UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ALANA MELO ALVES

ESTRATÉGIAS DE PROJETO PAISAGÍSTICO APLICANDO A BIOFILIA EM AMBIENTES ESCOLARES: ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE EM ARACAJU-SE

Laranjeiras, 2024

ALANA MELO ALVES

ESTRATÉGIAS DE PROJETO PAISAGÍSTICO APLICANDO A BIOFILIA EM AMBIENTES ESCOLARES: ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE EM ARACAJU-SE

Trabalho apresentado como requisito para a obtenção de nota na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso 2, no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Orientadora: Drª Ana Maria de Souza Martins Farias

Laranjeiras, 2024

ESTRATÉGIAS DE PROJETO PAISAGÍSTICO APLICANDO A BIOFILIA EM AMBIENTES ESCOLARES: ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE EM ARACAJU-SE

ALANA MELO ALVES

Trabalho apresentado como requisito para a obtenção de nota na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso 2, no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Data de apresentação: 30/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª Dr.ª Ana Maria de Souza Martins Farias
Orientadora

Prof.º Dr.º Márcio da Costa Pereira
Examinador Interno

Arq.ª Msc. Weslainy Lemos Santos
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, que sempre se esforçaram para me proporcionar o melhor. Eles ofereceram as oportunidades que estavam ao seu alcance e que sabiam ser essenciais para mim. Agradeço por ter uma mãe maravilhosa e amiga, e um pai tão presente e gentil, que me ensinaram valores que hoje consideramos inegociáveis: respeito, integridade e força. Amo vocês incondicionalmente.

A toda a minha família, que esteve ao meu lado, acreditando em mim, especialmente à minha avozinha, Dona Margarida, que, no início do curso, ia até Laranjeiras para tomar um sorvetinho enquanto me aguardava sair da aula. Obrigada pela preocupação e zelo. Compartilho essa conquista com todos vocês.

Agradeço pelas experiências, vivências e conexões que a universidade me proporcionou, as quais transformaram minha perspectiva e desenvolvimento tanto pessoal quanto profissional.

À minha orientadora, Ana Maria, pela paciência e por transformar nossas orientações sempre leves e motivadoras. Sou grata pela confiança no meu trabalho e por acreditar no meu potencial.

Aos amigos e amigas que a UFS me trouxe, principalmente à Emilly, que esteve ao meu lado sendo minha dupla desde o terceiro período do curso, compartilhando as loucuras dos trabalhos, a correria das entregas, os momentos de lazer e descontração, e também os de puro desespero. Juntas enfrentamos os desafios e celebramos as alegrias, superando cada obstáculo da melhor forma possível.

À Lui, Marcelinha e Maki, pela amizade constante do início ao fim da graduação, sou profundamente grata por terem tornado essa jornada, tão intensa e imprevisível, mais leve e divertida, agradeço imensamente por fazerem parte da minha vida. E à Bia, que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, sendo meu porto seguro e trazendo leveza ao longo de todo o curso. Mesmo nos meus períodos de distanciamento, você sempre foi compreensiva. Amo vocês!

Muito obrigada a todos que contribuíram direta e indiretamente na minha construção durante esses anos!

“Somos apenas hóspedes da natureza e devemos nos comportar de acordo.”

(*Friedensreich Hundertwasser*)

RESUMO

Este trabalho explora o paisagismo em ambientes escolares, aplicando os conceitos da biofilia. A biofilia é um conceito que define a atração inata do ser humano pela natureza como um princípio evolutivo. Traduzido como “amor às coisas vivas”, é considerado necessário para saúde física e mental. O presente trabalho tem por objetivo elaborar um estudo preliminar com base no paisagismo biofílico nos espaços abertos da Escola Estadual Professor Manoel Franco Freire, situada no bairro Jabotiana, Aracaju, SE. Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi utilizada a seguinte metodologia: revisão bibliográfica, para o levantamento dos principais conceitos biofílicos na elaboração de um projeto paisagístico, conceituando o paisagismo, a biofilia, suas aplicações e seus benefícios em ambientes escolares; levantamento documental junto a Secretaria do Estado da Educação e Cultura (SEDUC), obtendo informações precisas sobre o local; análises de referenciais arquitetônicos e paisagísticos em que os requisitos biofílicos foram aplicados nos espaços escolares; visita in loco, com levantamento cadastral, fotográfico e histórico da escola, com isso pode-se observar na prática as necessidades da escola; pesquisa Delphis com os professores da escola, através da aplicação de um questionário estruturado guiado por roteiro; produção de mapas através do *software* QGIS 3.36.0, elaborando um estudo de manchas e utilização do *software* BIM, Revit 2023, para desenvolvimento técnico e visual do projeto. Como resultado, foi possível desenvolver um estudo paisagístico para as áreas livres da escola, atendendo às necessidades levantadas e fomentando a importância da educação ambiental.

Palavras-chave: Projeto paisagístico, Biofilia, Educação ambiental.

ABSTRACT

This paper explores landscaping in school environments, applying the concepts of biophilia. Biophilia is a concept that defines the innate attraction of human beings to nature as an evolutionary principle. Translated as “love for living things”, it is considered necessary for physical and mental health. The present paper aims to develop a preliminary study based on biophilic landscaping in the open spaces of the Escola Estadual Professor Manoel Franco Freire, located in the Jabotiana neighborhood, Aracaju, SE. In order to achieve the objectives proposed in this paper, the following methodology was used: bibliographic review, to survey the main biophilic concepts in the elaboration of a landscaping project, conceptualizing landscaping, biophilia, its applications and its benefits in school environments; documentary survey with the State Secretariat of Education and Culture (SEDUC), aiming to obtain precise information about the location; analysis of architectural and landscaping references in which biophilic requirements were applied in school spaces; on-site visit, with cadastral, photographic and historical survey of the school, with this it is possible to observe in practice the needs of the school; Delphis research with the school's teachers, through the application of a structured questionnaire guided by a script; production of maps through thesoftwareQGIS 3.36.0, with the purpose of preparing a study of spots and use of thesoftwareBIM, Revit 2023, for the technical and visual development of the project. As a result, it was possible to develop a landscape study for the school's free areas, meeting the needs raised and promoting the importance of environmental education.

Keywords: Landscape design, Biophilia, Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fachada da escola “Nave Terra”.....29

Figura 2: Corredor que interliga a escola à horta, Escola “Nave Terra”.....30

Figura 3: Perspectiva do Colégio Estadual Erich Walter Heine.....30

Figura 4: Horta sob cuidados de alunos e professores, Colégio Estadual Erich Walter Heine.....31

Figura 5: Fachada do Colégio Fazer Crescer.....32

Figura 6: Esquema bioclimático no verão.....32

Figura 7: Horta orgânica no Colégio Fazer Crescer.....33

Figura 8: Fachada do Colégio Estadual 17 de Março.....34

Figura 9: Quadra poliesportiva do Colégio Estadual 17 de Março.....35

Figura 10: Espaço livre ao lado da quadra, Colégio Estadual 17 de Março.....35

Figura 11: Fachada do Colégio Estadual Ivo do Padro.....35

Figura 12: Canteiro situado na fachada do Colégio Estadual Ivo do Padro.....35

Figura 13: Pátio com canteiros, Colégio Estadual Ivo do Padro.....36

Figura 14: Pátio totalmente cimentado, Colégio Estadual Ivo do Padro.....36

Figura 15: Estrutura da quadra, Colégio Estadual Ivo do Prado.....36

Figura 16: Entorno da quadra, Colégio Estadual Ivo do Prado.....36

Figura 17: Fachada da Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.....37

Figura 18: Canteiros laterais, Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.....37

Figura 19: Disposição de salas, Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.....37

Figura 20: Espaço aberto interligado com a paróquia, Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.....37

Figura 21: Fachada da Escola Municipal Sabino Ribeiro.....38

Figura 22: Área aberta, Escola Municipal Sabino Ribeiro.....38

Figura 23: Localização da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....40

Figura 24: Fachada da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....41

Figura 25: Abandono de reforma na Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....41

Figura 26: Mapa de uso e ocupação do solo e transporte público coletivo.....42

Figura 27: Mapa de áreas de preservação, risco de alagamento e degradação ambiental.....43

Figura 28: Área 1, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....44
Figura 29 e 30: Sistema de drenagem da escola.....45
Figura 31: Deformidade na pavimentação.....45
Figura 32: Parquinho.....45
Figura 33: Reservatório d'água.....45
Figura 34: Desnível entre corredor e pátio.....46
Figura 35: Corredor que interliga salas e pátio.....46
Figura 36: Visualização do ambiente interno para o externo da área 1.....47
Figura 37: Área 2, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire..... 47
Figura 38: Parede com ilustrações feitas por alunos.....48
Figura 39: Árvore presente na área 2.....48
Figura 40: Mapa comportamental da área 2.....49
Figura 41: Visualização do ambiente interno para o externo da área 2.....49
Figura 42: Área 3, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....50
Figura 43: Quadra poliesportiva coberta.....51
Figura 44: Caminho cimentado da área 3.....51
Figura 45: Espaço permeável da área 3.....51
Figura 46: Muro de divisa entre a área 3 e o mangue.....51
Figura 47: Mapa comportamental da área 3.....52
Figura 48: Área 4, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.....52
Figura 49: Muro que divide o espaço da escola e o mangue.....53
Figura 50: Parede desgastada.....53
Figura 51: Mangueira (*Mangifera indica)*.....53
Figura 52: Milho (*Zea mays*).....53
Figura 53: Erva daninha (*Cyperus rotundus*).....53
Figura 54: Estudo solar dia 15 de fevereiro de 2024, às 7h.....59
Figura 55: Estudo solar dia 15 de fevereiro de 2024, às 15h.....60
Figura 56: Setorização.....61
Figura 57: Implantação.....63
Figura 58: Vista de gradil.....63

Figura 59: Seção tipo de um pavimento permeável.....64
Figura 60: Planta de locação.....65
Figura 61: Ficha dendrológica aplicada às vegetações.....67
Figura 62: Aspersor rotor Rain Bird 8005.....68
Figura 63: Seção tipo de jardim de chuva.....69
Figura 63: Seção tipo de jardim de chuva.....69
Figura 64: Perspectiva pátio 1.....70
Figura 67: Perspectiva pátio 2.....70
Figura 66: Perspectiva playground.....71
Figura 67: Perspectiva área de ginástica.....72
Figura 68: Perspectiva arquibancada.....72
Figura 69: Perspectiva quiosque.....73
Figura 70: Perspectiva horta comunitária.....73
Figura 71: Perspectiva caminho sensorial.....74
Figura 72: Perspectiva jardim sensorial.....75
Figura 73: Perspectiva plataforma suspensa.....76
Figura 74: Detalhamento plataforma suspensa.....76
Figura 75: Perspectiva talude.....77
Figura 76: Perspectiva estufa.....78
Figura 77: Placa informativa sobre educação ambiental.....79
Figura 78: Placa informativa sobre o manguezal.....80
Figura 79: Placa informativa sobre os tipos de mangue.....80
Figura 80: Placa de identificação vegetal.....81
Figura 81: Frente- Modelo de folder educativo.....81
Figura 82: Verso- Modelo de folder educativo.....82

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	**12**
1	**REFERENCIAL TEÓRICO**	**15**
1.1	**Princípios do paisagismo e natureza**	**15**
1.2	**Princípios da biofilia**	**18**
1.3	**O papel da natureza em ambientes escolares**	**21**
2	**EXPERIÊNCIAS DE ESPAÇOS LIVRES E VERDES: BIOFILIA EM ESCOLAS**	**29**
2.1	**Escola "Nave Terra"- Jaureguiberry, Uruguai**	**29**
2.2	**Colégio Estadual Erich Walter Heine- Rio de Janeiro, Brasil**	**30**
2.3	**Colégio Fazer Crescer- Recife**	**31**
3	**CARACTERÍSTICAS DE ESPAÇOS LIVRES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARACAJU**	**34**
3.1	**Colégio Estadual 17 de Março**	**34**
3.2	**Colégio Estadual Ivo do Prado**	**35**
3.3	**EMEF Otília de Araújo Macêdo**	**37**
3.4	**EMEF Sabino Ribeiro**	**38**
4	**CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE**	**39**
4.1	**Contextualização do bairro Jabotiana**	**39**
4.2	**Histórico da escola**	**40**
4.3	**Análise dos espaços livres**	**42**
5	**PESQUISA DELPHIS COM ESPECIALISTAS**	**54**
5.1	**Análise da pesquisa**	**56**
5.2	**Resultados da pesquisa**	**57**
6	**APLICAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA**	**59**
7	**PROPOSTA DE ESTUDO PRELIMINAR PAISAGÍSTICO PARA AS ÁREAS LIVRES**	**62**
8	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	**84**
	BIBLIOGRAFIA	**87**
	APÊNDICE	**92**
	ANEXOS	**115**

INTRODUÇÃO

A aplicação de estratégias biofílicas em ambientes escolares tem se destacado como uma abordagem eficaz para promover a conscientização ambiental e sustentável. A introdução de áreas verdes tanto dentro quanto fora das instalações escolares, conforme discutido em diversos artigos, cria ambientes propícios à contemplação e recreação, contribuindo para um ambiente mais saudável e estimulante para os alunos. Além disso, a utilização de materiais naturais e a integração de elementos da natureza no design arquitetônico das escolas têm demonstrado benefícios significativos no bem-estar e desempenho dos estudantes (PETERS & D'PENNA, 2020; GHAZIANI, et al., 2021).

A educação ambiental, como parte essencial do currículo escolar, é fundamental para o desenvolvimento de valores ecológicos e práticas responsáveis em prol do meio ambiente. Artigos como "Concepção ambiental na educação básica: subsídios para estratégias de Educação Ambiental" destaca a importância da conscientização dos alunos por meio de recursos educacionais inovadores e estratégias pedagógicas eficazes. A implantação de árvores nas escolas, assim como a introdução de hortas, foi tratada em pesquisas tais quais "educação ambiental e o papel da horta escolar na educação básica", não apenas contribui para um ambiente mais agradável e incentivo de atividades práticas, ela oferece oportunidades educacionais valiosas, promovendo a preservação ambiental e o contato direto com a natureza (ESTEVAM, 2014; CANCELIER, et al., 2020).

A implementação de estratégias biofílicas nas escolas não só melhora o ambiente físico, mas também estimula a conexão dos alunos com a natureza e promove práticas sustentáveis. Estudos como "ROCHA, Angelita Rosa Oliveira; DOS SANTOS, Mateus Rodrigues; DE SOUZA NOGUEIRA, Eliane Maria. Desafios e Oportunidades: Sustentabilidade e Educação Ambiental em Lagoa de Dentro, Ibipitanga-BA" ressaltam os desafios e oportunidades da educação ambiental nas escolas públicas, enfatizando a importância de abordagens inovadoras para engajar os alunos na proteção do meio ambiente. A integração dessas estratégias biofílicas não apenas transforma os espaços escolares, como também nutre uma consciência ambiental ativa e responsável entre os estudantes, preparando-os para um futuro mais sustentável e comprometido com o planeta (ROCHA, et al., 2023).

Dessa forma, o presente estudo propõe como objetivo geral: elaborar um estudo preliminar com base no paisagismo biofílico nos espaços abertos da Escola Estadual Professor Manoel Franco Freire, situada no bairro Jabotiana, Aracaju, SE. Para tal,

os seguintes objetivos específicos nortearam o trabalho: estudo de referenciais do paisagismo biofílico aplicados em ambientes escolares; identificação de elementos e estratégias do paisagismo ecológico para o clima da região; aplicação de estratégias paisagísticas através de diretrizes projetuais que buscam novas formas de reconfigurar o espaço, preservando a vegetação presente nos espaços verdes da escola em foco.

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi utilizada a seguinte metodologia: revisão bibliográfica, levantando os principais conceitos biofílicos na elaboração de um projeto arquitetônico, conceituando o paisagismo, a biofilia, suas aplicações e seus benefícios em ambientes escolares; levantamento documental junto a Secretaria do Estado da Educação e Cultura (SEDUC), obtendo informações precisas sobre o local; análises de referenciais arquitetônicos e paisagísticos em que os requisitos biofílicos foram aplicados nos espaços escolares; visita in loco, com levantamento cadastral, fotográfico e histórico da escola, com isso pode-se observar na prática as necessidades da escola.

Ainda na metodologia foi realizada o método de pesquisa Delphis com os professores da escola através da aplicação de um questionário estruturado guiado por roteiro e produção de mapas através do *software* QGIS 3.36.0, elaborando um estudo de manchas e utilização de *software* BIM, Revit 2023, para desenvolvimento técnico e visual do projeto.

Por conseguinte, foi efetuado um estudo preliminar com propostas de melhorias paisagísticas, embasadas na literatura, de forma a contribuir com a melhoria do desempenho escolar na Unidade de Ensino citada. Este estudo estrutura-se, inicialmente, em oito capítulos específicos, divididos em tópicos e subtópicos, de modo a compreender todo o processo de pesquisa e a possibilitar a posterior conclusão do mesmo.

Assim, o trabalho está estruturado da seguinte forma: o primeiro capítulo foi dividido em tópicos e subtópicos, abordando os princípios do paisagismo e natureza, os princípios da biofilia e o papel da natureza nos espaços escolares, todo o referencial teórico utilizado para escrita e aplicação do presente estudo está contido neste capítulo.

No capítulo dois, apresenta referências projetuais abordando experiências de espaços livres e verdes, baseados na biofilia em escolas, trazendo três exemplos de escolas que aplicam estratégias sustentáveis, sendo elas: Escola “Nave Terra” (Uruguai), Colégio Estadual Erich Walter Heine (Rio de Janeiro) e Colégio Fazer Crescer (Recife), consideradas exemplos de projetos que aplicam os conceitos biofílicos bem executados e que foram usados como modelo para este estudo.

Já no terceiro capítulo, foi realizada uma caracterização de espaços livres presentes em quatro escolas públicas de Aracaju, SE, onde aponta as principais problemáticas encontradas na visita técnica e os impactos negativos gerados para os alunos de cada unidade de ensino. No capítulo 4, apresenta-se o local escolhido para aplicação do estudo preliminar, a Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire. Este tem como foco a caracterização da escola, onde é apresentado um breve histórico do bairro, instituição, locação e projeto. Também caracteriza os espaços livres observados durante a visita técnica, onde foi aplicada a proposta de projeto.

No quinto capítulo aborda a aplicação de um questionário aos especialistas da escola, com base na metodologia Delphis. O objetivo do questionário foi identificar a percepção dos usuários sobre a importância da revitalização dos espaços livres da escola, para assim determinar os critérios considerados na elaboração do projeto de paisagismo. Entretanto, houve dificuldades para obter respostas, devido à recusa dos entrevistados a participar, sendo relatado tal objeção. Dessa forma, com a análise dos dados obtidos, foi feita uma sistematização das informações coletadas.

Nos capítulos seis e sete, trata-se da aplicação dos resultados obtidos no presente estudo para elaboração da proposta de projeto preliminar para as áreas livres e ociosas da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire. Por fim, as considerações finais deste estudo são apresentadas no capítulo oito, onde são destacados diversos aspectos negativos resultantes da falta de projetos paisagísticos adequados em escolas da rede pública, evidenciando a necessidade de políticas que garantam a implementação de técnicas biofílicas e de educação ambiental no ambiente escolar. Além disso, pôde-se através das reflexões levantadas no trabalho, contribuir para a discussão desta problemática que é bastante comum à outras instituições de ensino público e colaborar com o conhecimento neste campo de estudo, fomentando a importância do contato contínuo com a natureza.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentados três tópicos que embasam as técnicas aplicadas no estudo. O primeiro explora o conceito e os princípios do paisagismo, contextualizando seu histórico, técnicas utilizadas, abordagens e valores. No segundo, discute-se os fundamentos da biofilia, incluindo os elementos, as abordagens - biomimética e ecossistêmica - e os benefícios da conexão entre o ser humano e a natureza para a sociedade, assim como os desafios associados à integração de elementos naturais no meio urbano.

Por fim, o terceiro tópico ressalta o papel da natureza nos ambientes escolares, considerando o contexto da crise ambiental global e a necessidade de formar cidadãos conscientes. Nesse âmbito, a educação ambiental desempenha um papel crucial na compreensão da preservação ambiental e das consequências das ações humanas. Além disso, são destacados os impactos positivos que a implementação de elementos naturais no ambiente escolar proporciona ao mesmo tempo em que são discutidos os desafios enfrentados pelas instituições: infraestrutura, recursos financeiros, engajamento com a comunidade e formação de professores.

1.1 Princípios do paisagismo e natureza

O paisagismo vai além da organização de espaços, envolvendo a concepção e execução de projetos que harmonizam elementos naturais e humanos. Segundo Waterman (2010), o paisagismo abrange “a reconfiguração de espaços, levando em conta e harmonizando características geográficas, hidrográficas, bióticas e humanas em seus projetos”. Nesse contexto, as técnicas de jardinagem desempenham um papel fundamental na materialização desses projetos, envolvendo práticas como preparo do solo, seleção de plantas e manutenção adequada. Farah, Schlee e Tardim (2010) destacam que a jardinagem é essencial para a execução de ambientes saudáveis e agradáveis esteticamente.

No âmbito do paisagismo, é possível identificar uma diversidade de abordagens que refletem diferentes estilos e propósitos. Entre os tipos de paisagismo mais comuns estão o paisagismo residencial, que visa embelezar áreas privadas como jardins e pátios; o paisagismo público, voltado para espaços urbanos como parques e praças e o paisagismo sustentável, que prioriza a preservação ambiental e a utilização de recursos naturais de forma consciente. Essas distintas perspectivas evidenciam a amplitude do campo do paisagismo, contribuindo para a criação de ambientes equilibrados e funcionais (WATERMAN, 2010).

Além de ser uma prática socioambiental, tem relevância cultural e histórica que ultrapassa a simples manipulação estética do ambiente. Ao adotar elementos naturais como

parte integrante da sua essência, o design biofílico está sujeito a um conjunto de diretrizes ecológicas diretamente relacionadas com os princípios fundamentais da natureza. Este diálogo interno entre paisagismo e ecologia reflete-se na forma como a disciplina é concebida e aplicada, permeada de discussão e reflexão sobre a sua própria ideologia (CIDE, 2000).

A questão ideológica da paisagem ajardinada tem sido objeto de amplo debate entre correntes teóricas distintas, bem como dentro da mesma tendência de pensamento. Neste contexto, a ideologia é entendida como um conjunto de formas simbólicas que não apenas expressam valores e crenças, mas também estabelecem e mantêm relações de domínio dentro de uma paisagem (CESAR & CIDADE, 2003).

Por outro lado, o conceito de "cosmovisão", embora muitas vezes utilizado sem uma definição precisa, pode ser entendido a partir de uma perspectiva sociológica, tal como proposto por Kuhn. Segundo Cesar & Cidade (2003) essas visões de mundo são um conjunto de crenças e valores compartilhados por determinados grupos sociais, e sua influência é evidente na prática histórica do paisagismo, que reflete e é influenciada por essas ideias e ideais.

Desde o início da existência humana, explicações têm sido utilizadas para elaborar mitos relacionados à criação do mundo. Estas narrativas, compostas por crenças, símbolos e imagens, constituem visões de mundo individuais e coletivas que moldam não apenas a forma como os humanos se relacionam com o ambiente natural, mas também como organizam e interpretam o espaço ao seu redor (CESAR & CIDADE, 2003).

Logo, o conceito em que o universo está sujeito a leis universais também influenciou profundamente a forma como as cidades foram concebidas e desenvolvidas desde os estágios primitivos da organização espacial humana. A ordem universal serviu como referência para a criação das cidades, estabelecendo atividades produtivas e relações entre diferentes regiões. Essa visão de mundo permeia não apenas a construção física das cidades, mas também sua organização social e simbólica (CESAR & CIDADE, 2003).

Assim, o paisagismo assume o papel de mediador entre a arquitetura e o ambiente natural. Através da manipulação consciente de elementos como vegetação, água, solo e materiais naturais, paisagistas criam espaços que não apenas atendem às necessidades humanas, mas também promovem o bem-estar e a qualidade de vida em harmonia com a natureza (MACEDO, 2014).

A observação cuidadosa dos padrões e processos naturais, desde a organização espacial da floresta até o movimento da água, orienta o desenvolvimento de diretrizes projetuais que se integram harmoniosamente ao ambiente natural, respeitando seu ritmo e

singularidade. Esta integração sensível e consciente com a natureza é a base para a criação de espaços arquitetônicos que transcendem a mera funcionalidade, conectando-se com o mundo natural de forma profunda e sustentável (GONÇALVES & DUARTE, 2006).

As primeiras evidências de práticas paisagísticas datam do Antigo Egito, Mesopotâmia e China, onde jardins eram construídos para fins religiosos, ornamentais e até mesmo de produção de alimentos. Na Grécia e Roma antigas, a ênfase recai sobre a criação de espaços simétricos e harmoniosos, utilizando elementos como colunas, estátuas e fontes (SILVA, 2020).

No período medieval, os monastérios se tornaram os principais centros de desenvolvimento do paisagismo, com jardins utilizados para o cultivo de plantas medicinais e ornamentais. O Renascimento, por sua vez, reviveu o interesse pela estética clássica, resultando em jardins exuberantes e grandiosos, como os Jardins de Versalhes na França (CARVALHO, 2010).

No Brasil, o paisagismo teve início no período colonial, com a criação de jardins ornamentais nas casas-grandes e engenhos (MACHADO, 2007). No século XIX, a influência francesa se fez presente na construção de grandes parques e jardins públicos, como o Parque da Independência em São Paulo e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. No mesmo período, o design de exteriores passou por uma transformação significativa, com o surgimento do movimento paisagístico inglês. Esse movimento defendia a criação de espaços mais naturais e menos artificiais, valorizando a beleza das plantas e a topografia do terreno.

No século XX, se diversificou ainda mais, com o surgimento de diferentes estilos e tendências. A Bauhaus, por exemplo, influenciou o paisagismo modernista, com o traçado de linhas geométricas e materiais como concreto e aço. Já o movimento ecológico dos anos 70 impulsionou a criação de jardins sustentáveis, com foco na utilização de recursos naturais e na preservação do meio ambiente (SILVA, 2020).

O paisagismo brasileiro ganhou força com as obras de Roberto Burle Marx, considerado um dos paisagistas mais importantes do mundo (DIEHL, 2001). Burle Marx incorporou elementos da flora brasileira em seus projetos, criando um estilo único e inovador. Dessa forma, se configura como uma disciplina em constante evolução, sempre buscando novas formas de integrar o homem à natureza, contribuindo para a criação de ambientes mais belos, funcionais e sustentáveis, impactando positivamente a qualidade de vida das pessoas.

Outro aspecto vital é sua integração com o contexto cultural e histórico do local. Os projetos paisagísticos devem respeitar e valorizar a identidade cultural e as tradições locais, incorporando elementos que reflitam a história e os valores da comunidade. Isso pode incluir

uso de materiais e técnicas construtivas tradicionais, preservação de elementos históricos e criação de espaços que promovam a inclusão social e a coesão comunitária (CARVALHO, 2010). Ao reconhecer e celebrar a diversidade cultural e o patrimônio histórico de um local fortalece o senso de pertencimento e identidade cultural das comunidades (CIDE, 2000).

Os princípios fundamentais que regem o edifício integrado reconhecem a interdependência entre a arquitetura e a paisagem, a importância da ligação com a natureza através da biofilia, a necessidade de sustentabilidade e proteção ambiental, a valorização da escala humana e o diálogo com contexto cultural e histórico. Quando estes princípios são conscientemente compreendidos e aplicados, proporciona a criação de espaços que promovem um futuro mais resiliente e harmonia com nosso interior (KELLERT, 2011).

1.2 Princípios da biofilia

A biofilia é um conceito que define a atração inata do ser humano pela natureza como um princípio evolutivo. Traduzido como “amor às coisas vivas”, é considerado necessário para saúde física e mental.

Desde seu surgimento, o paradigma da biofilia tem sido objeto de intensa discussão e investigação, sendo fortemente associado a diversos campos, como ecologia, arquitetura e psicologia ambiental. Edward O. Wilson foi um dos pioneiros na definição e popularização do conceito. Em 1986, ele propôs a ‘Nova Ecologia Humana”, que argumentava que a conexão entre seres humanos e natureza era fundamental para a compreensão da humanidade e do mundo. De acordo com Wilson & Peters (1984), a biofilia é um impulso genético que determina a preferência dos seres humanos pelo ambiente natural.

Além de Wilson, outros autores também contribuíram para o desenvolvimento do paradigma da biofilia. Stephen R. Kellert e Edward O. Wilson foram responsáveis pela elaboração da “Biophilia Hypothesis”, que estabeleceu princípios e estratégias para incorporar elementos naturais em projetos arquitetônicos e urbanos (KELLERT & WILSON, 1993). Já William H. Whyte, através de seu trabalho “City: Rediscovering the Center”, ilustrou a necessidade de espaços urbanos verdosos e atraentes para promover a saúde e a felicidade dos habitantes.

De tal modo, a biofilia tem impactos sociais e ambientais significativos, afetando diversos aspectos da vida humana. Por exemplo, a presença de elementos naturais em ambientes construídos pode melhorar a saúde física e mental dos usuários (KUO & SULLIVAN, 2001). Dessa forma, repercute tais benefícios por meio de 4 tipologias de elementos naturais que fornecem contato entre as pessoas e o meio ambiente, sendo elas:

I. Vegetação Nativa- composta por espécies locais adaptadas ao habitat específico, proporcionando habitats adequados para animais silvestres e auxiliando na purificação do ar e da água.

II. Água Corrente ou Estagnada- representa um recurso vital para a vida aquática e terrestre. Recursos hídricos, como riachos, lagos e mares, podem promover a biofilia e a saúde humana, pois estimulam a observação e a interação com a natureza (CHANG et al., 2010).

III. Formas Topográficas e Geológicas- montanhas, vales e falésias, possuem características únicas que atraem visitantes e incentivam a interação com a natureza (WHEELER et al., 2007).

IV. Fauna Local- aves, peixes e mamíferos, podem estimular o contato com a natureza e promover a biofilia (LOUV, 2005).

A interação com elementos naturais, como vegetação, água, formas geológicas e fauna, tem sido associada a uma série de benefícios para a saúde mental e física, tendo um papel crucial na saúde e no bem-estar das pessoas. Desta forma, resulta na diminuição de estresse e aumento na capacidade de concentração (HEERWAGEN E ILOFTNESS, 2012).

O contato com a natureza estimula a memória, a criatividade, a prática de atividades físicas, a interação social, o humor e a saúde mental. A presença de áreas verdes pode regular a temperatura do ar, filtrar impurezas, melhorar a saúde cardiovascular, e reduzir os níveis de cortisol - hormônio do estresse -, influenciando positivamente no controle do estresse e da ansiedade (KUO & FABER TAYLOR, 2004).

Em relação ao aumento da concentração e do foco, estudos sugerem que a exposição à natureza pode desempenhar um papel essencial na redução da fadiga mental e no aumento do desempenho cognitivo. Ulrich (1984) realizou um estudo seminal demonstrando que a simples visualização de ambientes naturais, como uma vista através de uma janela com elementos naturais, pode influenciar positivamente a recuperação de pacientes pós-cirúrgicos, reduzindo tempo de internação e analgésicos necessários.

Pesquisas recentes corroboram com esses resultados, mostrando que a exposição regular à natureza está associada a melhorias na atenção seletiva, na memória de trabalho e na capacidade de concentração em diversas faixas etárias. A presença de elementos naturais, como árvores, plantas e espaços verdes, pode estimular a atividade cerebral relacionada ao foco e ao processamento cognitivo, promovendo assim um estado mental mais focado e alerta

(KAPLAN, 1995; SARCHIS & DELGADO, 2023). Nesse contexto, a arquitetura e urbanismo adentram com a integração destes princípios, criando espaços que estimulem essa conexão, gerando ambientes mais saudáveis, produtivos e sustentáveis.

Um exemplo notável dos princípios de biofilia é o complexo residencial Bosco Verticale, em Milão, Itália. Projetado por Stefano Boeri, o projeto consiste em duas torres cobertas por mais de 900 árvores, proporcionando conforto ambiental através da purificação do ar, redução do ruído e regulação térmica. Além disso, promove uma estética singular que integra a natureza à paisagem urbana (GIACOMELLO, 2015).

No entanto, nem todos os projetos biofílicos alcançam o equilíbrio ideal entre natureza e construção. O High Line Park em Nova York é um exemplo de proposta paisagística que enfrentou desafios na manutenção da biodiversidade original do local após sua revitalização, visto a sua localização em uma passarela suspensa, que nos remete aos princípios da biofilia. Embora tenha se tornado um ícone urbano, a preservação da flora e fauna nativas foi comprometida em favor da estética e acessibilidade (SALIH et al., 2021).

A análise desses exemplos destaca a importância de considerar não apenas os aspectos estéticos, mas também os impactos ambientais e os sociais ao incorporar os princípios da biofilia na arquitetura e no urbanismo. O equilíbrio entre natureza e construção é essencial para criar espaços sustentáveis que promovam o bem-estar humano e a harmonia com o meio ambiente (BEATLEY, 2011). Este estudo contribui para a compreensão dos desafios e oportunidades na implementação da biofilia na prática arquitetônica e urbanística contemporânea, ressaltando a necessidade de abordagens integradas que considerem as complexidades do ambiente construído em relação à natureza.

Desse modo, a biofilia propõe duas abordagens principais para melhor integração do design biofílico, sendo elas: biomimética, a qual surgiu da observação de processos e padrões na natureza, adaptando-os para solucionar problemas e necessidades humanas (Ulrich, 1984). Na arquitetura, esse método é aplicado na compreensão e replicação de formas orgânicas presentes na natureza (BENYUS, 1997). Já a abordagem ecossistêmica visa estabelecer relações harmoniosas entre os componentes biológicos e físicos de um sistema, considerando aspectos como biodiversidade, equilíbrio ecológico e sustentabilidade (KELLERT & WILSON, 1993). Algumas práticas dessa abordagem incluem a incorporação de jardins ecológicos, que oferecem habitats e fontes de alimentação para a fauna local, enriquecendo o ambiente urbano (MCDONNELL et al., 2013), e o plantio de espécies nativas, que contribui para a manutenção da biodiversidade (KUO & SULLIVAN, 2001).

Dessa forma, é essencial explorar novos métodos e estratégias que permitam uma integração mais ampla deste conceito em diferentes contextos. A aplicação de tecnologias inovadoras, como sistemas agrícolas verticais em edifícios urbanos, cria oportunidades para criar soluções inovadoras que maximizam a exposição à natureza em ambientes urbanos lotados de cidades (GRAHN & STIGSDOTTER, 2010). Estas soluções podem não só melhorar a qualidade de vida das pessoas, mas também contribuir para a sustentabilidade ambiental das cidades.

Destarte, a promoção de políticas públicas que incentivem o design biofílico em espaços públicos e privados é essencial para a criação de ambientes urbanos mais saudáveis e resilientes, transformando os espaços urbanos e contribuindo para o bem-estar da população. A integração de elementos naturais em projetos arquitetônicos e urbanos beneficia a saúde e o bem-estar dos moradores, além de aumentar a adaptação das cidades aos desafios ambientais e sociais (HALUZA et al., 2014).

Desta forma, é essencial pensar os ambientes livres nos espaços construídos, dentre eles os ambientes escolares conforme serão explanados no próximo item.

1.3 O papel da natureza em ambientes escolares

O tema a seguir é amplo, abrangendo uma gama de benefícios e impactos que a interação com o meio natural pode ter no desenvolvimento dos alunos. Para melhor compreensão e análise, o tema subdivide-se em quatro subtópicos:

1.3.1 A Crise ambiental global e a necessidade de formar cidadãos conscientes

A crise ambiental global configurou-se como um dos maiores desafios da humanidade desde o final do século XX. A partir dessa época, houve uma crescente percepção das questões ambientais no cenário mundial. O Clube de Roma foi um dos pioneiros a alertar as problemáticas que afetam o futuro desenvolvimento da humanidade, como saneamento básico, meio ambiente, saúde, poluição e crescimento populacional (MAGRINI, 2001).

Outrossim, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), popularmente conhecida como ECO92, foi realizada no Rio de Janeiro. O evento expôs os problemas ambientais em âmbito público e determinou o conceito de desenvolvimento sustentável, buscando soluções que considerem as esferas econômicas e sociais do mundo (HOGAN, 2007).

As mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, a escassez de recursos naturais e a poluição ambiental são apenas alguns dos exemplos das graves consequências da ação humana desenfreada sobre o planeta. Diante desse cenário alarmante, torna-se cada vez mais urgente a formação de cidadãos conscientes, aptos a compreender a complexa relação entre sociedade e meio ambiente e tomar decisões responsáveis em prol da sustentabilidade (SACHS, 2000).

A ciência comprova a gravidade da crise ambiental. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em seu último relatório, alerta para a necessidade de medidas urgentes para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e evitar o aumento da temperatura média global acima de 1,5°C, o que teria consequências catastróficas para o planeta (IPCC, 2021). A perda de biodiversidade também é um problema preocupante. Estima-se que cerca de 1 milhão de espécies de animais e plantas estejam ameaçadas de extinção nas próximas décadas, o que representa um risco à segurança alimentar e à saúde humana (IPBES, 2019).

Diante da complexa problemática ambiental, surge a educação ambiental como uma ferramenta essencial para a formação de cidadãos conscientes e atuantes na construção de um futuro mais sustentável. Segundo Gadotti (2011), a educação ambiental crítica deve ir além da mera transmissão de informações, buscando promover uma reflexão sobre os problemas socioambientais, o desenvolvimento de valores éticos e a participação social na busca de soluções.

Para formar cidadãos conscientes, é necessário que a educação ambiental seja transversalizada em todos os níveis de ensino, desde a educação básica até a universidade (CARVALHO, 2010). A escola deve ser um espaço de aprendizagem que promova o contato com a natureza, a experimentação e a investigação científica, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a participação em projetos de sustentabilidade (DIEHL, 2001).

A formação de cidadãos conscientes é uma responsabilidade compartilhada entre família, escola, governo e sociedade civil. É fundamental que todos os setores se engajem nesse processo, promovendo a educação ambiental como um compromisso ético e político.

1.3.2 A educação ambiental como ferramenta para a sustentabilidade e o desenvolvimento social

A educação ambiental não se limita à mera transmissão de informações sobre o meio ambiente, mas sim busca promover a formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos, capazes de compreender a complexa relação entre sociedade e natureza e de agir para transformar a realidade (HUNGERFORD & VOLK, 1990).

Conforme discutido por Diehl (2001), Carvalho (2010) e Gadotti (2011), a educação ambiental desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade em diversos aspectos. Em primeiro lugar, a conscientização ambiental é promovida, o que ajuda a compreender a importância da preservação ambiental e os impactos das ações humanas no planeta. Além disso, estimula a mudança de hábitos, incentivando a adoção de práticas de consumo e produção mais sustentáveis, com ênfase na redução do impacto ambiental. Por fim, a participação social é fomentada, encorajando a comunidade a se envolver na tomada de decisões e na implementação de políticas públicas que visam promover a sustentabilidade.

Conforme mencionado anteriormente, a educação ambiental desempenha um papel importante no desenvolvimento social. Ela promove valores fundamentais para a cidadania, como justiça social, equidade e responsabilidade individual e coletiva. Além disso, fortalece o empoderamento social, capacitando as comunidades se organizarem e reivindicarem seus direitos socioambientais, contribuindo para a redução da desigualdade e para a construção de uma sociedade com maior igualdade, onde todos tenham acesso a um meio ambiente saudável (GADOTTI, 2011).

Apesar do potencial transformador da educação ambiental, ela enfrenta desafios significativos. A falta de investimento com recursos financeiros e humanos insuficientes para a implementação de programas eficazes é um obstáculo. Além disso, a desarticulação entre os setores responsáveis pelas políticas públicas de educação ambiental, meio ambiente e desenvolvimento social representa outro entrave. A formação continuada dos educadores se mostra essencial para que possam abordar os temas socioambientais de forma crítica e interdisciplinar (DLIMBETOVA, et al., 2016).

Diante dos desafios enfrentados, é crucial fortalecer a educação ambiental como uma ferramenta elementar para promover a sustentabilidade e o desenvolvimento social. Isso implica em algumas perspectivas importantes: garantir o acesso à educação ambiental de qualidade para todos os segmentos da sociedade, desde a educação básica até a superior; investir na formação continuada dos educadores para que possam atuar como agentes transformadores na construção de uma sociedade mais sustentável; e incentivar a colaboração entre os diferentes setores da sociedade na implementação de políticas públicas e projetos de educação ambiental (DIEHL, 2001; GADOTTI, 2011).

Ao fortalecer essas perspectivas, a educação ambiental pode se tornar um catalisador significativo para impulsionar mudanças positivas em direção a um futuro mais sustentável e equitativo. Ao enfrentar os desafios e fortalecer as perspectivas, podemos transformar a educação ambiental em uma força motriz para mudança social e ambiental. Em um contexto de crescentes desafios socioambientais, a escola assume um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e atuantes na construção desse progresso.

A educação ambiental, inserida no currículo escolar como componente essencial da formação integral, torna-se um instrumento para o desenvolvimento de valores ecológicos e a promoção de práticas responsáveis em prol do meio ambiente e transcende a mera transmissão de conhecimentos, configurando-se como um espaço de vivências e experiências que moldam a visão de mundo dos alunos (SAVIANI, 2021). Através da educação ambiental, a escola pode estimular o desenvolvimento de:

Consciência ambiental: compreensão da interdependência entre os seres vivos e o meio ambiente, reconhecendo a importância da preservação dos recursos naturais para o bem-estar das pessoas e do planeta (GADOTTI, 2011);

Responsabilidade socioambiental: senso de responsabilidade individual e coletiva pela proteção do meio ambiente, levando os alunos a adotarem comportamentos mais sustentáveis em seu dia a dia (CARVALHO, 2010);

Pensamento crítico: capacidade de analisar criticamente os problemas socioambientais, suas causas e consequências, buscando soluções inovadoras e participativas (DIEHL, 2001);

Atuação cidadã: participação ativa na comunidade escolar e na sociedade em geral na defesa do meio ambiente, promovendo ações de conscientização e mobilização (MMA, 2012);

A integração da educação ambiental na escola exige uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, que integre diferentes áreas do conhecimento e leva em consideração as características e necessidades da comunidade escolar. Diversas metodologias podem ser utilizadas para promover o desenvolvimento de valores ecológicos:

Projetos práticos: adoção de hortas escolares, coleta seletiva de lixo, reutilização de materiais e outras atividades que incentivem a prática da sustentabilidade no ambiente escolar (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017);

Debates e reflexões: discussão em sala de aula sobre temas socioambientais, promovendo a argumentação crítica e a construção de conhecimentos coletivos (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2020);

Atividades lúdicas: jogos, brincadeiras e outras atividades educativas que tornam o aprendizado sobre o meio ambiente mais prazeroso e significativo (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017);

Parcerias com a comunidade: conexão com ONGs, órgãos governamentais e outras instituições para a realização de projetos e ações conjuntas de educação ambiental (PNUMA, 2021).

A escola, como espaço de formação e desenvolvimento de valores ecológicos, é fundamental para a construção de um futuro mais sustentável. Através de uma educação ambiental interdisciplinar, contextualizada e metodologicamente rica, podemos formar cidadãos conscientes, críticos e atuantes na defesa do meio ambiente. Investir na educação ambiental é investir no futuro do planeta e das próximas gerações (SAVIANI, 2021).

1.3.3 Impactos positivos da natureza em ambientes escolares

O estudo de Kuo & Taylor (2004) aponta para a contribuição positiva da exposição à natureza nos ambientes escolares para a melhora da concentração dos alunos e a criação de um clima mais tranquilo e favorável ao desenvolvimento cognitivo. Esta ideia está consistentemente relacionada à literatura existente sobre a educação ambiental e a importância da conexão com a natureza para a saúde mental e o bem-estar geral dos estudantes (SANTOS et al., 2018; BRITO, 2022). A incorporação de elementos naturais em ambientes escolares pode levar a redução do estresse e promover um ambiente mais harmonioso, facilitando o aprendizado e a conscientização ambiental (NEIMAN, 2007; SANTOS et al., 2018; BRITO, 2022). Além disso, a educação ambiental tem sido considerada primordial para a formação de cidadãos mais conscientes e atuantes diante dos desafios ambientais.

A presença da natureza em ambientes escolares desempenha um papel essencial na promoção da criatividade e do engajamento dos alunos. A pesquisa de Wells & Evans (2003) destaca que a exposição à natureza estimula a imaginação e a inventividade dos estudantes, proporcionando um ambiente propício para o desenvolvimento de atividades artísticas e projetos educacionais inovadores (NEIMAN, 2007). A interação com elementos naturais não

apenas inspira a criatividade, bem como promove o engajamento dos alunos nas atividades escolares, aumentando sua motivação e interesse pelo aprendizado (SOUSA et al., 2011).

Pesquisas adicionais têm demonstrado que a presença de espaços verdes e elementos naturais nas escolas pode estimular a curiosidade, a experimentação e a resolução de problemas de forma mais criativa entre os estudantes. Além disso, a conexão com a natureza tem sido associada ao aumento da autoestima, da auto expressão e da colaboração entre os alunos, contribuindo para um ambiente escolar mais dinâmico e enriquecedor (ELALI, 2003; NEIMAN, 2007; SOUSA et al., 2011).

Tal conexão com a natureza promove a valorização da sustentabilidade, levando os estudantes a adotarem comportamentos mais responsáveis em relação ao meio ambiente. As experiências vividas pelos alunos em ambientes escolares ricos em elementos naturais podem gerar um senso de conectividade e comprometimento com o meio ambiente, favorecendo o desenvolvimento de hábitos sustentáveis e eco conscientes (CHAWLA & DERR, 2012). Em suma, os impactos positivos da natureza em ambientes escolares são vastos, desde a melhora da concentração e redução do estresse até a promoção da criatividade, engajamento, conexão com o meio ambiente e valorização da sustentabilidade, fica notório que integrar elementos naturais no ambiente educacional é primordial para o desenvolvimento integral dos estudantes.

1.3.4 Desafios para a implementação de um ambiente escolar mais natural

A crescente discussão sobre a importância da sustentabilidade e do bem-estar dos alunos impulsiona a necessidade de repensar o ambiente escolar tradicional. A incorporação de um ambiente escolar mais natural, conectado à natureza e promotor de práticas sustentáveis, emerge como um desafio crucial para a construção de um futuro educacional mais saudável e engajador.

Estudos demonstram que o contato com a natureza proporciona diversos benefícios para a saúde física e mental dos alunos, como a redução do estresse, a melhora da concentração e o aumento da atividade física (FRUMKIN, 2001; LOUV, 2008), a interação com a natureza no ambiente escolar promove a aprendizagem experiencial e interdisciplinar, estimulando a criatividade, a curiosidade e o senso crítico dos alunos (VELLA-BRODRICK & GILOWSKA, 2022), implementar práticas sustentáveis no ambiente escolar, como coleta seletiva de lixo, reutilização de água, economia de energia e utilização de materiais reciclados, contribui para formação de cidadãos conscientes e engajados na preservação do meio ambiente (STERLING, 2010).

A criação de um ambiente escolar mais natural exige um planejamento cuidadoso, pois precisa superar diversos desafios que estão associados a problemas como:

Infraestrutura: adaptação da estrutura física da escola para a inclusão de áreas verdes, jardins, hortas e outros elementos naturais (DUTT, 2013);

Recursos financeiros: obtenção de recursos para financiar a construção e manutenção de áreas verdes (LOUV, 2011);

Formação de professores: capacitação dos educadores para utilizar o ambiente natural como ferramenta pedagógica e incorporar práticas de educação ambiental no currículo escolar (HUNGERFORD & VOLK, 1990);

Engajamento da comunidade: mobilização da comunidade escolar, incluindo pais, alunos e funcionários, para a participação na construção e manutenção do ambiente escolar mais natural (ORR, 1992);

Assim, é necessário estratégias para superar os desafios citados, entre elas:

Parcerias: estabelecimento de parcerias com ONGs, universidades e órgãos governamentais para obter apoio técnico e financeiro (FRUMKIN, 2001);

Educação ambiental: implementação de programas de educação ambiental para conscientizar a comunidade escolar sobre a importância de um ambiente escolar mais natural (HUNGERFORD & VOLK, 1990);

Participação da comunidade: criação de um conselho escolar que inclua representantes da comunidade para discutir e tomar decisões sobre o ambiente escolar (STERLING, 2010).

A construção de um ambiente escolar mais natural é um processo desafiador, mas essencial para a formação de cidadãos conscientes, engajados e preparados para os desafios do século XXI. Através da superação dos desafios e da implementação de estratégias inovadoras, podemos transformar a escola em um espaço de aprendizagem mais saudável, sustentável e inspirador para todos (KUO & TAYLOR, 2004).

A adaptação das preferências biológicas a novos contextos, como o local de trabalho ou o ambiente educacional, oferece oportunidades promissoras para melhorar a saúde e aumentar a produtividade dos usuários. A introdução de elementos naturais, como luz natural, plantas e materiais orgânicos em escritórios e escolas pode criar ambientes proporcionar benefícios significativos à saúde física e mental do indivíduo (BROWNING et al., 2014).

É importante ressaltar que a incorporação de elementos naturais em ambientes de trabalho e ensino deve ser planejada para garantir resultados positivos. As instituições de ensino, em particular, devem priorizar a integração da natureza em suas estratégias

educativas e ambientais, como parte de uma abordagem abrangente ao desenvolvimento sustentável.

A integração destes elementos pode ter impactos significativos no bem-estar e no desempenho dos alunos. Pesquisas apontam que a presença de plantas, cores e materiais naturais em salas de aula pode melhorar a concentração, reduzir o estresse e estimular a criatividade (KUO & TAYLOR, 2004). Essa ligação pode ser explorada em diversas disciplinas para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Na biologia, por exemplo, o estudo da biodiversidade local pode ser potencializado por meio de atividades práticas em ambientes naturais, promovendo uma maior conexão dos alunos com o meio ambiente (WILSON, 1984).

2 EXPERIÊNCIAS DE ESPAÇOS LIVRES E VERDES: BIOFILIA EM ESCOLAS

Atualmente, as gerações mais jovens passam a maior parte do tempo em ambientes artificiais, como residências, escolas e veículos. Essa desconexão da natureza pode ter impactos negativos no desenvolvimento físico, mental e emocional. A biofilia, a afinidade inata do ser humano com a natureza, oferece uma solução para essa problemática. A seguir, abordaremos algumas escolas que utilizam princípios biofílicos na construção do aprendizado educacional.

2.1 Escola “Nave Terra” - Jaureguiberry, Uruguai

A escola combina a educação tradicional com o uso responsável de recursos naturais, promovendo o desenvolvimento de relações humanas sustentáveis. Nesse contexto, foi construída com a participação direta da comunidade, que absorveu conhecimentos de métodos construtivos sustentáveis durante o processo. Sua estrutura é composta por 40% de alvenaria convencional e 60% de materiais reaproveitados (vidros, latas, plástico e papelão) (ARCHY DAILY, 2018).

Figura 1: Fachada da escola “Nave Terra”.



Fonte: Archdaily[1]

O projeto aproveita ao máximo a energia dos ventos, da água, do sol e da terra. Possui corredores envidraçados com esquadrias de madeira que conduzem a uma horta interna. A energia do edifício é captada por painéis fotovoltaicos.

[1] Conheça a escola sustentável de Michael Reynolds em Jaureguiberry, Uruguai. Disponível em: < https://www.archdaily.com.br/br/791524/conheca-a-escola-sustentavel-de-michael-reynolds-em-jaureguiberry-uruguai>. Acesso em: 5 de mar. de 2024.

Figura 2: Corredor que interliga a escola à horta, Escola Nave Terra.



Fonte: Archdaily

O edifício é envolvido por um muro de contenção estruturado por telhados preenchidos com areia e cascalho, com o objetivo de aumentar a inércia térmica e proteger o sistema de captação de água da chuva.

2.2 Colégio Estadual Erich Walter Heine – Rio de Janeiro, Brasil

O Colégio Estadual Erich Walter Heine, situado no Rio de Janeiro, foi a primeira instituição de ensino sustentável certificada na América Latina. Tal projeto utilizou estratégias de eficiência energética e aproveitamento de recursos, objetivando reduzir 40% de energia elétrica, contando com lâmpadas LED em todos os ambientes (ARCHY DAYLY, 2014).

Figura 3: Perspectiva do Colégio Estadual Erich Walter Heine



Fonte: Archdaily[2]

[2] Colégio público do Rio de Janeiro é a primeira escola sustentável certificada da América Latina. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-164540/colegio-publico-do-rio-de-janeiro-e-a-primeira-escola-sustentavel-certificada-da-america-latina>. Acesso em: 5 de mar. de 2024.

Figura 4: Horta sob cuidados de alunos e professores, Colégio Estadual Erich Walter Heine.



Fonte: Archdaily

A educação ambiental é um pilar fundamental na instituição. A escola opera com diversos programas que conscientizam sobre os desafios socioambientais, como palestras, workshops e debates sobre temas como mudanças climáticas, poluição e consumo consciente, despertando nos alunos a consciência crítica e a responsabilidade social. Além disso, incentiva a participação dos discentes em ações de sustentabilidade, como campanhas de coleta seletiva, mutirões de limpeza e projetos de reflorestamento, mobilizando a comunidade escolar e promovendo a ação transformadora.

Através de atividades lúdicas e projetos interdisciplinares, os alunos aprendem sobre a importância da preservação da natureza e desenvolvem valores como respeito, cuidado e responsabilidade ambiental (COULBERT, 2008). Dessa forma, demonstra que a educação, quando entrelaçada à natureza, gera diversos aprendizados, inspirando a mudança e semeando um futuro promissor.

2.3 Colégio Fazer Crescer- Recife

O Colégio Fazer Crescer (Figura 5), localizado em Recife no Brasil, situado inicialmente na década de 90 em uma pequena residência, teve seu espaço ampliado de acordo com a demanda. A instituição adota uma abordagem mentessoriana, que visa a construção do conhecimento por meio da interação com o indivíduo e o meio em que vive.

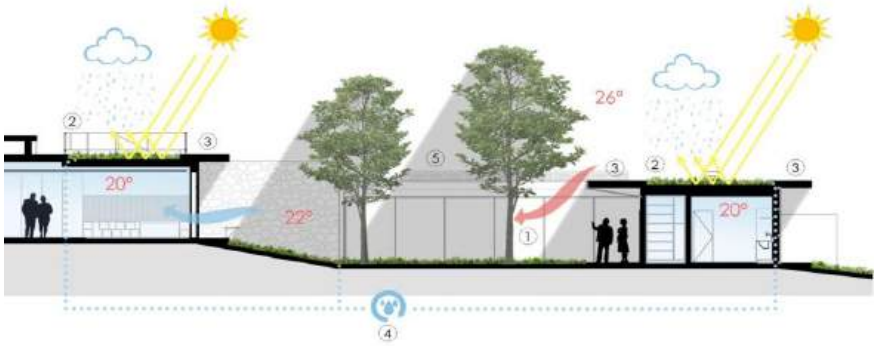
Figura 5: Fachada do Colégio Fazer Crescer.



Fonte: CFC- Colégio Fazer Crescer[3]

A edificação utiliza soluções sustentáveis como gerenciamento de resíduos, placas fotovoltaicas e telhados verdes com hortas, que permitem a construção utilizar de recursos naturais para atender às necessidades da escola.

Figura 6: Esquema bioclimático no verão.



Fonte: Site Archdaily[4]

A horta abriga diferentes tipos de cultivo, desde canteiros com sistema de irrigação por gotejamento e água de reuso até sistema hidropônico, o qual as raízes das plantas têm contato direto com a água. Essa diversidade serve como prática educativa para os alunos.

[3] CFC- Colégio Fazer Crescer. Disponível em: <https://www.colegiofazercrescer.com.br/>. Acesso em 5 de mar. de 2024

[4] Casa Pátio. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/928982/casa-patio-24-7-arquitetura/5dd8524c3312fd8e9d00027f-casa-patio-24-7-arquitetura-corte-b-bioclimatico-verao>. Acesso em: 5 de mar. de 2024.

Figura 7: Horta orgânica no Colégio Fazer Crescer.



Fonte: CFC- Colégio Fazer Crescer[5]

Os referenciais apresentados destacam soluções projetuais com diversas estratégias biofílicas e de educação ambiental utilizadas em ambientes escolares. A Escola “Nave Terra”, utilizou materiais reciclados em maior parte de sua estrutura, além de manter uma ligação direta entre o ser humano e a natureza, por meio de uma horta comunitária, ventilação e luz natural. Também exercendo uma ligação indireta pelo uso de materiais como: cascalho nos telhados, madeira nas estruturas e esquadrias, além de formas orgânicas em sua modelagem.

O Colégio Estadual Erich Walter Heine trouxe a educação ambiental como um dos seus pilares, incentivando seus discentes a valorizar o contato com a natureza desde o fundamental, por meio de atividades extracurriculares que implicam a importância sobre a preservação do meio ambiente. Sua estrutura também abarca pavimentação permeável, telhados verdes e uma vasta arborização em seus espaços abertos. Já o Colégio Fazer Crescer, utiliza o reaproveitamento de resíduos para suprir as demandas do colégio, também adotando estratégias de ventilação cruzada, telhado verde e hortas com uma diversidade de canteiros lúdicos.

Dessa forma, a proposta projetual deste trabalho, que visa requalificar os espaços livres de uma escola por meio da biofilia, busca também despertar uma maior proximidade entre usuários e a natureza, sendo implantada como ferramenta de cunho educativo.

[5] CFC- Colégio Fazer Crescer. Disponível em: <https://www.colegiofazercrescer.com.br/>. Acesso em 5 de mar. de 2024

3 CARACTERÍSTICAS DE ESPAÇOS LIVRES EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARACAJU

Através de análises acerca de instituições de ensino público em Aracaju, pode-se observar a realidade precária das áreas livres no meio educacional. Esses espaços apresentam pouca ou nenhuma cobertura vegetal, devido à falta de tratamento paisagístico adequado, o que evidencia a priorização limitada das questões ambientais pelas políticas públicas de educação e socioambientais, as quais frequentemente são relegadas a um segundo plano, gerando diversos impactos negativos: diminuição do conforto térmico e acústico, falta de espaços para recreação e de aprendizagem ao ar livre, além da desvalorização à flora local.

Dessa forma, foram selecionadas 5 escolas entre a rede estadual e municipal, em Aracaju-SE, que se enquadram nesses parâmetros, para realizar estudos de percepção e caracterização dos espaços livres das edificações e uma delas para a aplicação do projeto, onde está apresentada no capítulo seguinte. Ocorreram três dias de excursões, durante março de 2024, aos estabelecimentos de ensino para a coleta de registros fotográficos.

3.1 Colégio Estadual 17 de Março

O Colégio Estadual 17 de Março, situado no bairro Santo Antônio, ocupa um terreno de 2.460 m² e atende 634 alunos do Ensino Fundamental II e Médio. Apesar da reforma realizada em 2018, a qual ampliou as salas de aula e as áreas de circulação, a inserção de um projeto paisagístico na área não foi contemplada.

Figura 8: Fachada do Colégio Estadual 17 de Março.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

O local possui apenas uma área aberta na sua lateral, não constando nenhum tipo de vegetação. Neste espaço está situada uma quadra coberta que possui ligação direta com o

corredor central. Visto a falta de sombreamento na pequena área livre, a qual gera desconforto térmico, limita a permanência dos usuários ao corredor e à cantina da escola.

Figura 9 e 10: Quadra poliesportiva e espaço livre do Colégio Estadual 17 de Março.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

3.2 Colégio Estadual Ivo do Prado

O Colégio Estadual Ivo do Prado, situado no bairro 18 do Forte, está passando por reformas estruturais nas salas de aula e quadra poliesportiva. Logo, a visita foi realizada com o acompanhamento de um dos empreiteiros da obra, que apontou as modificações previstas no projeto. A fachada possui largos canteiros nas laterais da entrada principal, onde há apenas três árvores, ervas daninhas (*Cyperus rotundus*) e grama.

Figura 11 e 12: Fachada e canteiro do Colégio Estadual Ivo do Prado.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Ao adentrar o espaço, observamos dois pátios centrais entre as salas. O primeiro possui três canteiros circulares com vegetação - duas palmeiras imperiais (*Roystonea oleracea*) e uma aceroleira (*Malpighia glabra*) - e bancos sendo construídos ao redor.

Figura 13: Pátio com canteiros, Colégio Estadual Ivo do Prado.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

O segundo é uma área totalmente cimentada sem previsão de inserção de qualquer tipo de cobertura vegetal.

Figura 14: Pátio totalmente cimentado, Colégio Estadual Ivo do Prado.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Ademais, a quadra está totalmente degradada, com sua cobertura comprometida. Além disso, a ampla área está tomada por ervas daninhas (*Cyperus rotundus*) e vegetação rasteira em sua volta. De acordo com informações coletadas, todo o espaço será cimentado, sem previsão de arborização.

Figura 15 e 16: Estrutura e entorno da quadra, Colégio Estadual Ivo do Prado.





Fonte: Arquivo próprio, 2024

3.3 EMEF Otília de Araújo Macêdo

A Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo, está situada no bairro 18 do Forte em um complexo cedido pela Paróquia Pio X, atende a 442 alunos do Infantil e Ensino Fundamental I. Durante a vistoria técnica, os funcionários da instituição relataram o apelo por uma implantação de um projeto paisagístico eficaz, devido à falta de vegetação no local, com apenas canteiros presentes na entrada.

Figura 17 e 18: Fachada e canteiros laterais da Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.




Fonte: Arquivo próprio, 2024

As salas de aula estão dispostas em uma das laterais de um amplo espaço aberto que funciona como estacionamento da escola. Na outra extremidade, em divisa à paróquia, encontra-se uma cobertura utilizada para a prática de educação física, onde há presença de quatro canteiros circulares com plantas ornamentais. A falta de cobertura vegetal afeta o conforto térmico e a permanência dos alunos nesse local. No entanto, como a área não pertence à prefeitura, torna-se impossível realizar intervenções no espaço.

Figura 19 e 20: Disposição de salas e espaço aberto interligado com a paróquia, Escola Municipal Otília de Araújo Macêdo.




Fonte: Arquivo próprio, 2024

3.4 EMEF Sabino Ribeiro

A Escola Municipal Sabino Ribeiro, situada na Rua Tenente Cleto Campelo, bairro 18 do Forte, oferece educação especial para o Ensino Fundamental I e II. A instituição possui dependências acessíveis, mas apresenta poucas áreas abertas.

Figura 21: Fachada da Escola Municipal Sabino Ribeiro.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

No que tange essa questão, foi notório a falta de vegetação. O espaço aberto se resume a um corredor largo ao lado de uma quadra poliesportiva, onde estão dispostos bancos de concreto. Segundo a diretora, Greyce Kelly, esses bancos são utilizados apenas no período de 6:30 às 8h pelos alunos, quando a radiação solar está mais fraca. Essa subutilização do espaço demonstra a necessidade de torná-lo mais convidativo e adequado para o uso dos alunos em diferentes horários.

Figura 22: Área aberta, Escola Municipal Sabino Ribeiro.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

4 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

Este capítulo contextualiza e analisa a Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire, dividindo-se em três momentos. No primeiro, para uma melhor compreensão do objeto de estudo, são apresentadas as características do bairro Jabotiana, onde a escola está situada. Nesse sentido, são indicadas as problemáticas ambientais presentes e como eles influenciam na área.

No segundo momento, é retratado o histórico da escola, incluindo sua localização, projeto, reforma e levantamento documental realizados na Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SEDUC). Por fim, no terceiro momento, são analisados espaços livres e subutilizados da unidade de forma individual, com a descrição de sua qualidade ambiental, uso, forma e apropriação.

4.1 Contextualização do bairro Jabotiana

O bairro Jabotiana, localizado na zona oeste de Aracaju/SE, vem sofrendo graves impactos ambientais, tendo em vista o crescimento imobiliário acelerado e o aumento de unidades habitacionais em áreas de risco ambiental. O bairro possui organização urbana caracterizada por conjuntos habitacionais: Sol Nascente, Celuta Porto, JK, Largo da Aparecida, Santa Lúcia e Jatobiana Sul.

A conformação urbana inadequada, somada ao descarte irregular de lixo, entulhos e esgoto no mangue, evidenciam a falta de consciência ambiental da população e a insuficiência da fiscalização. Tais impactos geraram 16 áreas de risco de inundação no Jabotiana, mapeadas pela Defesa Civil no ano de 2020[6], com destaque para o conjunto JK, único em nível “muito alto” de risco. Essas problemáticas são derivadas do desrespeito ao distanciamento mínimo necessário das APPs (Áreas de Preservação Permanente) em conjunto com à forte impermeabilização do entorno natural, a qual dificulta a drenagem em épocas de cheias e chuvas intensas. A necessidade de intervenções urgentes na infraestrutura de drenagem é evidente, assim como a importância de repensar a ocupação urbana nas áreas de preservação, a fim de evitar a degradação ambiental e as inundações.

Além disso, o bairro possui várias áreas urbanas vazias com pouca ou nenhuma vegetação, que, em conjunto ao crescimento populacional, agrava os efeitos das mudanças

[6] DEFESA CIVIL ARACAJU. Mapeamento das Áreas de Risco - Inundação. Disponível em: <https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/84945//>. Acesso em: 15 jul 2023

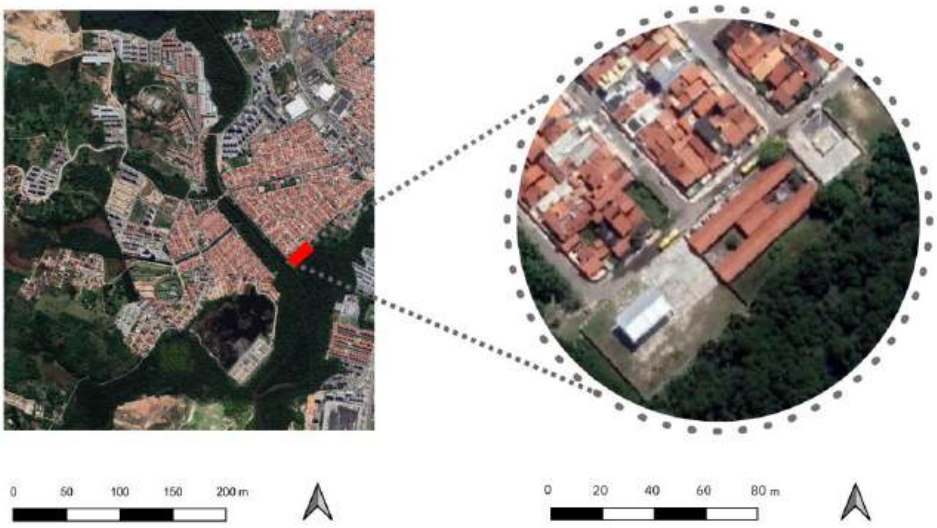
climáticas. Assim, conta com apenas 7 praças distribuídas por toda sua extensão. Logo, a produção de empreendimentos habitacionais nas áreas mais periféricas do bairro gera uma descontinuidade no tecido urbano, a qual resulta na criação de vazios urbanos e grande fragilidade na infraestrutura e nos espaços públicos.

A área de estudo está situada no Conjunto JK, implantado em 1978 pela COHAB/SE, ou qual, juntamente com o Conjunto Santa Lúcia representam o início do processo de urbanização do bairro Jabotiana.

4.2 Histórico da escola

A Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire, localizada no conjunto JK, foi escolhida para a realização do presente estudo por apresentar as seguintes problemáticas: espaços livres ociosos cimentados e com pouca cobertura vegetal. Levando a pouca utilização destas áreas entre professores, alunos e funcionários.

Figura 23: Localização da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Imagens de Satélite, Google Earth, 2024. Adaptador por autor

A escola foi inaugurada no dia 20 de junho de 1997, pelo Conselho Estadual de Educação de Sergipe (CEE/SE), em parceria com a Secretaria de Estado da Educação e da Cultura- SEDUC (SOUZA, 2015). Seu nome homenageia o falecido professor Manoel Franco Freire, o qual contribuiu para institucionalizar as atividades culturais e educacionais sergipanas.

Figura 24: Fachada da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Portal da Educação[7]

Após 23 anos de funcionamento do prédio, no dia 16 de novembro de 2020 iniciou-se - por meio da Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - uma reforma parcial do muro da fachada e construção de uma quadra poliesportiva em um terreno livre adjacente a edificação, pertencente à escola. Contudo, com o advento da pandemia, as obras foram paralisadas por tempo indeterminado, tendo denúncias efetuadas por moradores da região sobre abandono da reforma, acarretando na danificação das estruturas já construídas.

Figura 25: Abandono de reforma na Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: F5 News [8]

O secretário da SEDUC, Josué Modesto dos Passos Subrinho, se pronunciou informando que seria retomado o trabalho e garantiu melhorias na escola para alunos,

[7] Alunos do Manoel Franco Freire são atendidos pelo Programa Saúde nas Escolas. Disponível em: <https://www.seed.se.gov.br/noticia.asp?cdnoticia=7195//>. Acesso em 28 de fev. de 2024.

[8] Moradores do bairro Jabotiana denunciam abandono de obra em escola estadual. Disponível em: <https://www.f5news.com.br/cotidiano/moradores-do-bairro-jabotiana-denunciam-abandono-de-obra-em-escola-estadual.html//>. Acesso em: 28 de fev. de 2024.

professores e toda comunidade escolar estabelecendo o exercício dos direitos básico previsto na Constituição Federal e no Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal n° 8.069/90).

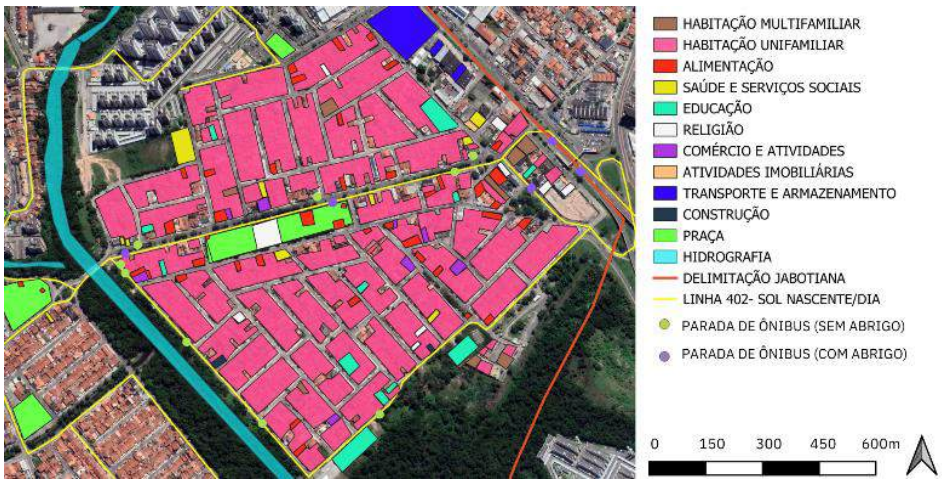
Destarte, o levantamento documental foi efetuado com base no Censo Escolar 2022, INEP e dados cedidos por meio de um ofício solicitado à SEDUC. Assim, foi identificado que a escola atende o ensino fundamental do 1º ao 5º ano, funcionando de forma integral, nos turnos de manhã e tarde - 7 às 17h -. A unidade possui 237 alunos matriculados, já no quadro de funcionários estabelecido constam 16 professores, 01 diretora, 01 secretária educacional, 03 merendeiras e 01 auxiliar de limpeza - totalizando 22 pessoas na equipe.

4.3 Análise dos espaços livres

Consoante a documentação coletada, pesquisas em campo foram realizadas em janeiro de 2024 durante 2 dias (9 e 10 de janeiro): no primeiro dia foram efetuadas análises morfológicas da edificação, realizando o seu levantamento cadastral, consistindo em medição, fotografias, e posterior digitalização do esboço nos *softwares* AutoCad e QGIS 3.36.0. No segundo dia, foram realizadas análises cognitivas, relatando a percepção ambiental dos observadores que transitavam pelos espaços.

A análise morfológica do contexto urbano busca compreender o papel e a interligação entre os espaços livres na escola e o entorno. Assim, foram elaborados mapas de estudo, onde foi considerado o uso e ocupação do solo, trazendo a relação desses usos com a escola e os espaços livres na vizinhança.

Figura 26: Mapa de uso e ocupação do solo e transporte público coletivo.



Fonte: Imagem de Satélite Google Earth, 2024. Adaptado por autor

O estudo foi realizado em um raio de 500 metros da localização do edifício, considerado por Gehl (2013) como um raio caminhável, revelando um aglomerado de

serviços e comércios na Avenida Cezartina Régis, principal via do bairro. Essa avenida interliga os demais conjuntos e é rota diária de moradores e usuários, concentrando maior mescla de usos e diversidade de atividades. Nas demais quadras da zona, predomina a função habitacional. Além disso, localizam-se outras redes de ensino e um órgão institucional: o Colégio Estadual Prof. Joaquim Vieira Sobral, o Colégio Interativo, o Colégio Recanto do Pequeno Príncipe e o DETRAN/SE.

A escola dista de 200m da única praça presente no Conjunto JK, que abriga a Paróquia Sagrada Família, Associação dos Moradores, quadras de esportes, parques infantis e estabelecimentos de alimentação (restaurantes e *foodtrucks*). Com localização central na porção mais bem consolidada do bairro, a praça estabelece um ponto de concentração de pessoas, determinando um marco na paisagem urbana da localidade. O sistema viário da área baseia-se na via central e contorno da área, não adentrando nos conjuntos. Apesar da alta concentração habitacional da região e elevada demanda de transporte público, a maioria dos pontos de ônibus não possui abrigo. O mapa demonstra que a área é carente em áreas abertas de uso público, onde há apenas, a praça da Paróquia Sagrada Família.

Além disso, a localidade apresenta níveis: “muito alto”, “alto” e “médio” de risco de inundações nas áreas próximas ao Rio Poxim e ao mangue, segundo a Defesa Civil. Essa situação, atrelada a falta de apreço ao meio ambiente com depósito de entulhos e lixo no rio, resulta em uma área instável nos períodos chuvosos, resultando em enchentes, consequentemente, prejudicando a saúde e a segurança dos moradores.

Figura 27: Mapa de áreas de preservação, risco de alagamento e degradação ambiental.



Fonte: Imagem de Satélite Google Earth, 2024; SEMDEC, 2020. Adaptado por autor

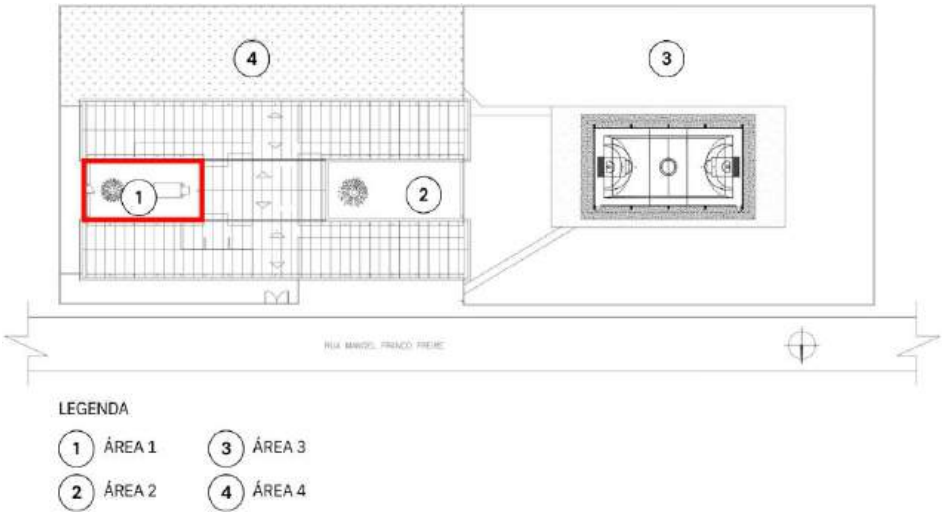
Ademais, após a caracterização do entorno da área de estudo, é visível que tal situação também impacta a infraestrutura da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire, onde encontra-se precária no quesito de acessibilidade e tratamento paisagístico nos espaços livres - pátios e quadra. Diante disso, foi realizada uma avaliação individual da qualidade ambiental dos espaços livres, com foco no uso, apropriação e forma.

4.3.1 Área 1

Aspectos gerais:

O pátio 1 (Figura 28) tem aproximadamente 160,92m² de área, possui um formato retangular envolvido pelas salas de aula, onde estimula o percurso e a integração das crianças na área aberta. Contudo, o espaço não possui sombreamento, afetando seu uso e apropriação.

Figura 28: Área 1, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Além disso, possui dois canteiros, em uma das extremidades, com apenas recobrimento de terra e ervas daninhas (*Cyperus rotundus*). Também está situada uma árvore de grande porte, sem canteiro, localizada no pátio, a qual possui o sistema radicular aparente com elevações, rachaduras e deformidades no piso cimentado. Existe ainda uma segunda árvore da mesma espécie que aparenta estar morta, também tendo presença de plantas daninhas nas divisas da pavimentação. Há uma necessidade de maior fiscalização e manutenção do indivíduo arbóreo, solicitando adequação do passeio e retirada da árvore, pois a mesma representa risco para pessoas que transitam pelo local. A drenagem também é

insuficiente, com acúmulo de água nas calhas e ralos antigos. Essa situação se intensifica no período chuvoso, a ponto de haver a suspensão das aulas.

Figura 29 e 30: Sistema de drenagem da escola.




Fonte: Arquivo próprio, 2024

Figura 31: Deformidade na pavimentação.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Neste mesmo espaço existe um parquinho para as crianças, que apresenta sinais de deterioração devido à falta de manutenção e ações do tempo. O reservatório d'água também está presente no pátio, com uma estrutura de concreto suspensa (Figura 33).

Figura 32 e 33: Respectivamente: Parquinho e reservatório d'água.




Fonte: Arquivo próprio, 2024

Conforto Ambiental:

O pátio encontra-se enclausurado pela configuração dos ambientes, onde a única fonte de ruído é advinda da própria instituição. Apesar de possuir sensação térmica desagradável, dispõe de uma boa iluminação e apenas uma área de sombreamento, atenuando a radiação solar direta.

Acessibilidade e percursos:

O acesso a essa área é prejudicado aos usuários com necessidades especiais, por não possuir rampas de acesso, apenas um desnível entre as salas e o pátio. Além disso, as deformidades no piso, ocasionadas pela falta de manutenção, dificultam a locomoção.

Figura 34: Desnível entre corredor e pátio.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Setorização:

Destarte, pelo seu caráter central, o pátio possui uma conexão com os ambientes por meio de dois corredores com bancos que delimitam os percursos de entrada e saída. Esta área também é o local onde são efetuadas as atividades de educação física, segundo a diretora da escola.

Figura 35: Corredor que interliga salas e pátio.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Conexão entre interior e exterior:

Por estar em volta das salas de aula, não existe uma visualização e ligação do ambiente externo com o interno.

Figura 36: Visualização do ambiente interno para o externo da área 1.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Uso, forma e apropriação:

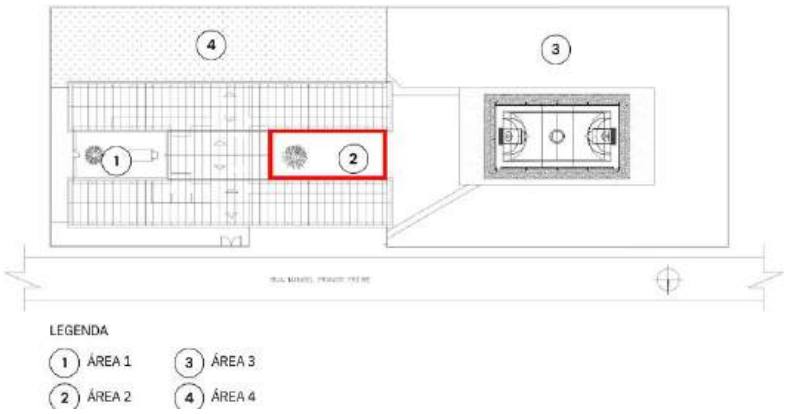
Observou-se que a maioria dos alunos não utiliza o pátio como local de permanência, preferindo se alocar nas imediações dos bancos - localizados nos corredores -, devido ao conforto térmico desagradável do ambiente.

4.3.2 Área 2

Aspectos gerais:

O pátio possui as mesmas características do anterior, com área de 195,30m². Tendo apenas uma árvore de grande porte, mangueira (*Mangifera indica L.*), a qual também causou danos ao piso cimentado. A drenagem desta área é insatisfatória, onde acarreta no alagamento das salas que a circundam.

Figura 37: Área 2, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

As paredes possuem algumas intervenções lúdicas dos estudantes, com pinturas e confecção de vasos de pneus pendurados nas alvenarias.

Figura 38: Parede com ilustrações feitas por alunos.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Conforto ambiental:

A área é enclausurada e descoberta, onde o sombreamento se resume ao gerado pela grande copa da mangueira (*Mangifera indica)*. Assim, o restante do espaço, torna-se termicamente desagradável.

Figura 39: Árvore presente na área 2.



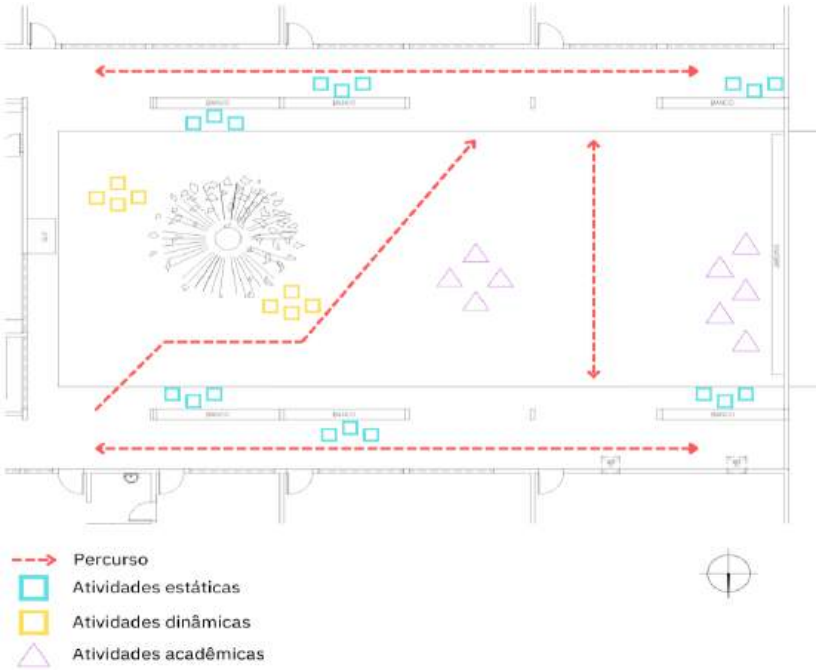
Fonte: Arquivo próprio, 2024

Acessibilidade e percursos:

Apresenta um desnível entre os corredores e pátio, demarcado por um degrau e ausência de rampas de acesso, limitando o percurso aos portadores de limitações físicas.

Os bancos espaçados nos corredores delimitam os trajetos de circulação e configuram o local de maior permanência dos alunos. No entanto, próximo à árvore, observa-se que algumas crianças também ocupam essa área para recreação. Assim, para melhor entendimento dos usos, elaborou-se um mapa comportamental.

Figura 40: Mapa comportamental da área 2.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Setorização:

O pátio é centralizado entre as salas e possui um caminho de acesso a outro espaço livre em que está locada a quadra poliesportiva da instituição.

Conexão entre interior e exterior:

O espaço não possui ligação direta com o exterior da edificação, visto a sua centralidade.

Figura 41: Visualização do ambiente interno para o externo da área 2.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Uso, forma e apropriação:

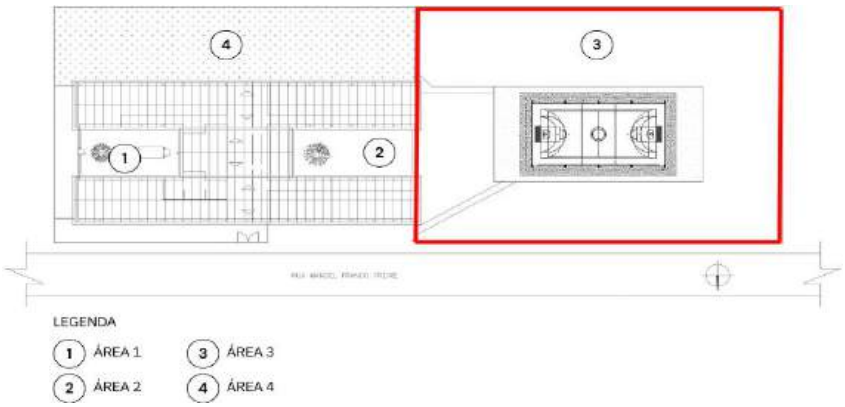
Diante as visitas realizadas, notou-se que, devido ao desconforto térmico, os alunos não utilizam a área em horários de maior incidência solar, apenas para transitar e realizar atividades acadêmicas.

4.3.3 Área 3

Aspectos gerais:

Trata-se de um espaço retangular com 3.039,28m² de área, situado na lateral da edificação (Figura 42). Uma quadra poliesportiva coberta está localizada no centro do espaço, o qual não possui cobertura vegetal, tornando o local bastante árido. A quadra é cercada por ervas daninhas (*Cyperus rotundus*) e grama. Sua ligação com a área edificada se dá a partir de um caminho de piso cimentado até um portão lateral que se comunica com a área 2. Também é utilizado para carga e descarga da escola, por um portão largo (3,60x2,20m) de acesso à rua.

Figura 42: Área 3, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Conforto ambiental:

A área é ensolarada por todo decorrer do dia, sem qualquer tipo de proteção à radiação solar direta, contando com apenas a cobertura da quadra. A ausência de sombreamento e vegetação resulta em um grande desconforto térmico.

Figura 43 e 44: Respectivamente: Quadra poliesportiva coberta e caminho cimentado da área 3.





Fonte: Arquivo próprio, 2024

Figura 45: Espaço permeável da área 3.



Fonte: Arquivo próprio, 2024

Acessibilidade e percursos:

A área não possui desníveis, mas a falta de manutenção do passeio no percurso existente, afeta a questão da acessibilidade.

Setorização:

Possui configuração retangular com uma quadra locada no centro. O restante do espaço encontra-se sem uso.

Conexão entre interior e exterior:

Há integração com o entorno imediato, uma vez que a área está, apenas, separada do manguezal - que cerca a escola - por um muro de 1,60m de altura.

Figura 46: Muro de divisa entre a área 3 e o mangue.

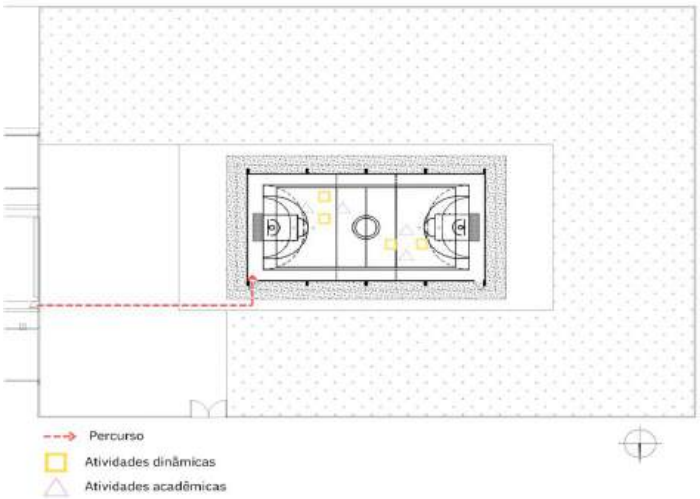


Fonte: Arquivo próprio, 2024

Uso, forma e apropriação:

Apesar do grande espaço vazio e árido, a área é caracterizada como espaço de recreação e desenvolvimento de atividades de educação física, o que resulta em uso intenso e apropriação efetiva pelos usuários, devido à presença da quadra coberta.

Figura 47: Mapa comportamental da área 3.



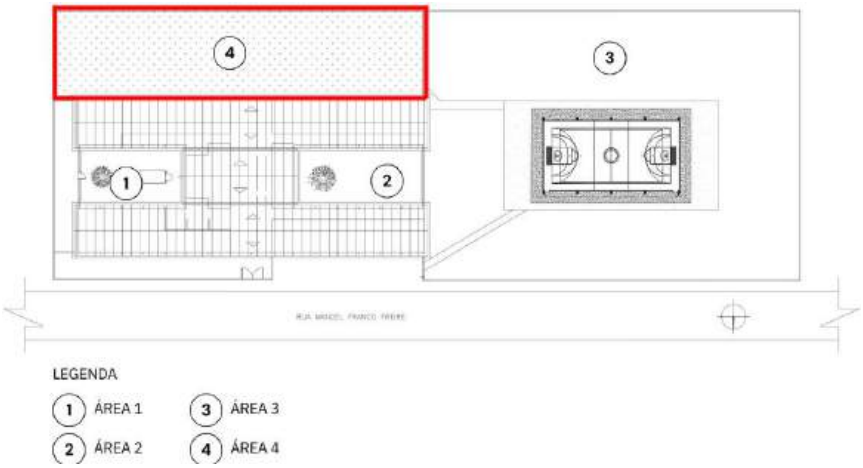
Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

4.3.4 Área 4

Aspectos gerais:

O espaço livre de 955,47m² está conectado diretamente a uma área de preservação permanente (APP) de mangue, oferecendo grande potencial como ferramenta de educação ambiental, mas permanece subutilizado. Os muros que cercam o espaço estão degradados, contendo diversas fissuras e acabamento desgastado.

Figura 48: Área 4, Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 49 e 50: Respectivamente: Muro que divide o espaço da escola e o mangue e parede desgastada.




Fonte: Arquivo próprio, 2024

Uso, forma e apropriação:

Embora os funcionários da escola o utilizarem para o plantio de algumas árvores frutíferas, como mangueira (*Mangifera indica)* e milho (*Zea mays*), a área não possui integração com as atividades dos estudantes, permanecendo inacessível, com seus portões de acesso sempre fechados.

Figura 51 e 52: Mangueira (*Mangifera indica)* e milho (*Zea mays*).




Fonte: Arquivo próprio, 2024

Figura 53: Erva daninha (*Cyperus rotundus*).



Fonte: Arquivo próprio, 2024

5 PESQUISA DELPHIS COM ESPECIALISTAS

Este capítulo divide-se em dois momentos, a priori a metodologia Delphis aplicada em forma de questionário, abordando sobre os instrumentos e critérios de análise, relata a interpretação de profissionais do meio acadêmico sobre a subutilização de espaços livres em ambientes escolares e como isso impacta no cotidiano dos usuários da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire. A primeira etapa concentra-se na análise dos resultados coletados pelos instrumentos aplicados. Já a segunda, apresenta uma síntese das respostas de cada entrevistado. O objetivo é compreender os impactos climáticos, o uso do ambiente e o que a falta de cobertura vegetal na paisagem causa na vida dos alunos e funcionários da escola.

A metodologia Delphis é uma técnica que se baseia na coleta de opiniões de especialistas sobre um tema específico. Ela visa estimar opiniões qualitativas sobre possíveis intervenções futuras (Linstone & Turoff, 2002). A aplicação de questionários consiste na elaboração de perguntas abertas, permitindo que os participantes se expressem livremente sobre o tópico. Isso gera diversas expectativas e reduz vieses individuais (Powell, 2003).

Assim, as perguntas foram direcionadas aos funcionários da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire para verificar o entendimento dos usuários sobre a subutilização dos espaços livres, a conexão com a Área de Preservação Permanente (APP) e a infraestrutura dentro e no entorno da edificação. Com base nos resultados do questionário, os dados foram sistematizados e analisados qualitativamente.

A análise qualitativa aplicada se baseia em uma abordagem perceptiva e reflexiva para compreender os impactos que a falta de um tratamento paisagístico adequado traz nos ambientes escolares. Essa análise busca entender as alterações climáticas nos espaços livres, bem como o impacto da impermeabilização do entorno natural na zona de estudo, Conjunto JK, que dificulta a drenagem.

A pesquisa foi realizada de forma online, com os especialistas da escola respondendo ao questionário. Concomitantemente, pretendia-se realizar uma pesquisa de percepção com os alunos, utilizando desenhos para caracterizar sua relação com as áreas abertas (pátios e quadra) e seus interesses em modificações no local. No entanto, a pesquisa não pode ser realizada com os alunos devido à falta de autorização dos responsáveis, em cumprimento ao Estatuto da Criança e do Adolescente[9], que proíbe entrevistas com menores de 16 anos sem o

[9] O Estatuto da Criança e Adolescente - ECA. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/crianca-e-adolescente/publicacoes/o-estatuto-da-crianca-e-do-adolescente//>. Acesso em 29 de fev. de 2024.

consentimento dos pais, mesmo que haja preservação da identidade. Dessa forma, contou apenas com a participação de funcionários e pedagogos.

A pesquisa possuía o intuito de ser realizada com 18 especialistas – número referente aos funcionários ativos na instituição -; contudo, apesar da não identificação, houve recusa por parte dos entrevistados a responder o questionário. Assim, obteve-se apenas 3 questionários respondidos - um diretor e dois professores -, o que representa 16,67% do total planejado. Dessa forma, foi justificado sua negativa dada à falta de tempo, esquecimento e falta de interesse em contribuir com suas análises.

O grupo de entrevistados foi selecionado por ter contato diário com os espaços de estudo. O questionário (Apêndice 1) foi aplicado de forma online, com um prazo de duas semanas para as respostas. Tendo em vista a dificuldade em obtê-las, tal prazo foi estendido por mais duas semanas, totalizando um mês. Dessa forma, foi utilizado como método para alcançar um dos objetivos da pesquisa: identificar e aplicar estratégias paisagísticas que busquem novas formas de reconfigurar o espaço da escola, preservando a vegetação presente nos espaços verdes. Nesse sentido, o questionário teve como base os conceitos e critérios da metodologia Delphis, sendo sintetizado em 11 perguntas discursivas.

O primeiro questionamento foi acerca da **infraestrutura dos espaços da escola, com o foco na acessibilidade dos espaços livres**, sendo analisada a presença de rampas, qualidade da pavimentação, sinalização tátil e mobiliário adaptado. O segundo e o terceiro questionamentos, referem-se ao uso e à **relação dos alunos e funcionários nas áreas abertas**, onde os especialistas são questionados sobre o usufruto desses espaços. Já o quarto, o quinto e o sexto, voltam-se **à questão ambiental**. Abordando o **nível de satisfação dos usuários com a arborização presente nas áreas abertas**, desde a manutenção, as deformidades no pavimento, as espécies locadas e a ambiência climática gerada pela falta de cobertura vegetal. Nesse sentido, também foi questionada a **posição da escola sobre a existência de incentivo ao plantio para os discentes**, visto a necessidade de promover uma consciência ambiental.

As perguntas sete e oito visavam compreender a relação e a **influência que o manguezal exerce sobre os espaços livres e as crianças**. Ademais, a nona traz a problemática sobre as **inundações recorrentes em época de chuva no bairro Jabotiana**, questionando o **impacto que tal situação causa nas áreas abertas** da escola. Por fim, foi solicitado que os participantes sugerissem melhorias para esses espaços.

5.1 Análise da pesquisa

O questionário objetivava que os entrevistados expressassem livremente suas satisfações e insatisfações em relação às condições dos espaços livres da escola. O conteúdo presente nas respostas foi levado em consideração para a análise. Assim, as principais manifestações foram recortadas e inseridas no corpo do texto.

Quando questionados sobre a **acessibilidade desses espaços**, todos responderam que os consideram acessíveis por possuir apenas um pavimento. No entanto, também foi mencionado o péssimo estado de conservação da pavimentação, o que dificulta o deslocamento de pessoas com limitação física. Em seguida, quando perguntado acerca da **utilização das áreas abertas pelos alunos**, afirmaram que são amplamente utilizadas durante os intervalos e as aulas de educação física. Quanto à **percepção das pessoas em relação aos espaços livre**s, as respostas foram predominantemente positivas. Além disso, uma das respostas abordava que os adultos não costumam permanecer nos pátios, apenas transitam por eles em direção às salas.

Outrossim, ao serem indagados sobre o **nível de satisfação com a arborização e o estímulo ao plantio de vegetação na escola**, a maioria dos entrevistados indicou que as áreas não estavam sendo aproveitadas adequadamente, apontando espaços amplos disponíveis para o plantio de árvores e hortas, porém sem utilização. Também, foi mencionado que "*o mato está alto e precisa ser podado*". Já em relação à **observação das condições climáticas nesses ambientes**, foram descritos como *"muito quentes", "afetados pelo sol"* e *"áreas abafadas"*. Desse modo, é notória a problemática bioclimática na área, já que a falta de cobertura vegetal aliada ao clima quente da região contribuem para a aridez dos espaços.

Ademais, foi levantada a questão do **manguezal e sua influência nos espaços abertos e a relação das crianças com o bioma**. As respostas foram contraditórias: um entrevistado afirmou que o manguezal não possui nenhuma ligação com a escola, contudo, os outros dois apontaram que o contato direto com a Área de Preservação Permanente (APP) influência nas inundações da unidade, além de permitir a entrada de espécies da fauna local nos pátios. Enquanto à relação dos alunos com o mangue, apresentou não existir incentivos curriculares para gerar um entendimento e contato.

Por fim, considerando as **inundações frequentes no bairro Jabotiana** durante os períodos de chuva, como mencionado no capítulo anterior, questionou-se **o impacto dessa situação nos espaços livres da escola**. Embora tenha sido relatado que esses espaços não são afetados, observações durante visitas de campo indicaram alagamentos nos pátios e quadra

em dias chuvosos. Perante conversas com funcionários, foi mencionado perdas de materiais devido às enchentes.

Diante do exposto, é evidente a necessidade de intervenções paisagísticas nas áreas abertas da escola. Tais modificações foram pensadas levando em consideração o contexto em que a unidade se encontra com o objetivo de adequar os espaços subutilizados, promover melhorias climáticas e valorizar o bioma circundante. Paralelamente a isso, fomentar a importância da educação ambiental tanto para os mais novos quanto para os educadores.

5.2 Resultados da pesquisa

Visando elaborar diretrizes projetuais para os espaços livres da escola, foi feita uma síntese das respostas dos especialistas. É importante ressaltar que somente três pessoas responderam ao questionário, em razão da recusa dos demais. Devido ao anonimato, eles foram designados como especialistas: 1, 2 e 3.

O especialista 1 destacou a necessidade de plantar mais árvores nos espaços abertos da escola para proporcionar maior sombreamento nos pátios, em virtude do clima muito quente. Ele observou que os ambientes livres são utilizados apenas pelas crianças, enquanto os adultos os evitam. Além disso, notou que o contato dos alunos com o manguezal se resume ao encontro ocasional de caranguejos e moluscos no pátio, destacando a falta de conscientização sobre a importância desse bioma.

O especialista 2 também sugeriu um melhor aproveitamento das áreas abertas da escola, salientando o potencial para a implantação de árvores e hortas, que atualmente estão descuidadas e com o “mato alto”. Ele observou que um pequeno grupo de funcionários se envolve no plantio de vegetação, mas os alunos não participam dessa atividade. Além disso, notou que os pátios são abafados e que a escola enfrenta inundações durante períodos de chuvas intensas, as quais ele relaciona ao mangue. Apontou que os alunos da escola possuem um conhecimento limitado sobre o manguezal, visto à sua pouca idade.

Já o especialista 3 observou que a escola é acessível por se tratar de uma escola térrea e mencionou que as crianças utilizam os espaços abertos durante o recreio e as aulas de educação física. Enfatizou o compromisso da comunidade escolar em conservar essas áreas e relatou que há satisfação com a arborização existente. Foi mencionado que uma professora realizou um projeto de plantio com os alunos de sua turma. O especialista também descreveu que a escola enfrenta problemas voltados ao conforto térmico. Embora tenha mencionado não identificar influência do mangue nos espaços abertos da escola, afirma que os alunos estão

cientes da importância da preservação do bioma. Contradizendo outras respostas e análises de campo, aborda que os ambientes abertos da escola não sofrem com inundações.

Assim, em consequência da falta de aderência dos entrevistados e à abrangência nas respostas coletadas, as análises individuais do autor foram de extrema importância para compreender a situação local. Portanto, é inegável a necessidade de intervir nos espaços abertos da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire, propondo diretrizes paisagísticas adequadas para as áreas, incluindo a implantação de novos indivíduos arbóreos, hortas, mobiliário interativo, jardins de chuva e uma pavimentação apropriada. Dessa forma, a proposta visa promover bem-estar físico, mental e conforto aos usuários.

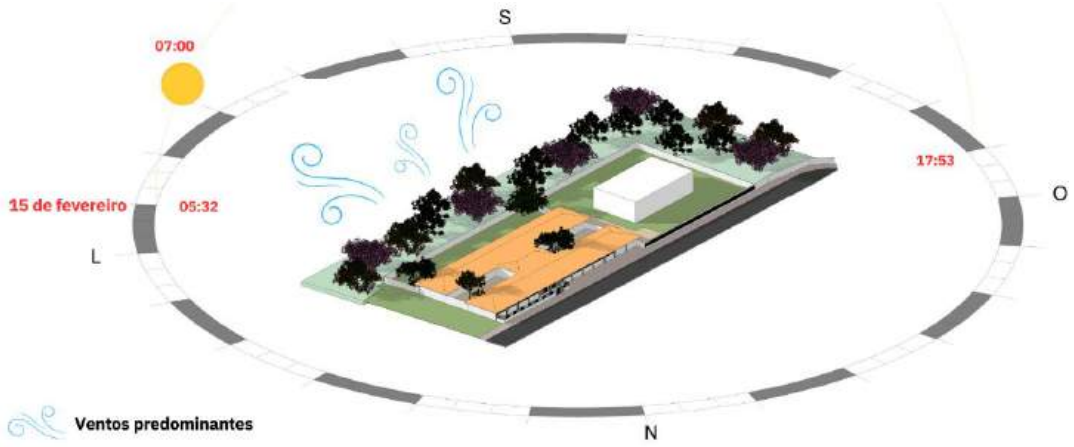
6 APLICAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo, embasado nos estudos citados nos anteriores (4 e 5), aborda o desenvolvimento de diretrizes projetuais paisagísticas para os espaços livres da escola, transformando ambientes pouco qualificados em áreas de lazer agradáveis e acessíveis. A priori, para melhor compreensão das condições climáticas, foi realizado um estudo de insolação e ventos. Em seguida, ocorreu a definição da setorização e do programa de necessidades, com um estudo de manchas.

O projeto foi inspirado em técnicas sustentáveis aplicadas em escolas, conforme discutido no capítulo 2, e oferece soluções para inundações, incentivo ao plantio, jardim sensorial e espaços de convivência, que incluam uma variedade de plantas para explorar os sentidos dos usuários. Também, propõe-se um caminho alternativo que interliga a escola e o mangue para contemplação e práticas de conscientização ambiental.

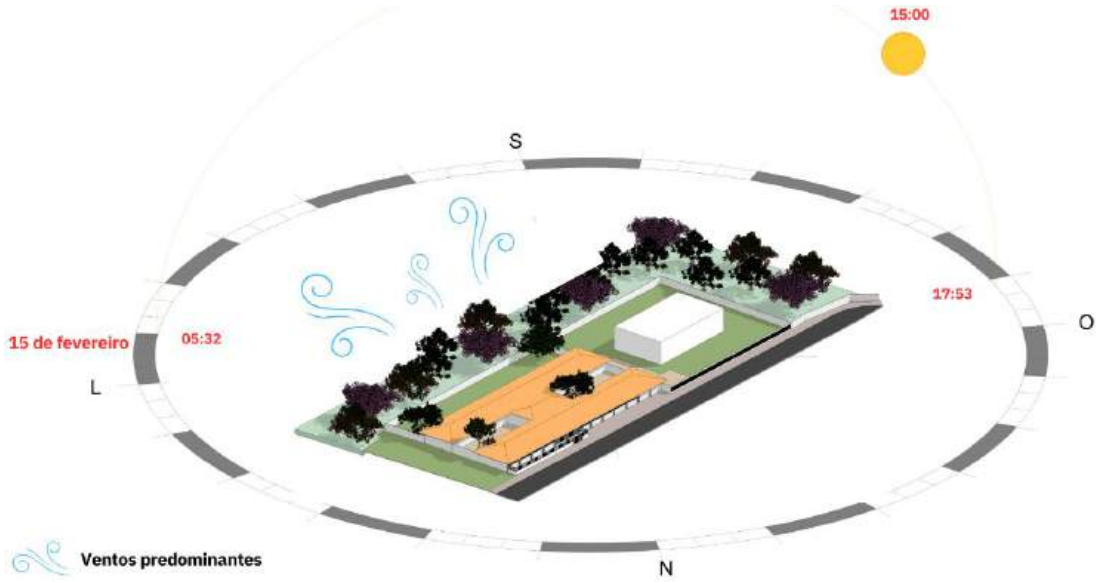
Buscando compreender como as ações dos condicionantes de insolação e ventos e o volume construído existente interferem nas áreas abertas, utilizando o *software* Revit, foi realizado um estudo de insolação e ventos. A volumetria do entorno não foi apresentada visto a localidade ter uma tipologia estritamente residencial, com apenas um pavimento, não interferindo nos espaços escolares. Dessa forma, foi considerado o dia 15 de fevereiro de 2024, já que o retorno às aulas ocorre na segunda semana deste mês. Os horários analisados foram 7h e 15h, a fim de observar os espaços sombreados e os que recebem insolação, tanto no período da manhã quanto da tarde.

Figura 54: Estudo solar dia 15 de fevereiro de 2024, às 7h.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 55: Estudo solar dia 15 de fevereiro de 2024, às 15h.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Percebe-se que os espaços onde estão localizadas as áreas 3 e 4 sofrem com incidência solar, tanto no período da manhã quanto da tarde. O sombreamento gerado nesses espaços é limitado à vegetação do manguezal, a qual não supre as necessidades de conforto térmico da escola. Por conseguinte, as áreas 1 e 2 não recebem diretamente luz solar nesses horários, em virtude da sombra proporcionada pelo telhado; todavia, por estarem situadas entre as salas, encontram-se enclausuradas, o que obstrui a passagem de ventilação.

A partir das questões levantadas, propõem-se intervenções considerando as problemáticas no sistema de drenagem, conforto térmico e ligação com a Área de Preservação Permanente. Foram escolhidas 3 das 4 tipologias de elementos naturais sugeridas pela biofilia: vegetação nativa, água (corrente ou estagnada) e formas topográficas/geológicas. Logo, as diretrizes projetuais e programa de necessidades foram desenvolvidos a partir das seguintes propostas:

- Área de estar e permanência;
- Preservação e promoção de contato entre os usuários e os recursos naturais;
- Sistema de drenagem;
- Reconfiguração de áreas subutilizadas;
- Implantação de hortas;
- Promoção da educação ambiental.

Portanto, a partir das definições previstas nas diretrizes projetuais, foi elaborado o seguinte programa de necessidades para cada área:

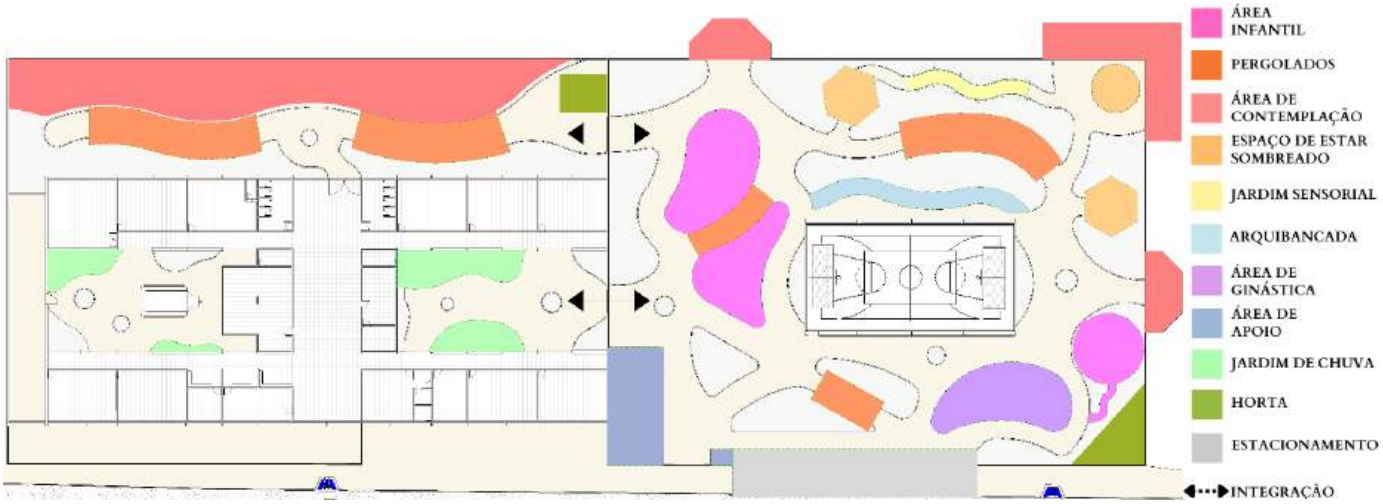
Quadro 01: Programa de necessidades dos espaços livres da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire.

AMBIENTE	ÁREA MINÍMA (m^2)	ÁREA UTILIZADA (m^2)
Espaço infantil	100,00	163,81
Espaço de ginástica	80,00	102,62
Espaço de apoio	50,00	73,12
Espaço de contemplação	200,00	318,66
Espaço de estar sombreado	50,00	75,90
Arquibancada	40,00	50,32
Jardim sensorial	15,00	21,37
Horta	40,00	55,03
Jardim de chuva	35,00	46,08
Estacionamento	112,05	132,00
TOTAL		992,83

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Tendo isso em vista, foi realizado a setorização dos espaços, chegando às seguintes disposições:

Figura 56: Setorização.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Sendo assim, deu-se início ao desenvolvimento de estudo preliminar projetual paisagístico das áreas, levando em consideração o cotidiano dos estudantes.

7 PROPOSTA DE ESTUDO PRELIMINAR PAISAGÍSTICO PARA AS ÁREAS LIVRES

Este capítulo apresenta o resultado final da proposta de estudo paisagístico para as áreas livres e ociosas da escola. Detalha a implantação do projeto e os planejamentos destinados a resolver as deficiências atuais desses espaços: aridez, baixa taxa de permeabilidade, subutilização e falta de cobertura vegetal.

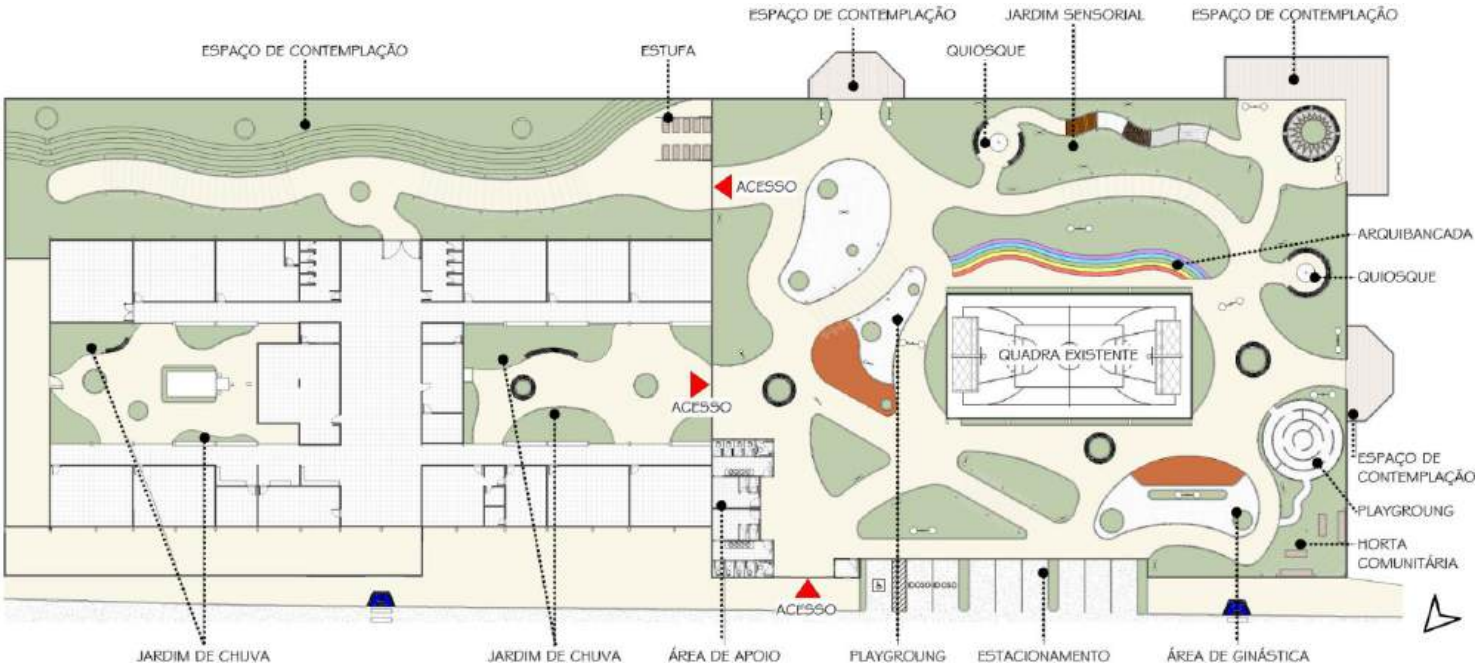
Dessa maneira, o projeto busca estabelecer uma conexão entre os espaços e o mangue, com objetivos didáticos e atribuição de funcionalidades às áreas ociosas, por meio de equipamentos que incentivam a socialização e reforçam o senso de pertencimento. A inserção de diversas espécies vegetais em hortas e canteiros foram essenciais para aprimorar a gestão e preservação dos espaços livres. Para melhor análise, foram elaboradas fichas dendrológicas detalhando cada espécie contemplada no projeto.

Além disso, foram implementados mecanismos de educação ambiental para promover uma integração mais efetiva entre os usuários e o meio ambiente. Essas iniciativas visam conscientizar os indivíduos sobre a adoção de estilos de vida que reduzam o impacto a natureza, considerando a problemática ambiental da região e a carência de incentivos curriculares que transmitam soluções sustentáveis e ecológicas para as gerações mais jovens.

Após definir as necessidades projetuais, foram elaboradas a implantação (Figura 57) e a planta baixa (Anexo I), aproveitando a estrutura existente, requalificando os muros deteriorados, inserindo um mobiliário com estruturas de madeira de reflorestamento e novas aberturas com portões largos de gradil, medindo 4,00 x 2,40m, para estabelecer uma conexão entre as áreas e o manguezal. Essa ligação é proporcionada por espaços de contemplação, que ampliam a visibilidade do bioma e promovem o contato com a natureza, alinhando-se aos princípios da biofilia.

As novas ambientações sugeridas estão concentradas nas áreas 3 e 4, as quais são acessíveis ao público nos fins de semana e feriados. Dessa forma, foram concebidos para que os visitantes também possam ocupar esses espaços e diminuir sua subutilização. Assim, são locados variados usos: área de ginástica, que poderá ser utilizada pelos alunos nas aulas de educação física; playground; áreas de descanso; arquibancada para assistir a competições esportivas e eventos realizados na quadra; horta com plantas medicinais e aromáticas; pergolados que proporcionam sombreamento.

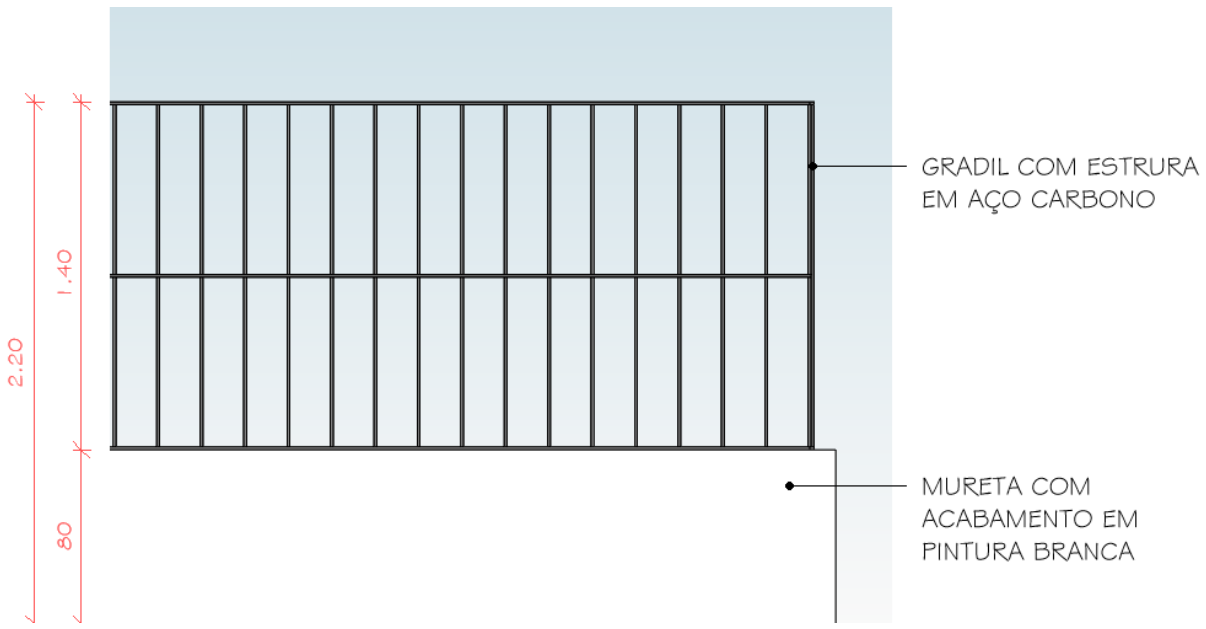
Figura 57: Implantação.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Considerando que o foco deste trabalho se concentra nos espaços abertos da escola, e não em intervenções na fachada, apenas os muros altos que cercavam tais áreas foram substituídos por muretas de 0,80m, complementadas por gradis de ferro de 1,40m, com o objetivo de melhorar a permeabilidade visual da escola e visão ampla do ambiente.

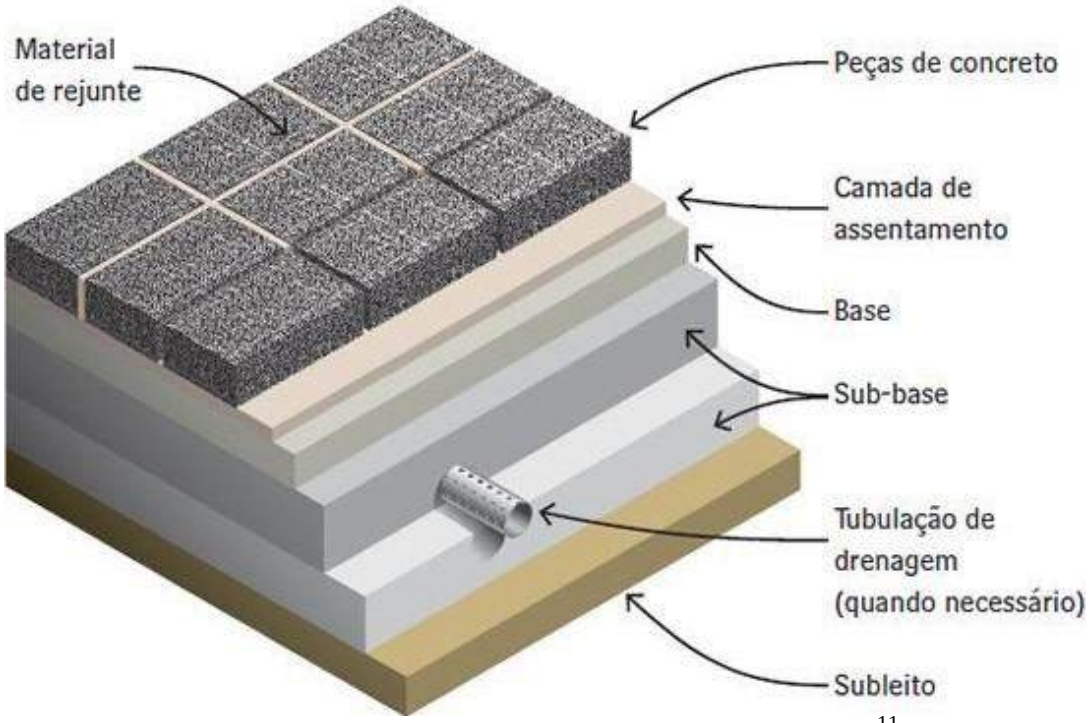
Figura 58: Vista de gradil.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Nesse contexto, sugere-se substituir o piso cimentado dos passeios por um pavimento intertravado permeável, que permite o escoamento da água pelas juntas entre as peças para o solo ou sistema de drenagem. É importante destacar que, devido à pavimentação existente, o solo já apresenta um elevado grau de compactação, resultando em baixa capacidade de percolação da água. Por isso, a substituição proposta visa aumentar a infiltração, eliminando o escoamento superficial, conforme a ABNT NBR 16416: 2015[10]. A figura abaixo ilustra uma seção tipo desse processo.

Figura 59: Seção tipo de um pavimento permeável.



Fonte: Melhorias Práticas- Pavimento Intertravado Permeável[11]

Ademais, a criação de canteiros mostrou-se essencial tanto por solucionar tal problemática quanto a aridez das áreas abertas. Formatos orgânicos são aplicados aos canteiros, com uma diversidade de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, proporcionando sombreamento adequado e contribuindo para a manutenção do microclima local, além de criar uma paisagem equilibrada e esteticamente agradável, promovendo o bem-estar físico e mental dos usuários.

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16416: Pavimentos Permeáveis de Concreto - Requisitos e procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

[11] Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em: <https://abcp.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Cartilha_Pav_Intertravado_Permeavel_v1.pdf/>. Acesso em 28 de jul. de 2024

As espécies foram organizadas em aglomerados com o objetivo de otimizar a eficiência no manejo, supervisão, poda e controle de parasitas. Essa uniformidade facilita as operações de manutenção e confere uma harmonia estética ao ambiente ao longo dos caminhos. Logo, bordaduras das áreas verdes foram elaboradas com a disposição de alegria dos jardins (*Sálvia splendens*) nos espaços 1 e 2, e eugênia (*Eugenia sprengelli*), azulzinha (*Evolvulus glomeratus*), bromélia (*Bromelia L.*) e verbena (*Verbena officinalis L.*) nos espaços 3 e 4.

Simultaneamente, os pergolados, além de embelezar os passeios, tornam o ambiente mais convidativo e confortável, devido à cobertura vegetal com alamanda rosa (*Allamanda blanchetti*) e dama-da-noite (*Ipomoea alba*), as quais adicionam cor e fragrância aos percursos. Também foram inseridas espécies frutíferas ao longo do jardim sensorial, com o objetivo de estimular os sentidos olfativo, auditivo e gustativo. A figura abaixo apresenta a locação das espécies em relação às áreas. A planta de locação detalhada do projeto encontra-se no Anexo I.

Figura 60: Planta de locação.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O quadro a seguir demonstra as especificações das vegetações, onde a nomenclatura apresentada na planta baixa se dá por numerações, estando posicionadas ao lado esquerda do quadro com suas respectivas informações nas demais colunas. Para identificar as espécies já existentes na zona, foi inserido a simbologia “*” ao lado do seu nome popular.

Quadro 02: Quadro de vegetação.

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	EXTRATO VEGETAL	ORIGEM	FAMÍLIA	PORTE (m)	QTD.
1	*Mangifera indica*	Mangueira*	Arbórea	Índia e sudeste da Ásia	Anacardiaceae	12,00	3
2	*Libidibia ferrea var leiostachya*	Pau - Ferro	Arbórea	Nativa	Fabaceae	12,00	5
3	*Paubrasilia echinata*	Pau - Brasil	Arbórea	Nativa	Fabaceae	12,00	3
4	*Psidium cattleyanum*	Araçá Amarelo	Arbórea	Nativa	Myrtaceae	1,00 – 6,00	1
5	*Licania tomentosa*	Oiti	Arbórea	Nativa	Chrysobalanaceae	4,00 – 15,00	14
6	*Clitoria fairchildiana*	Sombreiro	Arbórea	Nativa	Fabaceae	5,00 – 10,00	1
7	*Eugenia uniflora*	Pitangueira	Arbórea	Nativa	Myrtaceae	1,80 – 2,40	1
8	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira Vermelha	Arbórea	Nativa	Anacardiaceae	6,00 – 8,00	5
9	*Jacaranda mimosifolia*	Jacarandá Mimoso	Arbórea	Nativa	Bignoniaceae	12,00	7
10	*Bauhinia forficata*	Pata de Vaca	Arbustiva	Nativa	Fabaceae	5,00	10
11	*Salvia splendens*	Alegria dos Jardins	Arbustiva	Nativa	Lamiaceae	0,60 – 0,90	82
12	*Ipomoea alba*	Dama - da - noite	Trepadeira	Nativa	Convolvulaceae	1,20 - 1,80	40
13	*Eugenia sprengelli*	Eugênia	Arbustiva	Nativa	Myrtaceae	1,80 – 2,40	42
14	*Allamanda blanchetii*	Alamanda Rosa	Trepadeira	Nativa	Apocynaceae	1,00	112
15	*Evolvulus glomeratus*	Azulzinha	Herbácea	Nativa	Convolvulaceae	0,20 – 0,30	41
16	*Bromelia L.*	Bromélia	Herbácea	Nativa	Bromeliaceae	0,90	105
17	*Verbena officinalis L.*	Verbena	Herbácea	Nativa	Verbenaceae	0,20 – 0,30	28
18	*Hedychium coronarium*	Lírio - do - Brejo	Herbácea	China e Madagascar	Zingiberaceae	0,90 – 1,50	38
19	*Cyperus papyrus var. Nanus*	Papiro Anão	Herbácea	África	Cyperaceae	0,30 – 0,60	25
20	*Zoysia japonica*	Grama esmeralda*	Gramínea herbácea	Nativa	Poaceae	0,15	1928,76m^2
21	*Arachis repens*	Grama amendoim	Gramínea herbácea	Nativa	Fabaceae	Até 0,20	15,53m^2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Sendo assim, fichas dendrológicas foram desenvolvidas para detalhar cada espécie proposta, adotando a formatação ilustrada a seguir (Figura 61). A ficha apresentada exemplifica uma das espécies arbóreas, o Jacarandá-Mimoso (*Jacaranda mimosifolia*). Ao lado esquerdo, encontram-se imagens que mostram o indivíduo como um todo, suas folhas, flores e frutos. No lado direito, estão às informações coletadas sobre a espécie, incluindo:

Nome científico, Nome vulgar, Extrato vegetal, Origem, Família, Porte, Diâmetro da Copa e Comportamento vegetal. Na parte inferior da ficha, há um espaço destinado às referências onde foram coletadas.

Figura 61: Ficha dendrológica aplicada às vegetações.

<table>
<tr><td colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</td></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>Jacaranda mimosifolia</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Jacarandá Mimoso</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Bignoniaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Acima de 12,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td><td>5,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td>Comportamento vegetal:</td></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">Bastante utilizado na ornamentação de ruas, calçadas, praças e parques, adornando pátios e jardins residenciais ou públicos, filtrando moderadamente a luz do sol. Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, bem drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado no primeiro ano após o plantio. As flores têm uma cor azulada-lilás e estão agrupadas formando uma estrutura em forma de pirâmide. Tal época de florada, consiste entre os meses de agosto e novembro. Caracterizada pela rusticidade, floração decorativa e crescimento rápido, é resistente à poluição urbana moderada e à maioria das enfermidades.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Jacarandá Mimoso. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/jacaranda-mimoso.</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Esse estudo permitiu analisar individualmente como cada espécie selecionada se comporta e se adapta ao local. Nesse sentido, as espécies escolhidas atenderam os seguintes critérios: 1) adaptação a solos úmidos; 2) época de floração; 3) toxicidade; 4) frequência de manutenção; 5) diâmetro da copa.

Desse modo, considerando que os primeiros 120 dias após o plantio exigem uma irrigação diária, propõe-se a utilização de um sistema de aspersores, projetado para distribuir a água de forma eficiente e uniforme sobre os ambientes cultivados. A escolha desse sistema fundamenta-se na garantia de que todas as áreas verdes recebam uma quantidade equitativa de água, prevenindo tanto regiões secas quanto excessivamente irrigadas. Os dispositivos são automatizados, facilitando o controle e o manejo da irrigação.

O modelo sugerido é o aspersor rotor da série 8005, caracterizado por seu longo alcance e alta resistência, com um raio de alcance de até 24,70 metros, recomendado para áreas abertas de grandes dimensões.

Figura 62: Aspersor rotor Rain Bird 8005.



Fonte: Rain Bird, 2024

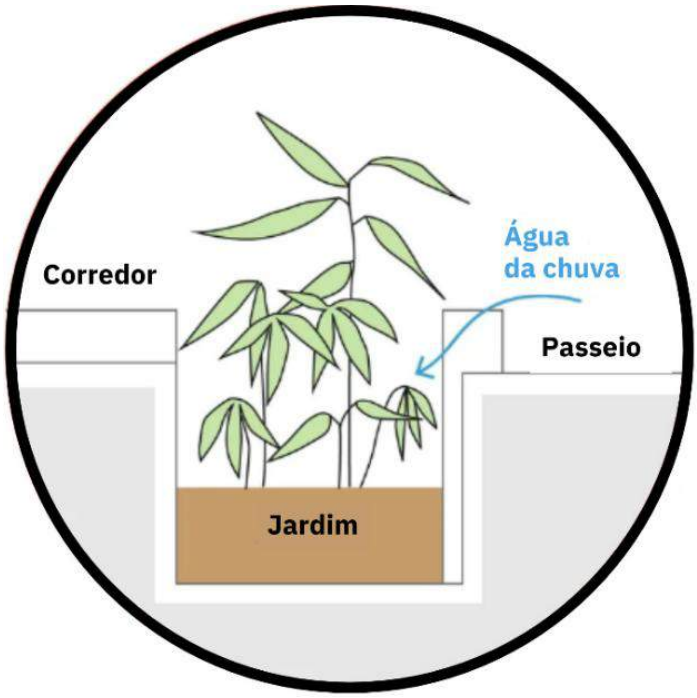
Ademais, para assegurar a valorização dos ambientes, com maior organização e cuidado em relação à vegetação - especialmente nas áreas que abrigam vegetação nativa - equipes de jardinagem realizarão a manutenção semanal das espécies. Essa abordagem não apenas garante a saúde e o crescimento das plantas, mas também contribui para a preservação da biodiversidade local, promovendo um ambiente sustentável e harmonioso.

As áreas 1 e 2 mantiveram sua funcionalidade atual como pátios centrais, incorporando áreas permeáveis cujos caminhos foram traçados de forma orgânica, com base

nos trajetos diários realizados pelos usuários, conforme apresentado no mapa de usos no subtópico 4.3.2, capítulo 4.

Para amenizar os alagamentos recorrentes, foram projetados jardins de chuva em ambos os pátios, funcionando como esponjas que auxiliam no escoamento das águas pluviais, possuindo uma diferença de 15 cm de profundidade em relação ao nível do passeio. Tal jardim, minimiza os impactos das enchentes, devido ao aumento da permeabilidade do solo.

Figura 63: Seção tipo de jardim de chuva.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Além disso, foram preservadas as árvores existentes, duas mangueiras, uma em cada área, e introduzidas às espécies Pata-de-Vaca (*Bauhinia forficata*), Alegria-do-Jardim (*Salvia splendens*), Lírio – do – Brejo (*Hedychium coronarium*) e Papiro Anão (*Cyperus papyrus var. Nanus*) nos canteiros.

Figura 64: Perspectiva pátio 1.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 65: Perspectiva pátio 2.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O projeto dispõe uma variedade de usos nas áreas 3 e 4, considerando que são destinadas tanto aos alunos quanto aos moradores locais. Assim, na área 3, foi criada uma área de apoio para visitantes e alunos, equipada com vestiários e banheiros para uso durante as aulas de educação física, além de uma guarita, que funcionará durante o período de

abertura ao público. Foi estabelecida a gestão do horário de funcionamento da área pública, das 7h às 17h, aos fins de semana e feriados, com monitoramento realizado por um funcionário alocado na área 4. Em função dessa nova funcionalidade, tornou-se necessário a criação de um estacionamento para os visitantes. Os portões em gradil os quais interligam os espaços da edificação principal, permanecem fechados durante os horários de funcionamento ao público, contudo, sua estrutura permite maior visibilidade entre os ambientes.

A princípio, a acessibilidade foi uma consideração importante para garantir a inclusão de pessoas com alguma limitação, resultando no nivelamento dos passeios. Assim, as áreas de ginástica e infantil possuem 30% dos seus equipamentos e brinquedos adaptados, conforme detalhado no Anexo I, superando o mínimo exigido pela Lei 13.443/2017, que estipula a adaptação obrigatória de pelo menos 5% dos equipamentos e brinquedos em ambientes públicos e privados para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além disso, foi acrescentado piso emborrachado na cor terra cota para a instalação desses equipamentos, enquanto o restante da área é coberto por areia, dividindo-se por separadores, com a abertura de canteiros circulares para arborização das seguintes espécies: Oiti (*Licania tomentosa*) e Pata-de-Vaca (*Bauhinia forficata*).

Figura 66: Perspectiva playground.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 67: Perspectiva área de ginástica.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

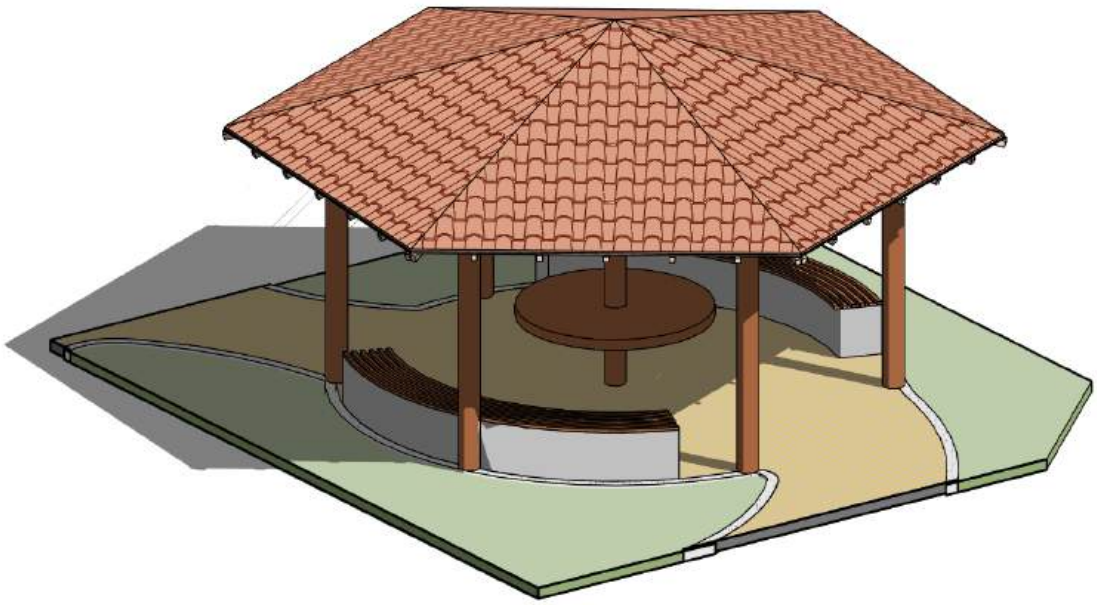
Uma arquibancada em formato orgânico foi instalada ao lado da quadra, em cores primárias e secundárias, permitindo o acesso ao topo pelas duas extremidades, simulando uma escada. Quiosques foram dispostos nas proximidades das extremidades dessa zona, oferecendo uma visão direta do bioma circundante, além de proporcionar espaços sombreados para descanso, com bancos circulares e uma mesa de madeira central.

Figura 68: Perspectiva arquibancada.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 69: Perspectiva quiosque.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Neste espaço, com o objetivo de incentivar o trabalho voluntário e o cultivo entre os visitantes, foi criada uma horta comunitária com plantas aromáticas e medicinais, que podem ser usufruídas por todos. A manutenção será realizada pela própria escola durante a semana, enquanto, nos fins de semana, estará aberta à contribuição do público.

Figura 70: Perspectiva horta comunitária.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O jardim sensorial, projetado próximo ao muro de divisa com o manguezal, visa estimular todos os sentidos do corpo humano (tato, paladar, audição, visão e olfato) por meio da exposição de plantas, materiais, texturas e cores. Nesse contexto, o caminho sensorial inclui elementos como areia, grama-amendoim (*Arachis repens*), pedras de argila expandida, cascalho e troncos de eucalipto. Este percurso é capaz de aprimorar a coordenação motora e a percepção sensorial das crianças ao caminharem por diferentes superfícies.

Figura 71: Perspectiva caminho sensorial.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Foram inseridas espécies de árvores frutíferas nesse espaço apresentadas na figura 72, oferecendo frutas frescas e estimulando o sentido do paladar, além de atrair pássaros para suas copas, integrando o estímulo auditivo. Para estimular o olfato, foi locada uma pérgola ao longo do caminho sensorial, coberta pela trepadeira Dama-da-Noite (*Ipomoea alba*), a qual exala um perfume intenso.

Figura 72: Perspectiva jardim sensorial.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A ligação dos usuários com o mangue é um dos princípios abordados nas diretrizes projetuais. Tendo isso em vista, o projeto inclui espaços de contemplação do bioma por meio de três plataformas suspensas, com o propósito de realizar ações socioambientais que promovam a preservação do manguezal e disseminem a educação ambiental entre os visitantes. Além disso, este local tem a finalidade de servir como espaço de coleta de amostras do bioma, permitindo que os estudantes realizem estudos laboratoriais e se familiarizem com a fauna e flora local.

Figura 73: Perspectiva plataforma suspensa.

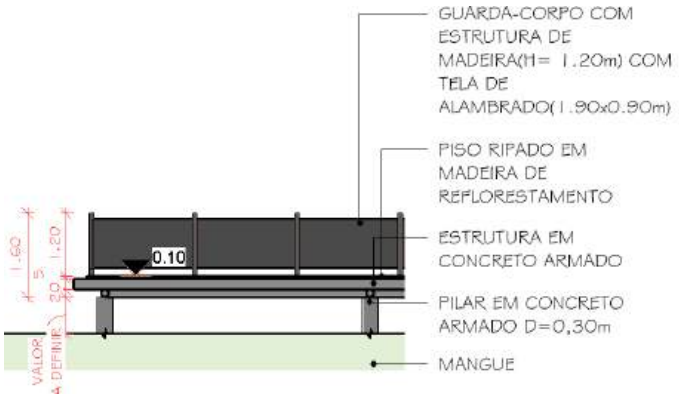


Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Assim, para a criação desses ambientes, é necessário estabelecer contato com a Secretaria de Meio Ambiente, com o objetivo de obter autorização para a locação dos pilares na área de manguezal, uma vez que o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), em seu artigo 4º, incisos VI e VII, define as áreas de mangue como áreas de preservação permanente. Contudo, apesar da estrutura projetada ultrapassar o limite do terreno, sua construção não ocorre na porção densa do bioma.

Sua estrutura é composta por pilares de concreto armado para fixação e toras de madeira de reflorestamento tratado no piso. Para garantir a segurança das crianças, foi projetado um guarda-corpo em madeira com tela de alambrado, com o objetivo de dificultar escaladas e restringir o acesso à área. Essa medida visa prevenir acidentes e proteger a zona de preservação.

Figura 74: Detalhamento de plataforma.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A área 4 é um espaço totalmente subutilizado e inacessível para os alunos, onde existe uma mangueira (*Mangifera indica)*, a qual foi mantida. Para revitalizá-lo sem comprometer significativamente sua permeabilidade, foi proposto um caminho de piso intertravado permeável e a inserção de taludes que elevam o terreno em três patamares, também servindo como área de descanso, onde os usuários podem se deitar sobre o gramado e desfrutar do sombreamento proporcionado pelas copas das árvores Pau-Ferro (*Libidibia ferrea*), situadas no último nível. O patamar superior dispões da mesma tipologia de guarda-corpo presente nas plataformas, assegurando a prevenção de acidentes no ambiente. Tal altura oferece uma ampla visão do mangue.

Figura 75: Perspectiva talude.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Uma estufa foi adicionada ao ambiente para transformá-lo em um espaço de cultivo e socialização. Anteriormente, o local já havia sido utilizado pelos professores para tentativas de plantio, mas precisava ser adaptado para garantir a segurança do consumo. A estufa serve como um laboratório para os alunos, permitindo que compreendam os impactos dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde.

Figura 76: Perspectiva estufa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Conforme discutido no corpo do texto, é essencial promover a disseminação da sustentabilidade. Para esse fim, foram instaladas placas informativas que visam orientar, instruir e conscientizar a população sobre os cuidados necessários com o meio ambiente. Essas placas contêm mensagens educativas que incentivam a preservação dos ecossistemas, destacando a importância da educação ambiental e sugerindo ações que podem ser adotadas para mitigar problemas ambientais. A linguagem e as ilustrações utilizadas são acessíveis e de fácil compreensão para o público.

Dois modelos de placas foram criados. A primeira, situada na entrada da área 4, traz questionamentos sobre o que é educação ambiental, sua relevância, e maneiras como cada indivíduo pode contribuir. A figura 77 ilustra o quadro informativo presente na placa.

Figura 77: Placa informativa sobre educação ambiental.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O segundo modelo aborda a importância dos manguezais e sua contribuição para o ecossistema, apresentando de forma descritiva e ilustrativa as diferenças entre os tipos de mangue: branco, preto, vermelho e botão. Essas placas foram replicadas em cada área de contemplação devido à considerável distância entre elas.

Figura 78: Placa informativa sobre o manguezal.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 79: Placa informativa sobre os tipos mangue.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Além disso, cada espécie vegetal foi identificada com uma placa específica, visando proporcionar conhecimento sobre a flora nativa local e despertar um senso de proteção ambiental ao espaço. A imagem abaixo exemplifica tal modelo.

Figura 80: Placa de identificação vegetal.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Ademais, elaborou-se um modelo de folder voltado à educação ambiental, destacando a importância da participação individual e coletiva na abordagem dos problemas ambientais, com ênfase na gestão de resíduos sólidos. O conteúdo visa fomentar uma reflexão crítica sobre a necessidade de mudanças nos hábitos e estilos de vida da sociedade. O material foi distribuído à coordenação da instituição escolar, onde se encarregou de repassá-lo aos estudantes.

Figura 81: Frente- Modelo de folder educativo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

Figura 82: Verso- Modelo de folder educativo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A execução deste estudo preliminar visa transformar ambientes subutilizados, adequando-os em termos paisagísticos e de acessibilidade, além de incorporar o uso público, para que os moradores possam usufruir desses espaços. Nesse contexto, o estudo tem como objetivo conscientizar a gestão, os alunos, e os usuários sobre os ecossistemas, suas funções e a inter-relação entre as atividades humanas e o meio ambiente.

A educação ambiental desempenha um papel fundamental, ao capacitar os indivíduos a tomar decisões informadas e sustentáveis. Adicionalmente, fomenta uma cultura de respeito e cuidado com os recursos naturais, essencial para enfrentar desafios globais como a perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e a poluição. Portanto, constitui uma ferramenta essencial para que a gestão compreenda a importância e a relevância desse tema, integrando-o como componente curricular obrigatório, de modo que os docentes possam transmiti-lo de forma adequada aos alunos.

Dessa forma, busca-se um maior aproveitamento das áreas livres por meio da implementação de padrões biofílicos, oferecendo aos visitantes uma experiência mais integrada à natureza. O quadro a seguir sintetiza as teorias da biofilia utilizadas, apresentando os mecanismos estratégicos empregados, suas respectivas aplicações e suas localizações no projeto.

Quadro 03: Síntese de estratégias biofílicas no projeto.

CATEGORIA	ELEMENTO/ESTRATÉGIA	APLICAÇÃO	PROJETO
Análogos naturais (experiência indireta com a natureza)	Materiais naturais	Madeira	Pergolados, plataforma suspensa, quiosques e mobiliário
	Cores naturais	Aplicação de tons terrosos	Passeios, brinquedos e equipamentos de ginástica
	Biomimética e geometrias naturais	Elementos construtivos com formas encontradas na natureza e mobiliário e canteiro com formas orgânicas	Quiosque, mobiliário, labirinto e canteiros
Natureza no espaço (experiência direta com a natureza)	Paisagens e ecossistemas naturais	Portões em gradil, jardins e contanto com o manguezal	Interligação entre ambas as áreas, canteiros, plataformas suspensas e taludes
	Ar	Ventilação cruzada e posicionamento de aberturas de acordo com os ventos predominantes	Área de apoio
	Plantas	Implantação de novas espécies	Canteiros
	Animais	Jardins	-
	Clima	Jardins	-
Natureza do espaço	Perspectiva e refúgio	Vista ampla do manguezal, espaços de contemplação, materiais translúcidos, pergolas e elemento vazados	Plataforma suspensa, talude, estufa, pergolados e cobogó
	Riqueza de informações e complexidade organizada	Diversidade de cores, texturas e formas no mobiliário	Caminho sensorial e mobiliário
	Mobilidade	Fluxos largos	Passeios
	Conexão cultural e ecológica	Plantas nativas, materiais reciclados	Canteiros, jardim sensorial, mobiliário, pergolados, quiosques e plataforma suspensa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco deste trabalho recai sobre a análise de espaços abertos em instituições públicas, considerando que a maioria apresenta carência de projetos paisagísticos adequados, resultando, apenas, em áreas livres pavimentadas, desprovidas de permeabilidade e, por conseguinte, subutilizadas. Especificamente, este estudo examina os impactos decorrentes da ausência de cobertura vegetal nos espaços livres da Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire, onde foi realizado um estudo preliminar para a reconfiguração desses espaços por meio de práticas de paisagismo biofílico. A escolha da instituição deveu-se à identificação dessas problemáticas, bem como à sua localização próxima a uma área de preservação permanente.

Para uma compreensão mais aprofundada da amplitude do tema, foram estudados os princípios da biofilia, os quais evidenciam a conexão intrínseca dos seres humanos com a natureza e sua importância para a criação de ambientes construídos que promovam o bem-estar e a qualidade de vida. Nota-se uma variedade abrangente de maneiras pelas quais o contato com elementos naturais, como a luz, a vegetação e as formas orgânicas, pode influenciar positivamente a saúde, a produtividade e o equilíbrio emocional dos indivíduos.

É imperativo que o planejamento e a elaboração de projetos sejam realizados de maneira plena e integrada, incluindo a criação de espaços abertos que incorporem efetivamente aspectos biofílicos. Observa-se, contudo, que durante esse processo, há uma predominância do enfoque arquitetônico, relegando as áreas livres a um papel secundário. No entanto, o campo do paisagismo deve ser devidamente valorizado, pois sua inserção inadequada interfere diretamente no uso desses espaços abertos, impactando, sobretudo, o desenvolvimento cognitivo em ambientes escolares, onde deveria proporcionar uma ampla gama de benefícios físicos e emocionais.

A ausência de políticas públicas que incentivem o desenvolvimento de projetos paisagísticos eficazes está intimamente relacionada à falta de uma gestão comprometida. Esta, em conjunto com a Secretaria de Educação, deve priorizar a educação transversal para compreensão e construção da realidade social, dos direitos e responsabilidades inerentes à vida pessoal e coletiva, tanto quanto à afirmação do princípio da participação política.

Nesse contexto, é essencial incorporar a educação ambiental como um componente fundamental no processo de ensino. A escola, como um agente formador de grande potencial, desempenha um papel central na transformação do meio ambiente e, consequentemente, na criação de um ideal de qualidade para os alunos, os quais podem contribuir para a

transformação ambiental, promovendo significativamente a formação de valores éticos e de sustentabilidade. Logo, têm a capacidade de modificar comportamentos por meio de abordagens estéticas, éticas e críticas, integrando diferentes saberes e áreas do conhecimento aos alunos.

O paisagismo está diretamente vinculado ao conforto ambiental, uma vez que a cobertura vegetal nos pátios escolares contribui para a criação de um ambiente agradável para os usuários, evitando a formação de ilhas de calor. Essa situação ressalta ainda mais a importância da vegetação nos espaços de convivência, impactando a percepção das pessoas em relação ao meio ambiente. Por isso, a intervenção paisagística em instituições de ensino deve se configurar de maneira a cumprir tanto um papel ecológico quanto educacional, promovendo a conscientização sobre a necessidade de preservação ambiental.

As análises conduzidas durante as visitas técnicas a quatro instituições de ensino evidenciaram uma expressiva carência de espaços abertos adequados. A maioria das escolas visitadas carecia de mobiliário apropriado e de cobertura vegetal significativa, sendo esta, quando presente, restrita a canteiros estreitos que não atendiam às necessidades espaciais das raízes das espécies ali plantadas. Ademais, as diretorias enfatizaram a necessidade de um plantio compatível com as dimensões dos ambientes livres, ressaltando a falta de disposição governamental em alocar recursos para esse setor.

A visita à Escola Estadual Prof. Manoel Franco Freire destacou o grande potencial para a promoção da educação ambiental em razão de sua proximidade com o manguezal. No entanto, as análises da qualidade, uso, forma e apropriação do espaço revelaram que, além de exibir as mesmas deficiências observadas em outras instituições, a escola não dispõe de recursos informativos sobre o bioma circundante, evidenciando, assim, o despreparo dos gestores para abordar esse tema.

A aplicação da pesquisa Delphis entre os especialistas da instituição, direcionada à análise das áreas abertas, apresentou uma baixa adesão por parte dos convidados. Contudo, constatou-se a subutilização desses espaços, atribuída principalmente a problemas bioclimáticos, como a falta de arborização, que intensifica a ocorrência de alagamentos devido à baixa permeabilidade do solo durante períodos de alta precipitação. Ademais, a fauna proveniente do manguezal, que poderia ser aproveitada para fins educativos, permanece negligenciada.

Dos 18 especialistas contatados, apenas três participaram, fornecendo respostas breves e pouco detalhadas acerca das condições dos espaços analisados, refletindo, assim, um descaso por parte do corpo técnico. Diante dessa limitação, as análises foram conduzidas de

forma individual, constituindo a base para uma compreensão mais aprofundada da situação local e para a construção das diretrizes projetuais.

O projeto foi desenvolvido com base nas questões identificadas, resultando em uma solução que busca suprir as deficiências do modelo paisagístico atual da escola. A proposta incluiu a reconfiguração dos espaços para promover conexões significativas entre os usuários — tanto moradores locais quanto estudantes — e o meio ambiente, facilitando a troca de conhecimentos e abordando os desafios relacionados à falta de disseminação da educação ambiental, além de apresentar possíveis estratégias para sua promoção, por meio de placas informativas e de identificação vegetal.

Dessa forma, foram implementadas melhorias substanciais nas áreas abertas, anteriormente cimentadas e desprovidas de vegetação. A introdução de espécies nativas e ameaçadas de extinção, juntamente com o mobiliário fabricado a partir de madeira de reflorestamento, visa aumentar a interação dos ocupantes com a natureza, promovendo um ambiente mais sustentável e integrado.

Portanto, o projeto não apenas atende às necessidades identificadas durante a pesquisa, mas também alerta as instituições de ensino público sobre a importância de um planejamento paisagístico adequado. Nesse sentido, este trabalho se apresenta como uma ferramenta para provocar reflexões e distorções de paradigmas ao corpo técnico e estudantil sobre a necessidade de qualificação em temáticas socioambientais, incluindo os desafios globais e a preservação de APPs (Áreas de Preservação Permanente), bem como a integração de saberes e práticas entre os discentes. O estudo enfatiza a importância do contato contínuo com o ambiente natural e como essa relação pode enriquecer a experiência educacional e aumentar a conscientização ambiental. A proposta apresenta soluções para as deficiências atuais e promove uma abordagem holística do projeto paisagístico, ressaltando que a ligação com a natureza é fundamental para o desenvolvimento educacional e a qualidade de vida.

BIBLIOGRAFIA

ALIMIN, N. N.; PERTIWI, E. G.; PURWANINGRUM, L. **Establishing sustainable habits of students in Green School Bali through green interior design**. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. p. 012075.

ARACAJU. Secretaria de Planejamento. Bairro Jabotiana. 2010.

BEATLEY, T. Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning. **Island Press**, 2011.

BENYUS, J. Biomimicry: Innovation inspired by nature. **HarperCollins Publishers Inc**.; New York, 1997.

BRITO, L. **Docentes abordam os impactos positivos da educação ambiental**. Disponível em: https://diversa.org.br/noticias/docentes-abordam-os-impactos-positivos-da-educacao-ambiental//. Acesso em: 27 fev. 2024.

BROWN, M. E. & KLANSSEN, A. Scenery and exercise motivation: The moderating roles of perceived exertion and affect. **Journal of Environmental Psychology**. v. 29, n. 3, p. 153–159, 2010.

BROWNING, W. D., et al. Designing for health and well-being: Homeostatic environments and the challenge of biophilic design. **Building Research & Information**, 42(3), 245-255, 2014.

CANCELIER[1], J. W.; BELING, H. M.; FACCO, J. A educação ambiental e o papel da horta escolar na educação básica. **Revista de Geografia (Recife),** v. 37, n. 2, 2020.

CARVALHO, M. S. **Paisagismo: Uma Abordagem Holística**. São Paulo: Editora Senac, 2010

CESAR, L. P. M.; CIDADE, L. C. F. Ideologia, visões de mundo e práticas socioambientais no paisagismo. **Sociedade e estado**, v. 18, p. 115-136, 2003.

CHANG, Y.-J., LIN, Y.-H., CHENG, C.-Y., & TSENG, C.-L. Water environment exposure and its effects on psychological wellbeing: A review. **Journal of Environmental Management**. v. 91, n. 1, p. 106–112, 2010.

CHAWLA, L.; DERR, V. The development of conservation behaviors in childhood and youth. In: CLAYTON, S. (Ed.), Handbook on Environmental and Conservation Psychology. **Oxford University Press**; 2012.

CIDE, S. A Paisagem como Patrimônio Cultural. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 103-117, 2000.

COULBERT, R. Last Child in the Woods: Saving our Children from Nature Deficit Disorder (Revised Edition 2008). **Children, Youth and Environments**, v. 18, n. 2, p. 297-298, 2008.

DIEHL, A. **Roberto Burle Marx: Paisagista**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2001.

DLIMBETOVA, G.; et al. Green Skills for Green Economy: Case of the Environmental Education Role in Kazakhstan's Economy. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 11, n. 8, p. 1735-1742, 2016.

ELALI, G. A. O ambiente da escola-o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 8, p. 309-319, 2003.

ESTEVAM, C. S. Concepção ambiental na educação básica: subsídios para estratégias de Educação Ambiental. **Acervo da iniciação científica**, n. 2, 2014.

FARAH, I.; SCHLEE, M. B.; TARDIM, R. (orgs). **Arquitetura paisagística contemporânea no Brasil** - São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

FRANÇA, Sarah Lúcia Alves. **Vetores de Expansão Urbana: Estado e Mercado na produção da habitação em Aracaju-SE**. São Cristóvão: Editora UFS, 2019.

Fundação Getúlio Vargas. Observatório do Clima. **Desafios da Educação Ambiental no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 2020.

Fundação SOS Mata Atlântica. **Manual do Professor: Educação Ambiental na Escola**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2017

GADOTTI, M. **Educação ambiental: história, conceitos e práticas**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

GHAZIANI, R.; LEMON, M.; ATMODIWIRJO, P. Biophilic design patterns for primary schools. **Sustainability**, v. 13, n. 21, p. 12207, 2021.

GIACOMELLO, E. Case study: Bosco verticale, Milan: A new urban forest rises in Milan. **CTBUH JOURNAL**, n. 1, p. 12-18, 2015.

GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente construído**, v. 6, n. 4, p. 51-81, 2006.

GRAHN, P.; STIGSDOTTER, U. K. The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. **Landscape and urban planning**, v. 94, n. 3-4, p. 264-275, 2010.

HALUZA, D.; SCHÖNBAUER, R.; CERVINKA, R. Green perspectives for public health: A narrative review on the physiological effects of experiencing outdoor nature. **International journal of environmental research and public health**, v. 11, n. 5, p. 5445-5461, 2014.

HARTIG, T., MITCHELL, R., JONES, E. P., EVANS, G. W., & FRUMKIN, H. Health benefits of urban forests: Evidence from two randomized controlled trials. **Environment and Behavior**, v. 35 n. 5, p. 603–627, 2010.

HUNGERFORD, H. R.; VOLK, T. L. Changing learner behavior through environmental education. **The journal of environmental education**, v. 21, n. 3, p. 8-21, 1990.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. **Journal of Environmental Psychology.** v. 15, n. 3, p. 169–182, 1995.

KELLERT, S. R.; HEERWAGEN, J.; MADOR, M. Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life. **John Wiley & Sons**, 2011.

Kellert SS, Wilson EP. (2002). Biophilia hypothesis and sustainable development: Linkages to architecture, landscape architecture, planning, interior design, product design, and graphic design. **Landscape and Urban Planning**, 59(1), 1–14.

KELLERT, S. R.; WILSON, E. O. (Eds.). The biophilia hypothesis. **Island press**, 1993.

KUO, F. E.; FABER TAYLOR, A. Children's environments and cognitive function: The role of natural settings. **Environment and Behavior**. v. 36, n.3, p. 343–367, 2004.

KUO, F. E., & SULLIVAN, W. C. Coping with attention fatigue: The restoration effect of adding landscapes to office views. **Journal of Environmental Psychology**. v. 21, n. 3, p. 201–217, 2001.

LEE, J. H.; PARK, B. G.; SHIN, H. S.; CHO, S. H. Association between water environment exposure and self-rated health status: A cross-sectional study using data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008. **Preventive Medicine Reports**. v. 2, n. 2, p. 173–178, 2012.

LINSTONE, H. A., & Turoff, M. (2002).**The Delphi method: Techniques and applications.** Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology. Disponível em: https://https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html//. Acesso em mar. de 2024, de

LOUV, R. Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder. **Algonquin Books**, 2005.

MACEDO, S. S. **Paisagismo no Planejamento Arquitetônico**. 3ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2014.

MACHADO, M. C. L. **Paisagismo no Brasil: Da Colônia à República**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2007. p. 15.

MCDONNELL, M. A.; PICKETT, S. T.; GROFFMAN, P. M.; HOBBS, R. J.; LIKENS, G. E.; NAIMAN, R. J.; et al. Principles of ecosystem stewardship. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 11, n. 1, p. 4–10, 2013.

MELO ROSSI, R. F.; BUENO, A. L. B.; LESSA; SILVA CAMARGO, L. C. BIOFILIA APLICADA A AMBIENTES URBANOS E CORPORATIVOS. **Revista Faculdades do Saber**. v. 8, n. 19, p. 2056-2063, 2023.

Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: MMA, 2012.

NEIMAN, Z. **A educação ambiental através do contato dirigido com a natureza**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PETERS, T.; D'PENNA, K. Biophilic design for restorative university learning environments: A critical review of literature and design recommendations. **Sustainability**, v. 12, n. 17, p. 7064, 2020.

POWELL, C. (2003). The Delphi technique: myths and realities. Journal of Advanced Nursing, 41(4), 376-382.

ROCHA, A. R. O.; SANTOS, M. R.; SOUZA NOGUEIRA, E. M. Desafios e Oportunidades: Sustentabilidade e Educação Ambiental em Lagoa de Dentro, Ibipitanga-BA. **Revista Ecologias Humanas**, v. 9, n. 10, p. 48-59, 2023.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. **Editora Garamond**, 2000.

SALIH, K.; SAEED, Z. O.; ALMUKHTAR, A. Lessons from New York high line green roof: conserving biodiversity and reconnecting with nature. **Urban Science**, v. 6, n. 1, p. 2, 2021.

SANTOS, A. H. F.; MOL, M. P. G. Educação ambiental no espaço escolar: percepção e perspectivas na Escola Municipal Professor Geraldo Basílio Ramos, Contagem-MG. **Educação Ambiental em Ação,** v. 17, n. 65, 2018.

SARCHIS, M. C. F.; DELGADO, D. P. N. Design biofílico para construção de ambientes saudáveis1 Biofilia aplicada ao ambiente de trabalho. **ILO**, v. 4, n. 1, 2023.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Autores associados, 2021.

SILVA, T. K. **Pelas veredas da história do paisagismo**. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, v. 6, n. 1, 2020.

SOMMESE, F.; BADARNAH, L.; AUSIELLO, G. Smart materials for biomimetic building envelopes: current trends and potential applications. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 188, p. 113847, 2023.

SOUSA, G. L., et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011.

ULRICH, R. S. View through a window may influence recovery from surgery. **Science**. v. 224, n. 4647, p. 420–421, 1984.

VELLA-BRODRICK, D. A.; GILOWSKA, K. Effects of nature (greenspace) on cognitive functioning in school children and adolescents: A systematic review. **Educational Psychology Review**, v. 34, n. 3, p. 1217-1254, 2022.

WANG, Y.; ZHANG, Y.; LIN, Z.; LIU, J. **Measuring and analyzing environment parameters of Dalian Maple Leaf International School**. In: E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2019. p. 01033.

WATERMAN, T. **Fundamentos de paisagismo**. Tradução técnica: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WELLS, N. M.; EVANS, G. W. Nearby nature: A buffer of life stress among rural children**. Environment and Behavior**. v. 35, n. 3, p. 311-330, 2003.

WILSON, E. O. Biophilia: The human bond with other species. **Harvard University Press**; 1984.

WHEELER, B. W.; GILL, V. L., KNAPP, F. Natural beauty and physical activity: Exploring the relationship between scenic quality and recreation behavior. **Leisure Sciences**. v. 29, n. 2, p. 157–172, 2007.

WHYTE, W. H. City: Rediscovering the center. **University of Pennsylvania Press**, 2012.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CAMPUS LARANJEIRAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

PESQUISA DELPHIS – PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS DA ESCOLA SOBRE OS ESPAÇOS LIVRES
Este questionário é um instrumento de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso que visa analisar a percepção dos profissionais do meio acadêmico sobre a subutilização de espaços livres no ambiente escolar, a conexão com o manguezal e a infraestrutura da Unidade de Ensino, buscando compreender como isso impacta no cotidiano dos alunos e usuários. O material utilizado e dados obtidos na pesquisa serão utilizados apenas para fins de estudo, não sendo revelada a identidade dos participantes.

IDENTIFICAÇÃO	
Cargo/função:	

QUESTIONÁRIO
1-Como você observa a infraestrutura dos espaços quanto a necessidade de acessibilidade?
2-Os alunos usufruem das áreas abertas presentes na instituição?
3-Qual a sua percepção sobre a relação das pessoas com os espaços livres da escola?
4-Qual nível de satisfação com a arborização presente nos espaços abertos da escola?
5-Como você observa o incentivo de plantio a vegetação na escola?
6- Como você observa a ambiência climática dos espaços livres da escola?
7- O manguezal exerce alguma influência para os espaços livres da escola?
8- Como você percebe a relação dos alunos com o mangue?

9- Como a questão das inundações, recorrentes em época de chuva, no bairro Jabotiana, impacta os espaços livres da escola?
10- O que você acha que pode melhorar nos espaços livres da escola? Deixe sua sugestão...

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Mangifera indica</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Mangueira</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Índia e sudeste da Ásia</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Anacardiaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Acima de 12</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>7,00 – 10,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
A árvore é perene e frondosa, com vegetação permanente e folhas simples, alternadas e de coloração verde-escura. Ela se adapta melhor a climas quentes. Possui uma raiz longa e ramificada que pode atingir até 6 metros de comprimento. Seu florescimento ocorre entre julho e setembro. O fruto é uma drupa com forma e cor variável entre verde, amarelo e rosa.</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Mangueira. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/mangueiras.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Libidibia ferrea var leiostachya</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Pau-ferro</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Fabaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Acima de 12</td></tr>
<tr><td>Copa ∅ (m):</td></tr>
<tr><td>6,00 – 12,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
A árvore pau-ferro é nativa da Mata Atlântica e possui uma das madeiras mais densas e pesadas do continente americano. Suas raízes são profundas e pivotantes, mas não agressivas. As folhas têm cor verde-escura, e a floração ocorre no verão e outono. Seu fruto é uma vagem achatada e alongada, geralmente de coloração marrom a marrom-escura quando madura. As vagens podem medir entre 5 a 12 centímetros de comprimento.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Pau-ferro. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/pau-ferro.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Paubrasilia echinata</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Pau-brasil</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Fabaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Acima de 12</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>4,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
Apresenta madeira de excelente qualidade, dura, compacta, vermelha e muito resistente. Deve ser cultivado sob sol pleno, em solo fértil, enriquecido com matéria orgânica e drenagem. Seu fruto é uma vagem seca, de coloração marrom a marrom-escura, geralmente espesso com uma superfície lisa. A árvore tende a florescer no final do inverno e início da primavera. O pau-brasil é uma leguminosa nativa da Mata Atlântica, espécie ameaçada de extinção.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Pau-Brasil. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/pau-brasil.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Psidium cattleyanum</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Araçá Amarelo</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Myrtaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>1,00 – 6,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>2,00</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td rowspan="3">  </td><td rowspan="3">A árvore possui pequeno porte e seu tronco é tortuoso, com casca lisa e escamosa, variando da cor cinza à marrom-avermelhada. As folhas são opostas, coriáceas, glabras, simples, inteiras, com formato elíptico e alongado, medindo de 5 a 10 cm de comprimento. Suas flores são brancas e florescem de junho a dezembro. A frutificação ocorre no mesmo período. Os frutos são arredondados, com casca amarela, semelhante à goiaba.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Araçá Amarelo. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ araçá-amarelo.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Licania tomentosa</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Oiti</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Chrysobalanaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>4,00 - 15,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>5,00</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
Árvore perenifólia, frutífera, originária das restingas costeiras do nordeste do Brasil e muito utilizada na arborização urbana. Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, drenável, profundo, enriquecido com matéria orgânica e irrigado no 1º ano de implantação. Tolerante à poluição dos grandes centros urbanos, também é apto o plantio em áreas de reflorestamento, sombreando e protegendo espécies secundárias.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Oiti. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ oiti.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Clitoria fairchildiana</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Sombreiro</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Fabaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>5,00 – 10,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>8,00</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">A árvore oferece excelente sombra e possui um alto valor paisagístico, sendo ideal para a arborização tanto em áreas rurais quanto urbanas. Também sendo recomendada para a recuperação de áreas degradadas. O desenvolvimento é rápido. Suas folhas são compostas e trifolioladas, e sua floração ocorre na época do verão, em forma de grandes cachos pendentes, com tonalidades entre o rosa e o violáceo.</td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Sombreiro. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ sombreiro.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Eugenia uniflora</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Pitangueira</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Myrtaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>1,80 – 2,40</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>3,00 – 6,00</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
Nativo da mata atlântica, é frequente ser utilizada em projetos de reflorestamento. As folhas, que medem entre 4 a 5 cm de comprimento. Durante o florescimento, novas folhas aparecem em tons avermelhados, e tal, vária entre os meses de agosto, início de outubro e final de março e início de abril. As flores são pequenas e de cor branca, enquanto os frutos são vermelhos e apresentam um sabor ácido. Além das qualidades como frutífera também é decorativa.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Pitangueira. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ pitangueira.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>Schinus terebinthifolius</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Aroeira vermelha</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Anacardiaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>6,00 - 9,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td><td>6,00 – 8,00</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
A árvore possui uma copa densa, com tronco reto e tortuoso, inclinado, curto e bastante ramificado. As flores são pequenas, de cor branco-esverdeada, e crescem em cachos nas pontas e axilas dos ramos. Elas são muito atrativas para as abelhas. Sua floração ocorre no período de julho, possuindo um fruto globuloso avermelhado de 4 a 5,5mm de diâmetro, estes, permanecem por um longo tempo na planta.</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Aroeira Vermelha. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ aroeira-vermelha.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Jacaranda mimosifolia</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Jacarandá Mimoso</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbórea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Bignoniaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Acima de 12,00</td></tr>
<tr><td>Copa ⌀ (m):</td></tr>
<tr><td>5,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="4">Comportamento vegetal:
Bastante utilizado na ornamentação de ruas, calçadas, praças e parques, adornando pátios e jardins residenciais ou públicos, filtrando moderadamente a luz do sol. Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, bem drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado no primeiro ano após o plantio. As flores têm uma cor azulada-lilás e estão agrupadas formando uma estrutura em forma de pirâmide. Tal época de florada, consiste entre os meses de agosto e novembro. Caracterizada pela rusticidade, floração decorativa e crescimento rápido, é resistente à poluição urbana moderada e à maioria das enfermidades.</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Jacarandá Mimoso. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/jacaranda-mimoso.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Bauhinia forficata</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Pata de vaca</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbustiva</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Fabaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>5,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>3,00</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
Ideal para calçadas, canteiros centrais e quintais pequenos, comuns às grandes cidades. Também é utilizada em parques, praças e áreas condominiais. Deve ser cultivada em solo fértil, drenável e profundo, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente nos dois primeiros anos. Sua floração ocorre no final do inverno e durante a primavera. Por possuir um porte pequeno e rápido crescimento, é uma espécie muito utilizada como ponto focal para o paisagismo urbano, sendo muito florífera.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Pata de vaca. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ pata-de-vaca.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>Salvia splendens</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Alegria dos jardins</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Arbustiva</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Lamiaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,60 – 0,90</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td>Comportamento vegetal:</td></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">As flores dessa planta são de um vermelho intenso, com um aroma semelhante ao de abacaxi, também comestíveis. Seu período de floração ocorre durante a primavera até o início do inverno, onde murcham. É utilizada como bordadura em jardins, requer exposição ao sol direto e deve ser regada regularmente.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Alegria dos jardins. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ alegria-dos-jardins.</td></tr>
</table>

FICHA DENDROLÓGICA	
Foto	**Nome científico:**
	*Ipomoea alba*
	Nome vulgar:
	Dama – da - noite
	Extrato vegetal:
	Trepadeira
	Origem:
	Nativa
	Família:
	Convolvulaceae
	Porte (m):
	1,20 – 1,80
	Copa Ø (m):
	-
Folhas	**Comportamento vegetal:**
	É uma trepadeira de floração noturna e possui flores brancas, perfumadas com até 18 cm de diâmetro. Elas se abrem no final da tarde, permanecendo abertas durante toda a noite, fechando apenas ao contato com o sol da manhã. Em dias nublados ou com temperaturas frias, as flores podem ficar abertas por mais tempo. O destaque principal é o perfume intenso que exalam durante a noite. Muito ornamental, essa espécie floresce o ano todo e é ideal para cobrir cercas, caramanchões, treliças, pérgolas e muros, sem a necessidade de manutenção constante.
Flores e frutos:	
	

Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Dama da noite**. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ dama-da-noite.

FICHA DENDROLÓGICA	
Foto	**Nome científico:**
	*Eugenia sprengelli*
	Nome vulgar:
	Eugênia
	Extrato vegetal:
	Arbustiva
	Origem:
	Nativa
	Família:
	Myrtaceae
	Porte (m):
	1,40 – 1,80
	Copa Ø (m):
	-
Folhas	**Comportamento vegetal:**
	Folhagem verde escura é resistente e regenera-se bem das podas semestrais. Tem grande durabilidade e rusticidade com os cuidados básicos, exigindo pouca manutenção.
Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Eugênia**. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ eugênia.	

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Allamanda blanchetii</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Alamanda Rosa</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Trepadeira</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Apocynaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>1,00 – 3,00</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td rowspan="3">  </td><td rowspan="3">A planta possui folhas verdes escuras em formato oval pontiagudo e são trifolioladas. Suas flores possuem cinco pétalas em formar trompete com cerca de 7 a 12cm de comprimento, podendo variar sua coloração entre rosa, amarelo, roxo, vermelho e branco. A floração ocorre durante todo ano, se intensificando no verão e primavera. A trepadeira também é considerada tóxica em todas as suas partes. É muito utilizada em cercas, caramanchões, treliças, pérgolas e muros, sem a necessidade de manutenção constante, devendo ser regada duas vezes por semana.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Alamanda Rosa. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ alamanda-rosa.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>Evolvulus glomeratus</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Azulzinha</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Convolvulaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,20 – 0,30</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td>Comportamento vegetal:</td></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">A planta possui uma folhagem de aspecto arredondado, de coloração verde acizentado, medindo em torno de 2 a 3cm. Suas flores possuem cinco pétalas no tom de azul com o centro branco com cerca de 5cm de comprimento. A floração ocorre durante todo ano, se intensificando na primavera. É utilizada como bordadura em jardins, requer exposição ao sol pleno, embora tolere sombras parciais e deve ser regada regularmente.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Azulzinha. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ azulzinha.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Bromelia L.</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Bromélia</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Bromeliaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,90</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td>Comportamento vegetal:</td></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">É uma planta terrestre que forma grandes touceiras. Suas folhas são bastante rígidas, alongadas e pontiagudas mediando entre 80 a 105cm, tem a tonalidade verde escuro. Suas flores possuem um tom roseado com as bases esbranquiçadas, possui 4 a 6cm de comprimento. Sua floração ocorre durante o outono e inverno, necessitando de baixa manutenção.</td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Bromélia. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ bromélia.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><td>Foto</td><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Verbena officinalis L.</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Verbena</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Verbenaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,20 - 0,30</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Folhas</td><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
A planta por possuir propriedades anti-inflamatórias é utilizada de forma medicinal para o tratamento de doenças respiratórias, reumatológicas, neurológicos e lesões na pele. As folhas são rígidas e ásperas com as margens dentadas, tendo entre e a 7cm de comprimento. Suas flores possuem um aroma cítrico bastante presente, pequenas e agrupadas em inflorescência com cinco pétalas, as quais variam sua tonalidade entre lilás, roxo, rosa e branco, de 2 a 4cm. A época de floração ocorre entre junho a dezembro. É uma planta perene e necessita de manutenção constante.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Flores e frutos:</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Verbena. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ verbena.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>Hedychium coronarium</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Lírio-do-Brejo</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>China e Madagascar</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Zingiberaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,90 – 1,50</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><td rowspan="3">Comportamento vegetal:
Além de possuir um intenso perfume, a planta é utilizada de forma medicinal para o tratamento de doenças cardiovasculares, respiratórias, reumatológicas e lesões na pele. Suas folhas são laminares, sem pecíolos, longas e estreitas, podendo chegar até 1,50m de comprimento. Suas flores desabrocham em cachos em cores que variam do branco ao lilás. Está espécie é encontrada em habitats úmidos, pântanos, brejos e margens de lagos, sendo necessária ser plantada cem uma profundidade de 5 a 10cm. A época de floração ocorre no verão. É uma planta que necessita de manutenção constante.</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Verbena. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ verbena.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Cyperus papyrus var. Nanus</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Papiro Anão</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>África</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Cyperaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>0,30 - 0,60</td></tr>
<tr><td>Copa ⌀ (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td>  </td><td rowspan="3">È uma planta aquática, ideal para bordas de lagos, fontes, jardins de chuva e espelhos d’água. Possui um tronco triangular e firme, sendo frequentemente cultivada em jardins aquáticos, tanto isoladamente quanto em grupos. Possui alta resistência e fácil adaptação a diferentes tipos de solo. Sua floração ocorre durante o verão, tendo uma coloração que varia entre o verde e o amarelo. É uma planta perene e necessita de manutenção constante.</td></tr>
<tr><th>Flores e frutos:</th></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Verbena. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ verbena.</td></tr>
</table>

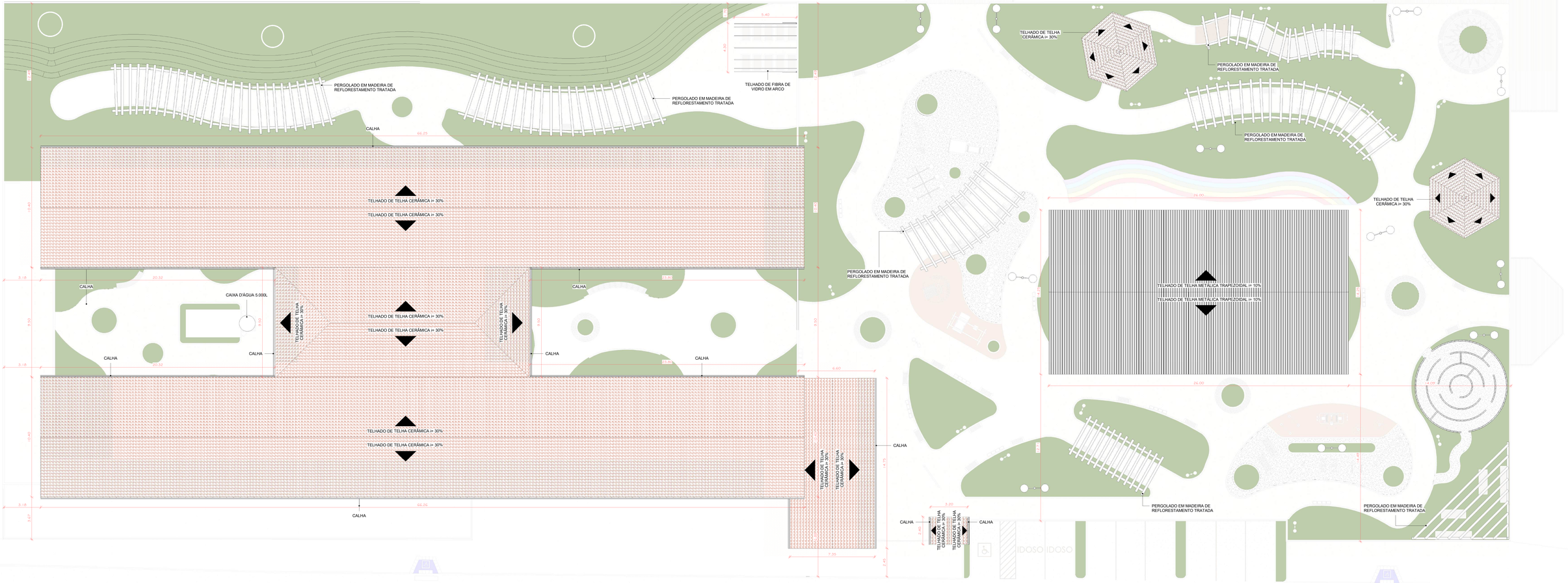
<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Arachis repens</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Grama Amendoim</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Gramínea herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Fabaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Até 0,25</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td>  </td><td>É uma planta rasteira, perene, amplamente utilizada como cobertura vegetal em jardins e áreas paisagísticas. Suas principais características incluem crescimento denso, com folhas verdes pequenas e flores amarelas que aparecem ao longo do ano. Essa espécie é conhecida por sua alta resistência ao pisoteio, baixa exigência de manutenção, e capacidade de suprimir ervas daninhas, o que a torna uma opção sustentável para o controle de erosão e cobertura do solo. Além disso, a grama amendoim é adaptada a climas quentes e úmidos, e pode ser cultivada em solos pobres, tolerando bem períodos de seca.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Grama Amendoim. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ amendoim.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">FICHA DENDROLÓGICA</th></tr>
<tr><th>Foto</th><td>Nome científico:</td></tr>
<tr><td rowspan="11">  </td><td>Zoysia japonica</td></tr>
<tr><td>Nome vulgar:</td></tr>
<tr><td>Grama Esmeralda</td></tr>
<tr><td>Extrato vegetal:</td></tr>
<tr><td>Gramínea herbácea</td></tr>
<tr><td>Origem:</td></tr>
<tr><td>Nativa</td></tr>
<tr><td>Família:</td></tr>
<tr><td>Poaceae</td></tr>
<tr><td>Porte (m):</td></tr>
<tr><td>Menos de 0,15</td></tr>
<tr><td>Copa Ø (m):</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><th>Folhas</th><th>Comportamento vegetal:</th></tr>
<tr><td>  </td><td>Resistente, com folhas estreitas, com tamanho médio, sem pilosidade e grande número de estolões (caules subterrâneos). Adapta-se a diversos tipos de solos e topografia e demanda baixa manutenção.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Grama Esmeralda. Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/ grama-esmeralda.</td></tr>
</table>

ANEXOS- PRANCHAS DO ANTEPROJETO

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO	6.833,81m²
NOVA ÁREA CONSTRUÍDA	83,33m²
ÁREA PERMEÁVEL	1.944,29m²



Planta de Localização e Cobertura
ESCALA 1 : 100

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamaneto de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Alana Melo Alves

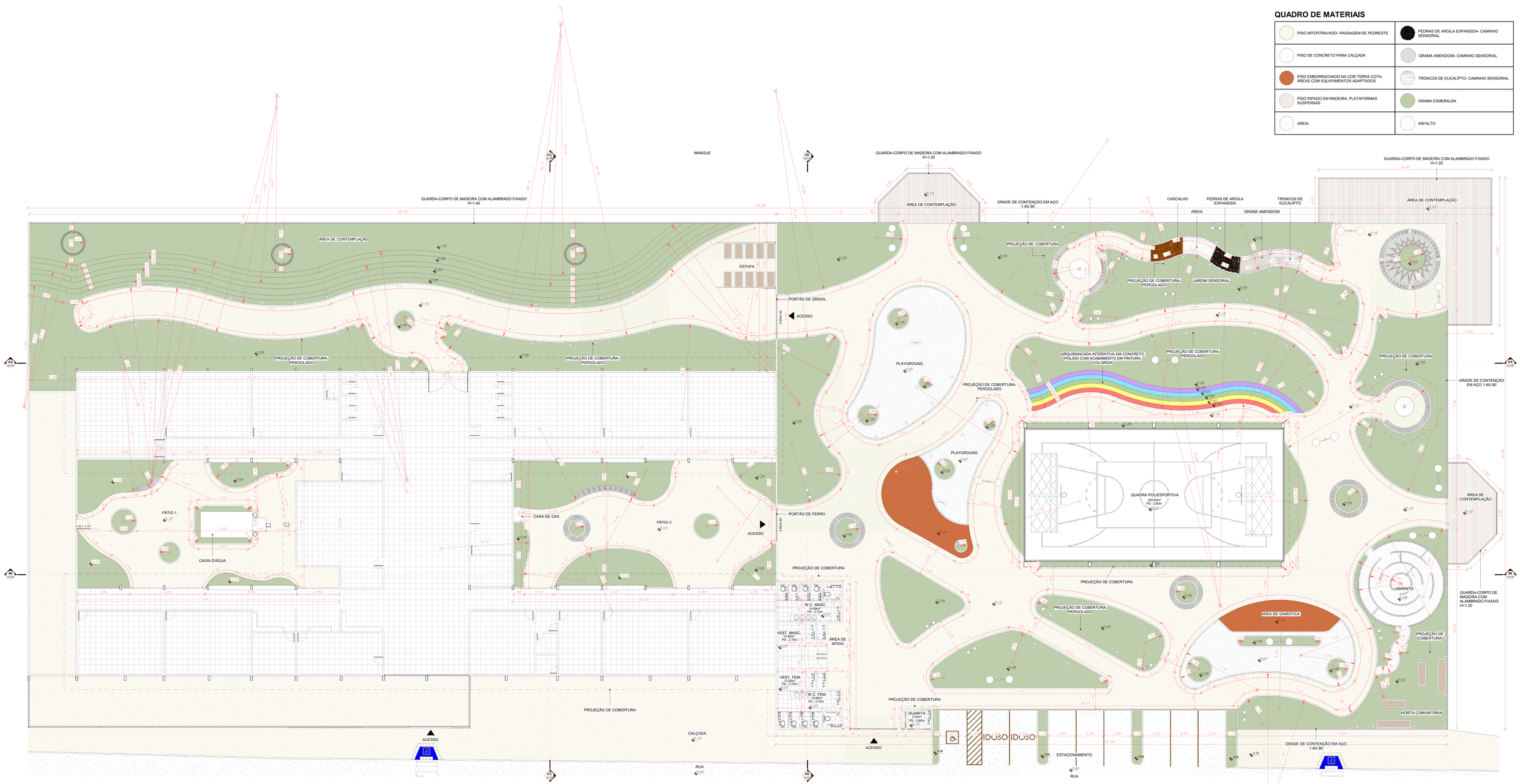
DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Planta de Localização e Cobertura

PRANCHA
01/08

QUADRO DE MATERIAIS

PISO INTERTRAVADO- PASSAGEM DE PEDRESTE	PEDRAS DE ARGILA EXPANDIDA- CAMINHO SENSORIAL
PISO DE CONCRETO PARA CALÇADA	GRAMA AMENDOIM- CAMINHO SENSORIAL
PISO EMBORRACHADO NA COR TERRA COTA- ÁREAS COM EQUIPAMENTOS ADAPTADOS	TRONCOS DE EUCALÍPTO- CAMINHO SENSORIAL
PISO RIPADO EM MADEIRA- PLATAFORMAS SUSPENSAS	GRAMA ESMERALDA
AREIA	ASFALTO



Planta Baixa - Térreo

ESCALA 1 : 100

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamaneto de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Alana Melo Alves

DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Planta Baixa

PRANCHA
02/08



Planta Baixa - Locação
ESCALA 1: 125

QUADRO DE VEGETAÇÃO

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	EXTRATO VEGETAL	ORIGEM	FAMÍLIA	PORTE	DIÂMETRO ⌀ (m)	QUANTIDADE
1	*Mangifera indica*	Mangueira*	Arbórea	Índia e sudeste da Ásia	Anacardiaceae	Acima de 12,00m	7,00 - 10,00	3
2	*Libidibia ferrea var leiostachya*	Pau - Ferro	Arbórea	Nativa	Fabaceae	Acima de 12,00m	7,00	5
3	*Paubrasilia echinata*	Pau - Brasil	Arbórea	Nativa	Fabaceae	Acima de 12,00m	4,00	3
4	*Psidium cattleyanum*	Araçá Amarelo	Arbórea	Nativa	Myrtaceae	1,00 - 6,00m	2,00	1
5	*Licania tomentosa*	Oiti	Arbórea	Nativa	Chrysobalanaceae	4,00 - 15,00m	5,00	14
6	*Clitoria fairchildiana*	Sombreiro	Arbórea	Nativa	Fabaceae	5,00 - 10,00m	8,00	1
7	*Eugenia uniflora*	Pitangueira	Arbórea	Nativa	Myrtaceae	1,80 - 2,40m	3,00 - 6,00	1
8	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira Vermelha	Arbórea	Nativa	Anacardiaceae	6,00 - 9,00m	6,00 - 8,00	5
9	*Jacaranda mimosifolia*	Jacarandá Mimoso	Arbórea	Nativa	Bignoniaceae	Acima de 12,00m	5,00	7
10	*Bauhinia forficata*	Pata de Vaca	Arbustiva	Nativa	Fabaceae	5,00m	3,00	10
11	*Salvia splendens*	Alegria dos Jardins	Arbustiva	Nativa	Lamiaceae	0,60 - 0,90m	-	42
12	*Ipomoea alba*	Dama - da - noite	Trepadeira	Nativa	Convolvulaceae	1,20 - 1,80m	-	40
13	*Eugenia sprengelii*	Eugênia	Arbustiva	Nativa	Myrtaceae	1,80 - 2,40m	-	42
14	*Allamanda blanchetii*	Alamanda Rosa	Trepadeira	Nativa	Apocynaceae	1,00m	-	112
15	*Evolvulus glomeratus*	Azulzinha	Herbácea	Nativa	Convolvulaceae	0,20 - 0,30m	-	41
16	*Bromelia L.*	Bromélia	Herbácea	Nativa	Bromeliaceae	0,90m	-	105
17	*Verbena officinalis L.*	Verbena	Herbácea	Nativa	Verbenaceae	0,20 - 0,30m	-	28
18	*Hedychium coronarium*	Lírio - do - Brejo	Herbácea	Himalaia, a China e Madagascar	Zingiberaceae	0,90 - 1,50m	-	38
19	*Cyperus papyrus var. Nanus*	Papiro Anão	Herbácea	África do Sul	Cyperaceae	0,30 - 0,60m	-	25
X	*Zoysia japonica*	Grama esmeralda*	Gramínea herbácea	Nativa	Poaceae	Menos de 0,15	-	1928,76m²
X	*Arachis repens*	Grama amendoim	Gramínea herbácea	Nativa	Fabaceae	Até 0,20m	-	15,53m²

OBS.: * ESPÉCIES JÁ EXISTENTES NO TERRENO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, R. A. *et al.* Manual de dendrologia: espécies arbóreas nativas e exóticas do Campus de São Cristóvão, UFS. São Cristóvão: Editora UFS, 2013.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 5, 5ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Alana Melo Alves

DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Planta de Locação

PRANCHA
03/08



Planta Baixa - Pontos de Irrigação
ESCALA 1: 100

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

DOCENTE
Alana Melo Alves

DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Planta de Pontos de Irrigação

PRANCHA
04/08



Panta Humanizada
ESCALA 1 : 100

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

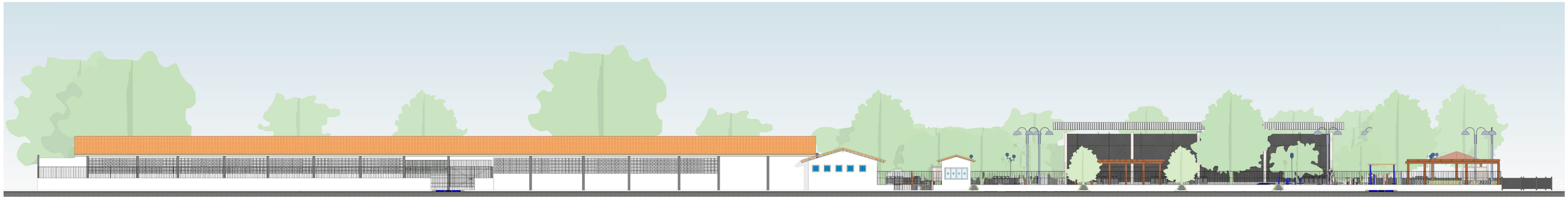
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

DOCENTE
Alana Melo Alves

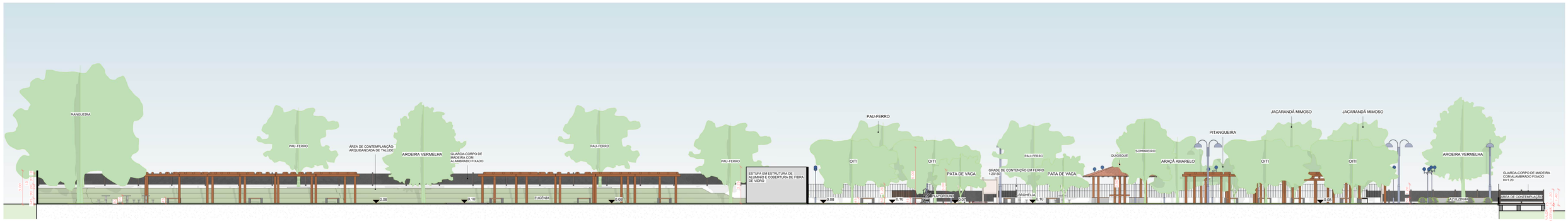
DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Planta Humanizada

PRANCHA
05/08



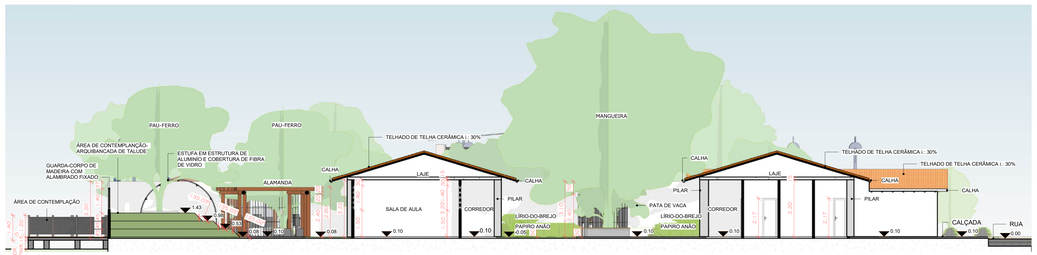
Elevação
ESCALA 1 : 100



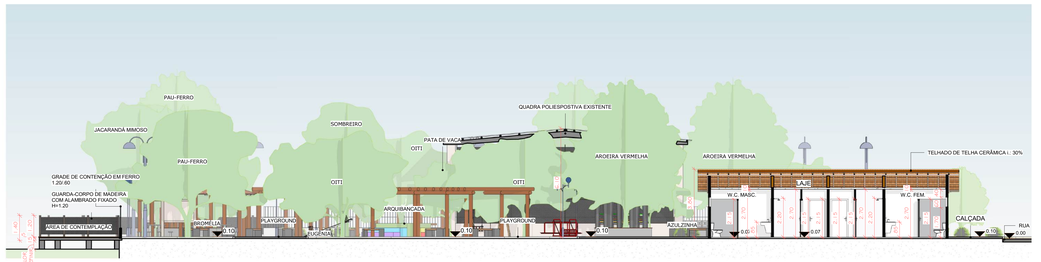
AA
ESCALA 1 : 100



BB
ESCALA 1 : 100



CC
ESCALA 1 : 100



DD
ESCALA 1 : 100

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

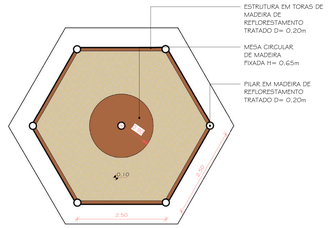
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamaneto de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Alana Melo Alves

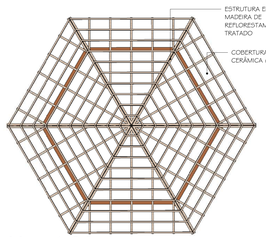
DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Elevação e Cortes

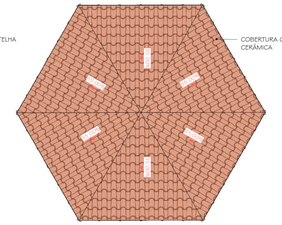
PRANCHA
06/08



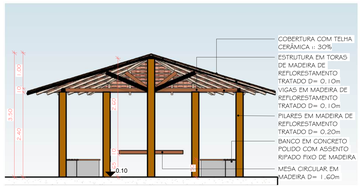
D. 1- Planta Baixa Quiosque
ESCALA 1 : 50



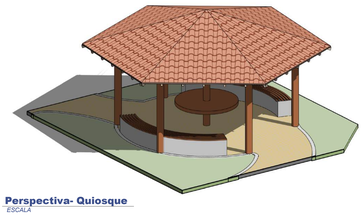
D. 1- Madeiramento Quiosque
ESCALA 1 : 50



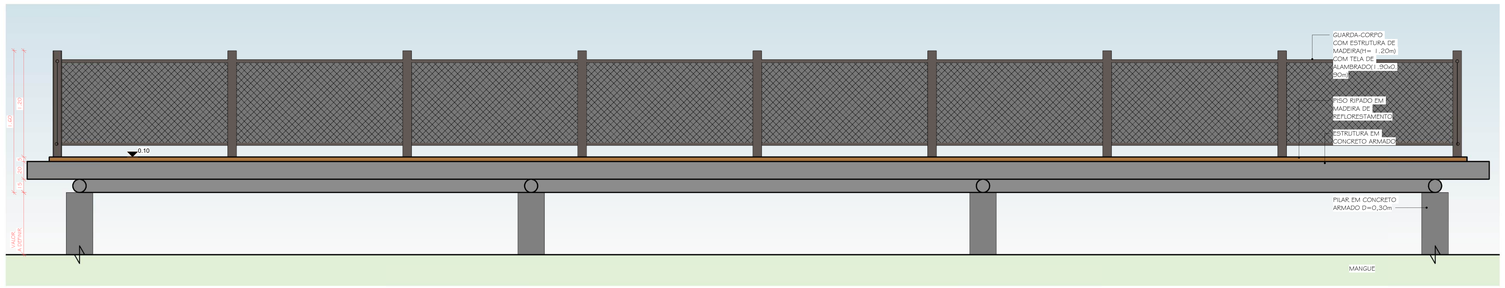
D.1- Cobertura Quiosque
ESCALA 1 : 50



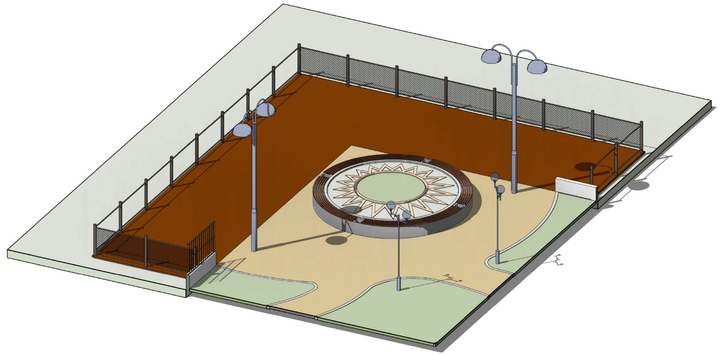
D. 1- Corte Quiosque
ESCALA 1 : 50



Perspectiva- Quiosque
ESCALA



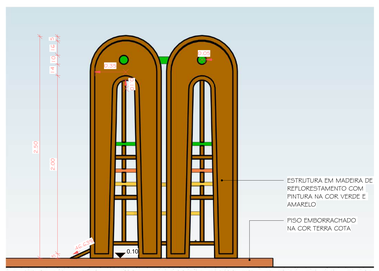
D.4 - PIER
ESCALA 1 : 20



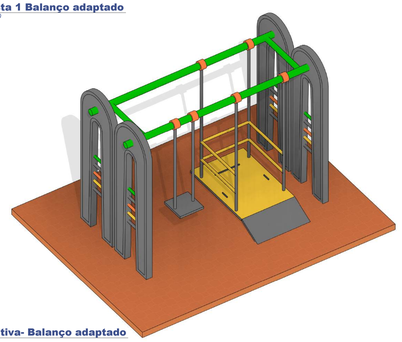
Perspectiva- Pier
ESCALA

D. 2- Planta Baixa Balanço adaptado
ESCALA 1 : 20

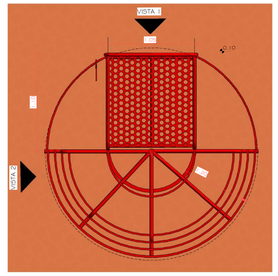
D. 2- Vista 1 Balanço adaptado
ESCALA 1 : 20



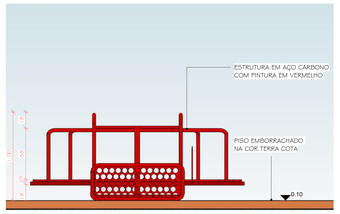
D. 2- Vista 2 Balanço adaptado
ESCALA 1 : 20



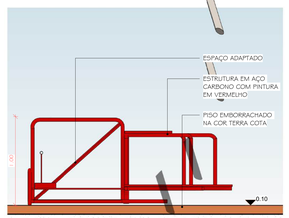
Perspectiva- Balanço adaptado
ESCALA



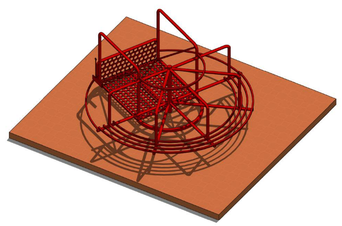
D. 5- Planta Baixa Gira-gira adaptado
ESCALA 1 : 20



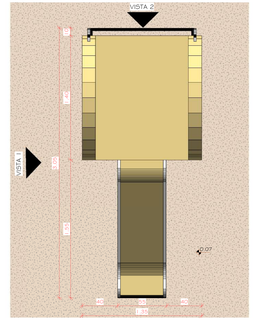
D.5- Vista 1
ESCALA 1 : 20



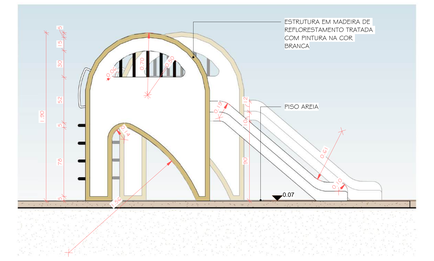
D. 5- Vista 2
ESCALA 1 : 20



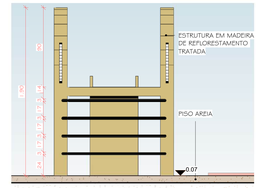
Perspectiva- Gira-gira
ESCALA



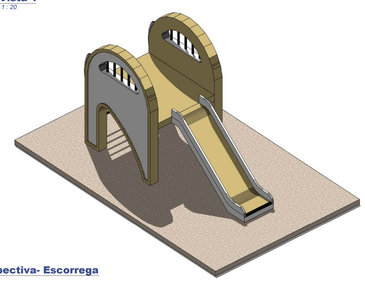
D. 6- Planta Baixa Escorrega
ESCALA 1 : 20



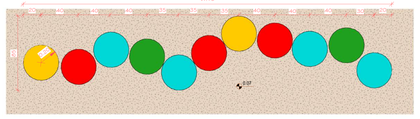
D. 6- Vista 1
ESCALA 1 : 20



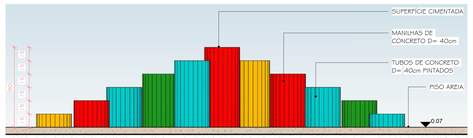
D. 6- Vista 2
ESCALA 1 : 20



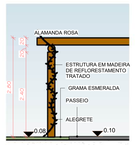
Perspectiva- Escorrega
ESCALA



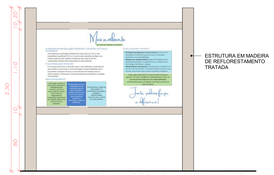
D. 3- Planta Baixa Escada de cilindros
ESCALA 1 : 20



D. 3- Vista Escada de cilindros
ESCALA 1 : 20



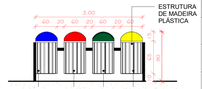
D. 7- Alegrete
ESCALA 1 : 50



D. 8- Placa educativa- Educação Ambiental
ESCALA 1 : 25



D. 9- Placa educativa- Mangue
ESCALA 1 : 25



OBS: AS PLACAS ATENDEM O CONTRAN LEI N° 6.938/1981, RESOLUÇÃO N° 275/2001. AS LIXEIRAS ESTÃO DISTRIBUÍDAS AO LONGO DO CAMINHO E SEGUEM OS MESMOS PADRÕES.

D. 9- Lixeiras
ESCALA 1 : 50

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jaboticana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamanento de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Aliana Melo Alves

DOCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Detalhes e Representação 3D

PRANCHA
07/08

Pátio



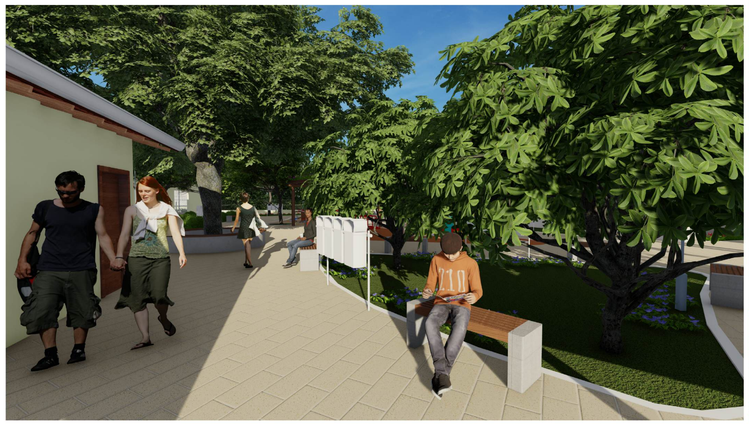
Playground



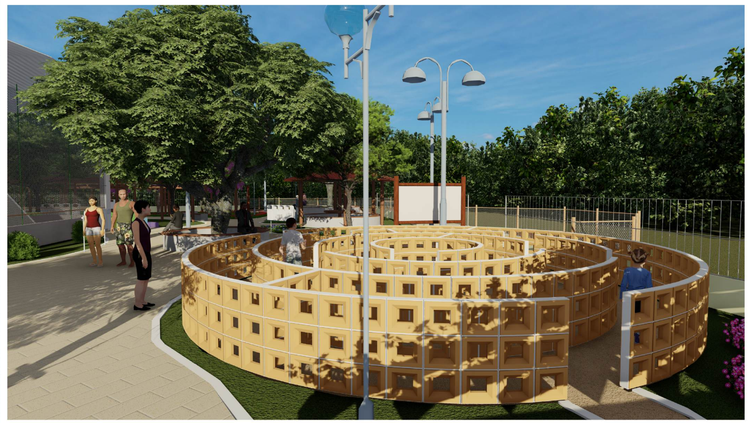
Jardim sensorial



Acesso- Área 3



Labirinto- Playground



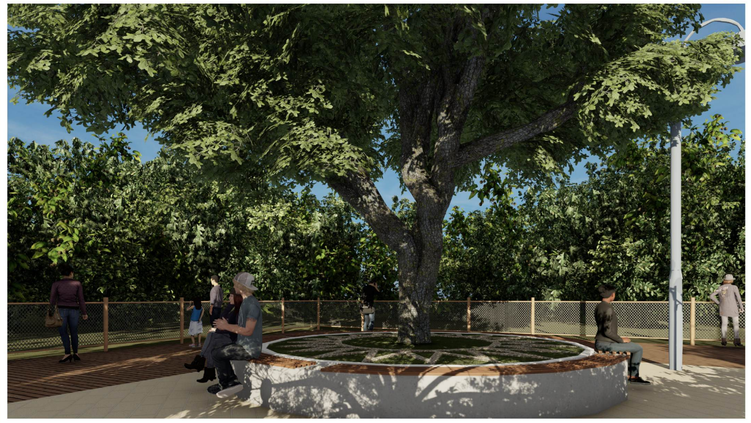
Horta



Área de ginástica



Plataforma suspensa





Planta Mosquito

ESTUDO PRELIMINAR EM ESPAÇOS LIVRES DA ESCOLA ESTADUAL PROF. MANOEL FRANCO FREIRE

LOCAL
Rua Prof. Franco Freire - Jabotiana, Aracaju - SE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE- UFS
Departamaneto de Arquitetura e Urbanismo

DISCENTE
Alana Melo Alves

DISCENTE
Ana Maria de Souza Martins Farias

ASSUNTO
Vistas Humanizadas

PRANCHA
08/08