redução do consumo de energia. Além disso, situações de desconforto causadas por temperaturas extremas, seja por falta de ventilação adequada ou excesso de alunos na sala de aula, umidade excessiva e outras adversidades, causam reações fisiológicas como sonolência [...] e psicologicamente provocam apatia e desinteresse pelo trabalho.



2.3 ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS AO PROJETO ARQUITETÔNICO

Quando pensamos em um espaço de qualidade, imaginamos um ambiente que visa estabelecer um equilíbrio harmonioso entre o homem e o meio ambiente. A busca por espaços que ofertam essa sensação é uma atitude, e também uma necessidade, natural do ser humano, desde a sua ancestralidade. Respeitar o meio ambiente é, sobretudo, respeitar a natureza, seja ela individual ou coletiva.

Para desenvolver um projeto arquitetônico sustentável, é necessário determinar certas estratégias como premissa, afim de garantir simultaneamente o conforto do usuário e uma resposta eficiente da construção. Desta forma, será considerado as seguintes estratégias:

Considerações Bioclimáticas

Implantação de Horta Comunitária

Sistema de reaproveitamento de recursos hídricos

Sistema de Reciclagem

Promover atividades a céu aberto



O objetivo do projeto de arquitetura bioclimática é prover um ambiente construído com conforto físico, sadio e agradável, adaptado ao clima local, que minimize o consumo de energia convencional e precise da instalação da menor potência elétrica possível, o que também leva à mínima produção de poluição (CORBELLAS E YANNAS, 2003). Para isso é necessário considerar os três principais fatores apresentados na figura, para obter resultados efetivos no projeto, a partir da integração entre os fatores.

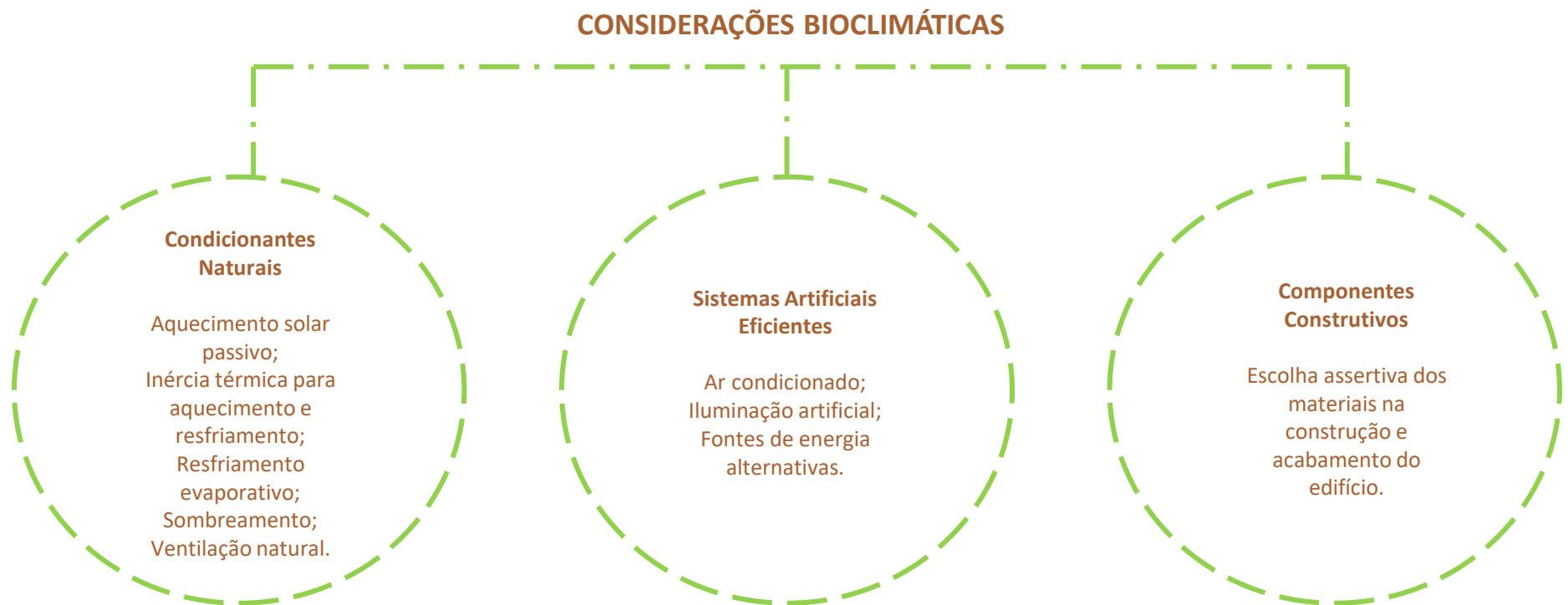


Figura 05: Diagrama de considerações bioclimáticas
Fonte: Elaborado pela autora

A implantação de uma Horta Comunitária em escolas tem como objetivo principal estimular a prática da sustentabilidade socioambiental. A atividade proporciona aos alunos uma formação mais reflexiva sobre a nossa relação com o meio ambiente e a saúde alimentar, além de potencializar o diálogo entre alunos, professores, funcionários e a comunidade, interagindo diretamente no desenvolvimento sustentável.

O reaproveitamento de recursos hídricos atua como forma de reduzir o consumo de água potável para outras finalizadas, como por exemplo, no cultivo de plantas e jardins, as águas da chuva podem ser reaproveitadas para manter essa atividade.

Sobre o sistema de reciclagem, incluir a reciclagem na escola é, sobretudo, incentivar os alunos a adquirir responsabilidade ambiental sobre o lixo produzido por eles, criando assim um hábito que vai além do cotidiano da escola, que os acompanhará ao longo da vida. A conscientização sobre descartes corretos de lixo ou mesmo a redução do desperdício de recicláveis e orgânicos, tem ganhado cada vez mais destaque dentro das escolas públicas que buscam

seguir um roteiro de sustentabilidade dentro do ambiente escolar.

Por fim, as atividades a céu aberto tem o intuito de promover uma aprendizagem ativa sobre o meio ambiente, através da observação da fauna e da flora local, instigando os alunos a refletir e compreender sobre a maneira como eles interagem com o entorno e o papel que cada um tem, dentro de um sistema de desenvolvimento sustentável, melhorando suas percepções a respeito do espaço e da própria interação social.





3 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

3.1 Colégio Positivo Internacional

3.2 EMEI Cleide Rosa Auricchio

3.3 CAMB Escola Caminho Aberto

3.1 Colégio Positivo Internacional

Arquitetos: Manoel Coelho Arquitetura e Desing

Ano: 2013

Localização: Curitiba, PR.

Tipo de projeto: Educacional

O projeto foi elaborado pelo escritório Manoel Coelho Arquitetura e Desing, em 2013, e está localizado em Curitiba-PR, e é reconhecido, principalmente, pelas diretrizes sustentáveis utilizadas em sua elaboração, planejada cuidadosamente para garantir conforto térmico e acústico aos usuários, e transparecer o compromisso com o meio ambiente através da arquitetura.

O programa se organiza através de um monobloco linear, com estrutura em concreto, onde estão alocados as “funções tipo” - salas de aula e laboratórios e um volume irregular, em estrutura metálica, que abriga as “funções singulares” - como biblioteca e administração. O pátio coberto, é o elemento principal, articulador dos setores e o grande espaço de convívio dos alunos (COELHO, 2013).



Figura 06: Fachada do Colégio Positivo
Fonte: Archdaily/Nelson Kon



Figura 07: Esquema de setorização
Fonte: Archdaily. Alterado pela autora, 2022.

Foram adotadas algumas estratégias sustentáveis para garantir o bem estar dos usuários. São elas: Ventilação natural cruzada nas salas de aulas, com janelas amplas e portas em lados opostos. Além da economia de energia, o sistema de ventilação cruzada resulta na melhoria na qualidade do ar no interior da edificação.

A entrada de luz natural através das aberturas zenitais localizadas na cobertura.

Uso de brises, de acordo com a orientação das salas de aula, para a proteção solar, como mostra na figura 09 (página 36).

As paredes possuem grande massa térmica o que permite mais controle da temperatura, e na cobertura os telhados foram pintados de branco, no intuito de evitar as ilhas de calor no interior do prédio.

A escola reutiliza a água da chuva, direcionando-as para o jardim e nos banheiros instalaram arejadores nas pias para evitar o desperdício de água.



Figura 08: Entrada do Colégio Positivo
Fonte: Archdaily/Nelson Kon



Figura 09: Aberturas e brises
Fonte: Archdaily/Nelson Kon

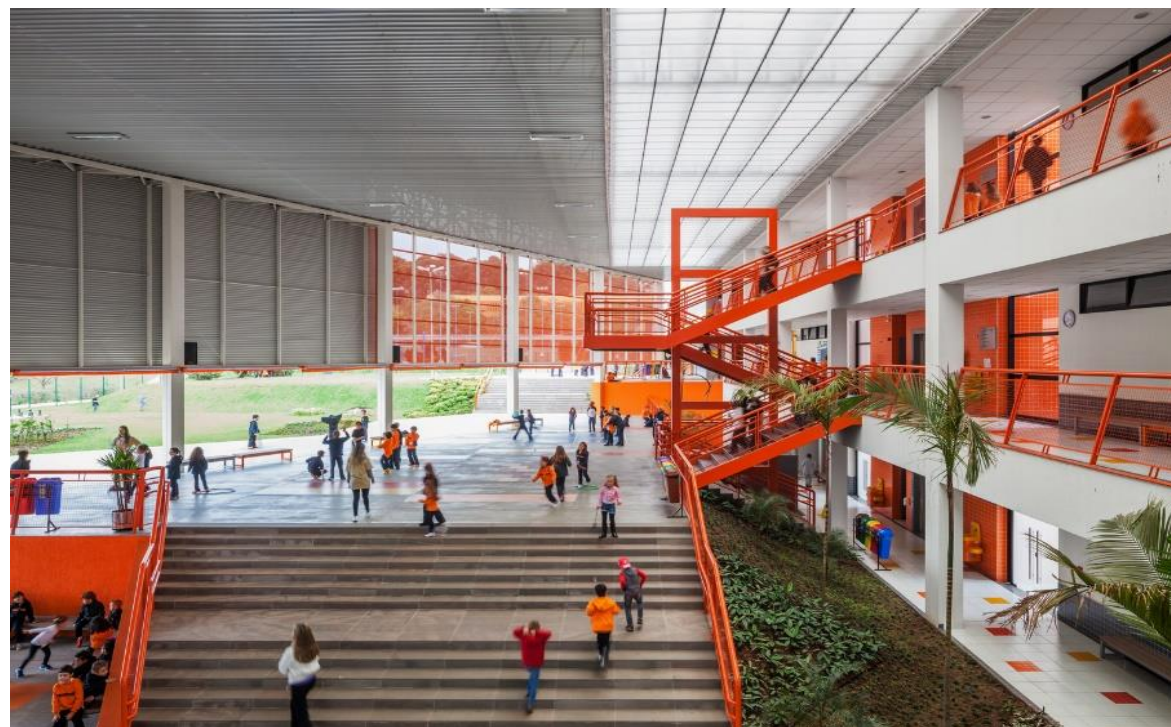


Figura 10: Pátio coberto
Fonte: Archdaily/Nelson Kon

3.2 Escola Parque – Emei Cleide Rosa Auricchio

Arquitetos: Carolina Penna Arquitetos

Ano: 2021

Localização: São Caetano do Sul, SP.

Tipo de projeto: Educacional

Na infância o primeiro contato com o mundo enquanto sociedade é a escola, é a semente da cidadania. Nos interessa refletir sobre a criação de um espaço público democrático, com suas tensões, oferecendo a possibilidade de construção coletiva e aberto a imprevisibilidades. O chão da escola é a extensão da praça que ali estava, forjado em um único equipamento público, com possibilidades para diferentes arranjos do espaço comunitário. A escola no centro da comunidade.

É, em essência, uma cobertura que abriga e acolhe: crianças, pais e educadores. Os volumes construídos se protegem sob a cobertura, ao redor da arena, sem imposição de isolamento perante o exterior. No centro, uma arena e sua simbologia milenar: fogueira, palco, festa, dança, conversa e sobretudo brincadeira. Uma “praça dentro da praça”.



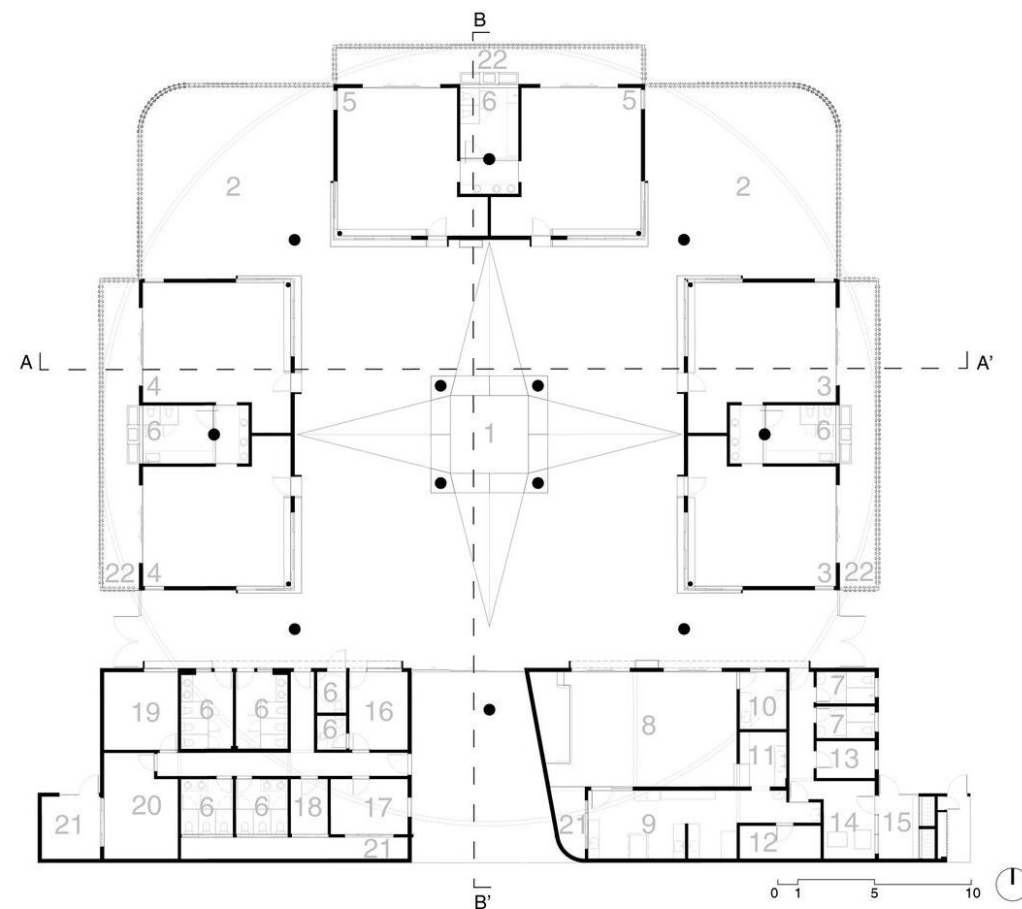
Figura 11: Pátio Central Emei
Fonte: Archdaily/Ana Mello, Pedro Mascaro



Figura 12: Detalhe construtivo
Fonte: Archdaily/Ana Mello, Pedro Mascaro

Num contexto de infâncias urbanas, o contato e a possibilidade do brincar na natureza contribui significativamente para o bem-estar integral das crianças, melhora todos os marcos mais importantes de uma infância saudável – imunidade, memória, sono, capacidade de aprendizado, sociabilidade, capacidade física.

O conceito de escola-parque adotado pela prefeitura de São Caetano do Sul, está relacionado com a implantação integrada a uma ampla praça e ao uso compartilhado com a comunidade.



Legenda

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 Pátio Coberto Central | 12 Despensa |
| 2 Solarium | 13 Depósito |
| 3 Berçário/G1 | 14 Lavanderia |
| 4 G2 / G3 | 15 Área de Serviço |
| 5 G4 / G5 | 16 Diretoria |
| 6 Sanitários | 17 Secretaria |
| 7 Vestiários | 18 Almoxarifado |
| 8 Refeitório | 19 Copa |
| 9 Cozinha | 20 Educadores |
| 10 Lactário | 21 Jardim |
| 11 Higienização | 22 Terraço |

Figura 13: Implantação e setorização da EMEI
Fonte: Archdaily/Carolina Penna Arquitetos

3.3 Escola CAMB – 4ª Expansão

Arquitetos: Fernanda Dabbur Arquitetura e Carolina Penna

Arquitetos

Ano: 2021

Localização: São Paulo, SP.

Tipo de projeto: Educacional

Elaborado pelos escritórios Fernanda Dabbur Arquitetura e Carolina Penna Arquitetos, o projeto da quarta etapa de expansão da Escola CAMB, fundada em 1979, fica localizada na cidade de São Paulo. Para a concepção do projeto, era primordial que a arquitetura dialogasse entre dois momentos históricos e traduzisse os valores de sustentabilidade e contato com a natureza prezados pela escola. Desta forma, o edifício se conforma a partir do aproveitamento da declividade do terreno, tomando proporção através de cheios e vazios e sua materialidade singular aplicada em suas estruturas.

O edifício chama atenção quando observamos a maneira como interno e externo interagem e dialogam entre si, criando espaços confortáveis e livres.

A forma dos pilares, como se imitassem a estrutura orgânica de uma árvore, como exposto na figura 14 atribuem ao projeto grande estima. Uma solução estrutural interessante e bastante estimulante para os usuários e observadores.



Figura 14: Piso térreo-salas de aula
Fonte: Archdaily/Roberto Peccioli, Renato Navarro



Figura 15: Integração pátio + cobertura
Fonte: Archdaily/Roberto Peccioli, Renato Navarro

Os ambientes de convivência, como o laboratório, a biblioteca e pátio coberto, encontram-se distribuídos no pavimento inferior, dispostos ao redor do jardim, e possuem acesso à cobertura, permitindo uma distribuição dos espaços de maneira integrada, conforme a figura 15 (página 40).

No pavimento térreo, por onde se dá o acesso principal da escola, está as salas de aula. O vazio da cobertura, existente no centro da implantação, permite a entrada de iluminação e ventilação naturais nas salas do pavimento térreo, garantindo o conforto térmico e maior eficiência energética devido aproveitamento de luz natural.

A maneira como foram articuladas as propostas de integração do ambiente, através do uso de componentes construtivos, como portas de vidro e um mobiliário flexível (vide detalhe na quina da estante da biblioteca, presente na figura 17), concede ao projeto uma estratégia de conexão dos espaços muito bem aplicada e aproveitada.



Figura 16: Perspectiva geral da escola CAMB
Fonte: Archdaily/Roberto Peccioli, Renato Navarro



Figura 17: Perspectiva da biblioteca
Fonte: Archdaily/Roberto Peccioli, Renato Navarro



4 **ÁREA DE INTERVENÇÃO**

4.1 Contexto e Condicionantes Legais

4.2 Uso e Ocupação do Solo

4.3 Equipamentos e Serviços

4.4 Sistema Viário e Mobilidade

4.5 Condicionantes Ambientais e Climáticos

4.5.1 Estratégias Bioclimáticas adotadas para a região

4.1 CONTEXTO E CONDICIONANTES LEGAIS

O terreno está localizado no bairro Jardim Progresso, na Zona Sul da cidade de São Paulo, e pertence ao distrito do Grajaú. O bairro tem como principal referência a Represa Billings - um dos maiores e mais importantes reservatórios de água da Região Metropolitana de São Paulo - e o SESC Interlagos, especialmente conhecido pela sua construção, pioneira na preservação ambiental em São Paulo, devido ao cultivo da vegetação nativa.

De acordo com o Plano Diretor Estratégico, o terreno está classificado como Zona Mista Ambiental (ZMa), como situa a Tabela 1. Conforme o projeto de Lei nº 272/2015 – Lei de Zoneamento, Art.11, subseção II, o terreno encontra-se na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental e se trata de um território propício para a qualificação urbanística e ambiental, e a provisão de habitação, equipamentos e serviços, respeitando as condicionantes ambientais. Por se tratar de uma área de qualificação urbana e ambiental, os objetivos abrangem a melhoria e a qualificação das condições urbanas e ambientais do bairro, a partir de diversas condicionantes locais, como a proteção do patrimônio ambiental, histórico e cultural, e a minimização dos riscos geológicos-geotécnicos, por exemplo.

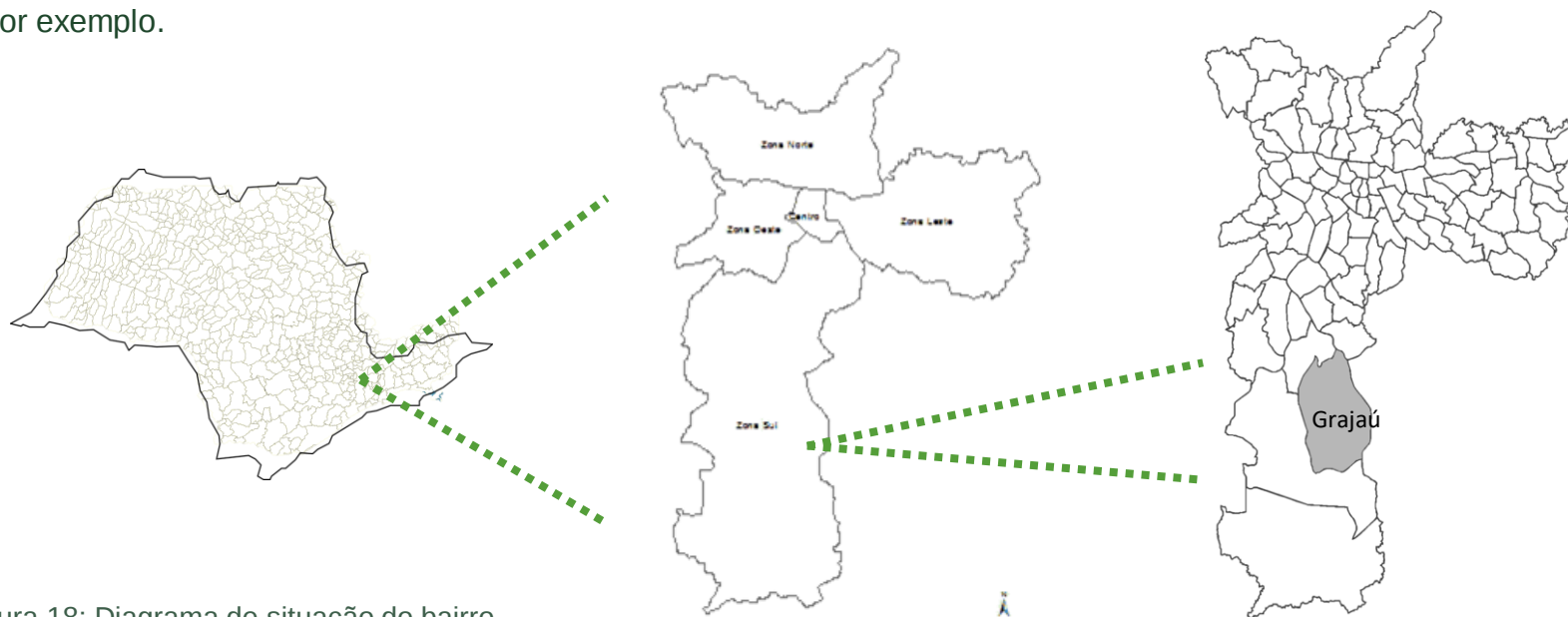


Figura 18: Diagrama de situação do bairro
Fonte: Elaborado pela autora



- Área total: 7.840,53 m²
- Área de intervenção: 2.800 m²

Figura 27: Delimitação do lote
Fonte: Acervo da autora

CONSIDERAÇÕES SOBRE O TERRENO

A escolha do terreno foi feita a partir de uma análise crítica sobre a necessidade do bairro e o uso do lote, que há tempos não cumpre com sua função social, a qual foi destinada.

No mesmo lote existia a antiga Escola Estadual Chácara das Corujas, fundada no ano de 2001, cujo nome foi inspirado na concentração de corujas presentes na região onde a escola estava inserida. Entretanto, em 2014, a escola foi interditada devido a falta de segurança na estrutura. As paredes e o chão apresentavam grandes rachaduras em consequência de vazamentos subterrâneos que provocaram a movimentação involuntária do solo.

Em maio de 2018, as autoridades oficializaram as documentações e justificativas para a reforma da Escola, e obtiveram como estimativa de início das obras no ano de

2019, porém não houve nenhuma intervenção necessária para reabrir a escola.

Com o passar dos anos e a aparição da pandemia do Covid-19, no ano de 2020, a escola que já havia sido abandonada pelo poder público passou a ser alvo de saqueadores. Roubaram todas as fiações das instalações elétricas da edificação, assim como as telhas, janelas, mesas, cadeiras, tubulações aparentes e até mesmo a própria estrutura metálica que mantinha a escola ainda de pé.

Atualmente o cenário que encontramos no lote pode ser facilmente descrito por duas palavras: ruínas e tristeza.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



Figura 28: Fachada Noroeste antiga escola
Fonte: Goulart, 2014



Figura 30: Fachada NO atualmente
Fonte: Acervo da autora, 2022



Figura 29: Fachada Norte da Escola
Fonte: Acervo da autora, 2022

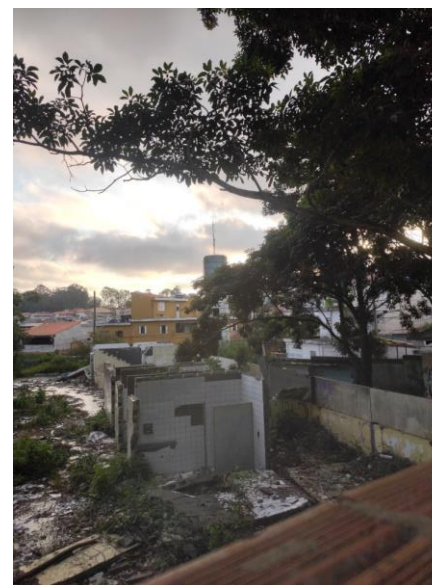


Figura 31: Fachada N atualmente
Fonte: Acervo da autora, 2022



Figura 32: Perspectiva Fachada Oeste
Fonte: Acervo da autora, 2022



Figura 34: Perspectiva Fachada Sudoeste
Fonte: Acervo da autora, 2022



Figura 33: Perspectiva Fachada Sul
Fonte: Acervo da autora, 2022



Figura 35: Perspectiva Fachada Sudeste
Fonte: Acervo da autora, 2022

TABELA 1 – Parâmetros de parcelamento de ocupação, exceto de quota ambiental

Tipo de Zona	Zona	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação Máxima	Gabarito de Altura máxima (m)	Recuos Mínimos (m)	
		Mínimo	Básico	Máximo	T.O. para lotes igual ou superior a 500m ²		Frete	Fundos e laterais (edificação superior a 10m)
Qualificação	ZMa	NA	1	1	0,50	15	5 (g)	3 (h)

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

TABELA 2 – Parâmetros de parcelamento de solo (dimensões de lote) por zona

TIPO DE ZONA	ZONA	DIMENSÕES MÍNIMAS DE LOTE		DIMENSÕES MÁXIMAS DO LOTE	
		Frete mínima (m)	Área mínima (m ²)	Frete máxima (m)	Área máxima (m ²)
Qualificação	ZMa	5	125	150	15.000

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

TABELA 3 – Quota Ambiental: Pontuação Mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e Fatores por perímetros de qualificação ambiental

Perímetro de Qualificação	Taxa de Permeabilidade	Pontuação QA Mínima	FATORES	
PA 12	Lotes > 500m ²	Lotes > 2.500 e ≤ 5.000 m ²	Cobertura Vegetal	Drenagem
	0,30	0,42	0,5	0,5

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Mapa de Equipamentos e Serviços

Esc 1:10.000

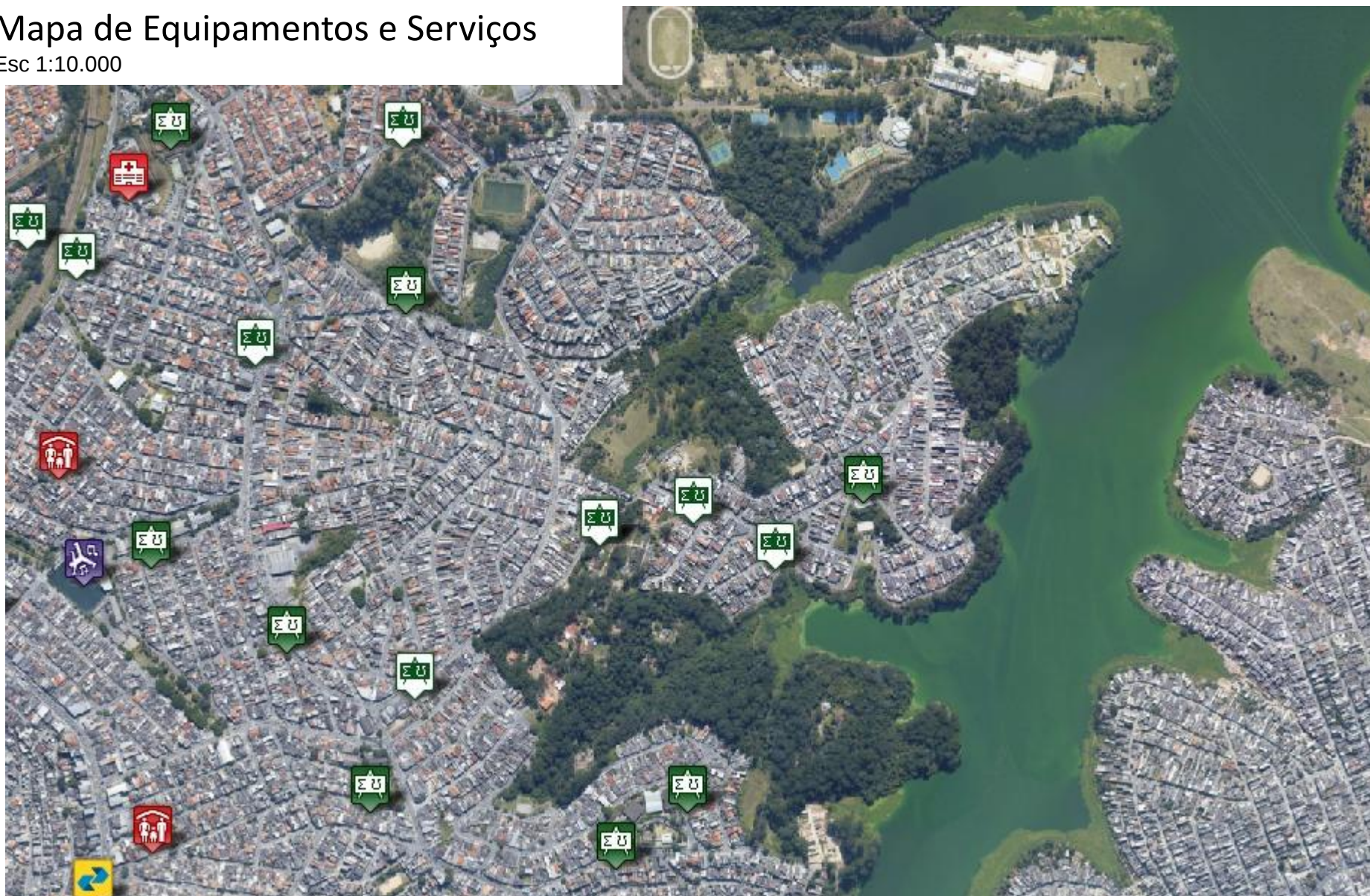


Figura 19: Mapa de Equipamentos
Fonte: Google Earth, 2021.

O bairro fica situado em uma região que oferece uma quantidade significativa de equipamentos e serviços, entretanto é necessário se deslocar cerca de uns 5 quilômetros para usufruir destes serviços.

Legenda

-  Escolas Fundamental e Médio
-  Assistência Social
-  Hospital Geral do Grajaú
-  Espaço cultural

Mapa de Mobilidade

Esc 1:5000

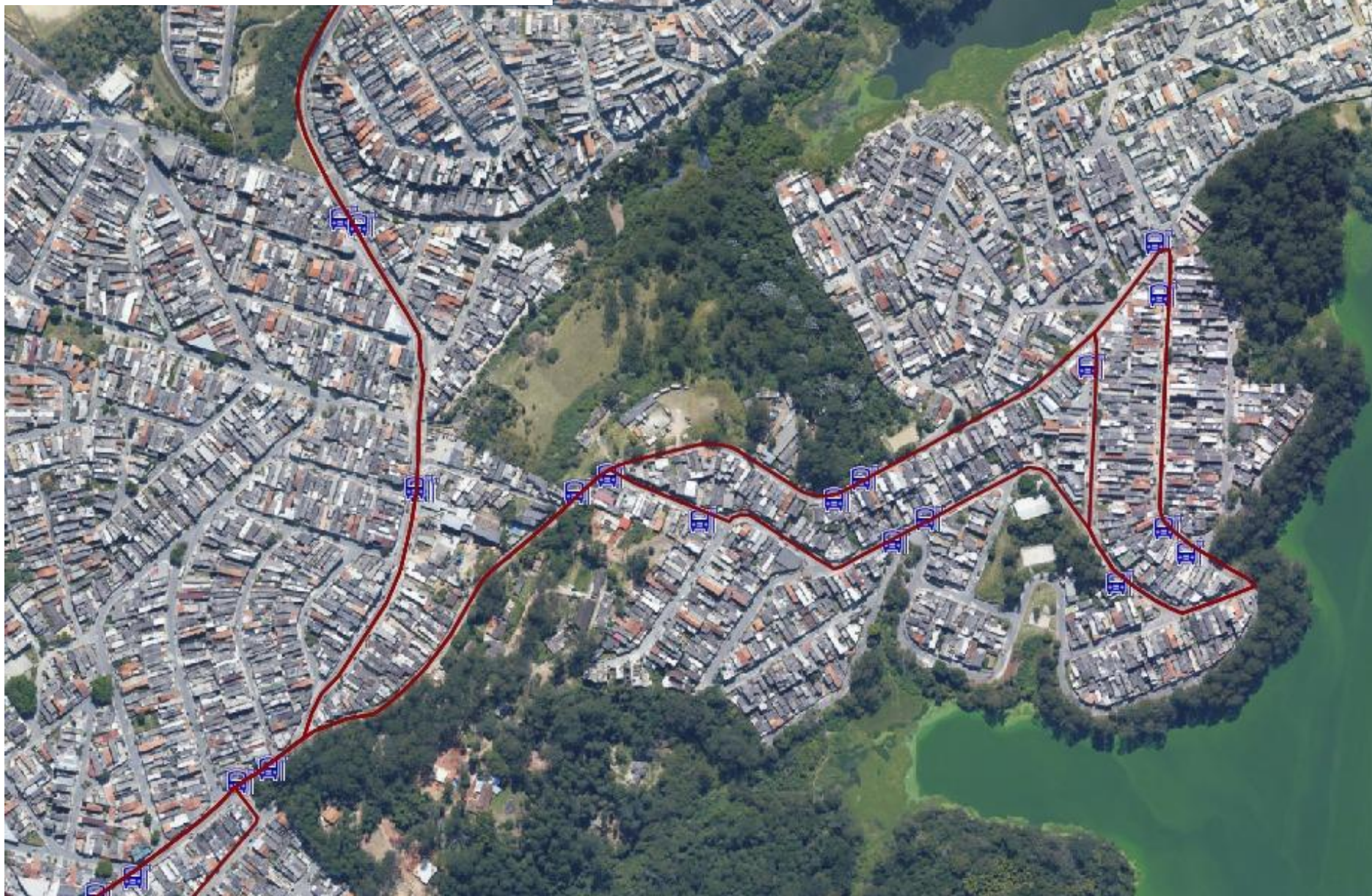


Figura 20: Mapa de Mobilidade
Fonte: Google Earth, 2021.

Legenda

- Percurso da linha de ônibus
-  Pontos de ônibus

Mapa de Área Verde Existente

Esc 1:3500

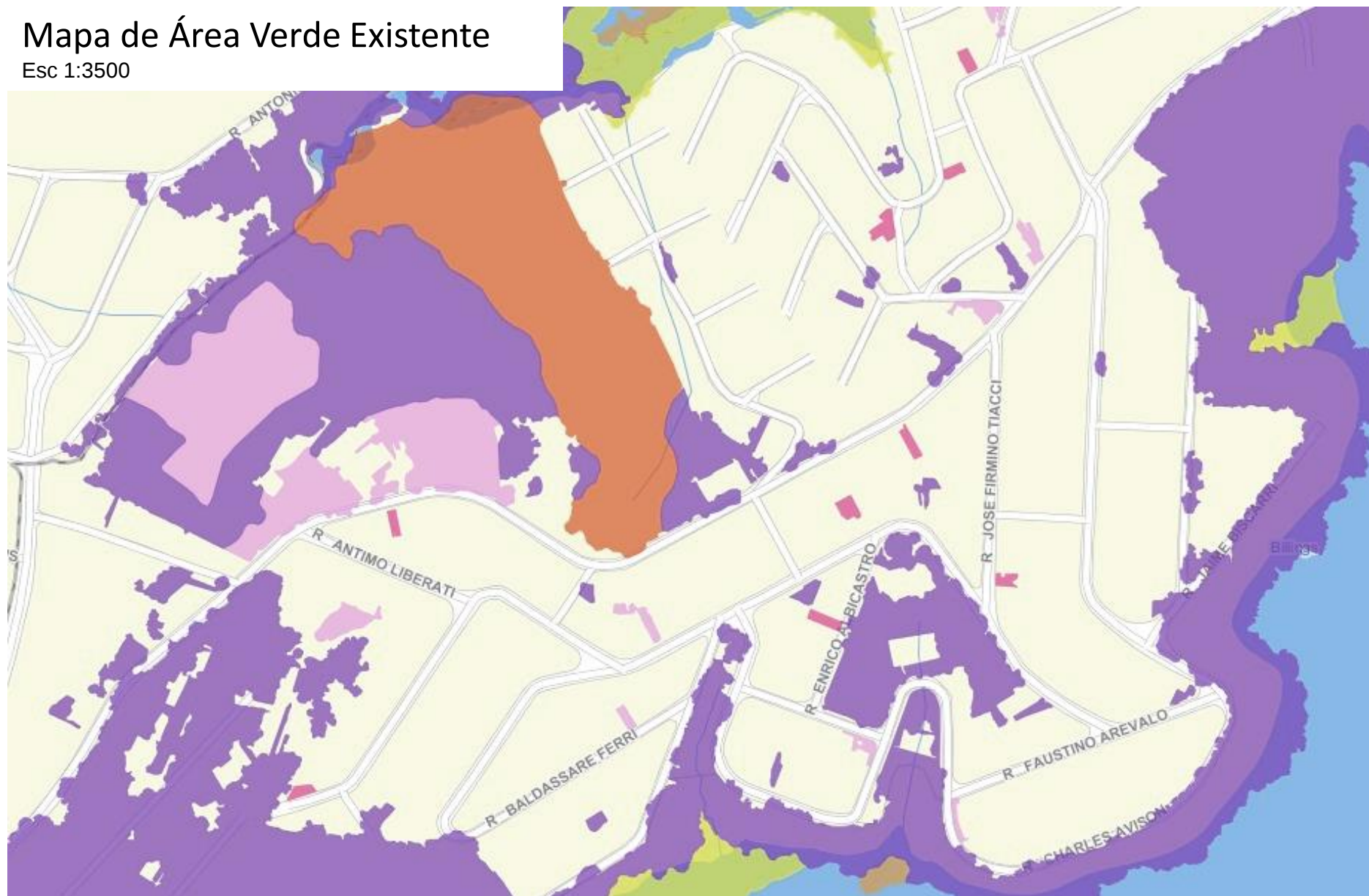


Figura 21: Mapa de Vegetação
Fonte: Google Earth, 2021.

Legenda

 Alta densidade	 Baixa densidade
 Média densidade	 Terrenos vazios



Figura 22: Mapa de orientação solar
Fonte: Elaborado pela autora

Considerando toda as singularidades do ambiente onde o terreno está inserido, as soluções do projeto seguem as seguintes estratégias:

Inércia Térmica para Aquecimento

A Inércia Térmica está diretamente ligada aos materiais e componentes construtivos do projeto, pois se trata da capacidade do material de resistir as variações de temperatura. No caso da inércia térmica para aquecimento, ela proporciona a diminuição das amplitudes térmicas internas, ou seja, é capaz de amortecer e equilibrar a temperatura interna em relação a externa. Durante o verão absorvem o calor, mantendo a edificação confortável; no inverno, se bem orientado, pode armazenar o calor para liberá-lo à noite, ajudando a edificação a permanecer aquecida (PROJETEE, 2018).

O concreto e a alvenaria cerâmica são os materiais que apresentam capacidade térmica elevada (PROJETEE, 2018).

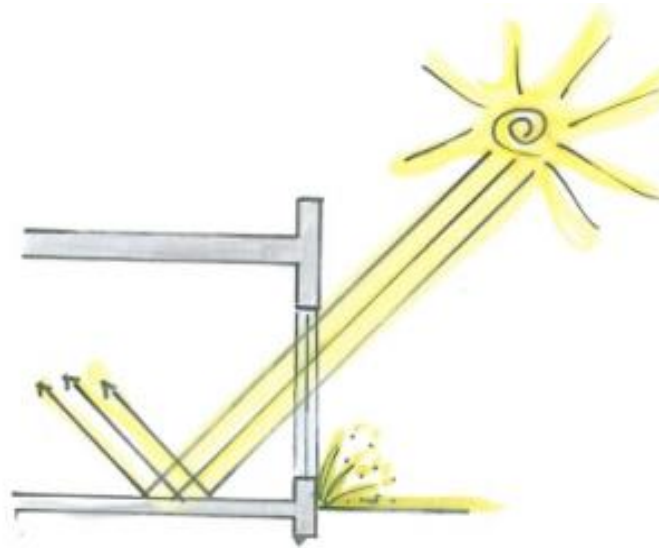


Figura 23: Esquema de inércia térmica para aquecimento
Fonte: ROSA, Beatriz. 2018.

Aquecimento Solar Passivo

Consiste na utilização da radiação solar direta para aquecimento ambiental da edificação. Este tipo de aquecimento pode ser direto ou indireto. No aquecimento solar direto, a radiação solar de inverno é admitida diretamente no ambiente através das aberturas ou superfícies envidraçadas, obtendo uma resposta imediata de aquecimento. Já no aquecimento solar indireto, os componentes construtivos retêm o calor absorvido e o libera lentamente para o interior do ambiente. Estes componentes devem ser sombreados e protegidos da exposição aos raios solares no verão para evitar sobreaquecimento do ambiente interno (PROJETEE, 2018).

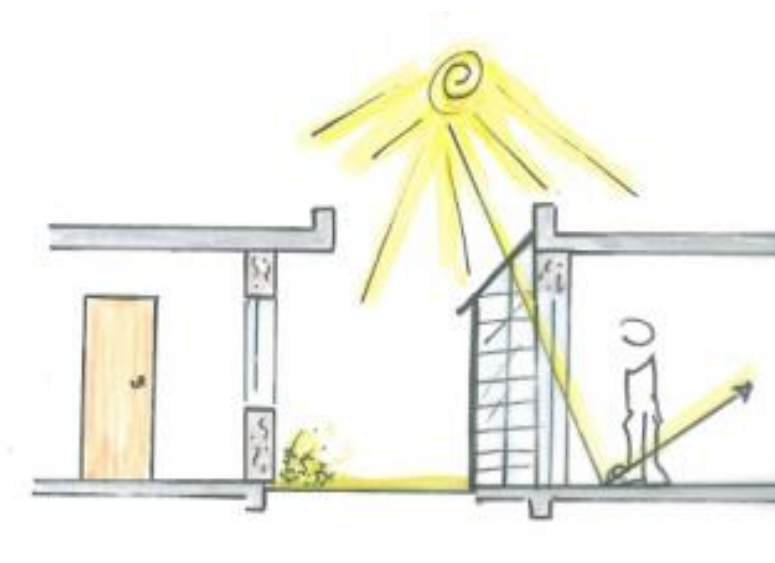


Figura 24: Esquema de aquecimento solar passivo
Fonte: ROSA, Beatriz. 2018.

Sombreamento

O sombreamento é uma estratégia fundamental para redução dos ganhos solares através do envelope da edificação. Uma proteção solar corretamente projetada deve evitar os ganhos solares nos períodos mais quentes, do dia e do ano, sem obstruí-los no inverno e sem prejudicar a iluminação natural através das aberturas (PROJETEE, 2018).

É muito importante que o estudo da insolação também considere o entorno da área edificada, para posteriormente planejar a orientação da edificação e as proteções necessárias às fachadas. Dependendo da localização do edifício a própria sombra provocada por áreas construídas ou massas de vegetação vizinhas pode minimizar a necessidade de sombreamento em certas fachadas (PROJETEE, 2018).

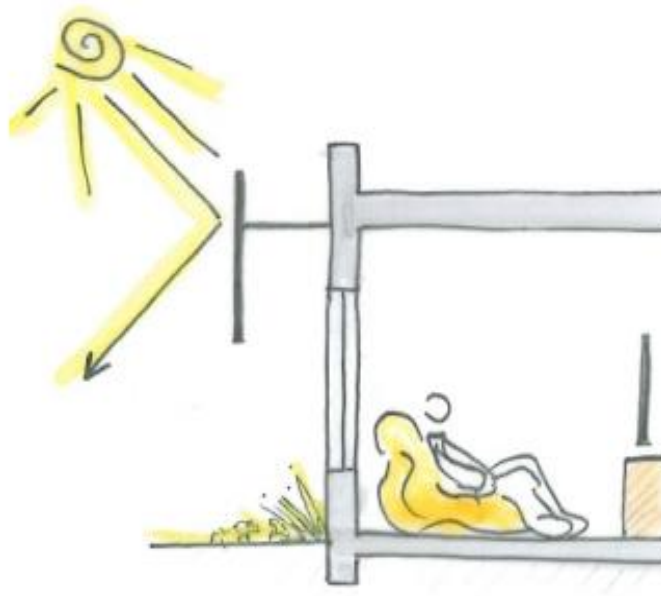


Figura 25: Esquema de sombreamento
Fonte: ROSA, Beatriz. 2018.

Ventilação Natural

A ventilação cruzada promove a remoção do calor por acelerar as trocas por convecção e também contribui para melhoria da sensação térmica dos ocupantes por elevar os níveis de evaporação. A quantidade de calor removido por determinada taxa de fluxo de ar depende da diferença de temperatura entre o interior e o exterior. Por isso a geração de calor interna também é decisiva no desempenho do edifício naturalmente ventilado (PROJETEE, 2018).

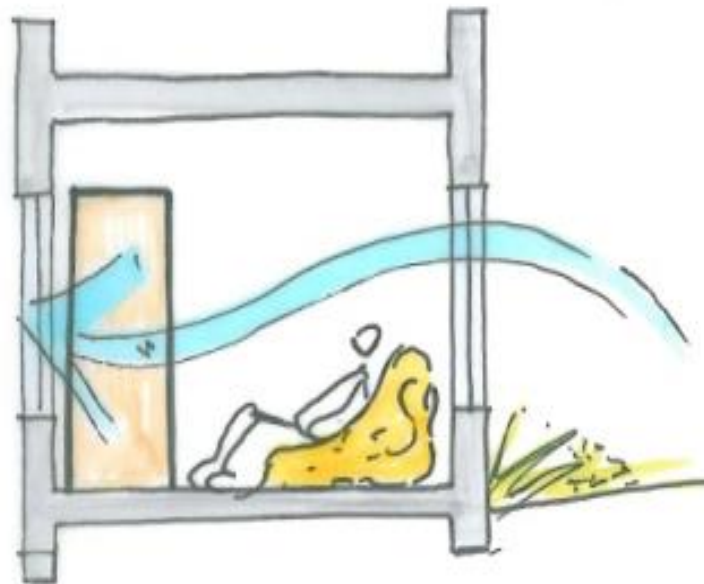


Figura 26: Esquema de ventilação natural
Fonte: ROSA, Beatriz. 2018.

A dark green, textured background with a mottled, organic pattern, resembling a close-up of a leaf or a natural surface. It occupies the left half of the slide.

5 O PROJETO

5.1 Premissa

5.2 Diagnóstico

5.3 Partido e Projeto

5.5 Métodos Construtivos

5.1 CONCEITO

O conceito do projeto tem como premissa a aplicação da sustentabilidade na arquitetura escolar, visando proporcionar aos alunos maior estímulo em seu desenvolvimento pedagógico, através do contato com a natureza e sua influência direta na capacidade de assimilação do conteúdo, interação socioambiental e diálogo com a comunidade. Da mesma forma, busca promover acolhimento e conforto aos usuários, partindo da necessidade de estabelecer espaços livres integrados nas escolas, contribuindo com o processo de formação do aluno.

Partindo deste conceito e considerando as condições do terreno, foi estabelecido as seguintes premissas para o desenvolvimento do projeto:

- Integração com o entorno (incorporar a quadra comunitária);
- Aproveitamento da topografia para a implantação do edifício, como também para a implantação da horta comunitária;
- Uma estrutura que suporte e acomode, confortavelmente, 500 usuários;
- Elaborar um desenho arquitetônico que harmonize com o formato do terreno e, mutuamente, respeite a concentração de vegetação existente.

5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES

O programa de necessidades segue o pré-estabelecido pelo FDE, o qual sugere áreas estimadas para todos os ambientes que compõe cada setor, como visto no item 2.1.2 – organização do espaço escolar (página 26). Essas áreas estimadas definem, portanto, um espaço mínimo necessário para garantir o conforto e a funcionalidade do ambiente, havendo certa flexibilidade de se adequar a cada projeto, uma vez que o modelo não é obrigatoriamente padronizado, mas sim sugestivo quanto ao seu formato.

Para este projeto foi considerado o seguinte programa:

Setor pedagógico – 660,96m²

- Sala de aula – 8 salas de 51,84m²
- Sala de recursos – 51,84m²
- Lab. Informática – 51,84m²
- Lab. Artes – 51,84m²
- Sala de preparo – 2 salas de 25,92m²
- Lab. Ciências – 51,84m²
- Sala de uso múltiplo – 51,84m²
- Biblioteca e Mídias – 77,76m²

Setor Administrativo – 171,72m²

- Diretor – 9,72m²
- Vice-diretor e Coordenação - 12,96m²
- Secretaria – 32,40m²
- Sala dos Professores – 64,80m²
- Copa – 12,96m²
- Sanitários – 25,92m²

Setor Vivências – 785,25m²

- Cozinha – 28,35m²
- Despensa Cozinha – 11,34m²
- Refeitório – 129,60m²
- Pátio coberto – 129,60m²
- Espaço de convivência – 200,00m²
- Sanitários - 51,84m²

Setor Serviços – 25,92m²

- Sanitários – 16,20m²
- Almoxarifado – 9,72m²

5.3 PROPOSTA DE PROJETO

O projeto se desenvolve a partir da principal característica do terreno, a singularidade do formato e sua declividade bem acentuada. Tais características foram utilizadas a favor para a concepção do volume do edifício, sendo, portanto, uma solução utilizar os próprios desníveis para "encaixar" os pavimentos. A solução adotada torna possível uma maior integração da escola com o entorno. A distribuição das áreas do edifício acontece da seguinte forma:

No primeiro pavimento, fica o setor da administração, de serviços e de vivência, formando então o Bloco 1. O Bloco 1 possui acesso direto com a Rua Enrico Albicastro e com a Rua Ascanio Mel, sendo assim a entrada dos alunos e funcionários. Este pavimento abriga, além da administração, as áreas de serviço (depósito e sanitário dos funcionários), e como espaço de vivência, a despensa da cozinha, a cozinha, o refeitório e o pátio coberto do colégio, além de ser o bloco que conecta os demais pavimentos (Bloco 2 e 3) através de uma circulação vertical.

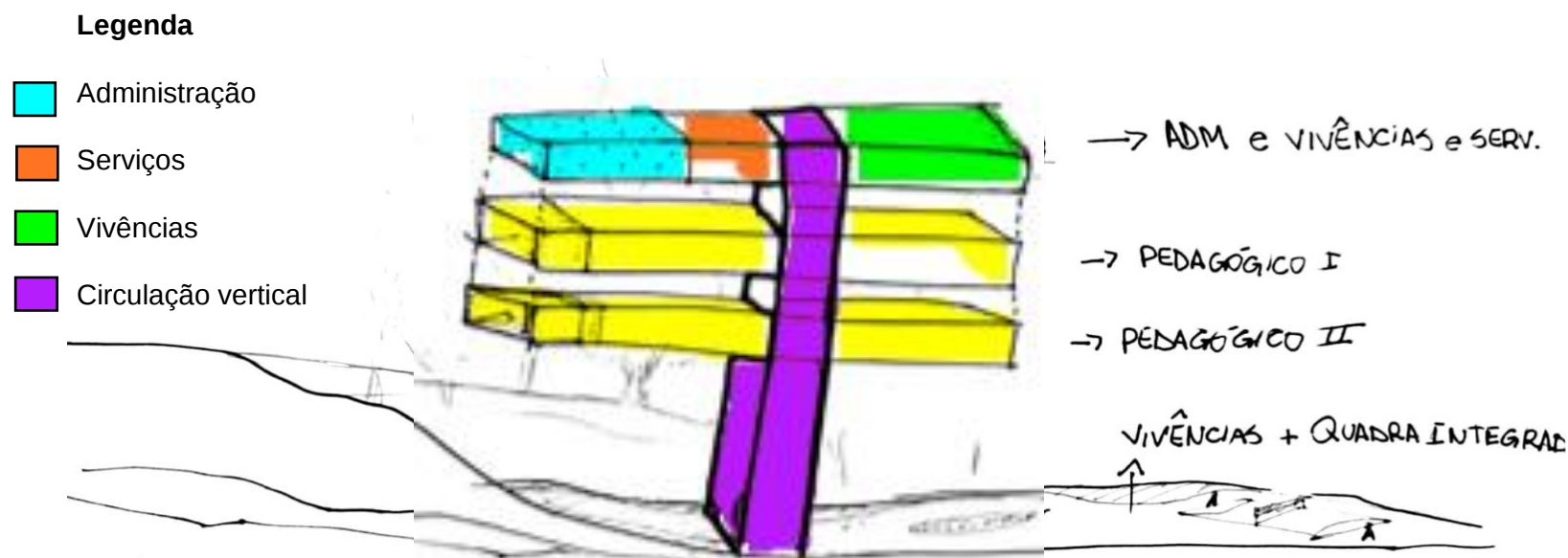


Figura 36: Esquema de setorização
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

Legenda – Pavimento Têrreo

Fluxo Intenso

Fluxo Leve

Recepção

Pátio Coberto/
Refeitório

Serviços

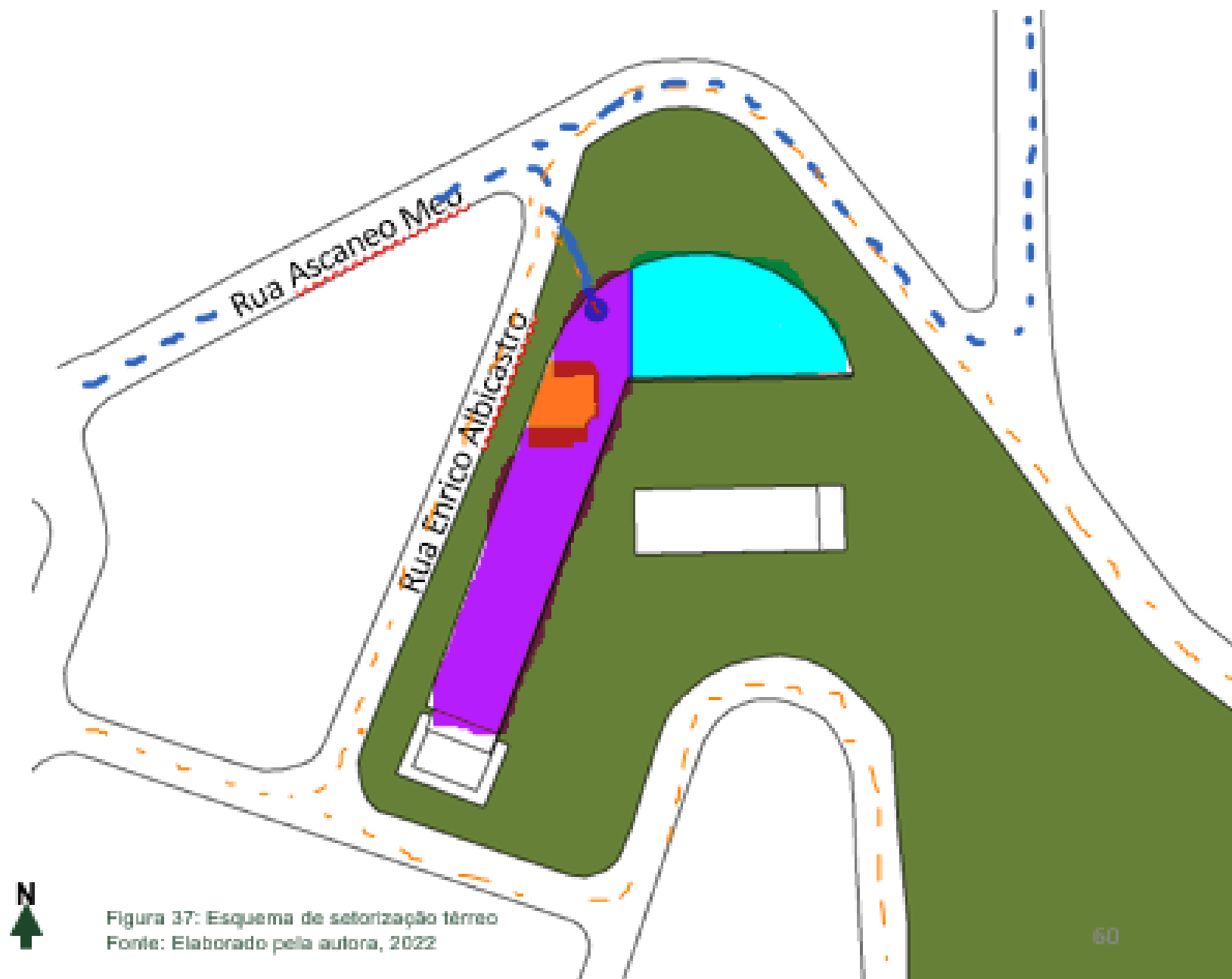


Figura 37: Esquema de setorização térreo
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

O intuito principal do Bloco 1 é estimular a sensibilidade e a interação social dos alunos a partir da vista, quase panorâmica, sobre o que acontece na parte baixa do bairro, somado ao contato visual direto com a massa arbórea existente, incorporando ao pavimento uma ideia de mirante.

No segundo pavimento, fica o Bloco 2, onde fica o setor pedagógico 1, focado na distribuição de 8 salas de aula e sanitários. Tem como intuito principal focar no conforto térmico e acústico dos alunos e professores, além de proporcionar uma vista interessante aos usuários.

Já o terceiro pavimento, fica o Bloco 3, que abriga o setor pedagógico 2, focado na distribuição das sala de uso múltiplo, biblioteca e laboratórios. De lá é possível observar com clareza o que acontece na quadra poliesportiva e no espaço de vivência, que tem como intuito principal estimular o contato com a natureza, através da paisagem e da área destinada ao cultivo da horta comunitária. Sobre os espaços esportivos, a proposta é incorporar a quadra existente no terreno ao projeto, no intuito de apropriação e renovação de um espaço público subutilizado. A mesma será coberta, possibilitando o uso em qualquer ocasião, e terá acesso livre aos moradores do bairro, de forma que se estabeleça, através dela, o diálogo com a comunidade.

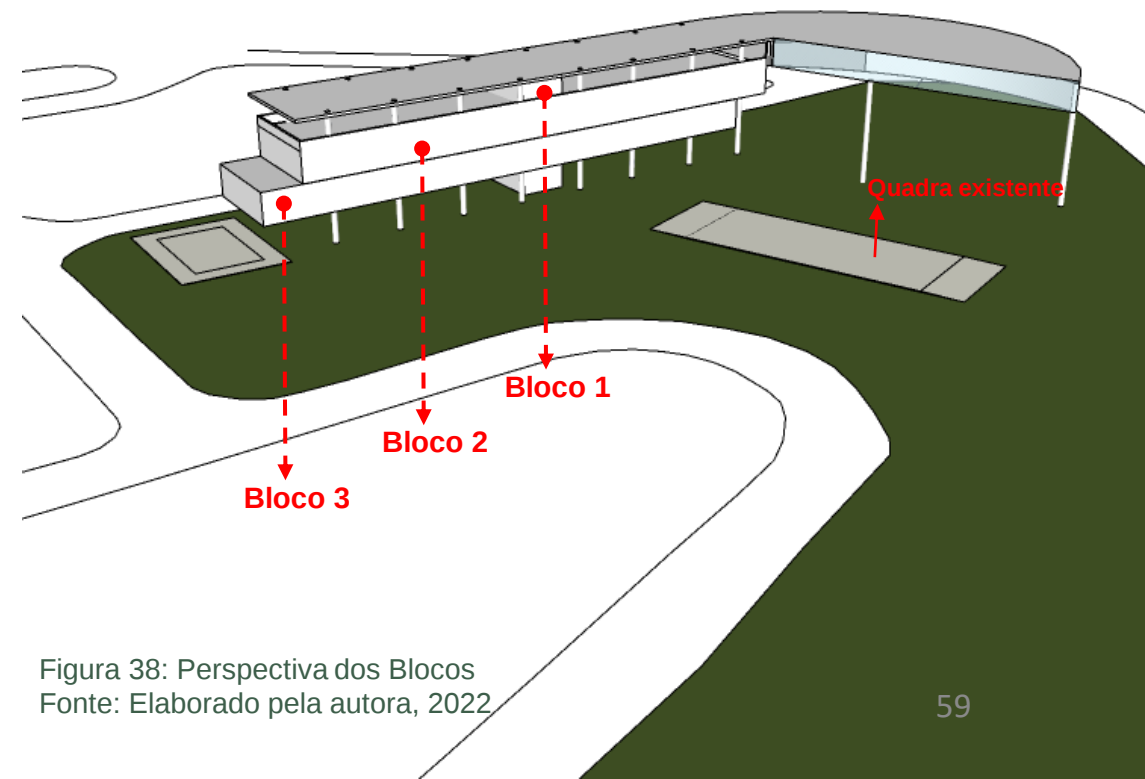
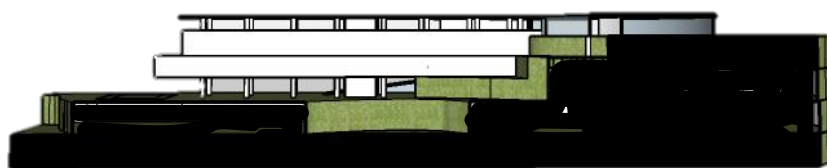


Figura 38: Perspectiva dos Blocos
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

A declividade do terreno permite também uma solução interessante para as rampas de acessibilidade. Será aproveitado a extensão do terreno para a criação de caminhos com um paisagismo acolhedor e estímulo a proteção das áreas verdes. Em relação a arquitetura do edifício, foi considerado as condicionantes ambientais e climáticas levantadas no capítulo 4 (página 45) para a concepção do desenho do prédio.



Corte A – Fachada Leste
Sem escala

Figura 39: Corte A – Fachada Leste
Fonte: Elaborado pela autora, 2022



Corte B – Fachada Oeste
Sem escala

Figura 40: Corte B – Fachada Oeste
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

O formato e o posicionamento da implantação no terreno, favorece a distribuição dos ambientes pedagógicos, de serviços e vivência, com seu modelo linear, e proporciona, ao setor administrativo, uma integração mais orgânica por seu formato arredondado. Além de comportar, uma área de aproximadamente 1.840m², com seus respectivos usos.



Figura 41: Implantação
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

5.3.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E MÉTODO CONSTRUTIVO

A concepção do desenho arquitetônico se deu a partir do método estrutural escolhido, sendo este de madeira CLT que por sua vez vem se mostrando uma opção estrutural eficiente e, sobretudo, sustentável para as grandes construções. Tal material é produzido de forma seriada, semelhante ao sistema de bloco estrutural ou pré-fabricado, onde as peças são feitas sob medida e fabricadas fora do local de intervenção. Os painéis de CLT por serem estruturais e suportarem cargas, podem ser usados como paredes, eliminando assim pilares e vigas, de uma forma análoga aos blocos estruturais de concreto. Por terem a capacidade de vencer vãos maiores, os painéis de CLT para lajes podem eliminar terças e vigas secundárias, tornando a laje da cobertura mais livre. Além disso, o próprio painel de CLT já é o “forro” da cobertura, eliminando dessa forma mais um acabamento em sua construção.

Pensando nisso, foi desenhado uma malha estrutural múltipla de 7,20m², de eixo a eixo entre os pilares. Para sanar a necessidade de mais pilares, foi escolhido o uso da laje nervurada .



5.4.1 VEDAÇÕES

A estrutura do edifício se consolida pela distribuição de pilares em Y, ao longo do volume, baseado nas referências de projeto do capítulo 3 (página 35). A escolha dos pilares se deu considerando a semelhança com troncos de árvores, observada pela autora.

As aberturas se estabelecem da seguinte forma:

Fachada Leste – fechamento em vidro duplo, para captação do calor recebido no sol da manhã, garantindo o conforto térmico interno das salas de aula.

Fachada Oeste – uso de brises, como cobogós, para controlar a incidência do sol da tarde e manter a ventilação cruzada nos ambientes.

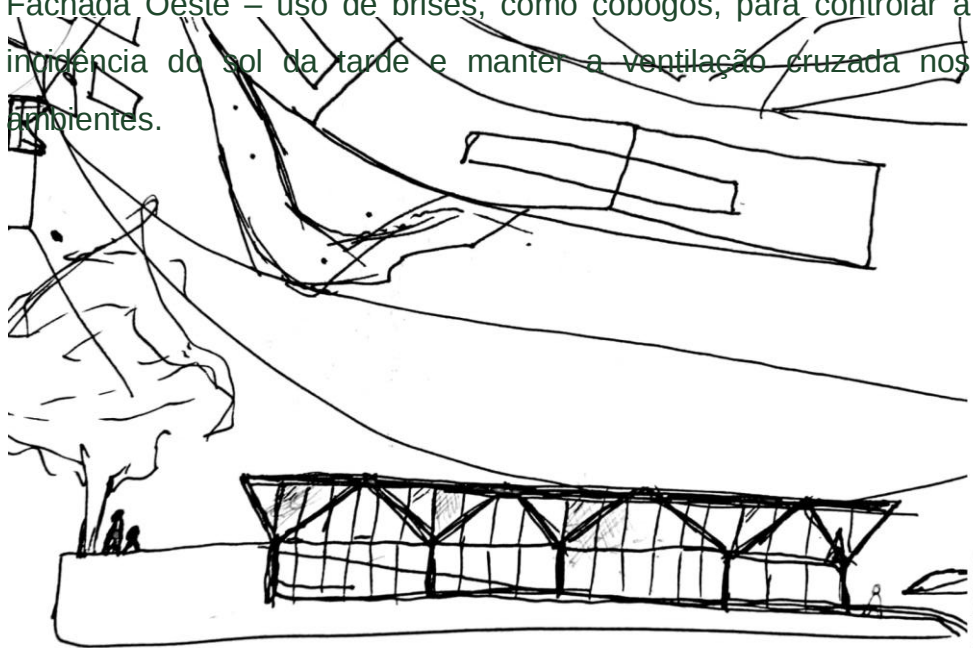


Figura 42: Proposta de abertura - Fachada Leste
Fonte: Elaborado pela autora, 2022

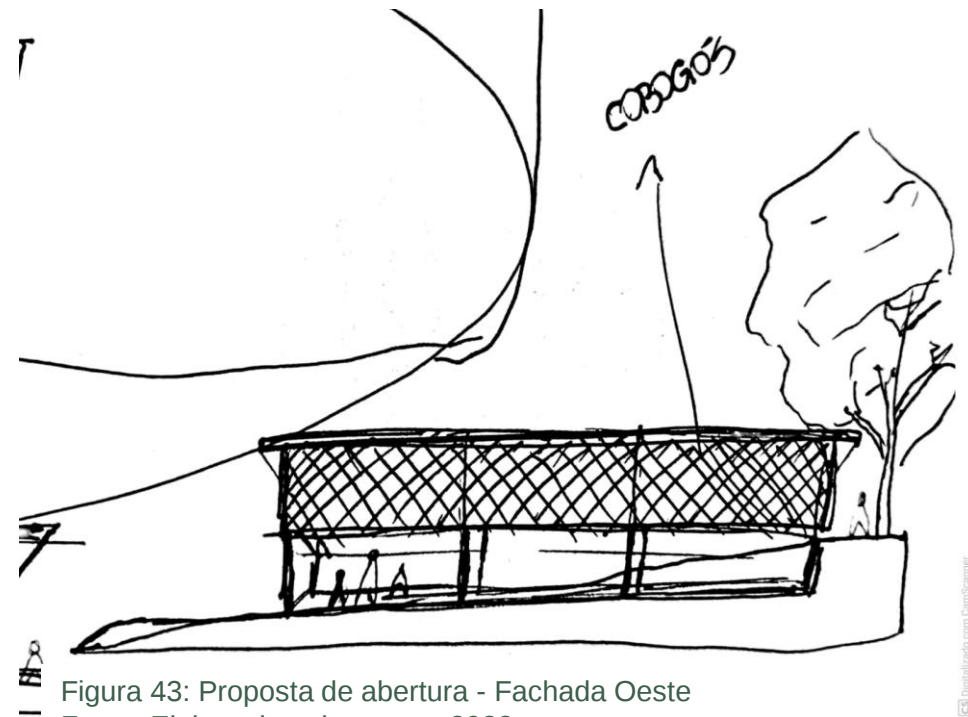


Figura 43: Proposta de abertura - Fachada Oeste
Fonte: Elaborado pela autora, 2022



Figura 44: Proposta de abertura
Fonte: Elaborado pela autora, 2022



6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível refletir sobre a influência que a arquitetura tem no processo educativo dos alunos, compreendendo também o impacto que o espaço arquitetônico têm na vida dos usuários.

Tais reflexões foram de extrema importância e tiveram um grande peso para a construção das ideias do projeto, assim como os estudos e análises dos projetos de referência foram muito necessários para exemplificar as soluções e estratégias adotadas.

A proposta da criação Escola Jardim Progresso, sobretudo visa que o projeto arquitetônico intencionado ofereça conforto, segurança e que estabeleça relações positivas com a comunidade, englobando áreas subutilizadas e criando novos espaços de lazer e entretenimento socioambiental para a comunidade; oferecendo, portanto, uma perspectiva de escola pública diferente do que a região está acostumada.

A dark green, textured background with a mottled, organic appearance, resembling a close-up of a leaf or a natural surface. It occupies the left half of the page.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Aguiar, R. M. ESCOLA SUSTENTÁVEL: a arquitetura contribuindo na educação ambiental. Monografias Brasil Escola. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/biologia/escola-sustentavel-arquitetura-contribuindo-na-educacao-ambiental.htm>. Acesso em: 15 abr, 2022.

AMORIM, Adriana Eloá Bento. Formas geométricas e qualidade acústica de salas de aula: estudo de caso de Campinas – SP. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2007. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/258526/1/Amorim_AdrianaEloaBento_M.pdf. Acesso em: 14 abr 2022.

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen. Arquitetura Escolar e Educação: Um modelo conceitual de abordagem interacionista. 208f Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do rio de janeiro, 2002.

BUFFA, Ester. Arquitetura e Educação: organização do espaço e propostas pedagógicas dos grupos escolares paulistas, 1893/1971. São Carlos: Brasília: EdUFSCar, INEP, 2002.

CAMB Escola Caminho Aberto / Fernanda Dabbur Arquitetura + Carolina Penna Arquitetos. ArchDaily Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/983050/camb-escola-caminho-aberto-fernanda-dabbur-arquitetura-plus-carolina-penna-arquitetos>. Acesso em: 06 jun, 2022.

CARVALHO, Isabella Chaves. Projeto Arquitetônico Escolar: uma proposta voltada à Educação Ambiental. 2009. 227p. Trabalho Final de Graduação (TFG) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará (FAU--UFPa). Pará, 2009.

Colégio Positivo Internacional / Manoel Coelho Arquitetura e Design. ArchDaily Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/872442/colégio-positivo-internacional-manoel-coelho-arquitetura-e-design>. Acesso em: 10 out, 2022.

COSTA, André Pereira da; SILVA, Wilza Carla Moreira. A compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental. Enciclopédia Biosfera, Goiania, v.7, n.12, 2011, p.12, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20compostagem.pdf> >. Acesso em: 16 abr. 2022.

Escola Parque – EMEI Cleide Rosa Auricchio / Carolina Penna Arquitetos. ArchDaily Brasil, 2022. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/977957/escola-parque-nil-emei-cleide-rosa-auricchio-carolina-penna-arquitetura-e-urbanismo?ad_medium=widget&ad_name=more-from-office-article-show. Acesso em: 10 de abr, 2022.

ESCOLA sustentável. Nova Escola, 2016. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/7781/escola-sustentavel>. Acesso em: 28 mai, 2022.

FERREIRA, Avany de Francisco; CORRÊA, Maria Elizabeth Peirão; MELLO, Mirela Geiger de. Arquitetura escolar paulista: restauro. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1998.

FERREIRA, F.; MELLO, M. G. Fundação para o desenvolvimento escolar: estruturas pré-fabricadas. São Paulo: FDE, 2006.
FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FDE. Arquitetura escolar e política educacional: os programas na atual administração do Estado. São Paulo: FDE, 1998a.

GABERLOTTI, Taís. Projeto Escola Sustentável em Bauru. Bauru: UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119201/garbelotti_t_tcc_bauru.pdf?sequence=1. Acesso em: 16 abr. 2022.

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. Arquitetura Ecológica; tradução Celina Olga de Souza e Caroline Fretin de Freitas. São Paulo; Editora Senac São Paulo, 2011.

GODOI, Giselle. Conforto térmico nas edificações escolares públicas: análise da implantação do projeto padrão 023 da rede pública de ensino do estado do paraná. 2010. 67 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba: 2010. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/34343/GODOI,%20GISELE.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 abr, 2022.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3720/2071>>. Acesso em: 20 abr, 2022.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. MOREIRA, Daniel de Carvalho. DELIBERA DOR, Marcella S. O Programa arquitetônico no processo de projetos: Discuti dos a arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário. 2012. Disponível em . Acesso em: 14 abr, 2022.

LAMBERTS, Roberto, DUTRA, Luciano, PEREIRA e PEREIRA, Fernando O.R. Eficiência Energética na Arquitetura. Ministério de Minas e Energia.3 edição.2014.

PROJETEEEE. Estratégias Bioclimáticas. 2018. Disponível em: <http://projeteeee.mma.gov.br/estrategias-bioclimaticas/>. Acesso em 24 mai, 2022.

RAIMANN, Elizabeth Gottschalg; RAIMANN, Cristiane. Arquitetura e espaço escolar na produção de subjetividades. Itinerarius Reflections, Jataí, v. II, n.5, p. 3-14, jul./dez., 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/download/20418/19176>>. Acesso em: 14 abr. 2022.

ROSA, Beatriz Vidal. ESCOLA SUSTENTÁVEL NO BAIRRO DO ABRAÃO: a arquitetura como ferramenta de aprendizado. Santa Catarina: UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/12372>. Acesso em: 01 mai, 2022.

SANTOS, Altair. (KOWALTOWSKI, Dóris C. C. K.). Bom Ensino Começa pela Arquitetura de uma Escola. 2011. Disponível em <<http://www.cimentoitambe.com.br/bom-ensino-comeca-pela-arquitetura-de-uma-escola/>> . Acesso em 16 Sistema Educacional Brasileiro – SEB. A importância de trabalhar a sustentabilidade na escola., 2017. Disponível em: <<http://novosalunos.com.br/a-importancia-de-trabalhar-a-sustentabilidade-na-escola/>>. Aceso em:27 abr. 2022.

TOKARNIA, Mariana. Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. Agência Brasil, 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>. Acesso em: 20 abr 2022.

VILLELA, Dianna Santiago. **A sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/RAAO-7BMPV2/disserta__o_dianna_villela.pdf?sequence=1. Acesso em: 16 abr.2022.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Barcellar; SÁ, Laís Mourão. A Educação Ambiental como Instrumento de Mudança na Concepção de Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares e na Preservação do Meio Ambiente. Universidade de Brasília, Brasília,2002. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Zaneti%20-%20Mourao.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2022