UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

JORGE EDUARDO DE CARVALHO

O RIACHO DAS CRIANÇAS: UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PARA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM RIACHO DE SANTANA/RN

PAU DOS FERROS
2026

JORGE EDUARDO DE CARVALHO

O RIACHO DAS CRIANÇAS: UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PARA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM RIACHO DE SANTANA/RN

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Orientadora: Giselle Cerise Gerson, Prof.ª Dr.ª

PAU DOS FERROS

2026

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

C331r Carvalho, Jorge Eduardo de.
O riacho das crianças: uma proposta de arquitetura sustentável para escola de ensino fundamental em Riacho de Santana/RN / Jorge Eduardo de Carvalho. - 2026.
177 f. : il.

Orientadora: Giselle Cerise Gerson.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Arquitetura e Urbanismo, 2026.

1. Arquitetura. 2. Sustentabilidade. 3. Educação contextualizada. 4. Semiárido nordestino. I. Gerson, Giselle Cerise, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JORGE EDUARDO DE CARVALHO

O RIACHO DAS CRIANÇAS: UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL PARA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM RIACHO DE SANTANA/RN

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Defendida em: 12 / 06 / 2026

BANCA EXAMINADORA

_____
Giselle Cerise Gerson, Profa. Dra. (UFERSA)
Presidente

_____
Monique Lessa Vieira Olímpio, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

_____
Yuri de Souza Duarte, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

_____
Artur Souto de Brito, Arquiteto
Membro Examinador

DEDICATÓRIA

As minhas tias Maricô e Cirila (In Memoriam)

Aos meus pais Geraldo e Rosa, aos meus irmãos Jefferson, Júlio e Jordânia e a minha sobrinha Esther (presentes).

AGRADECIMENTOS

Começo os meus agradecimentos, primeiramente a Deus, meu refúgio e fortaleza. No Senhor, eu encontrei força para enfrentar os momentos de desânimo e incerteza, onde a sua graça e misericórdia fizeram-se presentes desde o início dessa jornada, sempre me sustentando e firmando os meus passos para continuar na caminhada. Ao Senhor toda Honra e Glória!

Agradeço aos meus pais Geraldo e Rosa, pelo apoio constante e por sempre acreditarem nos meus esforços na busca pelos meus objetivos. Amo vocês meus guerreiros.

Agradeço aos meus irmãos Júlio, Jefferson e minha irmã Jordânia, pois todas as vezes que estávamos juntos o cansaço desaparecia, os momentos de brincadeiras, descontração e a alegria da presença de vocês me davam mais confiança e energia para continuar. Que Deus ilumine seus caminhos. E também a minha sobrinha Esther, sua chegada trouxe muitas alegrias e leveza para os nossos dias.

À minha orientadora, Professora Giselle Cerise, a quem agradeço grandemente por todos os seus ensinamentos, conselhos, incentivo e por me acolher durante essa trajetória. Suas críticas construtivas e compromisso foram primordiais para a elaboração deste trabalho, do início ao fim. Muita admiração e respeito por você. Obrigado por tudo!

Agradeço aos membros da banca examinadora, Profa. Monique Lessa, Prof. Yuri Duarte e ao convidado externo o arquiteto Artur Souto, as contribuições que fizeram foram pertinentes à pesquisa e ao projeto.

Agradeço aos amigos que Deus colocou em meu caminho, primeiro os amigos santanenses de longa data — Os de sempre —. Depois aos amigos da faculdade: Hyrla Bezerra, Eduardo Rodrigues, Cristielle Ywska, Catarina Ferreira, Vitoria Moura. A amizade e apoio de vocês foi essencial durante a graduação. Muito obrigado!

Agradeço a empresa Jr. Pirâmides Topografia e Projetos, onde tive experiências com mercado de trabalho e também conheci pessoas incríveis.

Por fim, agradeço mais uma vez a todos que fizeram parte desta etapa de minha vida. Muito obrigado!

RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta preliminar de arquitetura sustentável para escola de ensino fundamental em Riacho de Santana/RN, com estratégias arquitetônicas apropriadas ao clima semiárido. Os desafios impostos pelo clima do semiárido nordestino apresentam condições que impactam a infraestrutura educacional das escolas públicas da região. Somado a esta realidade, a padronização dos projetos de edifícios públicos escolares no Brasil, ainda é marcada por construções desfavoráveis que não correspondem às condicionantes ambientais, sociais e culturais do lugar, comprometendo a qualidade do ensino-aprendizado. Diante deste cenário, a sustentabilidade vem nortear o estudo na concepção projetual arquitetônica escolar a fim de atender às características da vida e do clima local. No decorrer do estudo, foi discutido também um possível caminho de como as práticas da Educação Contextualizada podem contribuir tanto no aprendizado das crianças, acerca do cenário de preocupação com a conservação ambiental, quanto auxiliar na arquitetura escolar voltada ao sertão semiárido. Para o desenvolvimento do trabalho foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, repertório projetual, levantamento da área de estudo e análise de campo. Em relação aos resultados coletados em campo, foi realizada pesquisa em três escolas públicas da região, onde identificou-se seus pontos pertinentes através de entrevista e observação direta no local. Como desfecho, nasce a proposta "O Riacho das Crianças" uma escola de ensino fundamental de caráter sustentável apropriada ao contexto do semiárido nordestino, de modo a valorizar as potencialidades naturais e culturais da região, otimizar o conforto, reduzir o consumo de recursos energéticos, promover a integração dos ambientes educativo com a natureza local, bem como espaços dinâmicos e saudáveis.

Palavras-chave: arquitetura; sustentabilidade; educação contextualizada; semiárido nordestino.

ABSTRACT

The objective of this work is to develop a preliminary proposal for sustainable architecture for an elementary school in Riacho de Santana/RN, with architectural strategies appropriate to the semi-arid climate. The challenges imposed by the climate of the semi-arid Northeast present conditions that impact the educational infrastructure of public schools in the region. Added to this reality, the standardization of public school building designs in Brazil is still marked by unfavorable constructions that do not correspond to the environmental, social, and cultural conditions of the place, compromising the quality of teaching and learning. Given this scenario, sustainability guides the study in the architectural design conception of the school in order to meet the characteristics of life and the local climate. During the study, a possible path was also discussed on how the practices of Contextualized Education can contribute both to children's learning about the concern for environmental conservation and to assist in school architecture geared towards the semi-arid hinterland. The following methodological procedures were adopted for the development of the work: bibliographic research, design repertoire, survey of the study area, and field analysis. Regarding the results collected in the field, research was conducted in three public schools in the region, where their relevant points were identified through interviews and direct observation on site. As a result, the proposal "O Riacho das Crianças" (The Children's Stream) was born: a sustainable elementary school appropriate to the context of the semi-arid Northeast of Brazil, designed to value the natural and cultural potential of the region, optimize comfort, reduce energy consumption, promote the integration of educational environments with local nature, as well as create dynamic and healthy spaces.

Keywords: architecture; sustainability; contextualized education; northeastern semi-arid region.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização de Riacho de Santana/RN.....16

Figura 2 - Mapa de localização das escolas de Riacho de Santana/RN.....18

Figura 3 - Recorte espacial e análise do entorno.....23

Figura 4 - Delimitação e sub-regiões geográficas do Nordeste.....26

Figura 5 - Barreiras naturais impedindo a circulação das massas de ar úmidas.....26

Figura 6 - Climas do Nordeste.....27

Figura 7 - Delimitação do semiárido brasileiro.....28

Figuras 8 e 9 - Média anual de precipitação (à esquerda) e evaporação (à direita) do Semiárido brasileiro.....30

Figuras 10 e 11 - Média anual da Temperatura (à esquerda) e Umidade (à direita) do Semiárido brasileiro.....30

Figura 12 - Mapa com os biomas do semiárido.....31

Figura 13 - Biodiversidade da Caatinga.....32

Figura 14 - Ações que degradam o bioma Caatinga.....32

Figura 15 - As ações humanas e o clima extremo aceleram a desertificação.....33

Figura 16 - Localização do município de Riacho de Santana.....33

Figura 17 - Cinco práticas sustentáveis para a convivência com o semiárido.....35

Figura 18 - Diretrizes voltadas às práticas da educação contextualizada para a convivência com o semiárido.....37

Figura 19 - Sala de aula (à esquerda) integrada ao pátio (à direita). Beacon School em SP....41

Figura 20 - Arquitetura e natureza no ambiente escolar. Escola Concept em Jardim Paulista.41

Figura 21 - Crianças brincando em contato com a natureza do pátio. Escola Vila em Fortaleza/CE.....41

Figura 22 - Horta projetada na cobertura da escola. Jardim de Infância, em Biên Hòa/Vietnã42

Figura 23 - A importância de conservar o meio ambiente.....42

Figura 24 - Organograma - escola de ensino fundamental.....46

Figura 25 - a) Módulo de referência; b) Pessoa de cadeira de rodas; c) Muletas; d) um Pcd e um pedestre; e)Alcance de janelas; f) Sanitário acessível; g) Espaço para fileiras de auditório; h) rampa com corrimão.....47

Figura 26 - Estratégias sustentáveis para arquitetura no semiárido..... 50

Figura 27 - Infraestrutura verde na paisagem das cidades. Jardim d'Éole, Paris; Parque linear, Kioto e Biblioteca da Universidade de Varsóvia, Polônia, respectivamente..... 50

Figura 28 - Jardim de chuva no parque Lagoa do Nado, em Belo Horizonte.....52

Figura 29 - Esquema de Jardim de Chuva..... 52

Figura 30 - Cobertura Vegetal em residência, Porto Feliz/SP.....53

Figura 31 - Esquema de Teto verde.....53

Figura 32 - Bloco intertravado (à esquerda) e concregrama (à direita), Ufersa Pau dos Ferros.…..... 53

Figura 33 - Cisterna de placas simples em escola, Nova Russas/CE.....55

Figura 34 - Cisterna de placas calçadão no estado da Paraíba.....55

Figura 35 - Trabalhar a cobertura em regiões de clima seco para sombrear a edificação..... 57

Figura 36 - Recuar as paredes sob a sombra da cobertura.....57

Figura 37 - Brises aplicados na fachada da Escola York House, Vancouver, Canadá..... 57

Figura 38 - Cobogó na circulação do Colégio Domum, em Juazeiro do Norte.....57

Figura 39 - Captador de ventos usados nas cidades desérticas do Irã.....58

Figura 40 - Esquema de captação, circulação e saída do ar no interior da edificação.....58

Figura 41 - Vedações externas pesadas.....58

Figura 42 - Uso de cores claras.....58

Figuras 43 e 44 - Portas protegidas e integração com à paisagem natural no entorno, respectivamente.....59

Figura 45 - Materiais e técnicas: a) terra; b) sistema estrutural em madeira laminada colada; c) tijolo ecológico; d) madeira de reflorestamento..... 60

Figura 46 - O projeto Moradas Infantis Canuanã conta com materiais de baixo impacto.....61

Figura 47 - A importância da conscientização.....62

Figura 48 - O uso de energias alternativas.....63

Figura 49 - Painéis fotovoltaicos na cobertura da Escola Kathleen Grimm, Staten Island/EUA.....63

Figura 50 - Brises fotovoltaicas na fachada na instituição de ensino Germinare Business, em São Paulo.....63

Figura 51 - A natureza traz inúmeros benefícios sociais e ambientais..... 64

Figura 52 - Paisagismo adaptado ao clima semi-desértico no entorno da edificação.....65

Figura 53 - Plantas da Caatinga - a) Ipê-sete-cascas; b) Jurema-preta; c) Pau-d'arco; d) Juazeiro; e) Barriguda; f) Carnaubeira; g) Mucunã; h) Catingueira; i); Caliandra; j) Azulzinha-do-campo; k) Gravatá; l) Macambira; m) Mandacaru; n) Jericó; o) Coroa-de-frade..... 65

Figura 54 - Soluções para arquitetura sustentável..... 66

Figura 55 - Localização do Centro Infantil El Guadual.....67

Figura 56 - Planta Baixa Setorizada - Piso 01, Colégio El Guadual.....68

Figura 57 - Planta Baixa Setorizada - Piso 02, Colégio El Guadual.....68

Figura 58 - Modelo da Planta Baixa e corte das salas geminadas..... 69

Figura 59 - Atividades em sala de aula (à esquerda) e crianças brincando entre os elementos vazados na parede da sala (à direita).....69

Figura 60 - Vista panorâmica do pátio (à esquerda) e crianças brincando (à direita) - Centro El Guadual..... 70

Figura 61 - Criança explorando a área do pátio..... 70

Figura 62 - Espaço do playground infantil.....70

Figura 63 - Cinema ao ar livre - Centro Infantil El Guadual..... 71

Figura 64 - Espaço para hortas - Centro Infantil El Guadual.....71

Figura 65 - Valeta de drenagem no pátio. Centro Infantil El Guadual.....72

Figura 66 - Barquinhos coloridos colocados em trecho da valeta..... 72

Figura 67 - Planta de cobertura, corte e fachada da sala de aprendizagem e fotos do local..... 72

Figura 68 - Uso do material bambu no projeto - Centro Infantil El Guadual..... 73

Figura 69 - Localização das Moradas infantis Canuanã..... 74

Figura 70 - Planta baixa do térreo setorizada - Moradas infantis Canuanã..... 75

Figura 71 - Planta Baixa Setorizada - Pavimento superior. Moradas infantis Canuanã..... 76

Figura 72 - Jovens na área do pátio (à esquerda) e vista de um dos pátio (à direita)..... 76

Figura 73 - Redário colocado no vão livre.....77

Figura 74 - Circulação no entorno pátio..... 77

Figura 75 - Sala de estudos..... 77

Figura 76 - Vista externa da sala de estudos..... 77

Figura 77 - Áreas de lazer: (a) mesas de jogos, (b) espreguiçadeiras, (c) sala de TV..... 78

Figura 78 - Área iluminada pela luz do sol.....78

Figura 79 - Cheio e vazios do projeto.....78

Figuras 80 e 81 - Elementos vazados fachada (à esquerda) e no interior do pátio (à direita)...79

Figuras 82 e 83 - Cobertura metálica (à esquerda) e beirais amplas (à direita) - Moradas infantis Canuanã.....79

Figuras 84 e 85 - Vista do pátios (à esquerda) vista do rio Javaés (à direita).....80

Figura 86 - Estruturas em madeira laminada colada - Moradas infantis Canuanã.....80

Figura 87 - Exemplos de vedações dos dormitórios feitos com tijolos de adobe.....81

Figura 88 - Localização da Escola Estadual Erich Walter Heine.....82

Figura 89 e Figura 90 - Planta Baixa Setorizada - Térreo e pavimento superior, respectivamente.....82

Figura 91 - Planta de cobertura - Escola Estadual Erich Walter Heine.....83

Figura 92 - Telhado verde recém implantado.....84

Figura 93 - Estacionamento com piso permeável.....84

Figura 94 - Vista do teto verde da Escola.....85

Figura 95 - Alunos na horta da cobertura.....85

Figura 96 - Espaços externos compostos por pisos permeáveis e áreas verdes - E.E Erich Walter Heine.....85

Figura 97 - Mapa de localização de Riacho de Santana/RN e Microrregião.....88

Figura 98 - Recorte temporal da paisagem de Riacho de Santana/RN.....89

Figura 99 - 1 e 2 - Tradicionais corridas de carro de mão e de jegue; 3 e 4 dança de caboclos; 5 - campeonato de futebol; 6, 7 e 8 - novenas, quadrilhas e banda filarmónica.....90

Figura 100 - Mapa de localização das escolas de Riacho de Santana/RN.....92

Figura 101 - Recorte da área da escola 01.....94

Figura 102 - Recorte da área da escola 02.....94

Figura 103 - Recorte da área da escola 03.....95

Figura 104 - Escola 03 a) pátio, b) canaleta de drenagem e c) única área permeável.....97

Figura 105 - Uso de calhas no telhado - escolas 01, 02 e 03, respectivamente.....97

Figura 106 - Uso de ar condicionado escola 01, 02 e 03, respectivamente.....98

Figura 107 - Pátio das escolas 1, 2 e 3, respectivamente.....100

Figura 108 - Vistas da horta - escola 02.....100
Figura 109 - Áreas livres com vegetação - escola 2..... 101
Figura 110 - Apresentações de quadrilha - escolas 01, 02 e 03, respectivamente..... 103
Figura 111 - Variação de níveis no piso do pátio - escola 3.....106
Figura 112 - Vista aérea de Riacho de Santana com recorte (à esquerda) e Delimitação do terreno (à direita).....111
Figura 113 - Local da construção no terreno (à esquerda) e vistas do edifício a demolir (à direita)..... 111
Figura 114 - Medidas e área do terreno.....112
Figura 115 - Acessos ao terreno.....112
Figura 116 - Mapa de cheios e vazios.....113
Figura 117 - Mapa de uso e ocupação do solo.....114
Figura 118 - Mapa de gabaritos.....115
Figura 119 - Mapa do sistema viário.....116
Figura 120 - Mapa de vegetação.....117
Figura 121 - Zona bioclimática de Riacho de Santana/RN.....118
Figura 122 - Gráfico de temperatura.....119
Figura 123 - Gráfico de umidade relativa.....120
Figura 124 - Gráfico rosa dos ventos.....120
Figura 125 - Gráfico de chuva..... 121
Figura 126 - Gráfico de radiação média mensal..... 122
Figura 127 - Comportamento da ventilação e insolação no terreno..... 122
Figura 128 - Topografia e coordenadas do terreno..... 123
Figura 129 - Vistas frontal e posterior do terreno, respectivamente..... 123
Figura 130 - Vegetação no entorno (a, b) e vegetação dentro do terreno (c).....124
Figura 131 - (a) vista panorâmica, (b) visual sentido sudoeste, (c) visual sentido norte, (d) visual sentido oeste..... 125
Figura 132 - Quadro de índices urbanísticos..... 125
Figura 133 - Quadro de dimensões para vagas de estacionamento.....126
Figura 134 - Quadro com dimensões gerais.....126

Figura 135 - Quadro de acessibilidade com espaços de circulação e acesso ao Pcd..... 127
Figura 136 - Logo do projeto..... 132
Figura 137 - Proposta do quantitativo de alunos e funcionários..... 133
Figura 138 - Fluxograma geral dos ambientes..... 137
Figura 139 - Zoneamento dos setores..... 138
Figura 140 - Implantação esquemática..... 139
Figura 141 - Planta de cobertura..... 140
Figura 142 - Esquema de áreas permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis..... 141
Figura 143 - Planta de layout geral..... 142
Figura 144 - Estratégias sustentáveis aplicadas no projeto..... 142
Figura 145 - Layout setor administrativo e auditório..... 143
Figura 146 - Layout setor de ensino-aprendizagem (bloco 01)..... 144
Figura 147 - Layout setor de ensino-aprendizagem (bloco 02)..... 145
Figura 148 - Layout setor de serviços e refeitório..... 146
Figura 149 - Layout quadra esportiva..... 147
Figura 150 - Mirante..... 147
Figura 151 - Pátio descoberto..... 148
Figura 152 - Horta..... 149
Figura 153 - Fachadas frontal e posterior..... 150
Figura 154 - Fachadas laterais direita e esquerda..... 150
Figura 155 - Perspectivas..... 151

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Referencial teórico.....21
Quadro 2 - Divisão dos grupos por idades.....44
Quadro 3 - Princípios norteadores..... 44
Quadro 4 - Resumo das principais estratégias sustentáveis.....87
Quadro 5 - Resumo dos resultados de campo.....107
Quadro 6 - Quadro síntese com diretrizes e estratégias projetuais..... 128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ambientes de uma edificação escolar para ensino fundamental.....45
Tabela 2 - Escolas e unidades de ensino de Riacho de Santana/RN..... 91
Tabela 3 - Programa de necessidade e pré-dimensionamento da proposta..... 134

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPPS – Etapas Pré-Projetuais

ASA – Articulação do Semiárido Brasileiro

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

RESAB – Rede de Educação do Semiárido Brasileiro

DCNS – Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica

IEV – Infraestrutura Verde

MMA – Ministério do Meio Ambiente

IRPAA – Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

PcDs – Pessoas com Deficiência

PROJETEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 16

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... 21

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 25

3.1 Breve contextualização do semiárido nordestino: definições e caracterizações para compreender os desafios da escola frente ao desenvolvimento sustentável..... 25

3.1.1 Aspectos climáticos..... 29

3.1.2 Bioma caatinga: impactos das ações humanas e do clima semiárido..... 31

3.1.3 Desenvolvimento sustentável e o convívio com o semiárido..... 34

3.1.4 A importância da educação contextualizada para a conservação ambiental do semiárido…..... 36

3.2 A escola e o meio ambiente..... 39

3.2.1 Arquitetura escolar: a importância do espaço físico no processo de ensino-aprendizagem..... 39

3.2.2 Aspectos legais sobre ambiente escolar..... 43

3.2.3 A escola como símbolo de representação sociocultural..... 47

3.3 Sustentabilidade aplicada à arquitetura no semiárido - uma busca pela escola sustentável..... 49

3.3.1 Infraestrutura Verde..... 50

3.3.2 Gestão e Uso da água..... 54

3.3.3 Estratégias Bioclimáticas..... 55

3.3.5 Energia Renovável..... 61

3.3.6 Paisagismo Sustentável..... 64

4 REFERÊNCIAS PROJETUAIS..... 66

4.1 Centro Infantil El Guadual - Villa Rica / Colômbia..... 66

4.2 Moradas Infantis Canuanã - Formoso do Araguaia / Brasil..... 73

4.3 Escola Estadual Erich Walter Heine - Rio de Janeiro / Brasil..... 81

4.4 Quadro síntese: referências projetuais..... 86

5 RIACHO DE SANTANA/RN: ANÁLISE DO CONTEXTO LOCAL..... 88

5.1 Contextualização da cidade de Riacho de Santana/RN..... 88

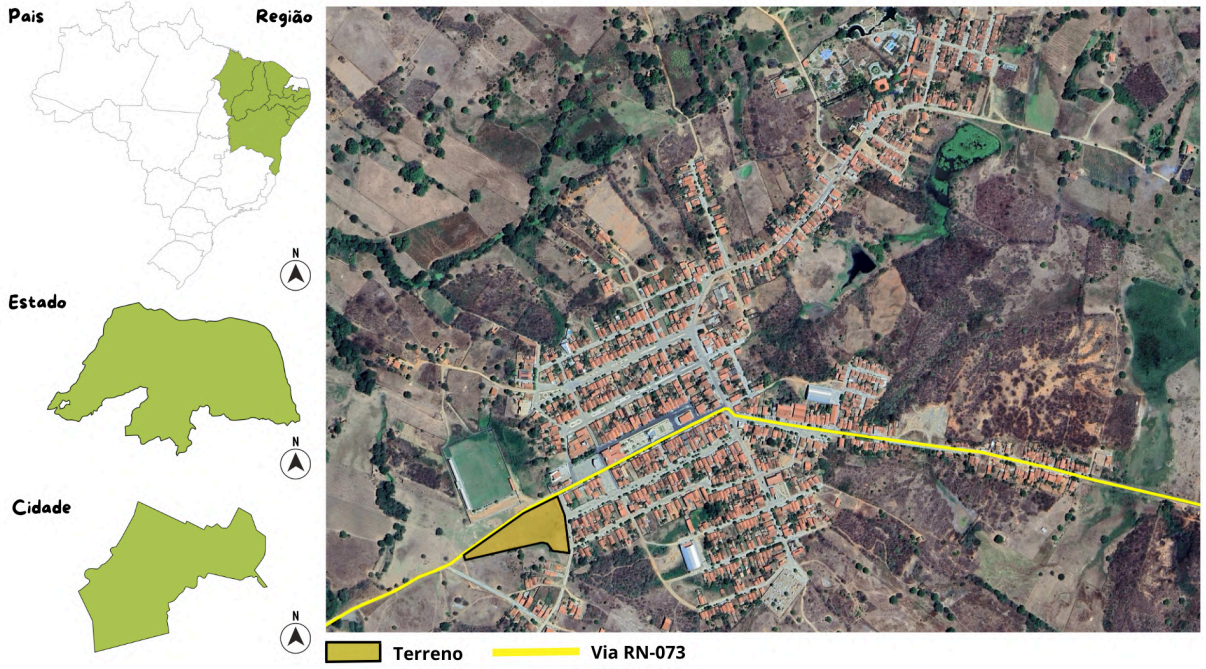
5.2 Aspectos Econômicos e Socioculturais..... 89
5.3 Conhecendo a rede escolar do município.....91
6 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DE CAMPO.....93
6.1 Caracterização das escolas analisadas..... 93
6.1.1 Entrevistas semiestruturada e observação direta.....95
6.2 Quadro síntese: resultados de campo.....107
7 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO.....110
7.1 Informações sobre o terreno.....110
7.2 Aspectos Urbanos..... 113
7.3 Aspectos Ambientais..... 117
7.4 Aspectos legais.....125
8 PROPOSTA PROJETUAL.....127
8.1 Premissas projetuais..... 127
8.2 Conceito e partido arquitetônico..... 131
8.3 Programa de necessidades e pré-dimensionamento.....132
8.4 Zoneamento e fluxograma.....136
8.5 Proposta final da escola sustentável: descrição do projeto..... 139
8.5.1 Implantação.....139
8.5.2 Planta de cobertura.....140
8.5.3 Planta de layout e quadro de estratégias sustentáveis.....141
8.5.4 Fachadas.....149
8.5.5 Perspectivas.....150
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 152
REFERÊNCIAS..... 153
APÊNDICES.....159

1 INTRODUÇÃO

É notório que as instituições públicas de ensino no Brasil, geralmente são marcadas por modelos padronizados de construção, ou seja, projetos que seguem um programa de necessidades e um método construtivo pré-estabelecidos pelos órgãos responsáveis, sendo replicados em várias regiões do país. Em decorrência desse projeto padrão escolar, Kowaltowski (2011, p.101) critica essa metodologia, pelo fato de não considerarem as características pertinentes do lugar, durante o planejamento e implantação do projeto, como fatores climáticos, sociais, econômicos e culturais, "resultando em ambientes escolares desfavoráveis, com problemas de conforto ambiental."

Essa realidade se aplica ao município de Riacho de Santana, localizado no interior do Rio Grande do Norte (Figura 1), no qual, às escolas da cidade contam com uma infraestrutura limitada. Percebe-se a aplicação de uma tipologia de edifício escolar que não corresponde ao clima quente e seco do semiárido. Além disso, o uso de técnicas construtivas inadequadas, utilização de materiais convencionais que retém o calor, ambientes fechados dependentes dos sistemas de ar condicionado e iluminação artificial, ausência de tecnologias para captação e armazenamento das águas pluviais, falta de espaços livres integrados a natureza para convivência e socialização dos alunos. Outra característica que se nota, trata-se da ausência das estratégias de conforto térmico.

Figura 1 - Mapa de localização de Riacho de Santana/RN



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024) e Ibge (2022)

Outro ponto crítico é a escassez de recursos pedagógicos apropriados ao ensino-aprendizagem das escolas inseridas no contexto da região semiárida. O município em questão, dispõe do modelo padrão de ensino-aprendizagem tradicional voltado à educação básica. Nota-se a falta de incentivo de práticas educativas que promovam discussões sobre as questões ambientais e os impactos gerados pelo clima, assim como debates sobre os desafios para a convivência saudável com o semiárido e a valorização das potencialidades da região. Nesse sentido, é de suma relevância destacar a necessidade de implementar uma Educação Contextualizada[1] nas escolas, sendo um importante mecanismo na construção da consciência crítica das crianças para a conservação ambiental e cultural.

A relação entre escola e meio ambiente é um assunto pertinente ao debate, principalmente, no que diz respeito à conservação ambiental do semiárido nordestino. Por meio de uma educação adequada ao contexto local é possível conscientizar crianças, jovens e adultos a preservar a natureza do lugar, através de uma convivência saudável, isto é, ensinando a lidar com a realidade da região (Baptista; Campos, 2013).

Nesse sentido, a fim de fomentar ações de conservação nas escolas, pode-se promover discussões acerca dos limites, especificidades e potencialidade da região, assim como, ensinar a manusear os recursos naturais de forma sustentável. Para além do ensino apropriado, o edifício escolar também pode cumprir um importante papel no desenvolvimento crítico dos alunos, isto é, correspondendo às práticas educativas adotadas pela instituição através de uma infraestrutura apropriada, bem como uma arquitetura alinhada à sustentabilidade na edificação, sendo capaz de adequar-se às condicionantes do lugar, gerando baixo impacto no entorno cumprindo a função pedagógica de terceiro professor (Kowaltowski, 2011).

Para a cidade de Riacho de Santana/RN, nota-se ainda a necessidade de expandir sua rede de equipamentos escolares, visto que, atualmente a zona urbana dispõe apenas de três instituições públicas (Figura 2) voltadas ao ensino infantil, fundamental e médio, sendo responsáveis por atender as demandas educativas da cidade e parte da zona rural. Com relação ao ensino fundamental I e II, a cidade comporta um único equipamento para essa fase de aprendizagem, a Escola Municipal João Bernardino de Lima, no qual, atende a maior demanda da região. No entanto, os anos finais do fundamental II, (o 8° e 9° ano) são ofertados na Escola Estadual Professora Maria Angelina Gomes. Além disso, as áreas rurais do

[1] Baptista e Campos (2013, p.84), denomina Educação Contextualizada, “na medida em que ela parte da realidade da vida, com seus limites e potencialidades” para construção do conhecimento adequado a essa realidade. (Ver item 3.1.4).

município, contam com a distribuição de 4 unidades de ensino básico, voltadas exclusivamente para as fases iniciais de ensino infantil e fundamental I.

Figura 2 - Mapa de localização das escolas de Riacho de Santana/RN



Fonte: Adaptado do Google styling wizard (2025)

De acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2022 a taxa de escolarização para crianças e adolescentes de 6 a 14 anos, na cidade de Riacho de Santana, foi de 99,27%, (Ibge, 2022). Sendo assim, considerando o índice elevado de estudantes dessa faixa etária que frequentam as escolas do município e a falta de infraestrutura adequada para atender a demanda, compreende-se a necessidade de implementar mais um equipamento educacional de ensino fundamental na cidade.

Sobre o município em estudo, é importante ressaltar suas tradições culturais, como festas, apresentações e culinária típica, que representam a identidade e história do povo santanense. O exercício da cultura é marcante em Riacho de Santana/RN por oportunizar a participação da comunidade, entre crianças, jovens e adultos, promovendo a inclusão social (Prefeitura de Riacho de Santana, 2025), além de instigar a participação das escolas frente às atividades culturais. O município conta com uma população estimada em 4.127 habitantes, segundo o Ibge (2022), e tem como característica o bioma da caatinga e o clima semiárido. Importante destacar que sua localização fica no Alto Oeste Potiguar, nas imediações da cidade de Pau dos Ferros/RN, considerada uma região de influência para os municípios menores, em termos de economia, gestão pública e serviços, como saúde e educação.

Partindo da importância de planejar e construir um edifício escolar adequado para o desenvolvimento das atividades educativas no contexto do semiárido, é imprescindível debater o papel da arquitetura como instrumento apropriado para elaboração de uma escola de caráter sustentável, isto é, integrada com as características da vida e do clima local. Buscando uma arquitetura de baixo impacto, que contribua à preservação do meio ambiente e integrada à realidade do lugar. Portanto, a proposta projetual de uma escola sustentável de ensino fundamental para o município em questão, seria de grande impacto positivo, tanto por corresponder às características peculiares do sertão nordestino, quanto melhorar o desempenho e conforto para aprendizagem das crianças e jovens.

Mediante o que foi exposto até aqui, a problemática do trabalho parte dos seguintes questionamentos: O que é necessário para que uma escola inserida na região do semiárido seja considerada sustentável? E como as estratégias arquitetônicas sustentáveis podem ser aplicadas no projeto de uma escola pública em regiões de clima semiárido, de modo a valorizar as potencialidades naturais e culturais da região, otimizar o conforto ambiental, reduzir o consumo de recursos energéticos e promover a integração do equipamento escolar ao contexto local?

Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho parte do interesse pessoal em explorar a arquitetura apropriada ao contexto do semiárido nordestino, relacionando as práticas da sustentabilidade na concepção projetual arquitetônica escolar visando alcançar edifícios mais sustentáveis. A proposta de uma escola adequada às condicionantes do lugar traz como fundamento relacionar a sustentabilidade na arquitetura, como meio de minimizar os impactos socioambientais e econômicos, assim como voltar os olhos para as potencialidades da região.

O trabalho também tem o intuito de relacionar a arquitetura escolar com as práticas da Educação Contextualizada como forma de contribuir para conservação do meio ambiente e a cultural regional. Buscando atender as demandas necessárias, assim como oferecer o melhor aos usuários que utilizam o espaço, através do conforto e bem-estar. É válido ressaltar ainda seu impacto social, pois a implementação de mais um equipamento escolar contribuirá no atendimento de toda comunidade de Riacho de Santana/RN, servindo de referência para construções futuras.

Desse modo, o trabalho teve como objetivo geral, desenvolver uma proposta projetual de escola sustentável para o ensino fundamental em Riacho de Santana/RN, com estratégias arquitetônicas apropriadas ao clima semiárido. Buscando para isso: (1) **Compreender** o semiárido nordestino, a partir dos aspectos ambientais e socioeconômicos, para que a proposta projetual atenda às condicionantes do lugar; (2) **Discutir** a relação da arquitetura escolar com

a pedagogia crítica (Educação Contextualizada), debatendo acerca da importância dessas áreas para a conservação ambiental e cultural do lugar, promovendo a sustentabilidade na escola e melhorando a vivência dos seus usuários; (3) **Conhecer e Utilizar** estratégias arquitetônicas sustentáveis passíveis de aplicação em equipamentos escolares na região de clima semiárido, visando minimizar os impactos socioambientais e econômicos, assim como valorizar as potencialidades do local; (4) **Contribuir** com recomendações projetuais que possibilitem futuras construções adaptadas ao contexto do semiárido.

A estruturação deste trabalho é constituída por nove capítulos. O primeiro capítulo corresponde à introdução, no qual, é abordado a temática da pesquisa e os aspectos que induziram a investigação do tema, bem como apresenta a problemática, a justificativa, além de pontuar os objetivos a serem alcançados.

O segundo capítulo explana os procedimentos metodológicos do trabalho. O terceiro capítulo apresenta o referencial teórico, abordando o contexto do semiárido e o papel da educação escolar na construção da consciência crítica das crianças, diante dos desafios ao desenvolvimento sustentável na região. Além disso, discute a importância do ambiente físico escolar no processo de ensino-aprendizagem, bem como apresenta as estratégias arquitetônicas apropriadas para construção de uma escola de caráter sustentável, que atenda as demandas dos usuários e corresponda às particularidades do local.

O quarto capítulo apresenta os estudos de referências, explorando suas estratégias arquitetônicas para aplicar na proposta projetual escolar. O quinto capítulo corresponde a uma análise do contexto da cidade de Riacho de Santana/RN, conhecendo sua localização, história e valores culturais. O sexto capítulo aborda a análise da rede escolar da região e seus resultados de campo, com base na metodologia aplicada. O sétimo capítulo diz respeito ao diagnóstico da área de estudo para implantação da proposta, destacando a localização do terreno e seus aspectos ambientais, urbanos e legais. O oitavo capítulo é formado pela proposta final e a descrição do projeto arquitetônico escolar, no qual, serão apresentados as representações gráficas produzidas. Por último, o nono capítulo traz as considerações finais do trabalho, e em sequência têm-se as referências bibliográficas e os apêndices.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho busca fundamentar a temática por meio de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório. Segundo Antonio Carlos Gil (2002, p.41), esse tipo de pesquisa "têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito (...)." Desse modo, a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho consiste nos seguintes procedimentos metodológicos: fontes teóricas e empíricas; recorte espacial e levantamento das características da área de estudo (como os fatores: físico, climático, topográfico, urbanístico); estudo de campo e coleta de dados.

Para o embasamento dos estudos teóricos, recorreu-se à revisão bibliográfica, no qual, foram selecionados materiais pertinentes ao tema — que abordam sobre a arquitetura, o semiárido, a sustentabilidade, a escola e a educação —, utilizando fontes como: teses, dissertações, artigos, cartilhas, livros e sites oficiais (Ver quadro 1).

Quadro 1 - Referencial teórico **(continua)**

ITEM	ASSUNTO	AUTORES
3.1	**BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO SEMIÁRIDO NORDESTINO:** definições e caracterizações para compreender os desafios da escola frente ao desenvolvimento sustentável	SUDENE (2021) ASA (2025) IBGE (2022) Marta Romero (2000)
3.1.1	Aspectos climáticos	Magna Moura et al. (2019) Robert Correia *et al.* (2013)
3.1.2	Bioma Caatinga: impactos das ações humanas e do clima semiárido	EDUCAATINGA (2022) Flora do Brasil (2021) Roberto Silva (2006) José Marengo (2008)
3.1.3	Desenvolvimento sustentável e o convívio com o semiárido	Roberto Silva (2006) Naidison Baptista e Carlos Campos (2013)
3.1.4	A importância da Educação contextualizada para a conservação ambiental do semiárido	Naidison Baptista e Carlos Campos (2013) Edmerson Reis (2010)
3.2	**A ESCOLA E O MEIO AMBIENTE**	
3.2.1	Arquitetura escolar: a importância do espaço físico no processo de ensino-aprendizagem	Doris kowaltowski (2011) Nébora Modler et. al (2024)
3.2.2	Aspectos legais importantes sobre o projeto do ambiente escolar	Manual de Orientações Técnicas - vol.3 (2023) NBR 9050 - (2020)

Quadro 1 - Referencial teórico **(conclusão)**

3.2.3	A escola como símbolo de representação sociocultural	Giselle Azevedo (2019) Doris kowaltowski (2011)
3.3	**SUSTENTABILIDADE APLICADO À ARQUITETURA NO SEMIÁRIDO - Uma busca pela escola sustentável**	
3.3.1	Infraestrutura verde	Cecilia Herzog (2013) Gerson Lima (2016)
3.3.2	Gestão e uso da água	Marian Keeler e Prasad Vaidya (2018) IRPAA (2017)
3.3.3	Estrategias bioclimáticas	Silva e Góes (2022) Wevila Correia (2012) Armando de Holanda (1976)
3.3.4	Materiais de baixo impacto ambiental	Roberta Mülfarth (2002) Rosilaine Isoldi (2007)
3.3.5	Energia renovável	Ednaldo de Almeida (2021) Lamberts, R.; Dutra, L.; Pereira, F. (2014)
3.3.6	Paisagismo sustentável	Manoel Meira et. al (2017) Lúcia Kiill et. al (2013)

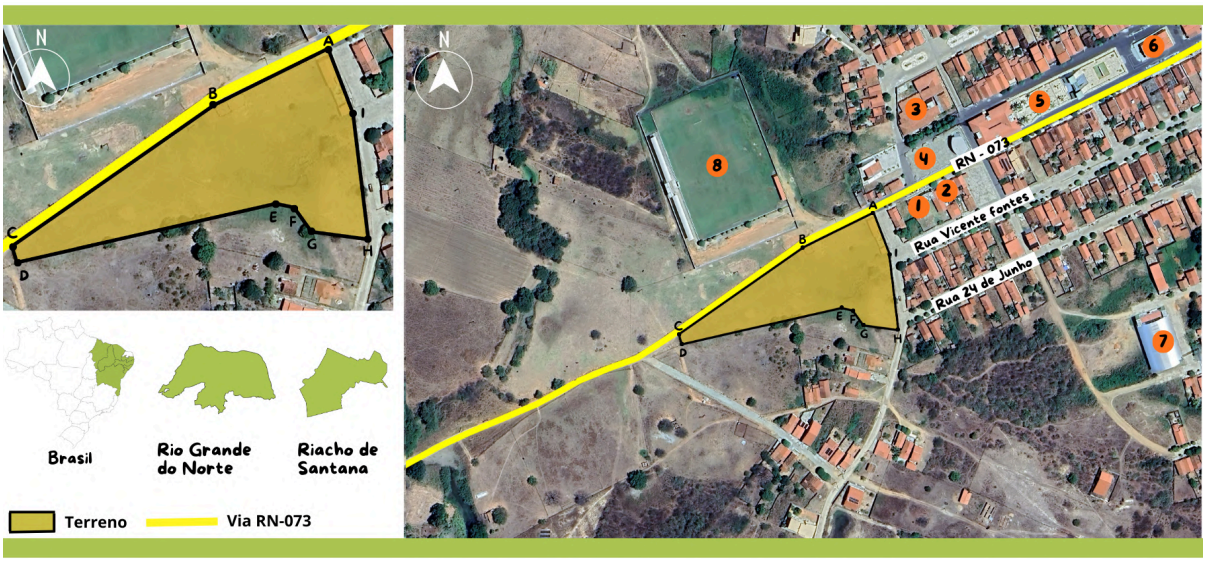
Fonte: Autoria própria (2026)

Com o recorte espacial definido no trabalho, foi delimitado o lote[2] de 10.091 m², escolhido estrategicamente para implantação do projeto (Figura 3). No entorno da área em questão, é possível observar construções que desempenham influência local e oferecem serviços públicos, como a Prefeitura municipal (1); Delegacia de polícia (2); Escola Estadual Profª. Maria Angelina Gomes (3); Praça de eventos (4); Praça do povo (5); Igreja de São João Batista (6); Ginásio Municipal Antonio Barbosa (7) e Estádio Municipal Pai Cajé (8).

O motivo pela escolha do terreno em questão foi devido a localização de fácil acesso, a proximidade de equipamentos comunitários e por se tratar de uma área com enorme potencial paisagístico no entorno.

[2] O mesmo fica localizado na cidade de Riacho de Santana, Rio Grande do Norte, sendo referenciado pelas seguintes coordenadas geográficas, distribuídas em nove pontos: A (Lat. 6° 15'55.13"S e Long. 38° 18'58.91"O), B (Lat. 6° 15'56.23"S e Long. 38° 19'00.93"O), C (Lat. 6° 15'58.94"S e Long. 38° 19'04.49"O), D (Lat. 6° 15'59.22"S e Long. 38° 19'04.39"O) E (Lat. 6° 15'57.94"S e Long. 38° 18'59.73"O) F (Lat. 6° 15'58.00"S e Long. 38° 18'59.39"O), G (Lat. 6° 15'58.42"S e Long. 38° 18'59.06"O), H (Lat. 6° 15'58.51"S e Long. 38° 18'58.04"O), I (Lat. 6° 15'56.27"S e Long. 38° 18'58.42"O).

Figura 3 - Recorte espacial e análise do entorno



Fonte: Adaptado do Google earth (2024)

Em relação aos procedimentos adotados nas Etapas Pré-Projetuais (EPPS), foram aplicados métodos para conhecer as características do terreno e as condicionantes local. Com a delimitação do terreno definida, iniciou-se o diagnóstico da área de estudo. Foi necessário o auxílio de um celular para fazer os registros fotográficos de alguns elementos importantes de influência projetual, como topografia, vegetação, vias de acesso e entorno.

No que se refere a caracterização climática do local, foram utilizados os dados fornecidos pela plataforma nacional ProjetEEE[3], na qual, apresenta os índices de radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e precipitações. No entanto, é importante destacar que devido a falta de dados específicos para a análise bioclimática da cidade em questão, a plataforma recomendou que fossem utilizados como referência os dados disponíveis de uma outra cidade que está na mesma zona bioclimática, que é Jaguaribe/CE. Quanto ao procedimento de levantamento topográfico da área, recorreu-se à utilização do software Qgis 3.40 para gerar as curvas de níveis.

A última etapa de levantamento consistiu na elaboração do diagnóstico urbano. Para esse processo recorreu-se a análise aérea através das imagens de satélite, fornecidas pelo software Google Earth Pro. Como critério, foi estabelecido um raio de quatrocentos metros (400) a partir do centro do terreno, com isso, foi possível analisar a relação da área de estudo com a cidade. Sendo assim, foram criados mapas referentes ao uso e ocupação do solo, gabarito, vegetação e sistema viário.

[3] Projeteee – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes, a plataforma apresenta dados de caracterização climática de mais de 400 cidades brasileiras, com indicação das estratégias de projeto mais apropriadas a cada região e detalhamentos da aplicação prática destas estratégias.

Foi elaborado também um repertório projetual constituído por meio de análises referentes à arquitetura e a sustentabilidade implementados no edifício escolar. As escolas modelos serviram de referências para o desenvolvimento da proposta, sendo analisadas as soluções arquitetônicas sustentáveis, a setorização, o programa de necessidades e a implantação do edifício. Ou seja, buscou-se projetos que tenham a preocupação de amenizar os impactos ambientais, assim como melhorar a qualidade do ambiente de ensino, proporcionando conforto e bem-estar aos usuários.

Para a pesquisa de campo, foram realizadas visitas *in loco* em três equipamentos de ensino público, de modo a coletar informações dos edifícios escolares da região. Quanto aos objetos de análise, foram selecionadas as duas principais escolas de Riacho de Santana, a Escola Municipal João Bernardino de Lima e a Escola Estadual Professora Maria Angelina Gomes. Enquanto o terceiro equipamento fica no município de Pau dos Ferros, a Escola Municipal São Benedito. Com relação às técnicas adotadas, consistiu na observação direta no ambiente físico escolar, como forma de identificar e registrar as condições físicas e espaciais da edificação e seus desafios diante dos aspectos climáticos e culturais. Para isso, foi realizado o levantamento fotográfico dos três equipamentos de ensino para o desenvolvimento das análises, correspondendo aos pontos de interesse.

Uma outra técnica utilizada para coleta de dados foi a entrevista semi-estruturada[4], no qual, foram elaborados blocos de perguntas com assuntos voltados ao: Semiárido nordestino (infraestrutura escolar e clima); Educação ambiental (uso dos espaços e conscientização); Cultura (identidade, espaços e expressão local); Arquitetura (funcionalidade e necessidade da escola). Os diretores (as) das instituições constituíram o público-alvo da entrevista, uma vez que, sua participação direta na gestão escolar lhes proporciona um conhecimento aprofundado das condições do edifício escolar, permitindo que vivenciem na prática um dos problemas investigados na pesquisa.

Por fim, a etapa de tabulação e análise dos dados consolida a base deste trabalho, integrando informações pertinentes, tanto para as discussões da problemática, quanto para o desenvolvimento da proposta arquitetônica escolar. A partir dos resultados das entrevistas semi-estruturada e das observações in loco nos equipamentos escolares, foi possível sistematizar os dados através de quadros sínteses e categorias temáticas, permitindo analisar as condições físicas e espaciais atuais e identificar os principais desafios impostos pelo clima

[4] Segundo Eduardo Manzini (1990/1991, p.154) "a entrevista semi-estruturada está focalizada em um objetivo sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista."

semiárido na rotina escolar. As informações obtidas também contribuiram nas etapas de concepção projetual, como a escolha do programa de necessidades, zoneamento e fluxograma, auxiliando nas decisões do projeto arquitetônico da escola sustentável para Riacho de Santana/RN.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

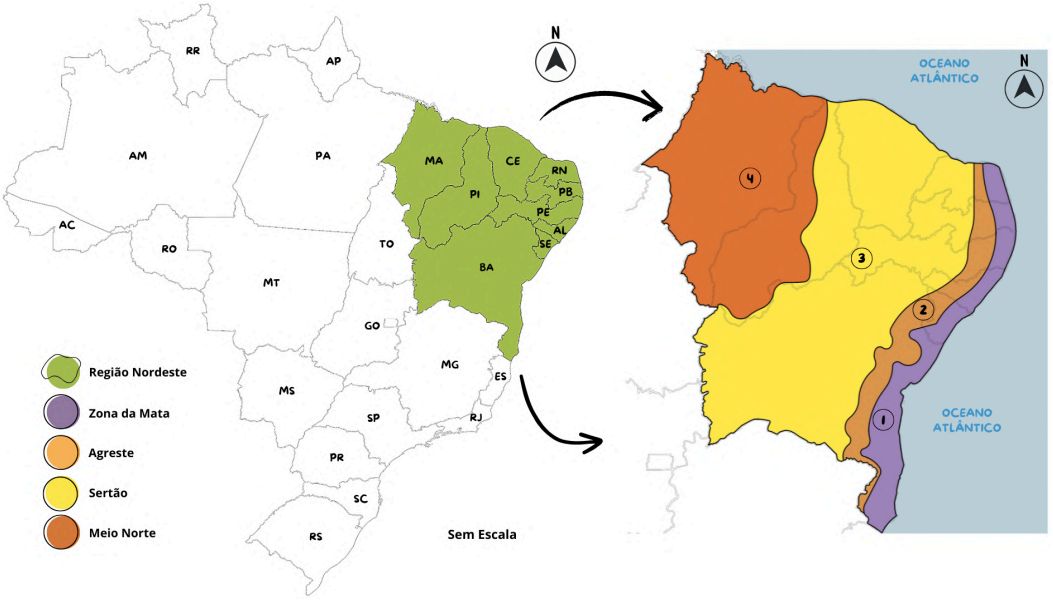
Na busca de implementar uma arquitetura sustentável para as escolas inseridas no contexto do semiárido nordestino, este capítulo apresentará o referencial teórico do trabalho, trazendo contribuições pertinentes de autores relacionados ao tema. O percurso visa abordar temáticas referentes às condições climáticas do semiárido e seus impactos no meio ambiente; debates sobre o desenvolvimento sustentável; explanar acerca da pedagogia crítica (Educação contextualizada), para construção da consciência das crianças sobre a conservação ambiental e cultural do lugar; à arquitetura escolar e a importância do espaço físico adequado no processo de ensino-aprendizagem. Também será abordado sobre a sustentabilidade aplicado à arquitetura no semiárido, apresentando estratégias arquitetônicas adequadas às condições da vida e do clima local, visando um edifício adequado de baixo impacto.

3.1 Breve contextualização do semiárido nordestino: definições e caracterizações para compreender os desafios da escola frente ao desenvolvimento sustentável

O Nordeste é a terceira maior região que compõe o território brasileiro, delimitado por uma extensa área territorial[5] e com uma população de aproximadamente 54.6 milhões de habitantes (Ibge, 2022). No que diz respeito à sua situação geográfica (Figura 4), estende-se pela faixa litorânea ao norte e leste do Oceano Atlântico, na direção oeste, alcança os estados do Pará e Tocantins, enquanto ao sudoeste abrange Goiás e, ao sul, Minas Gerais e Espírito Santo. Segundo a pesquisadora e arquiteta Tathiane Martins et al. (2012), o território nordestino é dividido por 4 mesorregiões: a zona da mata, o agreste, **o sertão** e o meio do norte. Essa divisão geográfica traz uma configuração relevante ao território, devido à elevada diversidade regional, compreendida pelos diferentes biomas e sua variabilidade climática.

[5] O Nordeste brasileiro ocupa uma área de aproximadamente 1.552.175,000 km².

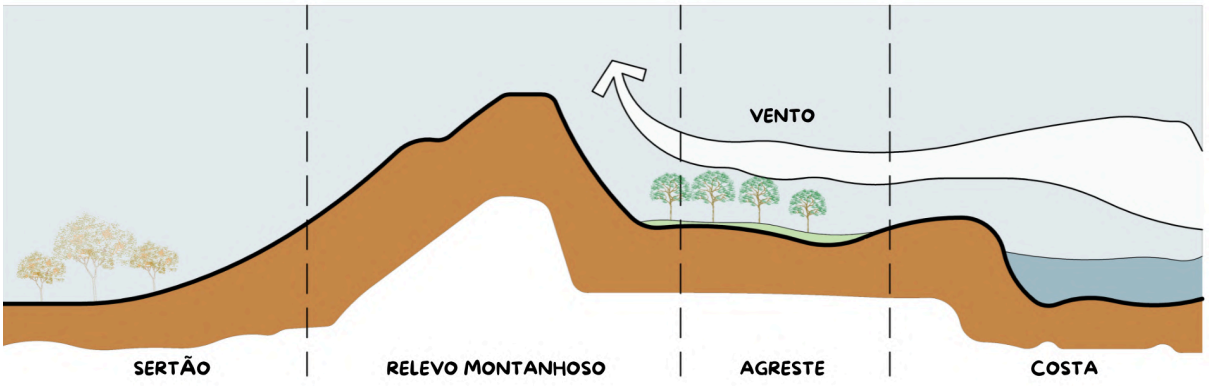
Figura 4 - Delimitação e sub-regiões geográficas do Nordeste



Fonte: Adaptado do Ibge (2002, 2022)

A sub-região **sertão** compreende a maior área de ocupação da região Nordeste do Brasil. De acordo com a arquiteta e urbanista Marta Romero (2000), a formação do sertão é um fenômeno natural que acontece em decorrência do relevo montanhoso (Figura 5), que estende-se pela zona costeira. Devido a essa barreira natural, as brisas marítimas têm seu percurso desviado, e como consequência contribui na formação da superfície semiárida.

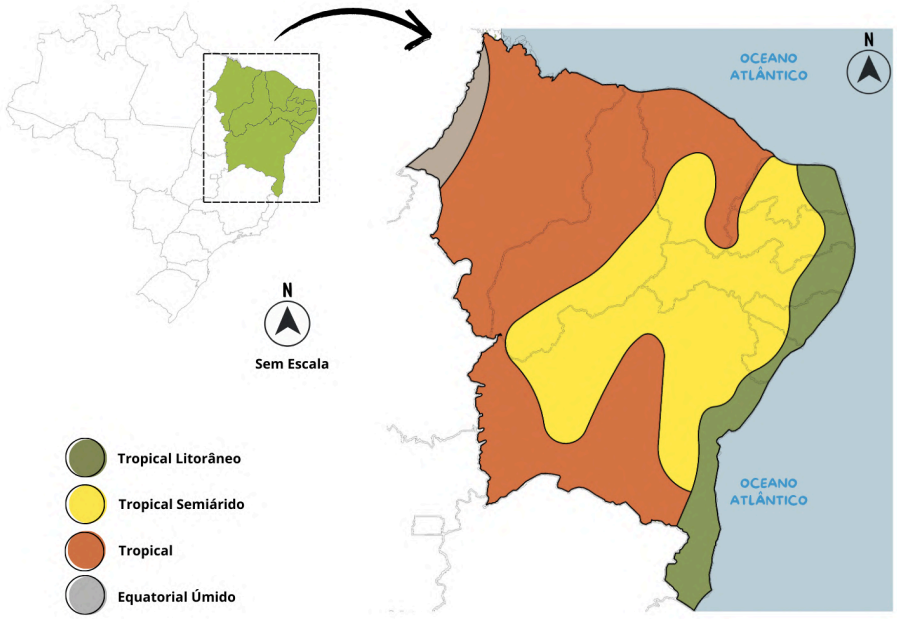
Figura 5 - Barreiras naturais impedindo a circulação das massas de ar úmidas



Fonte: Adaptado de Romero (2000)

Faz-se relevante contextualizar a climatologia que compõe o Nordeste brasileiro. De acordo com as informações apresentadas no mapa (Figura 6), tem-se quatro tipos de clima na região: Equatorial úmido, Tropical, Tropical litorâneo e **Tropical semiárido** (Ferreira, 2010). Este último, tem ocupação significativa na zona central do Nordeste, suas peculiaridades tornam a **região vulnerável e complexa**.

Figura 6 - Climas do Nordeste



Fonte: Adaptado de Ferreira (2010)

O geógrafo Edmon Nimer (1979), destaca que **a climatologia do Nordeste brasileiro é considerada como uma das mais complexas do mundo**, devido a má distribuição das precipitações sob o conjunto espaço-tempo.

No Brasil, o semiárido tem sua maior ocupação no território nordestino, no qual, dos seus nove estados, metade desses tem mais de 85% de sua área caracterizada como semiárida (Asa, 2025), enquanto outra parte se expande até ao norte da região sudeste. Trata-se de **território rico e diversificado**, **destacado pelas suas belezas naturais, paisagens únicas e de um povo movido a cultura e resistência** (Insa, 2013). No entanto, marcada historicamente pelos impactos políticos, socioeconômicos, ambientais e principalmente pela **influência do fenômeno das secas**[6].

As regiões semiáridas são bastantes peculiares, o professor Roberto Silva (2006, p. 15) as caracteriza, geralmente "(...) pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e pelos solos pobres em matéria orgânica. O prolongado período seco anual eleva a temperatura local, caracterizando a aridez sazonal."

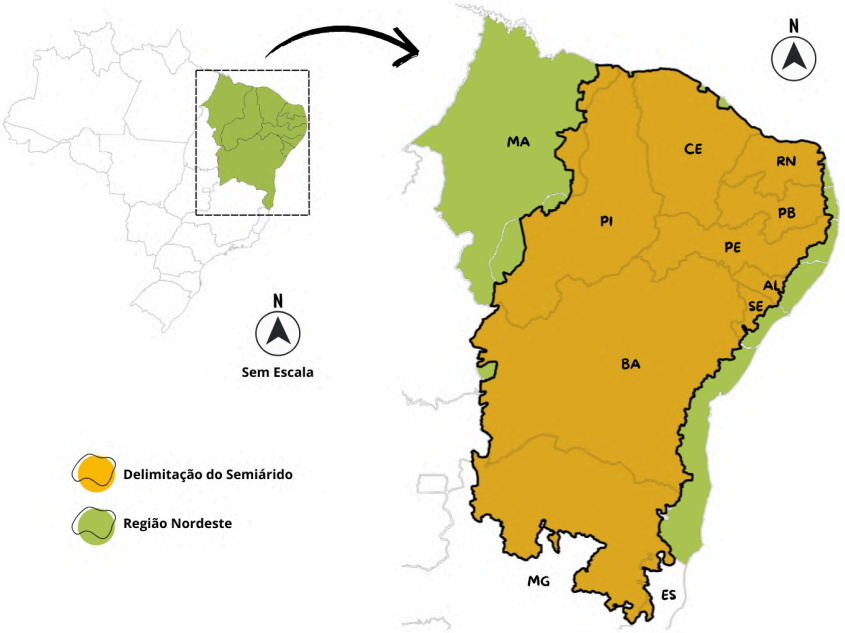
Segundo a Articulação do Semiárido Brasileiro - Asa[7] (2025) essa região ocupa uma

[6] De acordo com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste — Sudene (2021), trata-se de um fenômeno natural e cíclico, ocasionada por um conjunto de fatores climáticos, como a falta ou escassez das precipitações, temperaturas elevadas e evaporação potencial.

[7] Articulação do Semiárido Brasileiro (Asa, 2025), é uma rede que defende, propaga e põe em prática, inclusive através de políticas públicas, o projeto político da convivência com o Semiárido. Sua missão é fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e a convivência com o Semiárido.

grande extensão territorial[8], contendo uma população estimada de 31 milhões de habitantes. A área de ocupação da região semiárida (Figura 7), abrange parte de todos os nove estados do nordeste (Bahia, Paraíba, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Maranhão) mais uma porção no norte de Minas Gerais e Espírito Santo, localizados na região sudeste. Atualmente, **o novo recorte territorial[9] dessa região envolve 1.477 municípios** (Ibge, 2022).

Figura 7 - Delimitação do semiárido brasileiro



Fonte: Adaptado da Sudene (2021) e Asa (2025)

Ao longo dos anos, a região do semiárido passou por novas atualizações na sua delimitação, devido à sua expansão no território nacional. Em 2021, o CONDEL - Conselho deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste aprovou a realização da nova delimitação do semiárido, atualizando a sua nova área. Foram adotados critérios técnicos e científicos, no qual, para um município ser incluso deve atender no mínimo um dos critérios[10] (Sudene[11], 2021).

É importante contextualizar os aspectos socioeconômicos dessa região, onde ao longo de sua história, **o semiárido convive com diversos problemas que reprimem o seu desenvolvimento**. Esse fator histórico, se caracteriza como um reflexo da desigualdade e má

[8] A área total de ocupação do semiárido brasileiro é de 1.335.298 km².
[9] Até 2017, a delimitação do semiárido incluía 1.262 municípios (Sudene, 2021).
[10] 1 - Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm; 2 - Índice de Aridez de Thornthwaite inferior ou igual a 0,50; 3 - Percentual Diário de Déficit Hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (Sudene, 2021).
[11] SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

administração das políticas públicas. No site oficial do Asa (2025) reforça que: “O semiárido é um espaço com grande concentração de terra, da água e dos meios de comunicação, que historicamente sempre estiveram nas mãos de uma pequena elite.” Assim, as políticas que são destinadas ao semiárido, aumentam a concentração de riquezas nas mãos dessa minoria, deixando **a grande massa populacional à margem do desenvolvimento** e com seus direitos desprezados (Baptista; Campos, 2013). Tal situação, cria um cenário ainda mais preocupante, elevando o índice de **exclusão social e danos ambientais**, ocasionando uma crise maior nos setores socioambiental e econômico (Asa, 2025).

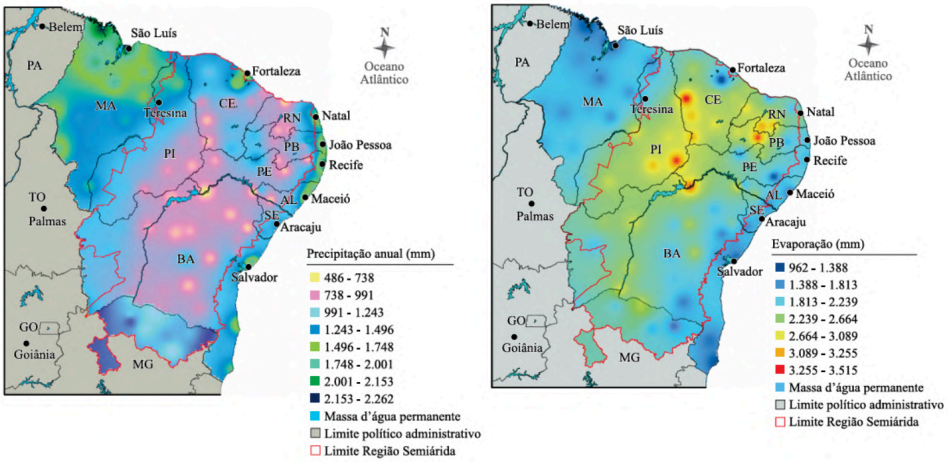
Para compreender o **semiárido nordestino** é preciso mergulhar em um cenário tanto quanto complexo e desafiador. **O clima semiárido e o bioma caatinga são duas das principais características da região**, destacados por suas especificidades e desafios que envolvem o convívio com o local. No entanto, é necessário **ampliar o olhar para compreendê-lo e desfrutar de suas riquezas, conhecer suas potencialidades, limites, diversidades, práticas e saberes**.

3.1.1 Aspectos climáticos

Diante das informações expostas sobre a classificação e definição dos aspectos que configuram a típica região semiárida, faz-se relevante fazer um levantamento de informações a respeito da **caracterização do clima semiárido**, quanto a: precipitação, evaporação, radiação solar e umidade relativa do ar.

De acordo com o mapa de **precipitações** (Figura 8) percebe-se que a região central do semiárido — **predominado pelo sertão nordestino** — tende a receber uma quantidade de chuva anual menor, por volta de 500 mm, enquanto nas áreas mais ao norte e leste próximas ao litoral, os índices são superiores a 1500 mm (Moura *et al.*, 2019). Com relação a **evaporação** (Figura 9), o elevado índice de radiação solar acompanhado da irregularidade do regime pluviométrico, aumentam as taxas de evaporação das regiões, oscilando entre 1.200 a 3.200 mm ao ano (Moura *et al.*, 2019). Robert Correia *et al.* (2013, p. 26), salienta seu impacto, onde as “(...) elevadas taxas evapotranspiratórias, que reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios, o que em conjunto com a precipitação reduzida e irregular durante o ano promovem um balanço hídrico climático anual negativo.”

Figuras 8 e 9 - Média anual de precipitação (à esquerda) e evaporação (à direita) do Semiárido brasileiro

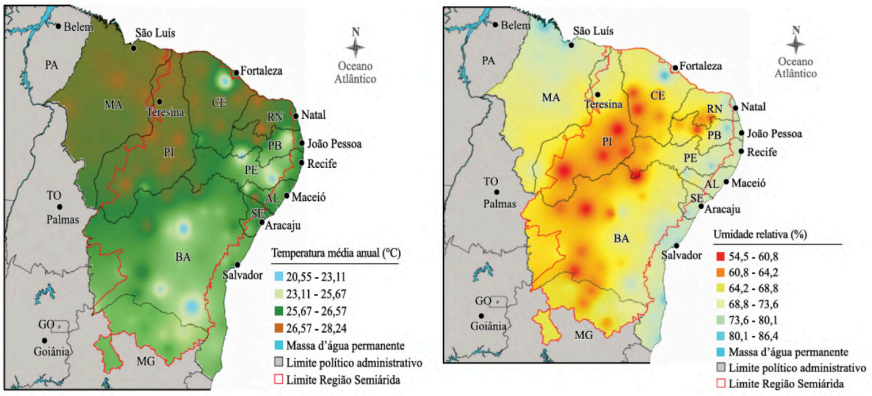


Fonte: Moura et al. (2019)

Apesar de um clima caracterizado pelo regime pluviométrico escasso, irregular, e marcado pelos longos períodos de estiagem (Moura *et al.*, 2019), **o semiárido brasileiro é considerado um dos mais chuvosos do mundo**, com precipitação média anual de 800 milímetros (Sudene, 2021).

Outra condição climática de influência direta no semiárido é a **radiação solar**. Os intensos dias ensolarados provocam o aumento das temperaturas, resultando em médias anuais bastante elevadas, entre 24 ºC a 28 ºC (Figura 10), com atenção maior nos estados do **Rio Grande do Norte**, Ceará, e Piauí (Moura *et al.*, 2019). Cabe ressaltar que, as condições extremas de calor podem ocasionar problemas graves de saúde, por isso, é importante buscar sempre ambientes ventilados, sombreados, com vegetações e evitar exposição ao sol. Com relação a **umidade relativa do ar** (Figura 11), a zona central apresenta umidade muito baixa, por volta de 56%, porém a medida que se aproxima da faixa litorânea ao leste, o valor vai aumentando para 73% - 80% (Moura *et al.*, 2019).

Figuras 10 e 11 - Média anual da Temperatura (à esquerda) e Umidade (à direita) do Semiárido brasileiro

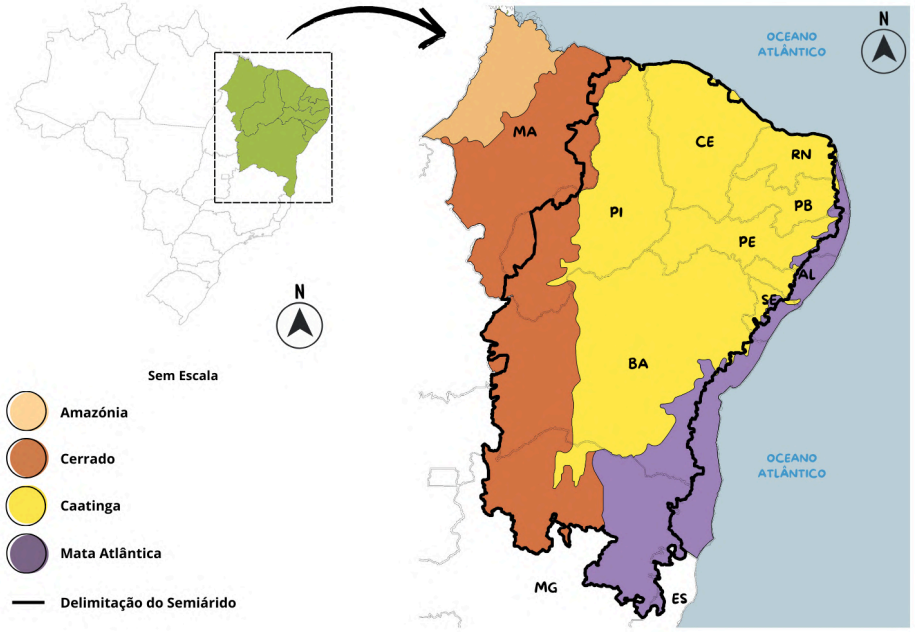


Fonte: Moura et al. (2019)

3.1.2 Bioma caatinga: impactos das ações humanas e do clima semiárido

Com o nome de origem tupi-guarani (*caa*) mata (*tinga*) branca. **A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro** (Figura 12), predominante na região Nordeste, ocupando uma área de 862.818 km², que representam em torno de 10,1% do território nacional (Ministério do Meio Ambiente, 2024). Mediante as condições peculiares do clima semiárido, o bioma caatinga é caracterizado pela **extrema adaptação da fauna e flora**, que permitem sua **sobrevivência diante da escassez hídrica e das altas temperaturas**.

Figura 12 - Mapa com os biomas do semiárido



Fonte: Adaptado do Ibge (2019)

Bioma rico pela sua biodiversidade (Figura 13), destacado por suas **variedades paisagísticas, belezas naturais exuberantes e de caráter endêmico**[12]. A composição vegetal da caatinga é classificada como *xerófita,* isto é, são plantas capazes de adaptar-se a condições extremas para sobreviver, como em locais com pouca água ou secos. Segundo o projeto Flora do Brasil (2021), a caatinga apresenta em torno de 4.963 espécies de plantas, das quais 827 espécies se encontram em estado de conservação. Importante destacar também o enorme potencial ecológico da caatinga para o enfrentamento da crise climática, considerado o bioma mais eficiente do Brasil na captura de carbono (CO^2) (Insa, 2025).

[12]Espécies endêmicas são as espécies nativas, restritas a determinada região geográfica, ou seja, ocorrem exclusivamente em uma certa região.

Figura 13 - Biodiversidade da Caatinga



Fonte: ISPN - Instituto, sociedade, população e natureza (s.d.)

Entretanto, apesar de um bioma de muitas riquezas naturais, seus ecossistemas estão ameaçados pelas ações humanas. De acordo com a cartilha do EDUCAATINGA (2022), **a caatinga dispõe de inúmeros recursos disponíveis para manter a vida na região, porém, o desconhecimento por parte dos habitantes compromete o ecossistema desse bioma**.

Com isso, as ações do homem associadas às condições do clima semiárido, geram impactos no sistema ecológico e consequentemente, na **redução dos recursos naturais**. As atividades que mais causam essa devastação no cenário da caatinga, são: queimadas — sendo bastante recorrente durante o inverno para a realização da plantação —, desmatamento, extrativismo, agricultura, mineração, construções de alto impacto ambiental, entre inúmeras outras práticas (Figura 14). Essas ações modificam gradativamente a paisagem natural do sertão, devido à **degradação do solo** e a **perda da cobertura vegetal da Caatinga**.

Figura 14 - Ações que degradam o bioma Caatinga



Fonte: ISPN - Instituto, sociedade, população e natureza (s.d.)

Nesse cenário, surgem problemas como a **desertificação** (Figura 15). Tal fenômeno ocorre devido a degradação do solo, decorrentes dos impactos gerados pelas mudanças de uso e ocupação dessas áreas. Segundo Silva (2006, p. 19), o processo de desertificação ocasiona a perda gradativa da fertilidade biológica do solo e consequentemente a capacidade de produzir da terra. Esse fenômeno é resultado da combinação do conjunto de fatores, como: “(...) cultivo

inadequado da terra, associado às variações climáticas e às características do solo pedregoso ou impermeável.”

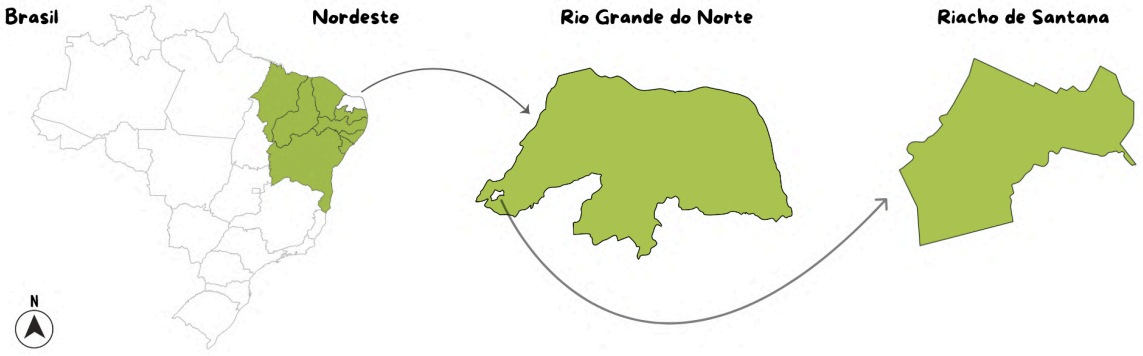
Figura 15 - As ações humanas e o clima extremo aceleram a desertificação



Fonte: Melquíades Jr. (2021) e Carlos Ribeiro (2021)

O clima semiárido também é considerado um dos principais fatores de influência na região devido suas condições extremas, ocasionando problemas preocupantes como a **vulnerabilidade hídrica**. Adentrando no contexto do **Rio Grande do Norte,** onde a cidade de Riacho de Santana está situada (Figura 16). Em virtude da escassez de chuvas no ano de 2025, o governo decretou situação de emergência devido à seca, na qual, foram incluídos 147 municípios, sendo 71 classificados como graves (Diário oficial do Rio Grande do Norte, 2025).

Figura 16 - Localização do município de Riacho de Santana



Fonte: Autoria própria (2026)

Por se tratar de uma condição natural nas regiões semiáridas, os longos períodos de estiagem dificultam as atividades agrícolas, pecuárias, além de agravar o fornecimento de água para o consumo das pessoas (Baptista; Campos, 2013). A imprevisibilidade das chuvas representa um obstáculo na região, tornando sua realidade econômica frágil. Além disso, **a**

ausência de sistemas eficazes para armazenar e utilizar a água de forma consciente, agrava ainda mais os impactos sociais (Marengo, 2008).

3.1.3 Desenvolvimento sustentável e o convívio com o semiárido

O semiárido vem sendo cada vez mais debatido e ganhando notoriedade no campo da pesquisa e inovação. Com isso, vários autores buscaram compreender os desafios dessa região do país, acometida por problemas que ainda persistem no campo social, econômico, político e ambiental. Segundo Silva (2006), diversos atores sociais e políticos debatem entorno de alternativas de desenvolvimento para a realidade do semiárido, porém, algumas não atendiam às preocupações com o desenvolvimento sustentável, como exemplo da proposta de combate à seca e aos seus efeitos.

Diante desse cenário, foi-se configurando como uma alternativa ao desenvolvimento sustentável o foco do debate no convívio da sociedade com o semiárido. Assim, o professor e cientista político Roberto Silva[13] apresenta em sua tese, **estratégias baseadas na convivência com a região semiárida**:

> O Semi-árido passa a ser concebido enquanto um espaço no qual é possível construir ou resgatar relações de convivência entre os seres humanos e a natureza, com base na sustentabilidade ambiental, e combinando a qualidade de vida das famílias sertanejas com o incentivo às atividades econômicas apropriadas. (Silva, 2006, p.26).

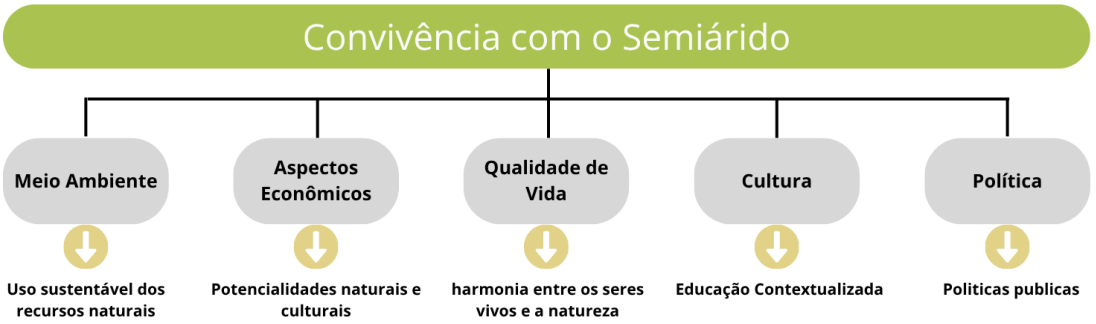
Essa idealização de desenvolvimento sustentável através da convivência está vinculada a **uma nova forma de enxergar e perceber o território do semiárido brasileiro**, valorizando suas "características próprias, seus limites e potencialidades" (Silva, 2006, p.225). Seguindo esse raciocínio, Naidison Baptista e Carlos Campos (2013) reiteram que o desenvolvimento na região deve estar associado à aplicação de **uma nova mentalidade** a respeito de suas características ambientais, mudanças nas práticas e no uso apropriado dos recursos naturais.

Para Silva (2006, p.226), "o desafio fundamental a ser dado às novas orientações de desenvolvimento sustentável no Semiárido brasileiro é o de construir o sentido da convivência". Partindo desse pressuposto, o autor aborda cinco sentidos e práticas sustentáveis, fundamentais para se aplicar na construção da convivência com o semiárido, dos quais serão brevemente apresentados a seguir (ver figura 17):

---

[13]Professor associado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília (UFRN, 2022).

Figura 17 - Cinco práticas sustentáveis para a convivência com o semiárido



Fonte: Adaptado de Silva (2006)

O primeiro sentido está relacionado **a convivência com o meio ambiente**, orientado por uma relação harmoniosa entre pessoa e natureza, buscando respeitar os limites naturais desse ecossistema e adaptando-se de modo inteligente a seu habitat, possibilitando o uso sustentável dos recursos naturais, assim como desenvolvendo atividades humanas apropriadas, sem degradar sua reprodução (Silva, 2006). O segundo sentido diz respeito à **economia da convivência**, que está relacionado com práticas e métodos produtivos adequados ao ambiente em questão, viabilizando as atividades econômicas, sendo essenciais ao progresso sustentável. Para isso, a ideia de convivência para **o campo econômico remete ao aproveitamento das potencialidades naturais e culturais** (Silva, 2006).

O terceiro sentido remete **a qualidade de vida**, onde a convivência possibilita viver em harmonia e de forma prazerosa, criando uma estabilidade entre os seres vivos e o lugar. Essa idealização busca através da sustentabilidade e do potencial humano, melhorar a qualidade de vida dos sertanejos, visando atender as necessidades essenciais, bem como reduzir as desigualdades e a pobreza (Silva, 2006). O quarto sentido faz referência **a convivência da cultura**, retratando o conhecimento local, valorizando e reconstruindo os saberes da população semiárida a respeito do ambiente em que vive, destacando suas **especificidades, fragilidades e potencialidades** (Silva, 2006). O fator cultural é crucial no processo de formação de uma consciência que remete a realidade socioambiental do lugar. Um dos instrumentos de maior impacto na formação dos valores da convivência é a **educação contextualizada**, que deve ser aplicada ao ensino-aprendizagem nas escolas do sertão para a conservação ambiental do lugar (Silva, 2006). Tal assunto será abordado no próximo item.

O quinto e último sentido, trata da **dimensão política.** Para o desenvolvimento sustentável dessa região, a compreensão de convivência se estabelece como uma proposta política para mobilização da sociedade e do Estado brasileiro, visando impor políticas públicas que sejam permanentes e apropriadas ao contexto local (Silva, 2006). Nesse cenário, é importante ressaltar as iniciativas das redes de movimentos e organizações sociais, que

lutam pelas causas do semiárido brasileiro, por meio de **ações voltadas ao acesso à água, terra, educação, produção e serviços sociais básicos** (Baptista; Campos, 2013).

Para mais, o desenvolvimento sustentável através da convivência com semiárido, tem como fundamento a **contextualização das estratégias de intervenção, apropriadas a realidade do lugar e orientadas pelos aspectos da sustentabilidade**.

3.1.4 A importância da educação contextualizada para a conservação ambiental do semiárido

Após o debate desenvolvido sobre os desafios do semiárido, trazemos aqui **um possível caminho de como a pedagogia pode contribuir também dentro desse cenário de preocupação com a conservação ambiental**. Sendo assim, aponta-se a importância da convivência saudável da sociedade com o meio ambiente, como ferramenta fundamental para se alcançar o desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino. No entanto, de acordo com Baptista e Campos (2013, p.84), para atingir tal êxito **importa a construção de novas mentalidades e novas posturas diante do contexto dessa região**, tanto da comunidade em geral, quanto das crianças e adolescentes: "Daí a importância de uma educação que ajude a fazer surgir e enraizar processos novos de ver, agir e se relacionar no e com o Semiárido."

Denominada de **Educação Contextualizada**, essa se refere a uma abordagem pedagógica, onde suas práticas funcionam como **potente mecanismo na formação de valores socioambientais, culturais e sobretudo, na valorização da realidade local**. Conforme Silva (2006), o sentido da convivência (debatido no subtópico anterior) quando aplicado à contextualização no processo de ensino-aprendizagem nas escolas do semiárido, fortalece ainda mais a busca pelo desenvolvimento sustentável da região. Nessa perspectiva, Edmerson dos Santos Reis (2010), doutor em educação e professor da Universidade Federal da Bahia, desenvolve discussões sobre a Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido, onde afirma que esse método Educativo precisa ser implementado de modo consciente, valorizando o meio em que está inserido:

> Uma educação que precisa fazer sentido na realidade vivida pelas pessoas, no lugar onde elas vivem, pois, se a educação não está a favor de um modelo de desenvolvimento sustentável e integrado, ela desconsidera todas as particularidades locais. Mas, se ela está a favor desse modelo de desenvolvimento, ela tem de tornar-se uma ferramenta fundamental para que as pessoas se libertem, se emancipem, que, a partir do local, elas saibam atuar melhor sobre o meio em que vivem e possam, assim, viver mais felizes (Reis, 2010, p.123).

Seguindo esse raciocínio, Baptista e Campos (2013) afirmam que **a implementação dessa Educação Contextualizada objetiva romper com os paradigmas das "escolas descontextualizadas" que se opõem à convivência com o semiárido** — como por exemplo, escolas que tanto não possuem grade curricular compatíveis com os desafios do semiárido (como a desertificação, o gerenciamento da água e a conservação da fauna e flora local) quanto a dependência dos sistemas de ar condicionado e iluminação artificial, o não aproveitamento da água da chuva e o uso de materiais de revestimento que retém o calor. De modo que, esse modelo de escola "descontextualizada" não contribui para o conhecimento necessário sobre o lugar, por exemplo, a respeito das questões ambientais e seus impactos.

No entanto, apesar dos obstáculos de implementar a educação contextualizada nas escolas do sertão nordestino, diversas ONGs e redes envolvidas nas causas do semiárido brasileiro, como a ASA — Articulação Semiárido Brasileiro — e RESAB — Rede de Educação do Semiárido Brasileiro —, continuam nessa caminhada de luta, por um ensino apropriado, que valoriza a realidade local e desenvolve práticas de conservação ambiental (Baptista; Campos, 2013).

Nesse cenário, foi-se estabelecendo ações e estratégias voltadas para implementação de uma educação apropriada para as escolas inseridas na região (Figura 18):

Figura 18 - Diretrizes voltadas às práticas da educação contextualizada para a convivência com o semiárido

- **As práticas educativas devem respeitar o contexto local, valorizar suas peculiaridades e impulsionar o desenvolvimento sustentável.**
- **Aplicar currículos contextualizados que envolvam várias dimensões do semiárido, assim, trabalhando a interdisciplinaridade com os alunos.**
- **Desenvolver metodologias de ensino das disciplinas teóricas e práticas, fazendo a escola produzir conhecimentos para ajudar a modificar e melhorar a vida da comunidade.**
- **Proporcionar a capacitação de professores para terem o conhecimento sobre as condicionantes do semiárido, com isso, contribuir na formação de seus valores, ampliando a visão dos estudantes positivamente sobre o seu lugar de convívio.**
- **Despertar na criança e no jovem o lugar de protagonista, na formação e participação cidadã, através do processo de ensino e aprendizagem, orientada pela convivência com o semiáirido.**
- **Construir materiais didádicos apropriados a realidade do semiárido, sendo esse um fundamental recurso pedagogico para os alunos e professores.**

Fonte: Adaptado de RESAB (2006), Baptista; Campos (2013), Pessoa (2023)

Os ideais da Educação Contextualizada quanto às premissas que levam em consideração a **conservação do meio ambiente, seus ecossistemas e a valorização da cultura local,** dois pontos essenciais são destacados por Baptista e Campos (2013, p.53):

- Desenvolver nas escolas um processo sistemático de educação contextualizada e de convivência com o Semiárido, para que as crianças e adolescentes aprendam a querer bem o semiárido e viver bem nesse espaço geográfico e social, com diversas alternativas;
- Educar todas as pessoas para a conservação do solo, da caatinga, das águas, da biodiversidade e da vida no Semiárido;

Portanto, a implementação da Educação Contextualizada nas escolas pode destacar a importância do semiárido nordestino, facilitar práticas sustentáveis para sua conservação, e despertar nas crianças um olhar crítico sobre a valorização do meio ambiente e da cultura.

Por fim, todas as informações apresentadas, caracterizadas e contextualizadas no decorrer deste item, foram determinantes para compreender melhor o semiárido, seu **contexto regional, seus aspectos sociais, geográficos, climáticos, além dos desafios a enfrentar, na busca pelo desenvolvimento sustentável** na região, retratando assim a exclusividade desse território. Diante dessa concepção, será relevante conhecer as condicionantes do município de Riacho de Santana / Rio Grande do Norte, inserido na realidade do semiárido. Tais características são pertinentes para o desenvolvimento e levantamento de informações desta pesquisa, visto que **o objetivo principal é elaborar uma proposta arquitetônica de equipamento escolar, orientado pelos princípios da sustentabilidade e passíveis de aplicação na região, adotando soluções adaptáveis ao clima e à realidade local.**

3.2 A escola e o meio ambiente

Essa parte da pesquisa traz como fundamento a relação entre a escola e o meio ambiente, no qual, busca-se destacar o papel da arquitetura escolar na criação de espaços educativos adequados e sua importância para o processo de ensino-aprendizagem. De modo que, esses ambientes projetados possam contribuir para as práticas da pedagogia crítica, (Educação Contextualizada), focando na conservação ambiental do lugar, bem como na valorização da cultura regional. Serão abordados também os aspectos legais sobre o projeto, e por fim, pontuar a importância do edifício escolar para representação da identidade cultural. Com isso, as principais referências teóricas utilizadas nessa parte do estudo foram, Doris Kowaltowski (2011), Nébora Modler et. al (2024), Giselle Azevedo (2019), além de diretrizes legais e normas técnicas.

3.2.1 Arquitetura escolar: a importância do espaço físico no processo de ensino-aprendizagem

Mediante ao que foi exposto, sobre as práticas pedagógicas estabelecidas por meio da Educação Contextualizada para a rede de ensino no semiárido (ver item 3.1.4), é importante especificar também sobre **o ambiente físico escolar**. No qual, faz-se relevante indagar a seguinte pergunta: *Que tipo de escola — em termos de espaço físico — seria apropriada para atender as propostas dessa abordagem educativa?* Nesse sentido, a arquiteta e professora Doris Kowaltowski (2011) pontua que, **o edifício escolar expressa a cultura de uma comunidade e o mesmo deve atender às propostas pedagógicas implementadas**.

> Essa arquitetura nunca está desprovida de símbolos e reflexos do seu contexto cultural e deve existir como resposta à proposta pedagógica que a escola pretende adotar. (...) o arquiteto, ao definir os espaços e usos da instituição escolar, pode influenciar a definição do conceito de ensino na escola. Por essa razão, cabe ao arquiteto o conhecimento dos aspectos pedagógicos, uma vez que eles refletem o tipo de atividade que as escolas vão desenvolver (...). (Kowaltowski, 2011, p.12).

Kowaltowski (2011, p.28) ainda ressalta que “a escola é o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino/aprendizagem.” No entanto, a autora destaca que para alcançar o sucesso na formação do conhecimento, é necessário estabelecer uma relação de harmonia entre todas as esferas que compõem o sistema educacional: (1) **o papel do professor** é crucial para o direcionamento dos alunos na construção do saber/conhecimento; (2) **a aplicação das metodologias** de ensino devem

desenvolver o pensamento, impulsionar o aprendizado e estimular as capacidades individuais dos alunos — para isso a transmissão do conhecimento deve ser contextualizado —; (3) Para que a educação aconteça de modo eficiente é necessário que **o ambiente físico escolar** seja apropriado. Assim:

> (...) a educação de qualidade depende de um ambiente de ensino com um grande número de componentes que devem trabalhar em sintonia com o objetivo de aprofundar e ampliar o aprendizado dos alunos. O ambiente depende das características das pessoas presentes, do sistema educacional adotado, do suporte da comunidade e da infraestrutura disponível. A escola também depende da qualidade dos espaços que abrigam as atividades pedagógicas desenvolvidas (Kowaltowski, 2011, p.61).

De acordo com essas afirmações, é importante compreender que **a qualidade do espaço físico no âmbito escolar, exerce uma influência primordial durante o processo de ensino/aprendizagem**. Desse modo, a arquitetura escolar pode contribuir como agente potencializador do espaço, capaz de não apenas contemplar às propostas pedagógicas, mas também de **proporcionar o desenvolvimento e aprendizagem das crianças, estimular vivências significativas, despertar a interação social e comportamentos variados, além de aumentar o desempenho dos professores na transmissão do conhecimento** (Kowaltowski, 2011).

A partir disso, adentramos no debate da relação entre Arquitetura Escolar com a Pedagogia Crítica (Educação Contextualizada), voltado às escolas inseridas no contexto do semiárido. Relacionar essas duas áreas do conhecimento podem construir uma referência positiva para as instituições escolares públicas, isto é, **atribuindo ao edifício escolar um importante papel pedagógico, sendo essencial na formação do conhecimento crítico voltado à conservação ambiental**. Para isso, o espaço educativo apropriado "deve existir a certeza de que o ambiente físico contribui positivamente para criar o contexto adequado, confortável e estimulante para a produção acadêmica expressiva" (Kowaltowski, 2011, p.40).

Portanto, as práticas pedagógicas contextualizadas devem ser contempladas pelo projeto do ambiente escolar, visando a integração da realidade local com a aprendizagem dentro da escola, no qual, essa relação pode acontecer por meio da criação de **salas de aprendizagem mais flexíveis, multifuncionais, com integração entre interior e exterior** (Figura 19), **e adaptáveis às características do lugar**. De tal modo, os ambientes devem estimular a participação dos alunos nas atividades educativas, proporcionando liberdade e interação com elementos do espaço.

Figura 19 - Sala de aula (à esquerda) integrada ao pátio (à direita). Beacon School em SP



Fonte: Nelson Kon (2016)

Além das salas de aula, os espaços externos planejados quando integrados à natureza (Figura 20) também são ambientes com grande potencial pedagógico, a exemplo, dos pátios. De acordo com os pesquisadores Nébora Modler; Rodrigo Carvalho e Paulo Rheingantz (2024, p.78) "o pátio escolar pode ser explorado como um espaço/tempo promotor de experiências de aprendizagem a partir do contato com a natureza." Ou seja, a presença de ambientes abertos, compostos por elementos naturais, permitem aproximar as crianças da natureza (Figura 21), por meio de brincadeiras livres que estimulam ações como: correr, pular e explorar. Ademais, é um lugar onde as crianças são livres para expressar suas emoções, interagir com outras crianças e professores, sendo fundamental para o desenvolvimento humano (Juliana Pacheco; Vanessa Dorneles, 2023).

Figura 20 - Arquitetura e natureza no ambiente escolar. Escola Concept em Jardim Paulista



Fonte: Archdaily (2021)

Figura 21 - Crianças brincando em contato com a natureza do pátio. Escola Vila em Fortaleza/CE



Fonte: Lunetas (2017)

Além disso, os pátios naturalizados permitem o aprendizado extraclasse, no qual, **a natureza é a principal ferramenta pedagógica**, e onde se pode aprender sobre temas como meio ambiente, sustentabilidade, consumo consciente, hábitos saudáveis, entre outros. Nesse sentido, trazer o tema que relaciona usurário/natureza para o projeto do ambiente escolar — aproveitando o contexto do semiárido nordestino e a riqueza das paisagens do bioma Caatinga —, permite **despertar nas crianças a consciência ambiental e o afeto pela vegetação nativa**. Outro importante recurso pedagógico essencial para incentivar as práticas da Educação Contextualizada no espaço escolar, são as hortas (Figura 22). A inserção das hortas no ambiente educativo proporcionam inúmeros benefícios às crianças, como: garantia de alimentos saudáveis para o consumo, fortalece o contato com a natureza, além de promover a educação ambiental (Figura 23) e a socialização (Ministério do Meio Ambiente, 2024).

Figura 22 - Horta projetada na cobertura da escola. Jardim de Infância, em Biên Hòa/Vietnã



Fonte: VTN architects (2013)

Figura 23 - A importância de conservar o meio ambiente



Fonte: Autoria própria (2026)

Em síntese, a implementação da arquitetura escolar no ambiente físico educacional, pode tanto melhorar a qualidade das atividades educativas contextualizadas, quanto propor um espaço seguro, confortável, humanizado, capaz de criar memórias afetivas, bem como de estimular o desenvolvimento da consciência crítica das crianças, a respeito dos aspectos ambientais, sociais e culturais da comunidade. Para mais, **é relevante que a escola também promova a valorização das potencialidades da região e, desde cedo, desperte nos alunos o sentimento de pertencimento ao lugar.**

3.2.2 Aspectos legais sobre ambiente escolar

É fundamental apresentar as informações importantes sobre à elaboração de projetos de edificações escolares, voltados à educação fundamental que priorizem aspectos funcionais e inclusivos, que estimulem o desenvolvimento do alunado. Assim, a relação conjunta entre a proposta político-pedagógica e o ambiente físico educativo se tornam essenciais. Desse modo, este item irá abordar sobre a legislação, acessibilidade, pré-dimensionamento e outras recomendações gerais.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica - DCNs (2010), o Ensino Fundamental é a fase mais longa da educação básica, com duração de 9 anos, atendendo a faixa etária de alunos entre 6 e 14 anos de idade. Com isso, é válido ressaltar que no decorrer desta fase, as crianças e adolescentes passam por inúmeras mudanças nos aspectos físicos, emocionais, sociais, cognitivo, entre outros. Tais mudanças estabelecem desafios às instituições de ensino público no país, principalmente, na construção de um currículo adequado para esta etapa de escolarização (Manual de Orientações Técnicas - vol.3, 2023). Além da necessidade de um ambiente físico de ensino adequado, onde:

> O espaço físico é fundamental para o bom funcionamento da escola e se relaciona diretamente com o cotidiano dos usuários e com as atividades intelectuais, físicas e socioeducacionais. A unidade escolar deve permitir um bom ambiente para alunos, professores, técnicos, funcionários, comunidade e outros. Além disso, deve oferecer-lhes um espaço adequado e de qualidade, que desperte a criatividade, estimule o aprendizado e permita o pleno desenvolvimento do aluno ao integrar espaços e ações. (...) como também a atividades recreativas, esportivas e de serviços, otimizando as diversas demandas atendidas pela escola pública. (Manual de Orientações Técnicas - volume 3, 2023, p.41).

A seguir, serão apresentadas informações técnicas pertinentes sobre o projeto do ambiente escolar e as diretrizes legais para a educação do ensino fundamental, consultados a partir dos seguintes documentos: Constituição Federal (1988), Manual de Orientações Técnicas - vol. 3 (2023) — Elaboração de Projetos de Edificações Escolares: Ensino Fundamental —, Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica - DCNs (2010) e ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

A educação é um direito de todos, reconhecido pela Constituição Federal de 1988. A respeito do ensino fundamental, o inciso I do artigo n° 208, na seção da Educação, afirma que “I - ensino fundamental, obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive, sua oferta gratuita para

todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria; Inciso I com redação dada pela Emenda Constitucional nº 14, de 12/09/1996.” (Constituição, 1988, Art. 208, inciso I). Com relação aos grupos por idade nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, é dada a seguinte divisão (ver quadro 2).

Quadro 2 - Divisão dos grupos por idades

ANOS INCIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	1° AO 5° ANO — ALUNOS ENTRE 6 E 10 ANOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	6° AO 9° ANO — ALUNOS ENTRE 11 E 14 ANOS

Fonte: Adaptado do Manual de orientações técnicas - vol 3 (2023)

Conforme o DCNs (2010), as escolas de educação fundamental, juntamente com sistemas de ensino, devem adotar nas propostas educacionais e atividades pedagógicas os seguintes princípios norteadores: Éticos, políticos e estéticos (ver quadro 3). Esses princípios também devem refletir na infraestrutura física das instituições de ensino público.

Quadro 3 - Princípios norteadores

ÉTICOS	LIBERDADE, SOLIDARIEDADE, AUTONOMIA E RESPEITO
POLÍTICOS	DIREITOS E DEVERES DA CIDADANIA, PRESERVAÇÃO DA DEMOCRACIA E DO MEIO AMBIENTE
ESTÉTICOS	LIBERDADE DE EXPRESSÃO, EXERCÍCIO DA CRIATIVIDADE E VALORIZAÇÃO CULTURAL

Fonte: Adaptado do DCNs (2010)

A partir do Manual de orientações técnicas - vol.3 (2023, p.44), são recomendados os ambientes básicos de uma edificação escolar para ensino fundamental, dos quais estão agrupados em setores funcionais. Além disso, o documento também fornece as áreas mínimas recomendadas dos espaços (ver tabela 1). É importante salientar que os parâmetros funcionais estabelecidos no documento, visam auxiliar e melhorar a qualidade e o uso dos espaços da edificação escolar, para que os usuários possam desenvolver as atividades com eficiência e ludicidade. Desse modo, a escolha do programa de necessidades “deve ser elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais cotidianas da unidade, proporcionando uma vivência completa da experiência educacional adequada à faixa etária em questão.”

O dimensionamento a seguir, na tabela abaixo, considera o sistema tradicional de ensino, contudo também é preciso destacar a possibilidade de conceber espaços flexíveis, principalmente quando observamos práticas pedagógicas não tradicionais.

Tabela 1 - Ambientes de uma edificação escolar para ensino fundamental

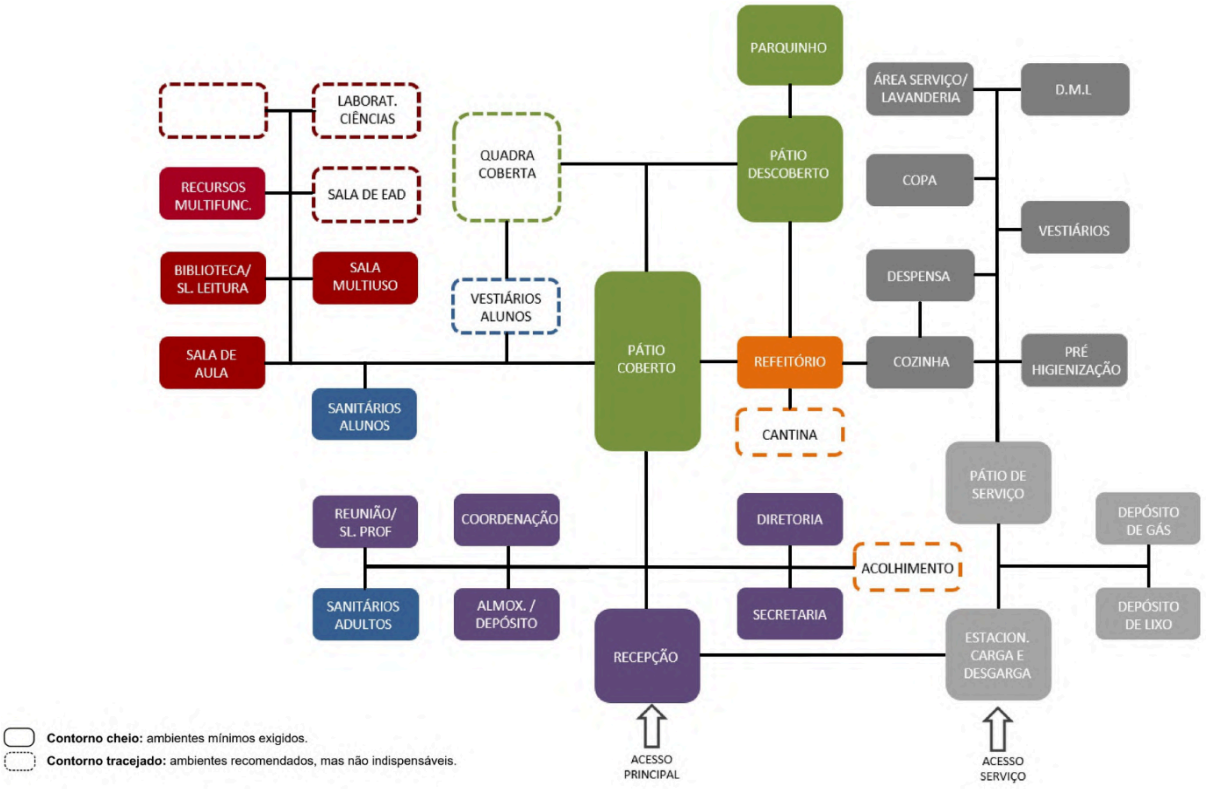
Setores		Ambientes	Área recomendada
Ambientes administrativos	1	Recepção/atendimento ao público	15 m²
	2	Secretaria/orientação	0,10 m² por aluno
	3	Sala de reunião/sala de professores	25 m²
	4	Coordenação pedagógica	10 m²
	5	Diretoria	10 m²
	6	Almoxarifado/depósito	1 m² por sala de aula
Ambientes de aprendizagem	7	Salas de aula	1,5 m² por aluno
	8	Sala multiuso/sala de artes plásticas	1,5 m² por aluno
	9	Sala multiuso/sala de multimeios	1,5 m² por aluno
	10	Sala multiuso/sala de dança, teatro, jogos	2 m² por aluno
	11	Laboratório de informática	1,5 m² por aluno
	12	Laboratório escolar	1,5 m² por aluno
	13	Sala de educação a distância (EaD)	1,5 m² por aluno
	14	Biblioteca/sala de leitura	1,5 m² por aluno
	15	Sala de recursos multifuncionais	15 m²
Ambientes de higiene	16	Sanitários para alunos	Variável
	17	Sanitários para funcionários – adultos	Variável
	18	Vestiários para alunos	Variável
Ambientes de alimentação/atenção	19	Cantina	Variável
	20	Refeitório	1,8 m² por aluno
	21	Sala de acolhimento	12 m²
Ambientes de serviço	22	Recepção/pré-higienização	Não se aplica
	23	Cozinha	0,10 m² por aluno
	24	Despensa	25% da área da cozinha
	25	Depósito de material de limpeza	Não se aplica
	26	Área de serviço/lavanderia	1 m² por sala de aula
	27	Copa	8 m²
	28	Vestiários	variável
	29	Depósito de lixo	Não se aplica
	30	Depósito de gás	Não se aplica
	31	Estacionamento	12,5 m² por vaga
	32	Pátio de serviço	Não se aplica
Ambientes externos de atividade	33	Pátio coberto	⅓ da soma das áreas s/aula
	34	Pátio descoberto com parque infantil	½ da soma das áreas s/aula
	35	Quadra coberta	Não se aplica

Fonte: Adaptado do Manual de orientações técnicas - vol 3 (2023)

Outro parâmetro recomendado pelo Manual de Orientações Técnicas (2023), é a distribuição dos setores funcionais, exemplificado através do organograma (Figura 24), no qual, são previstos os fluxos e circulações. Sendo assim, a setorização para o projeto de edificação escolar da educação fundamental deve:

> (...) prever tanto os espaços para atividades particulares, restritas à faixa etária, como a interação dos alunos em atividades coletivas e com o ambiente natural. Deve-se prever, ainda, espaços de serviços e de apoio administrativo, necessários ao funcionamento da unidade (Manual de Orientações Técnicas - vol. 3, 2023, p.45).

Figura 24 - Organograma - escola de ensino fundamental

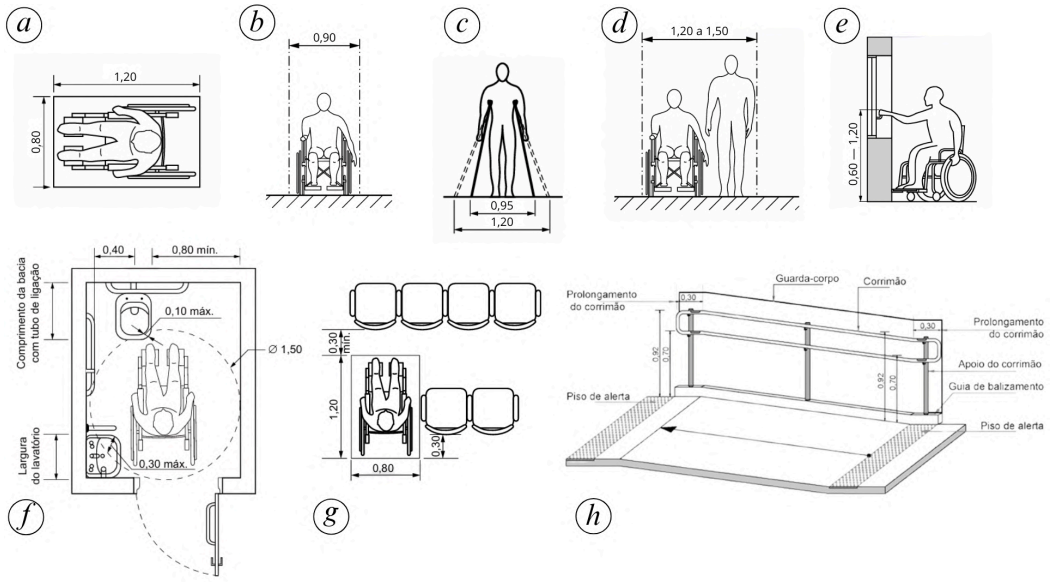


Fonte: Manual de orientações técnicas - vol 3 (2023)

A inclusão nos ambientes educativos também é algo imprescindível a ser considerado para o projeto de edificação escolar. Nesse sentido, a acessibilidade deve estar presente em todos os acessos dos ambientes, de modo que, as pessoas com mobilidade reduzida possam usufruir de qualquer espaço da escola. Dessa forma, o projeto deve atender a ABNT NBR 9050:2020, no qual recomenda espaços com dimensões adequadas para o acesso e circulação nos ambientes.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos ilustrativos com as dimensões que atendem ao público com dificuldades de locomoção, retirados da norma (ver figura 25):

Figura 25 - a) Módulo de referência; b) Pessoa de cadeira de rodas; c) Muletas; d) um Pcd e um pedestre; e)Alcance de janelas; f) Sanitário acessível; g) Espaço para fileiras de auditório; h) rampa com corrimão



Fonte: NBR 9050 (2020)

É importante ressaltar ainda sobre o mobiliário e os equipamentos escolares. De acordo com Kowaltowski (2011), esses elementos devem proporcionar conforto e segurança aos usuários, assim como, atender ao público (PcD) — Pessoa com deficiência. Nesse sentido, a autora salienta que é recomendável "movies ajustáveis e automaticamente corretos no seu projeto para atender às variações usuais e às necessidades especiais" (Kowaltowski, 2011, p. 131). Por fim, o projeto da edificação escolar também deve proporcionar o conforto ambiental (térmico, lumínico e acústico), correspondendo à zona bioclimática do local. As soluções projetuais adotadas devem prever a eficiência energética na construção, através da escolha de materiais adequados e elementos arquitetônicos, assim buscando melhorar o desempenho e a qualidade dos espaços, de acordo com a funcionalidade.

3.2.3 A escola como símbolo de representação sociocultural

Como forma de ampliar as discussões sobre o papel da escola na formação do conhecimento crítico para a conservação do semiárido, é fundamental compreender também as contribuições da **arquitetura escolar como um agente de transformação**, que tanto educa e inspira práticas sustentáveis, quanto evidencia a cultura e identidade da sociedade. Segundo Giselle Azevedo e Rafael Gomes (2019), o edifício escolar é mais do que uma instituição social, por meio da sua arquitetura é possível perceber os **valores culturais** de uma comunidade, dos quais são **carregados de significados**.

Conforme Azevedo e Gomes (2019), é importante entender as contribuições educacionais do espaço escolar e como seu valor simbólico é percebido e vivenciado por aqueles que irão desfrutar do lugar. Nesse cenário de **representatividade e cultura**, o ambiente escolar pode fornecer desde cedo às crianças importantes valores educativos condizentes com a realidade local. Trazendo essa reflexão ao ensino no semiárido, **a escola deve ser um espaço que busque o incentivo a convivência, a arte e a cultura regional, estimulando a criatividade e o desenvolvimento sociocognitivo**. Seguindo essa perspectiva, Kowaltowski (2011, p.28) destaca que "a cultura fornece ao indivíduo os **sistemas simbólicos de representação da realidade**, em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significações."

Nesse sentido, **a escola transcende seus muros para além de sua função sócio-educativa**. De acordo com Azevedo e Gomes (2019, p.279), a escola é vista "como uma espécie de símbolo no contexto urbano e social". Os autores ainda tratam as atribuições que a arquitetura escolar possibilitam para a formação do ambiente de ensino:

> A arquitetura escolar exerce grande influência no processo de aprendizagem das crianças e tem o poder de promover experiências e possibilidades de transformação. (...) As variadas funções do ambiente devem promover encontros, convivências, recreações, favorecendo as relações sociais e a troca de conhecimento, além de permitir a concentração e a individualidade quando necessária. (...) Portanto a imagem dessas instituições deve materializar, além de suas funções primordiais educativas, uma intenção de representações sócio históricas da instituição Escola, que feita de forma positiva, pode favorecer o desenvolvimento satisfatório de seus usuários (Azevedo; Gomes, 2019, p. 278-279).

Com base nas perspectivas dos autores, é perceptível que a arquitetura desempenha um papel significativo no edifício escolar, tanto para o processo de aprendizagem das crianças, quanto na contribuição do seu valor simbólico para sociedade. No mais, essa representação sócio-histórica atribuída a instituição pode ampliar a valorização do lugar para as crianças e jovens, no qual, elas podem **ver a escola como um lugar de pertencimento, capaz de construir memórias coletivas e individuais**. Ou seja, um lugar que permita desenvolver criatividades e vínculos afetivos.

3.3 Sustentabilidade aplicada à arquitetura no semiárido - uma busca pela escola sustentável

Nesta seção será apresentado o embasamento sobre a sustentabilidade na arquitetura, trazendo ao foco sua aplicação nas escolas públicas no semiárido. Tal discussão busca **fomentar os princípios da arquitetura sustentável na edificação escolar**, isto é, adequando o projeto às características ambientais, sociais, culturais e econômicas do local. Desse modo, serão abordadas estratégias sustentáveis, visando reduzir os impactos da construção no meio ambiente, melhorar a eficiência da edificação e conservar a natureza local, assim como melhorar a vivência dos usuários no espaço construído.

De acordo com a arquiteta Roberta Mülfarth (2002), as preocupações com meio ambiente, a limitação dos recursos naturais e as crises socioeconômicas, influenciam diretamente a forma de pensar a arquitetura, fazendo-se necessário sua adaptação ao contexto que ela é inserida. Sendo assim, com propósito de conhecer os parâmetros que guiam arquitetura sustentável, Oscar Corbella e Simos Yannas (2009, p.19), definem:

> A Arquitetura Sustentável é a (...) integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando com as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as futuras gerações.

Portanto, como fundamento para projetar um edifício escolar sustentável no contexto do semiárido, é necessário que o projeto inclua às condicionantes impostas pela região: seu clima, seu bioma, sua gente e sua cultura. Ademais, **um edifício que ofereça conforto aos usuários, com espaços apropriados para o desenvolvimento das atividades educativas contextualizadas e com um olhar mais sustentável aos recursos naturais**.

A partir disso, serão discutidos às estratégias arquitetônicas sustentáveis selecionadas para a proposta. Ou seja, soluções passíveis de aplicação em equipamentos escolares públicos e apropriadas às características do semiárido nordestino, como a: infraestrutura verde; gestão e uso da água; estratégias bioclimáticas; materiais de baixo impacto ambiental; energia renovável; paisagismo sustentável (Figura 26). Para o enriquecimento dessas discussões, foram utilizados autores que abordam sobre cada tema, delineando conceitos, apresentando exemplos e soluções viáveis.

Figura 26 - Estratégias sustentáveis para arquitetura no semiárido

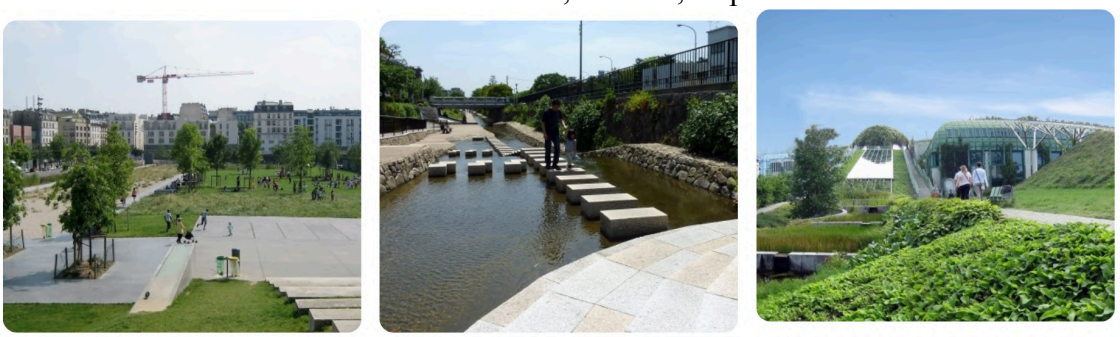


Fonte: Autoria própria (2026)

3.3.1 Infraestrutura Verde

A chamada **infraestrutura verde** (IEV)**,** é uma ferramenta que abrange diversas tipologias para o manejo sustentável das águas pluviais, **capaz de impulsionar o desenvolvimento sustentável das cidades através da convivência saudável com a natureza** (Figura 27). A pesquisadora e paisagista Cecilia Herzog (2013), salienta que a infraestrutura verde refere-se ao planejamento e o manuseio dos recursos naturais, utilizando soluções projetuais que visam **transformar os espaços em multifuncionais,** por meio da integração de elementos da natureza, como a vegetação, água e solo, visando **construir ambientes mais sustentáveis e resilientes**. Ou seja, é uma ferramenta que se opõe às soluções convencionais da engenharia — uso de asfalto, concreto, tubulações entre outros —, as chamadas infraestruturas cinzas (Gerson Lima, 2016).

Figura 27 - Infraestrutura verde na paisagem das cidades. Jardim d'Éole, Paris; Parque linear, Kioto e Biblioteca da Universidade de Varsóvia, Polônia, respectivamente



Fonte: Herzog (2011)

A infraestrutura verde traz como contribuições, alternativas de **controlar o fluxo hídrico das águas pluviais**, diminuindo o escoamento superficial por meio da drenagem do solo natural, filtrando os poluentes das águas, garantindo a proteção dos mananciais, bem como, proporcionando alternativas ecológicas para tratar as águas cinza e negras (Herzog, 2013). Estrategicamente, as tipologias de IEV são de grande potencial para o **manejo sustentável das águas**. No entanto, seus benefícios vão além desses cuidados, por exemplo:

> (...) aumentar a biodiversidade com o plantio de árvores e áreas vegetadas, que conectem os fluxos de águas e de fauna e flora, e reduzam as ilhas de calor; melhorar a circulação das pessoas, com prioridade para a mobilidade limpa e multimodal; **oferecer áreas de convivência social** e com potencial para que as pessoas sejam estimuladas a se movimentar e a se exercitar, respirando ar puro em locais agradáveis e sombreados; **respeitar a identidade e cultura locais**, com áreas para manifestações culturais e artísticas, integradas a áreas verdes, dentre inúmeras outras possibilidades (Herzog, 2013, p.147)

É importante ressaltar ainda que devido às questões ambientais e seus impactos, as **escolas** têm buscado cada vez mais a **integração com a natureza**, ou seja, se apropriando das soluções da infraestrutura ecológica para transformar em **escolas verdes**[14] (Herzog, 2013). Adentrando no contexto da proposta escolar para o semiárido, o projeto pode se beneficiar das tecnologias da infraestrutura verde como forma de melhorar, tanto a qualidade da água (através do manejo sustentável das áreas verdes permeáveis), quanto favorecer o ambiente físico, proporcionando espaços de aprendizagem mais agradáveis, eficientes e adequados à realidade regional, bem como, contribuir na conservação da biodiversidade da Caatinga por meio do uso da vegetação nativa. Assim, mitigando os desafios impostos pelo clima quente e seco, a partir das soluções baseadas na natureza.

Aplicar as estratégias de IEV nos projetos das edificações é uma forma de amenizar os impactos das ações humanas e das mudanças climáticas no meio ambiente, visando seus benefícios e melhorias ao espaço construído. Nesse cenário, o arquiteto e urbanista Gerson Lima (2018), salienta sobre a integração dessa tecnologia na arquitetura, através de técnicas específicas incorporadas ao edifício.

> Arquitetos paisagistas estão especificamente qualificados para projetar essas Infraestruturas Verdes, de forma a integrá-la aos edifícios, demais elementos construídos e redes de infraestrutura urbana, e, desse modo, aumentar a relevância social e ambiental dos projetos de arquitetura paisagística em nossas cidades (Lima, 2016, p.67).

Visando os objetivos deste trabalho, serão apresentados a seguir algumas **estratégias de infraestrutura verde que são adequadas para integrar a proposta do edifício escolar**, podendo ser aplicadas nas áreas intralotes do terreno, isto é, nos espaços livres dentro do lote. Contudo, vale informar ainda que existem várias outras estratégias que podem ser utilizadas em projetos maiores a nível de escala urbana.

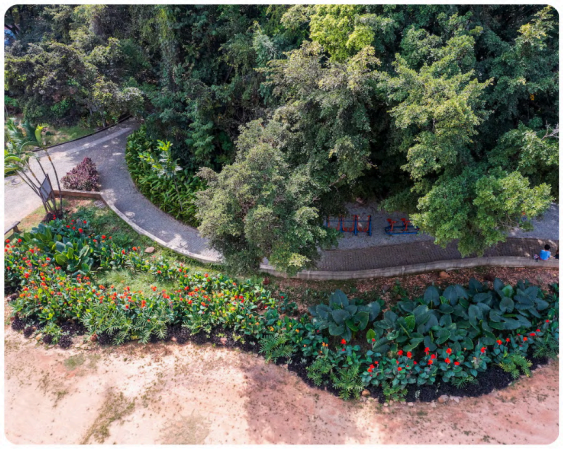
---

[14] De acordo com o Ministério do meio ambiente (2024, p.60), "projeto que visa integrar as áreas verdes nos espaços escolares, utilizando estrategicamente os terrenos para aumentar a cobertura vegetal nas áreas urbanas e proporcionar espaços ao ar livre para lazer e contato com a natureza."

Jardins de Chuva

Assim como as biovaletas, os **jardins de chuva** (Figuras 28 e 29) são projetados para captação das águas pluviais, cumprindo a função de reter e filtrar a água para o solo. Dentre outros benefícios pode-se citar: redução do escoamento superficial, amenizar as temperaturas, criar espaços mais agradáveis, moderar as ilhas de calor entre outras contribuições (Herzog, 2013).

Figura 28 - Jardim de chuva no parque Lagoa do Nado, em Belo Horizonte



Fonte: Nereu Jr./WRI Brasil (2022)

Figura 29 - Esquema de Jardim de Chuva



Fonte: Cormier; Pellegrino (2008)

Além dos **serviços ecossistêmicos**[15], a utilização das tipologias de infraestrutura também **cumpre a função social e educacional**, **visto que a criação desses espaços favorece a conscientização sobre questões ecológicas e sustentabilidade, principalmente nas crianças** (Ministério do Meio Ambiente, 2024).

Teto Verde

O teto verde é uma técnica sustentável incorporada na edificação, no qual consiste no recobrimento de lajes e telhados com uma **cobertura vegetal** (Figuras 30 e 31). Atualmente o uso dessa estratégia vem sendo cada vez mais implementada nos projetos de arquitetura, em virtude dos inúmeros benefícios que esta solução oferece às pessoas e ao meio ambiente, dos quais Herzog (2013) lista alguns, como: retenção da água pluvial; redução da velocidade de escoamento; **diminuição da temperatura interna da edificação**; redução dos efeitos das ilhas de calor; além de ser um excelente **isolante térmico,** ideal para regiões de clima quente.

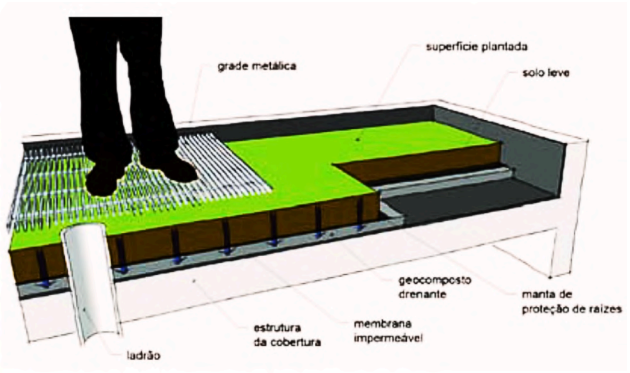
[15] Os serviços ecossistêmicos: são benefícios fundamentais para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, refletindo diretamente na qualidade de vida das pessoas (MMA, 2024).

Figura 30 - Cobertura Vegetal em residência, Porto Feliz/SP



Fonte: Fernando Guerra (2018)

Figura 31 - Esquema de Teto verde



Fonte: Cormier; Pellegrino (2008)

Pavimentos Drenantes

Os pisos drenantes (Figura 32) são materiais permeáveis que permitem a redução do escoamento superficial, contribuindo para infiltração da água no solo (Lima, 2016). Atualmente existem diversos materiais permeáveis ou semipermeáveis, utilizados na construção civil, a exemplos dos blocos intertravados, concreto permeável e concregrama. Quanto à sua aplicação, podem ser implementados em diferentes locais como: estacionamentos, pátios, ruas, passeios, calçadas e inúmeros outros (Herzog, 2013).

Figura 32 - Bloco intertravado (à esquerda) e concregrama (à direita), Ufersa Pau dos Ferros



Fonte: Arquivo pessoal (2026)

Em síntese, a implementação da infraestrutura verde na região do semiárido é uma alternativa plausível para alcançar projetos mais sustentáveis, ajudando no manejo da água das chuvas. Com isso, mantém a umidade do solo por mais tempo, ameniza o calor e favorece a vegetação local. Ademais, o uso de elementos da natureza nos espaços livres das edificações podem proporcionar benefícios nas esferas **sociais, ambientais, culturais e econômicas,** assim como na **melhoria e resiliência do ambiente construído.**

3.3.2 Gestão e Uso da água

Adentrando na realidade do semiárido nordestino, vimos no decorrer do item 3.1 os desafios relacionados a água na região, devido às condições climáticas rigorosas que predominam nesta área do país (como altas temperaturas, índice de precipitações pluviométricas escassas e com chuvas concentradas em poucos meses do ano), gerando o problema grave como a falta de água, ocasionando impactos ambientais e socioeconômicos.

Trazendo essa situação ao contexto das edificações sustentáveis, pode-se ter ideia do quão imprescindível é adotar medidas cabíveis que considerem o uso dos recursos naturais durante as etapas iniciais de um projeto. Com isso, é essencial buscar soluções que visem a preservação do componente hídrico, através de estratégias apropriadas: **sistemas de captação, armazenamento e manejo das águas pluviais,** são alguns exemplos (Keeler;Vaidya, 2018).

Projetar uma edificação sustentável é aplicar **soluções eficazes e econômicas à construção, sem agredir o meio ambiente**. Desse modo, a arquiteta e urbanista Rosimeire Lima (2018), salienta que o uso de sistemas de captação da água da chuva por meio de calhas e cisternas, é uma técnica simples e que oferece muitos benefícios. Dito isso, foi consultada a cartilha do Instituto regional da pequena agropecuária apropriada - Irpaa (2017), para conhecer sobre a **cisterna de placas**, sendo uma tecnologia bastante utilizada no sertão do semiárido para coletar e armazenar a água da chuva. O documento em questão aborda o tema "Água da Escola no Semiárido: Acesso, Gestão e Contextualização", tendo como ênfase o acesso à água nas escolas e o combate à crise hídrica na região do semiárido.

A cisterna de placas (Figura 33) é um modelo simples, na qual, a implementação desse sistema depende da própria infraestrutura da edificação e do espaço disponível, sendo necessário ter a **área de captação**, no qual, pode ser utilizado o telhado da escola, a cobertura da quadra esportiva ou um calçadão impermeável (Figura 34), caso a área do telhado não seja suficiente (Irpaa, 2017). Com isso, a água da chuva escoa pela superfície inclinada do telhado, sendo captada pelas calhas que estão conectadas nas tubulações, conduzindo a água para a cisterna, onde serão tratadas e armazenadas.

A água depositada nas cisternas pode ser aproveitada de diferentes maneiras na escola, por exemplo, no uso da cozinha, água para beber, fazer limpezas diversas e irrigação de jardins (Irpaa, 2017). Para além do uso diário, a técnica visa reduzir o consumo de água potável em atividades específicas. Com isso, **o armazenamento da água em cisternas pode ser tanto uma fonte de emergência em situações de necessidade, quanto fonte complementar** (Lima, 2018, p.121).

Figura 33 - Cisterna de placas simples em escola, Nova Russas/CE



Fonte: Carol Gonçalves (2016)

Figura 34 - Cisterna de placas calçadão no estado da Paraíba



Fonte: Camila Boehm (2017)

Em suma, pode-se pontuar que o uso das cisternas é uma **alternativa sustentável para aplicar em edifícios escolares**, pois visa **conservar o recurso hídrico** para o uso diário na edificação. Ademais, a utilização desse sistema nas regiões de clima seco trazem resultados plausíveis, beneficiando a população e contribuindo com o meio ambiente.

3.3.3 Estratégias Bioclimáticas

A elaboração projetual de qualquer edificação deve atender aos parâmetros de **bom desempenho e eficiência**. Para isso, é imprescindível considerar **as condicionantes do lugar**, ou seja, os fatores ambientais locais e suas **variáveis climáticas**, de tal modo que, o projeto apresente as condições adequadas de conforto e garanta o bem-estar dos usuários no ambiente construído. Nesse contexto, adentramos no conceito de bioclimatismo aplicado à arquitetura.

De acordo com a arquiteta Wevila Correia (2012, p.24), “o bioclimatismo pode ser denominado como a ciência que estuda as relações do ambiente, seus fatores e elementos climáticos, com as sensações dos seres vivos”. Diante disso, quando ocorre a integração desse conceito com as práticas arquitetônicas, surge a **arquitetura bioclimática,** considerando que **o fator climático é o principal norteador nas decisões projetuais**. Desse modo, suas estratégias tendem a cumprir o papel de integrar os aspectos ambientais, humanos e construtivos (Correia, 2012).

Adentrando no cenário das cidades de clima quente e seco — a exemplo de Riacho de Santana/RN —, recorrer ao uso de **estratégias construtivas apropriadas** às condições locais, é imprescindível nas etapas iniciais do projeto de edificação. Com base na Norma de

Desempenho térmico de edificações - Parte 3 (Abnt nbr 15220/2005, p.9), são recomendadas diretrizes construtivas específicas para zona de clima quente e seco, como: **aberturas para ventilação, sombreamento das aberturas e vedações externas pesadas** (parede e cobertura). A norma determina também as soluções de condicionamento térmico passivo, quanto ao: **resfriamento evaporativo, massa térmica para resfriamento e ventilação seletiva**.

Posteriormente, serão apresentadas algumas estratégias adequadas ao clima semiárido. Buscando destacar suas potencialidades e benefícios, assim como relacionar ao projeto de edifício escolar. Para essas discussões foram utilizados os autores: Armando de Holanda (1976); Marta Romero (2000); Wevila Correia (2012); Caio Silva; Thiago Góes (2022).

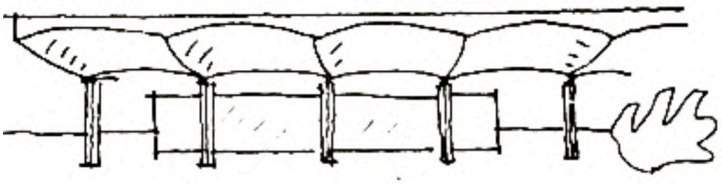
Proteção contra a incidência solar

Sombrear as aberturas em regiões de clima quente ajuda a controlar a radiação solar que incide sobre o edifício. Os raios solares que atingem diretamente a cobertura e as fachadas, elevam as temperaturas provocando seu aquecimento e causando a **sensação de desconforto**. Sendo assim, estratégias de sombreamento, como: **ampliar a cobertura, recuar as paredes externas, proteger as esquadrias através de elementos arquitetônicos,** são opções recomendáveis.

O arquiteto Armando de Holanda (1976, p.13) ressalta a importância de **trabalhar a cobertura** (Figura 35)**,** sendo "capaz de ser valorizada pela luz e de incorporar sua própria sombra como elemento expressivo". A sombra da cobertura serve de desafogo e proteção do espaço, onde a interação humana acontece, com isso, recorrer ao uso de **beirais amplos, marquises e pergolados,** são soluções arquitetônicas viáveis ao projeto do edifício. Outra recomendação salientada por Holanda (1976), diz respeito **recuar as paredes externas** (Figura 36), visto que, quando as paredes são "sacadas para dentro", a sombra da **cobertura serve de proteção contra a luz direta do sol,** diminuindo o ganho de calor e mantendo o ambiente interno mais agradável.

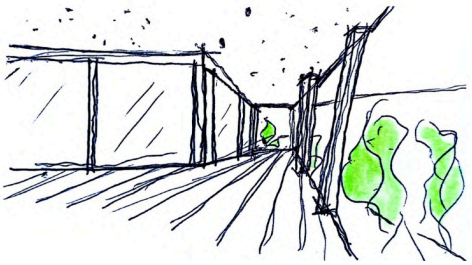
A utilização dessas estratégias na edificação escolar, podem criar áreas sombreadas para **descanso**, **espaços para brincadeiras, jogos e desenvolver atividades extraclasse**. Ou seja, "locais onde se possa estar em contato com a natureza" (Holanda, 1976, p.15).

Figura 35 - Trabalhar a cobertura em regiões de clima seco para sombrear a edificação



Fonte: Armando de Holanda (1976)

Figura 36 - Recuar as paredes sob a sombra da cobertura



Fonte: Autoria própria (2026)

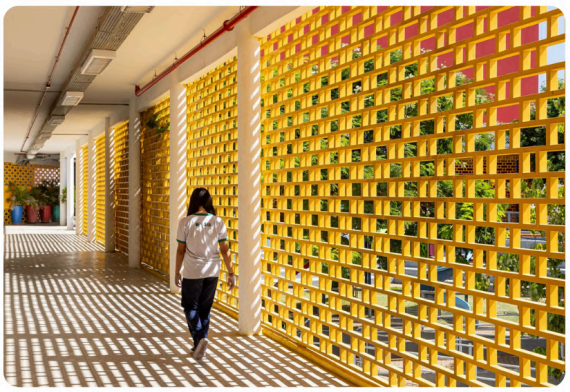
Deve-se ter atenção também na proteção das fachadas e esquadrias. Para os arquitetos Caio Silva e Thiago Góes (2022), **brises e cobogós**, são elementos arquitetônicos de grande potencial no controle da insolação, permitindo **sombrear as aberturas, minimizar a carga térmica interna, além de melhorar o aspecto visual** da fachada. Enquanto **os brises** (Figura 37), auxiliam na proteção das aberturas contra a incidência solar direta. **O cobogó** (Figura 38), por sua vez, tem como característica não apenas barrar a luz indesejada, mas também permitir a passagem da brisa, melhorando a qualidade do ar interno do edifício. (Holanda, 1976).

Figura 37 - Brises aplicados na fachada da Escola York House, Vancouver, Canadá



Fonte: York House School (2025)

Figura 38 - Cobogó na circulação do Colégio Domum, em Juazeiro do Norte



Fonte: Joana França (2022)

Uso da ventilação natural

Existem várias estratégias arquitetônicas que favorecem o aproveitamento da ventilação natural para regiões muito quentes, como, o **captador de vento** (Figura 39). Essa técnica construtiva consiste num elemento arquitetônico vertical situado na cobertura, de modo que, suas aberturas ficam direcionadas aos ventos predominantes, cumprindo a função de captar e redirecionar as correntes de ar através de elementos umidificados, elevando a umidade do ar e amenizando a temperatura interna (Correia, 2012). Assim, renovando a qualidade do ar interno e mantendo o ambiente agradável para os usuários. Outra estratégia

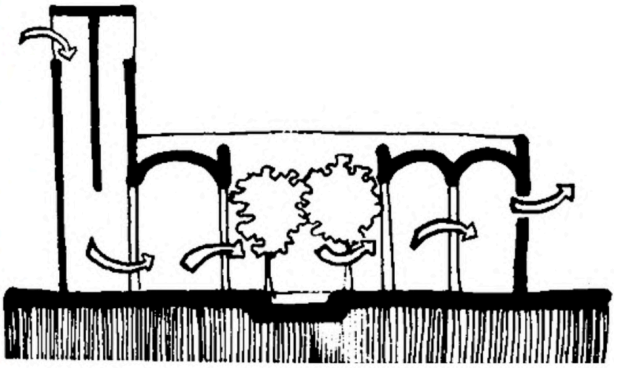
eficaz é a técnica conhecida como **ventilação cruzada** (Figura 40), que consiste na utilização de aberturas em paredes opostas, criando um fluxo contínuo de ar no ambiente.

Figura 39 - Captador de ventos usados nas cidades desérticas do Irã



Fonte: Shervin Abdolhamidi (2018)

Figura 40 - Esquema de captação, circulação e saída do ar no interior da edificação



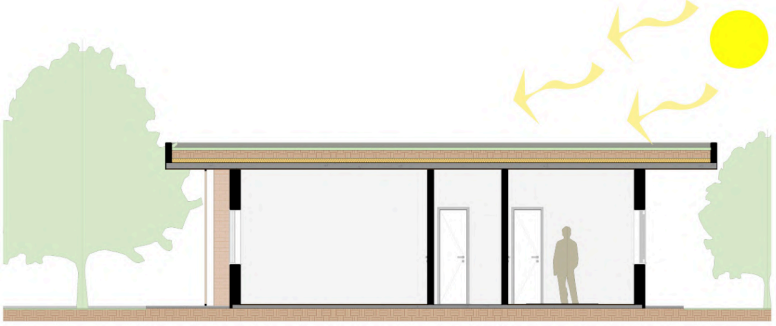
Fonte: Marta Romero (2000)

Vedações externas pesadas

Outra solução de condicionamento térmico recomendado para regiões de clima semiárido, são o uso da **massa térmica para resfriamento.** O método consiste em confeccionar vedações pesadas para o fechamento da edificação (Figura 41), isto é, para as paredes externas e na cobertura. O material de grande espessura, além de controlar as trocas térmicas entre a construção e o meio, contribui no atraso de calor para o interior da edificação, mantendo a temperatura interna amena em relação à externa (Correia, 2012).

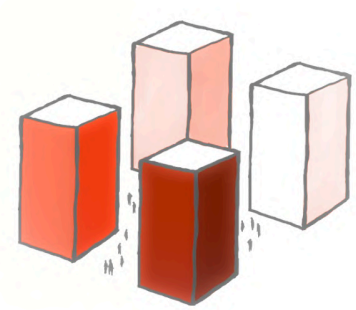
Silva e Góes (2022), salientam que o **uso das cores nas paredes externas** também influência no condicionamento térmico da edificação, sendo que, quanto mais clara a cor aplicada na superfície, menor a taxa de absorção de calor (Figura 42). Logo, as paredes externas "devem ser **claras e flexíveis** para minimizar o aquecimento das superfícies" (Correia, 2012, p.32).

Figura 41 - Vedações externas pesadas



Fonte: Autoria própria (2026)

Figura 42 - Uso de cores claras

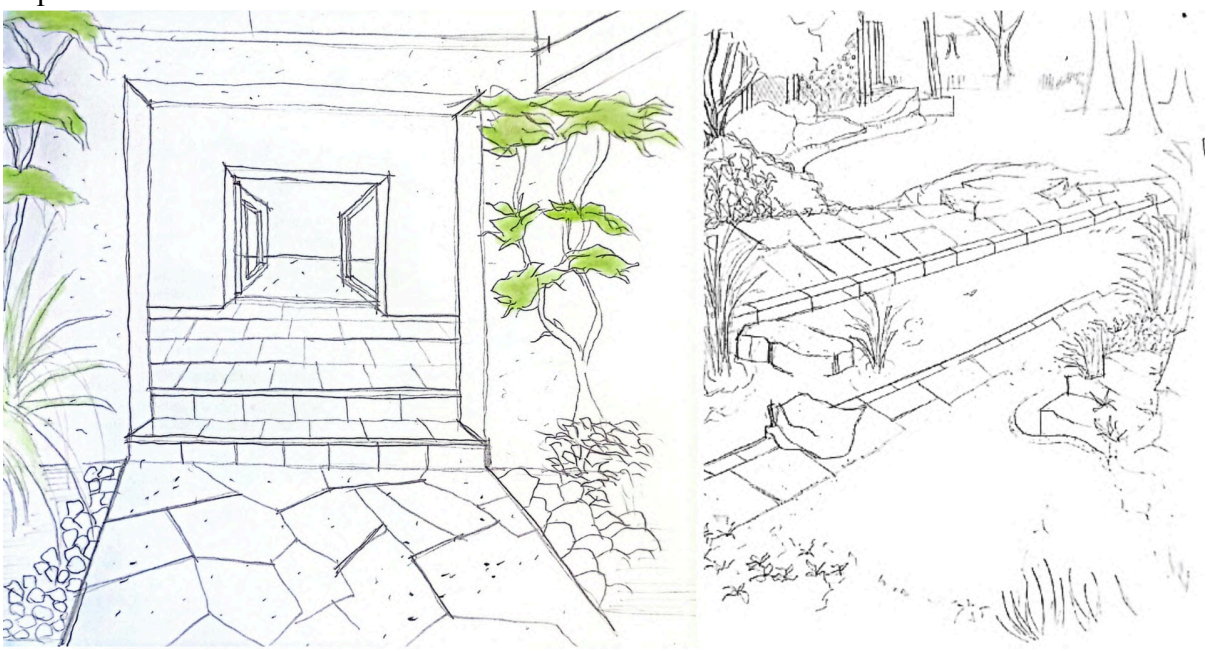


Fonte: Silva; Góes (2022)

Integrando a natureza

Envolver o edifício em meio a paisagem natural é uma estratégia que permite amenizar os efeitos do clima quente, bem como proporcionar uma convivência saudável entre natureza e construção. Mas, para que isso ocorra é essencial **"intervir com equilíbrio" (**Holanda, 1976, p.39). Para o edifício interagir com a natureza, é necessário criar uma relação fluída entre o interior e exterior, através de portas convidativas (Figura 43), "protegidas e sombreadas que possam permanecer abertas" (Holanda 1976, p.27). O uso de **alpendres e varandas** são soluções construtivas que permitem essa interação espacial, capaz de conectar a edificação com o seu entorno (Figura 44), proporcionando também o **sombreamento das aberturas,** que por sua vez, garantem **a ventilação cruzada** nos ambientes (Correia, 2012).

Figuras 43 e 44 - Portas protegidas e integração com à paisagem natural no entorno, respectivamente



Fonte: Autoria própria (2026)

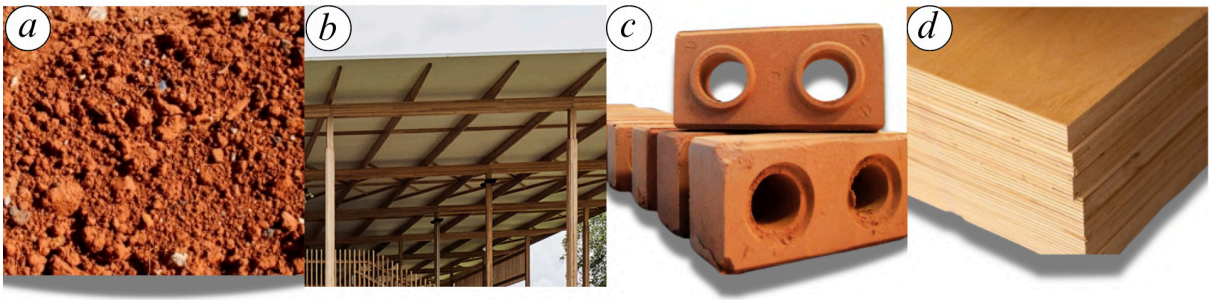
Em suma, buscar **estratégias passivas de condicionamento térmico** para regiões de clima quente e seco, podem melhorar a qualidade e eficiência da edificação, visando atender as necessidades dos usuários e o seu bem-estar no espaço construído. A concepção de um **projeto arquitetônico guiado por parâmetros sustentáveis e bioclimáticos,** devem abranger as principais esferas do contexto local, isto é, **questões ambientais, sociais e culturais**, com intuito de alcançar o êxito projetual. Desse modo, o arquiteto deve propor através das soluções arquitetônicas, minimizar os impactos ambientais por meio da redução do consumo de energia (iluminação e ventilação artificial), assim como, **otimizar o uso dos recursos naturais disponíveis no lugar.**

3.3.4 Materiais de baixo impacto ambiental

No intuito de propor uma **construção de baixo impacto**, uma das decisões mais importante que o arquiteto deve considerar, é a seleção **correta dos materiais construtivos**. O profissional deve seguir critérios baseados no meio ambiente, visando uma **escolha consciente e eficaz.** Para isso, é importante analisar: "O potencial de **reciclagem ou reuso do material** construtivo; O impacto ambiental embutido, nos processos de **extração, transporte, utilização, e demolição**; Energia embutida; A toxidade do material para o Homem e o Meio Ambiente" (Mülfarth, 2002, p.112).

Alguns exemplos de materiais e técnicas construtivos de baixo impacto ambiental estão representados na imagem a seguir (ver figura 45):

Figura 45 - Materiais e técnicas: a) terra; b) sistema estrutural em madeira laminada colada; c) tijolo ecológico; d) madeira de reflorestamento



Fonte: Autoria própria (2026)

a) Terra

Material natural com excelentes vantagens para construções de baixo impacto, devido suas reservas abundantes, fácil manuseio, econômico, além de conter ótimas propriedades térmica, servido de isolante natural, o que a torna **ideal para regiões de clima quente**. Exemplos de técnicas com terra são **a taipa de pilão e tijolos de adobe**. (Isoldi, 2007).

b) Madeira laminada colada (MLC)

Material estrutural de elevada resistência, produzido a partir da colagem de lamelas de madeira. As peças pré-fabricadas em MLC é uma tecnologia inovadora que proporciona mais flexibilidade e eficiência na construção, onde seu sistema construtivo é feito a partir de encaixes e conexões com chapas metálicas, o que garante um canteiro de obras mais limpo e com menos desperdício (Rewood, 2020). Ademais, é um material sustentável produzido a partir de madeiras de reflorestamento.

c) Tijolo solo cimento (Ecológico)

Material simples e de baixo impacto na produção, sendo resultado da mistura de solo, cimento e água, sem precisar levar ao forno para a queima.

d) Madeira de reflorestamento

Proveniente de áreas reflorestadas, o uso dessa madeira na construção civil proporciona excelentes vantagens ao meio ambiente, ajudando principalmente na captação do CO2 da atmosfera (Mülfarth, 2002). Além de ser um **elemento estético** muito aplicado na arquitetura, utilizado tanto na parte estrutural, quanto em decorações, esquadrias, pisos dentre outras utilidades.

Na figura 46, tem-se um exemplo da aplicação de algum desses materiais e técnicas citados. No projeto Moradas Infantis Canuanã, localizado no estado do Tocantins, foram utilizados a madeira laminada colada no sistema estrutural do edifício e para as vedações recorreram ao uso de materiais provenientes da terra, como tijolos de adobe.

Figura 46 - O projeto Moradas Infantis Canuanã conta com materiais de baixo impacto



Fonte: Leonardo Finotti (2017)

Para melhor compreensão do projeto moradas infantis canuanã, verificar o item 4.2 deste trabalho, visto que o mesmo foi utilizado como referência projetual para o desenvolvimento da proposta.

3.3.5 Energia Renovável

Com o advento da era industrial o campo tecnológico progrediu, transformando os principais setores que movimentam a sociedade e tornando-os dependentes dos **recursos energéticos**. Os efeitos desse progresso desencadearam o crescimento das cidades em ritmo acelerado, levando as edificações a dependerem cada vez mais da **energia elétrica**. Como consequência da produção e fornecimento de energia, o meio ambiente passou a pagar um preço muito caro, causando **efeitos irreversíveis ao Planeta Terra**.

Conforme Ednaldo Almeida (2021) as chamadas **fontes não renováveis**: petróleo, carvão mineral e o gás natural, são recursos limitados que não se renovam na natureza. O uso dessas fontes trouxeram preocupações em escala global devido seus efeitos nocivos ao planeta Terra, como a **emissão de gases tóxicos, poluição do ar e da água, degradação dos solos e desmatamentos** (Figura 47). Exposto esse cenário, "a conscientização do homem frente aos problemas ambientais tem promovido a busca por novas formas de **energias mais limpas e renováveis**, que causem menos impacto ao meio ambiente e promovam o desenvolvimento sustentável" (Almeida, 2021, p.12).

Figura 47 - A importância da conscientização



Fonte: Autoria própria (2026)

Mediante a essas preocupações ambientais, profissionais da arquitetura têm voltado seus olhos frente aos princípios da sustentabilidade, considerando sua importância para **eficiência energética nas edificações**. Desse modo, o arquiteto tem como atribuições buscar soluções projetuais que visem **racionalizar o consumo de energia elétrica no edifício**, sem interferir na qualidade e desempenho do espaço dos usuários, no que diz respeito seu conforto visual, térmico e acústico (Lamberts; Dutra e Pereira, 2014).

A implementação de energias alternativas (Figura 48) devem ser integradas ao projeto arquitetônico como meio de **reduzir o consumo de energia e contribuir na sustentabilidade do meio ambiente**, sendo na forma eólica, fotovoltaica, biomassa, solar e entre outras possibilidades (Lamberts; Dutra; Pereira, 2014). Adentrando no contexto das cidades de clima quente e seco, como é o caso do município de Riacho de Santana/RN, devido a elevada taxa de radiação solar e as altas temperaturas, o sol se caracteriza como o **grande potencial energético da região**, sendo a melhor recomendação de energia limpa e renovável as **fotovoltaica e solar**.

Figura 48 - O uso de energias alternativas



Fonte: Autoria própria (2026)

Para integração desses sistemas tecnológicos junto à edificação, o arquiteto pode usar de sua criatividade espacial e **atribuir valores estéticos e funcionais** a esses elementos, tomando-os como estratégia projetual, a exemplo, da **cobertura fotovoltaica** (Figura 49) e os **brises fotovoltaicos** (Figura 50). Quando postos estrategicamente, além de captar a radiação solar, fornece o sombreamento e proteção da edificação. Além disso, são soluções flexíveis e adaptáveis, podendo ser aplicadas em diferentes locais, como, na cobertura, nas fachadas, em áreas de estacionamentos e entre outros.

Figura 49 - Painéis fotovoltaicos na cobertura da Escola Kathleen Grimm, Staten Island/EUA



Fonte: James Ewing (2015)

Figura 50 - Brises fotovoltaicas na fachada na instituição de ensino Germinare Business, em São Paulo



Fonte: Clarissa Zomer (2025)

Em síntese, a integração de tecnologias inteligentes no projeto arquitetônico permite a construção de **edifícios mais eficientes, sustentáveis e adaptáveis às condicionantes locais, possibilitando uma arquitetura que não apenas abriga, mas também interage e responde à situação do lugar e às necessidades dos usuários.**

3.3.6 Paisagismo Sustentável

O **paisagismo sustentáve**l é de modo geral, constituído pelo **planejamento criterioso do espaço natural**, isto é, um projeto composto pela compatibilidade das condicionantes do contexto local, considerando não somente a escolha correta das espécies de vegetação, mas incluindo também o clima, o solo, sua fauna, as pessoas e demais aspectos (Silvio Macedo, 1999). É importante salientar também que **o paisagismo** visa propor não apenas jardins belos e áreas contemplativas, pois, para além da beleza, o projeto deve buscar espaços harmoniosos e funcionais, beneficiando as pessoas de todas as idades e ao meio ambiente (Figura 51).

Figura 51 - A natureza traz inúmeros benefícios sociais e ambientais



Fonte: Autoria própria (2026)

No intuito de propor um paisagismo sustentável no contexto da região semiárida, deve-se pensar, **sobretudo, na seleção de espécies vegetais adaptadas à escassez hídrica**, com plantas nativas da Caatinga, visto que, o bioma em questão apresenta características únicas em sua biodiversidade e fenômenos climáticos que ditam o ciclo natural da região (Manoel Meira et al., 2017).

Nessa perspectiva, deve-se buscar **soluções paisagísticas propícias que atendam as características do clima semiárido**, visando principalmente "reduzir a necessidade do uso e manutenção de água enquanto se vale do potencial estético da caatinga" assim, reforçando a sustentabilidade da paisagem (Meira et. al, 2017, p.110). Na figura 52, tem-se um exemplo de paisagismo sustentável aplicado em regiões de clima quente e seco: o projeto Cidade Deserto do escritório García Germán Arquitetos, fica localizado em Madri na Espanha, o mesmo é composto por plantas adaptadas ao clima semi-desértico.

Figura 52 - Paisagismo adaptado ao clima semi-desértico no entorno da edificação



Fonte: García Germán Arquitetos (2019)

Na imagem a seguir (Figura 53), tem-se um quadro seletivo com plantas nativas da Caatinga, composto por: árvores, arbustos, herbáceas, cactáceas e bromeliáceas, que podem ser implementadas na ornamentação de projetos paisagísticos para o semiárido.

Figura 53 - Plantas da Caatinga - a) Ipê-sete-cascas; b) Jurema-preta; c) Pau-d'arco; d) Juazeiro; e) Barriguda; f) Carnaubeira; g) Mucunã; h) Catingueira; i); Caliandra; j) Azulzinha-do-campo; k) Gravatá; l) Macambira; m) Mandacaru; n) Jericó; o) Coroa-de-frade



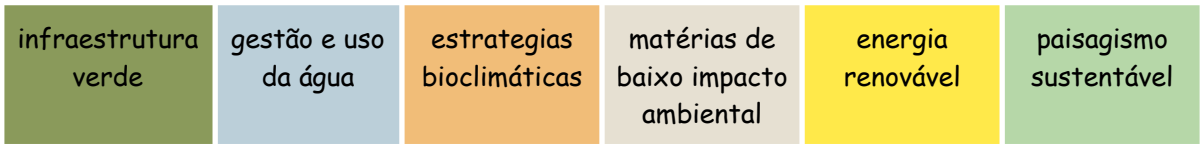
Fonte: Adaptado de Davi Santos Junior (2013)

Portanto, selecionar corretamente a vegetação é um dos fatores determinantes para o paisagismo sustentável, no qual, a escolha por **espécies nativas são as mais recomendadas**. Mediante a isso, as **plantas da caatinga** favorecem um **repertório numeroso e diversificado** em formatos, tamanhos e cores, podendo ser explorados no partido paisagístico (Lúcia Kiill et al., 2013), dando a possibilidade de criar uma **paisagem única, rica, bela e sustentável,** além de manter o prolongado a vida no cenário do sertão.

4 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os edifícios escolares utilizados como referências para a proposta da escola sustentável. A seleção dos projetos se deu através das análises referentes às estratégias e técnicas construtivas de baixo impacto constatadas nas edificações, tendo como foco a sustentabilidade aplicada à arquitetura do edifício. Para auxiliar nas escolhas dos exemplares, foi usado como base o item 3.3 da fundamentação teórica deste trabalho, onde, são abordadas princípios e estratégias arquitetônicas sustentáveis passíveis de aplicação em equipamentos escolares no contexto do semiárido. Na figura 54, tem-se as temáticas debatidas no item 3.3, a fim de relacionar com as soluções identificadas nos projetos de referências, na qual, serão importantes para integrar a futura proposta.

Figura 54 - Soluções para arquitetura sustentável



Fonte: Autoria própria (2026)

Foram escolhidos três modelos que prezam pela relação da edificação com o meio ambiente; adaptações ao clima local; o uso de materiais sustentáveis; técnicas de iluminação e ventilação natural; utilização de energias alternativas; o uso de pátios abertos integrados às áreas verdes; uso e manejo das água pluviais. Ademais, serão apresentados a setorização e programa geral dos projetos, assim como o uso de áreas comuns e funções dos espaços.

4.1 Centro Infantil El Guadual - Villa Rica / Colômbia

Informações gerais e Contexto local

Escritório/Arquitetos: Joseph Feldman Mowerman, Ivan Dario Quiñones Sanchez

Cidade e país: Villa Rica, Colômbia

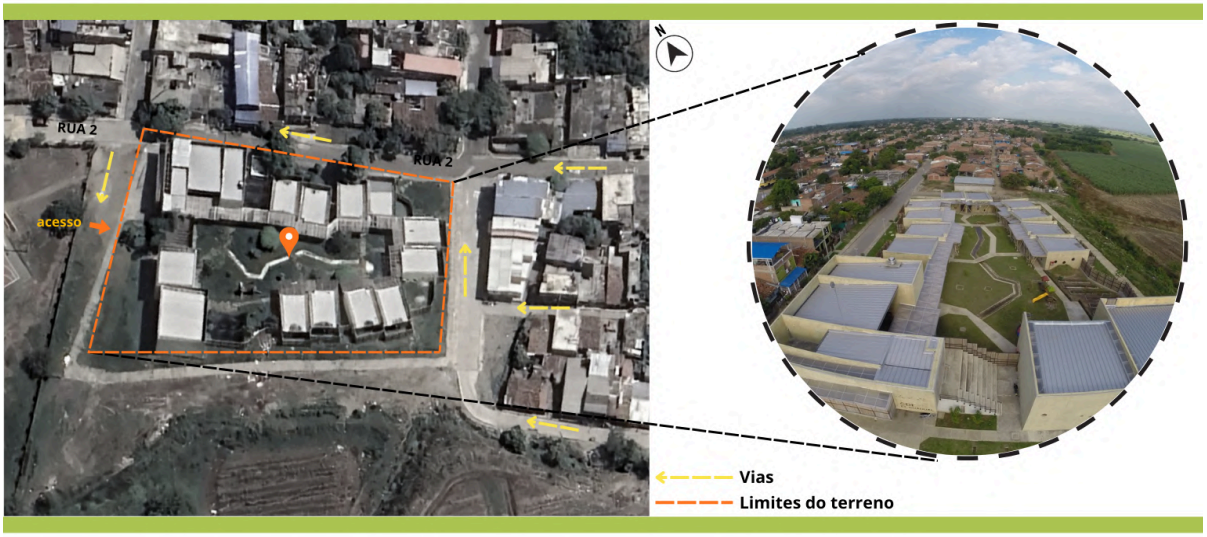
Área: 1.823 m²

Ano: 2013

O Centro Infantil El Guadual fica localizado no município de Villa Rica, na Colômbia (Figura 55), situado em um local predominantemente de edificações residências, estando próxima também a uma área de cultivo de cana de açúcar. No que se refere à locomoção no

entorno, é caracterizada por vias locais de baixo tráfego, na qual, o acesso principal do edifício fica no trajeto da rua 2.

Figura 55 - Localização do Centro Infantil El Guadual



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024) e Ivan Sanchez (2013)

O projeto surgiu a partir de uma estratégia do governo nacional da Colômbia em construir uma edificação voltada ao atendimento de crianças entre zero a cinco anos e mães gestantes, promovendo um espaço destinado à educação, recreação e serviços de alimentação (Mowerman; Sanchez, 2015). Importa ressaltar que na etapa executiva, ocorreram oficinas participativas no projeto, na qual, contou com a colaboração de homens e mulheres da própria comunidade durante a construção, o que gerou oportunidade de emprego para as famílias. Outro ponto a destacar do edifício, é referente às técnicas e soluções de baixo impacto adotadas no projeto, correspondendo à sustentabilidade integrada à arquitetura.

A influência do Centro Infantil El Guadual para o contexto urbano foi bastante positivo, visto que, a construção de espaços voltadas ao uso da comunidade possibilitou o envolvimentos da mesma, por exemplos, foram construídos plataformas e zonas para pedestres no entorno, além de um cinema ao ar livre e uma sala multiuso, sendo abertas à comunidade nos finais de semana. Além disso, o projeto teve como uma de suas premissas evidenciar o uso de materiais e técnicas construtivas da cultura local. Nessa concepção, os arquitetos Mowerman e Sanchez (2015) salientam que tiveram o interesse de construir “na comunidade um sentimento de pertencimento”.

Programa Geral e Setorização

Em relação às áreas criadas no projeto, o térreo é constituído por 9 salas de aulas, um berçário, uma brinquedoteca, um refeitório, uma cozinha, um depósito, uma enfermaria, banheiros, áreas de jogos, uma horta, além de contar com uma praça pública, um cinema ao ar livre e uma sala de multiuso. O edifício possui também piso superior onde ficam o escritório de administração e a lavanderia. Nas figuras 56 e 57 estão a setorização dos ambientes.

Figura 56 - Planta Baixa Setorizada - Piso 01, Colégio El Guadual

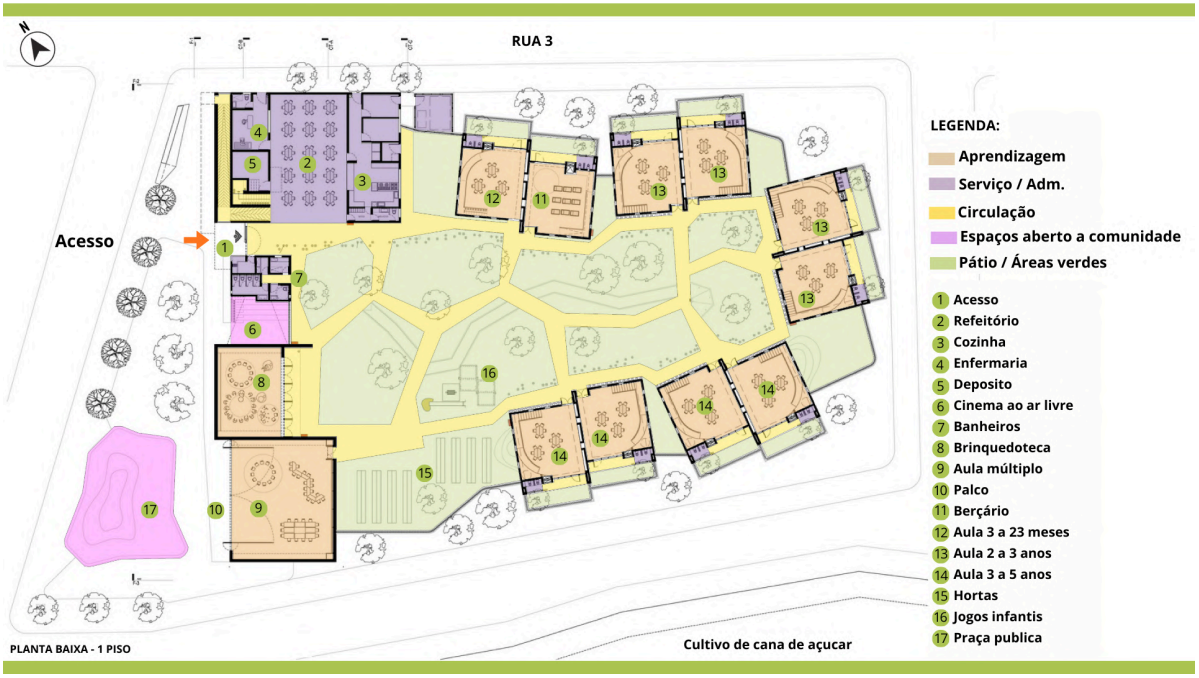
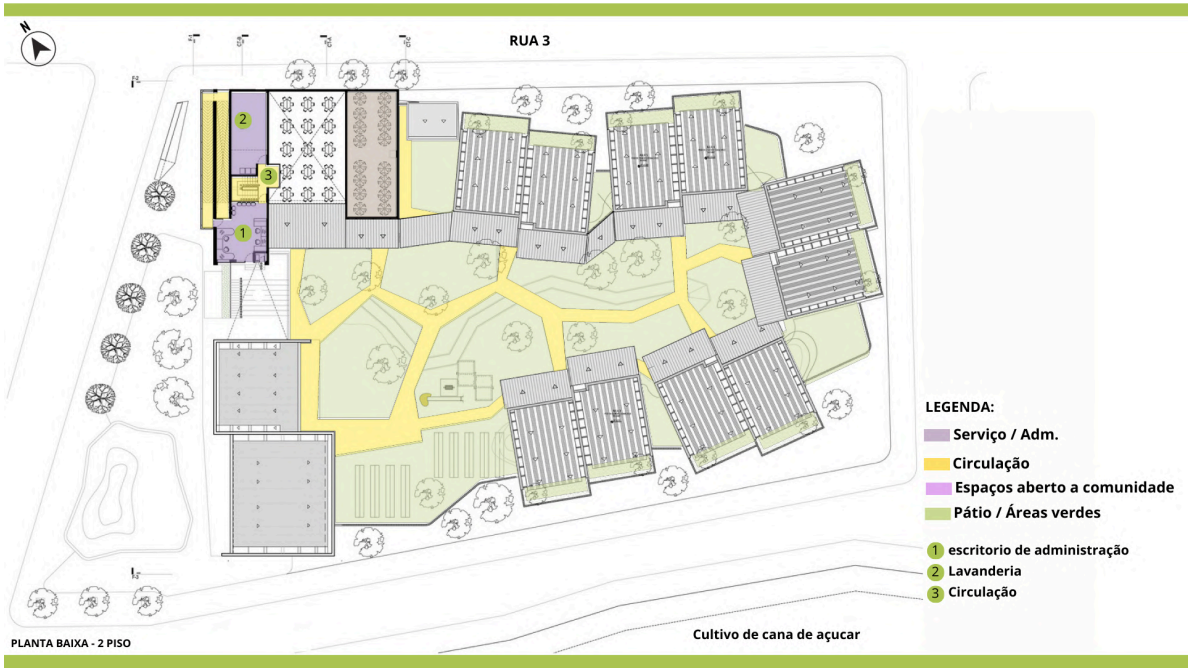


Figura 57 - Planta Baixa Setorizada - Piso 02, Colégio El Guadual



Fonte: Adaptado do Archdaily (2015)

O projeto é composto por uma tipologia descentralizada, onde os espaços são articulados em torno de uma generosa área livre, dispensando o uso dos tradicionais corredores, favorecendo uma circulação fluida entre os ambientes. Essa configuração espacial permite também a **conexão direta entre o interior das salas e a área externa do pátio**. Posteriormente serão apresentados alguns ambientes de interesse, quanto os usos e funções.

As **salas de aprendizagem** dispõe de um ambiente fluido e dinâmico, repleto de elementos que estimulam o desenvolvimento das crianças. Conforme a análise dos desenhos técnicos na figura 58, os espaços são compostos por múltiplas saídas e entradas que possibilitam a conexão com as áreas externas, ampliando a zona espacial para realização das atividades recreativas, além de comportar um espaço lúdico com escadas, rampas e elementos vazados. Adicionalmente, o projeto das salas de aprendizagem é configurado por um modelo geminado, na qual, foram replicados em outras cinco unidades. Na figura 59, mostra o uso do espaço pelas crianças.

Figura 58 - Modelo da Planta Baixa e corte das salas geminadas



Fonte: Adaptado do Archdaily (2015)

Figura 59 - Atividades em sala de aula (à esquerda) e crianças brincando entre os elementos vazados na parede da sala (à direita)



Fonte: Iván Sánchez (2013)

Cumpre salientar também que a construção dos espaços para a recepção das crianças foram planejados a partir do método de Reggio Emilia[16], de modo que, a inserção de elementos nos espaços e as brincadeiras funcionam com os próprios educadores das crianças.

Outro espaço de impacto positivo nas atividades educacionais do colégio é o **pátio** (Figura 60), situado no centro da edificação, o mesmo conta com uma generosa área permeável e caminhos por todo o recinto. Com isso, o desenvolvimento de atividades ao ar livre, possibilitam às crianças maior liberdade nas brincadeiras. Outrossim, o traçado dos caminhos criam nichos com áreas verdes no local, permitindo o contato com o solo natural.

Figura 60 - Vista panorâmica do pátio (à esquerda) e crianças brincando (à direita) - Centro El Guadual



Fonte: Iván Sánchez (2013)

A ampla área do pátio e a presença de elementos naturais desencadeiam estímulos para a realização das brincadeiras, como correr, pular e explorar o entorno do local (Figura 61), contribuindo no desenvolvimento da coordenação motora e cognitiva das crianças. Além disso, o espaço também inclui a presença de um playground infantil (Figura 62).

Figura 61 - Criança explorando a área do pátio



Figura 62 - Espaço do playground infantil



Fonte: Iván Sánchez (2013)

[16] Conforme o site Reggio children (2022): “ É uma filosofia educacional baseada na imagem da criança com grande potencial de desenvolvimento e como sujeito de direitos.”

O projeto também buscou incluir **espaços voltados para uso da comunidade**, trazendo para o programa geral, uma sala de multiuso, destinada a realização de diversas oficinas de artes, das quais são abertas ao público nos finais de semana, além da construção de uma praça pública na frente do edifício e um cinema ao ar livre (Figura 63), todos com o propósito de envolver a participação da comunidade.

Figura 63 - Cinema ao ar livre - Centro Infantil El Guadual



Fonte: Iván Sánchez (2013)

Estratégias sustentáveis aplicadas no projeto

O Centro Infantil El Guadual é uma referência de projeto sustentável, visto que foram aplicados na construção diversas técnicas e soluções de baixo impacto ambiental, referentes ao aproveitamento e manejo das águas pluviais, estratégias bioclimáticas, materiais sustentáveis, entre outros. Além desses, a edificação possui um sistema estratégico para **coleta e armazenamento de água da chuva**, sendo captadas pelas coberturas das salas de aulas e reaproveitadas na irrigação de uma **horta** (Figura 64) e manutenção do centro.

Figura 64 - Espaço para hortas - Centro Infantil El Guadual



Fonte: Iván Sánchez (2013)

Para o manejo sustentável das águas pluviais, o projeto possui uma extensa área de superfícies permeáveis distribuídas pelo lote. Além disso, foi planejado no centro do pátio

uma extensa valeta de drenagem (Figura 65), tendo a função de captar a água que escoa pela superfície, onde a mesma acaba servindo de diversão para as crianças (Figura 66).

Figura 65 - Valeta de drenagem no pátio. Centro Infantil El Guadual



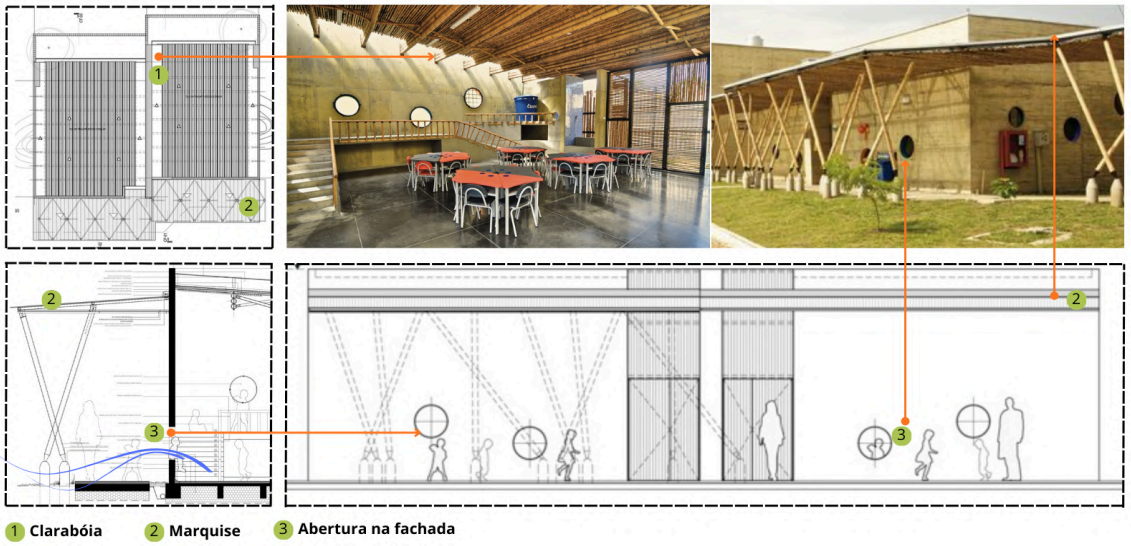
Figura 66 - Barquinhos coloridos colocados em trecho da valeta



Fonte: Iván Sánchez (2013)

De modo a obter melhor **eficiência energética** na construção, foram adotados no projeto estratégias para o **aproveitamento da ventilação e iluminação natural**, na qual optou-se pelo **uso de telhas translúcidas e elementos vazados nas fachadas**. As salas foram implantadas de acordo com a orientação do sol e ventos predominantes, buscando a otimização desses recursos naturais. Ademais, foram construídas **marquises** na fachada principal de todas as salas, onde as mesmas se conectam fazendo o contorno do pátio e com isso, garantindo **sombreamento no edifício e proteção para circulação externa**. A seguir serão mostrados a identificação dessas estratégias através do esquema montado com a planta de cobertura, corte e fachada principal, acompanhados de fotos do ambiente (Figura 67).

Figura 67 - Planta de cobertura, corte e fachada da sala de aprendizagem e fotos do local



Fonte: Adaptado do Archdaily (2013)

Para amenizar os impactos no meio ambiente, recorreu-se a **utilização do bambu** (material durável, ecológico e que cresce rapidamente na natureza), aplicados em vários locais do projeto (Figura 68), como: (a) estruturas de sustentação e recobrimento das marquise, (b) estruturas dos telhados, (c) fechamento dos muros do centro e (d) elemento estético e de proteção das fachadas. O uso exclusivo do bambu, teve o intuito de resgatar as tradições locais. Outrossim, visando aumentar a durabilidade do material, foram construídas a base de concreto para evitar o contato do solo. Cumpre ressaltar também sobre o **uso do concreto ocre** nas paredes, que contribuí na absorção do calor e amenizando a temperatura interna.

Figura 68 - Uso do material bambu no projeto - Centro Infantil El Guadual



Fonte: Adaptado de Iván Sánchez (2013)

4.2 Moradas Infantis Canuanã - Formoso do Araguaia / Brasil

Informações gerais e Contexto local

Escritório/Arquitetos: Rosenbaum, Aleph Zero

Cidade e país: Formoso do Araguaia, Tocantins / Brasil

Área: 23.344 m²

Ano: 2017

Moradas infantis Canuanã é uma habitação coletiva para crianças e adolescentes que estudam na Escola-fazenda de Canuanã. Localizado no município de Formoso do Araguaia, estado do Tocantins, o edifício de moradias fica situado na zona rural da cidade, tendo como principal via de acesso, a Rodovia TO -181, que conecta as vias locais da área. Conforme a imagem aérea do local (Figura 69) o espaço é destinado um complexo educacional conhecido como Escola-fazenda de Canuanã que funciona como regime de internato. Por se tratar de

uma área isolada, as dificuldades de locomoção e o distanciamento longo das comunidades locais até a escola, torna-se uma rotina inviável para a maioria das crianças da região. São atendidos crianças e jovens, filhos de assentados, caboclos e indígenas que vivem na zona rural, mantido pela Fundação Bradesco a mais de 40 anos (Rosenbaum, 2017).

Figura 69 - Localização das Moradas infantis Canuanã



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024) e Cristobal Palma (2017)

Nesse contexto, o projeto de novas moradias foi encomendado aos Escritórios Rosenbaum e Aleph Zero para o atendimento do público da Escola-fazenda. Foram projetadas duas moradias idênticas, que comportam um total de 540 crianças e adolescentes entre 13 e 18 anos, sendo uma para o masculino (240 alunos) e a outra para o feminino (240 alunos) (Rosenbaum; Aleph Zero, 2020).

Cumpre esclarecer, que o projeto das vilas não desempenham a função apenas de moradia, mas é também educativo, visto que, os espaços foram planejados para dá suporte ao aprendizado das crianças e jovens, contando com áreas de estudos, espaços de convivência, áreas de recreação e lazer, ambientes onde possam aprender a ter autonomia, assim como estimular as relações sociais, cognitiva e motora.

À natureza, a cultura e as tradições regionais tiveram uma forte influência na elaboração do projeto, atribuindo à edificação uma relevância significativa em termos de impacto social, sustentabilidade e arquitetura. A região de clima tropical quente, é caracterizada pela presença marcante dos biomas cerrado, pantanal e da floresta amazônica, criando uma **paisagem rica e diversificada de belezas naturais**, na qual, o complexo se encontra às margens do Rio Javaés, rodeado de uma enorme área de preservação ambiental. Nesse cenário, os arquitetos buscaram implantar uma **construção de caráter sustentável**, com o uso de **tecnologias de baixo impacto** e que se integrasse ao contexto local. Do mesmo modo, a **valorização da cultura** e o resgate das **técnicas construtivas locais** também

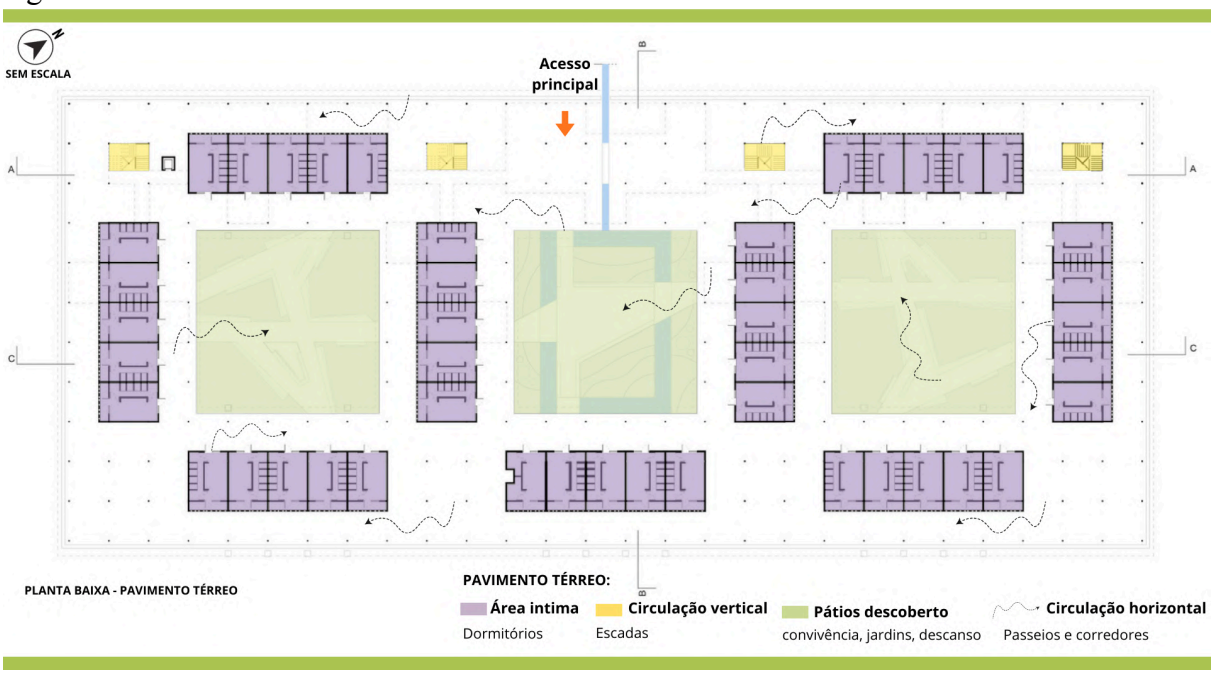
fizeram-se presentes no projeto, evidenciados nas escolhas dos materiais, cores, texturas e pinturas. Por fim, a participação das às crianças, dos pais e professores, foram fundamentais durante o processo, visto que, o projeto teve como premissa construir um edifício, na qual, as crianças e a comunidade tivessem o **sentimento de pertencimento do lugar**.

Programa Geral e Setorização

O projeto é composto por duas edificações idênticas das quais seguem o mesmo programa espacial e construtivo. O volume em prisma retangular adotado para o partido arquitetônico da proposta, possibilitou uma **organização racional do programa de necessidades**, sendo distribuídos em dois níveis. O primeiro nível corresponde ao térreo, onde se encontram a área dos dormitórios, espaços de convivência e os três pátios descobertos. Quanto ao nível do pavimento superior, é destinado aos espaços para estudos, lazer, salas de tv, além de contar varandas como mobiliários para descanso. Além disso, a circulação horizontal conta com áreas amplas e acessíveis, na qual, os alunos caminham livremente pela moradia. Já em relação ao acesso do segundo pavimento ocorre através de escadas.

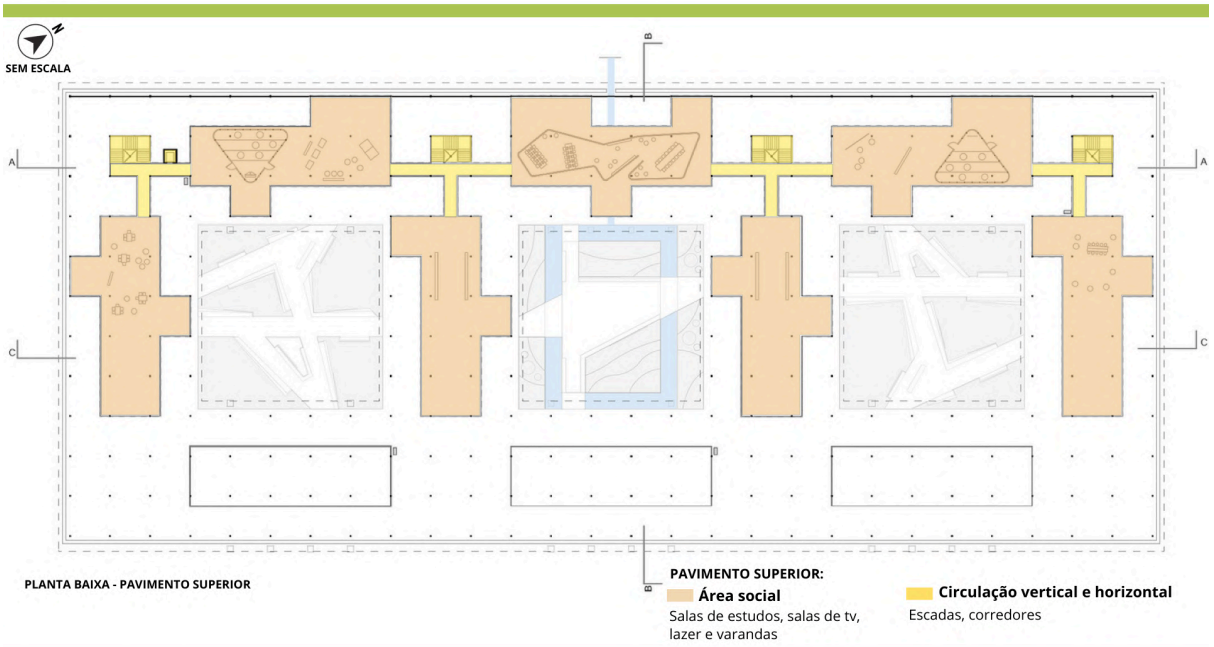
A seguir tem-se as plantas setorizadas do térreo (Figura 70) e do pavimento superior (Figura 71). Posteriormente serão apresentados alguns ambientes do projeto que são de interesse para a elaboração da proposta da escola sustentável.

Figura 70 - Planta baixa do térreo setorizada - Moradas infantis Canuanã



Fonte: Adaptado do Archdaily (2017)

Figura 71 - Planta Baixa Setorizada - Pavimento superior. Moradas infantis Canuanã



Fonte: Adaptado do Archdaily (2017)

O primeiro ambiente são os **pátios descobertos** (Figura 72), local aconchegante e acessível, composto por um belo paisagismo com áreas permeáveis, vegetações, espelhos d'água e bancos de madeira. As áreas dos pátios são utilizadas pelas crianças e jovens como pontos de encontro, isto é, para conversar, descansar ou apenas apreciar a paisagem. Essa relação com a natureza possibilita aos usuários uma convivência saudável com o local, reduzindo o estresse e ajudando na criatividade.

Figura 72 - Jovens na área do pátio (à esquerda) e vista de um dos pátio (à direita)



Fonte: Leonardo Finotti (2017)

A circulação da edificação é outro ponto de interesse, visto que, os **caminhos são amplos, acessíveis e agradáveis**, permitindo circular pelos espaços com mais liberdade e conforto. As estruturas de madeira que sustentam o piso superior criam vãos livres, gerando

área de circulação e sendo aproveitados como locais de descanso (Figura 73). Além disso, as circulações das áreas externas e próximas aos pátios, permitem que durante os passeios seja apreciado a beleza exuberante da natureza local (Figura 74).

Figura 73 - Redário colocado no vão livre



Figura 74 - Circulação no entorno pátio



Fonte: Cristobal Palma (2017)

Destaca-se também no projeto as salas de estudos e áreas de lazer, destinadas ao aprendizado e interação das crianças. As salas (Figura 75) possuem mesas coletivas com cadeiras que comportam um número considerável de alunos, de modo que, os mesmos podem reunir-se em grupos de estudo ou individual. Válido pontuar ainda que o fechamento das paredes desses ambientes foram feitos com placas modulares de madeira ripada (Figura 76), garantindo tanto a privacidade, quanto a passagem de ventilação e iluminação natural. A conexão entre os espaços e as inúmeras áreas disponíveis no edifício, dão opções de escolhas e autonomia para os alunos escolherem o melhor local para realização de suas atividades diárias, ou seja, onde elas se sintam mais confortáveis.

Figura 75 - Sala de estudos



Figura 76 - Vista externa da sala de estudos



Fonte: Leonardo Finotti (2017)

Em relação às áreas para lazer (Figura 77, a, b, c), foram inseridos mobiliários para jogos coletivos, assentos de madeira, espreguiçadeiras, além de contar com salas de TV, permitindo às crianças e os adolescentes aproveitarem o tempo livre com momentos de brincadeiras, descontração e interação.

Figura 77 - Áreas de lazer: (a) mesas de jogos, (b) espreguiçadeiras, (c) sala de TV



Fonte: Leonardo Finotti (2017)

Estratégias sustentáveis aplicadas no projeto

Moradas infantis de Canuanã é um exemplo de **arquitetura sustentável**, visto que a edificação foi projetada para adequar-se às características do clima e da vida local. Nessa concepção, o projeto contou com soluções voltadas à otimização dos recursos naturais, áreas permeáveis com vegetação nativa, manejo das águas pluviais, uso de materiais sustentáveis, assim como, o uso das técnicas construtivas do local.

O aproveitamento da **ventilação e iluminação natural** (Figura 78) é uma característica marcante do projeto, devido à **relação de cheios e vazios** (Figura 79) que configuram a composição volumétrica da edificação. As soluções adotadas na proposta arquitetônica, como: a utilização de vãos livres, cobertura desconectada do pavimento superior, integração de pátios internos entre outras, permitiram o uso eficiente dos recursos naturais, **reduzindo o consumo de energia elétrica no edifício**.

Figura 78 - Área iluminada pela luz do sol



Figura 79 - Cheio e vazios do projeto



Fonte: Cristobal Palma (2017) e Leonardo Finotti (2017)

Nesse cenário, utilizou-se as paredes **vazadas** (Figura 80) como estratégia para a captação de ventos, sendo aplicados nas vedações dos dormitórios, promovendo a circulação do ar fresco no interior do ambiente e viabilizando a ventilação cruzada. Outro elemento de destaque são os **painéis modulares de madeira ripada** (Figura 81), aplicados nas fachadas do projeto, funcionando como brises que permitem a passagem do vento e ao mesmo tempo quebram a luz direta no ambiente.

Figuras 80 e 81 - Elementos vazados fachada (à esquerda) e no interior do pátio (à direita)



Fonte: Cristobal Palma (2017) e Leonardo Finotti (2017)

Por se tratar de uma região muito quente e com alto regime pluviométrico, pensou-se na implantação de uma grande **cobertura metálica** (Figura 82) para proteção do edifício. A utilização dos **beirais amplos** (Figura 83), protegem a construção dos raios de sol e das chuvas, assim como, proporcionam sombreamento nas áreas de convivência (pátios) e circulações externas, deixando esses espaços mais agradáveis durante os dias ensolarados. Desse modo, torna-se viável a utilização dos locais de maior permanência e passeios pelo entorno da edificação.

Figuras 82 e 83 - Cobertura metálica (à esquerda) e beirais amplas (à direita) - Moradas infantis Canuanã



Fonte: Cristobal Palma (2017) e Leonardo Finotti (2017)

O edifício conta também com **paisagismo sustentável** aplicados nas áreas dos pátios (Figura 84), composto por **vegetação nativa, áreas permeáveis, caminhos internos e mobiliários**. Além disso, foram construídos **espelhos d'água** no pátio central para coleta da

água da chuva, de modo que, quando atingem seu limite, o excesso é manejado até o rio Javaé (Figura 85) por meio de um valeta.

Figuras 84 e 85 - Vista do pátios (à esquerda) vista do rio Javaés (à direita)



Fonte: Leonardo Finotti (2017) e Cristobal Palma (2017)

Tal relação constrói um "diálogo com a natureza" local (Rosenbaum, 2017). Cabe destacar que a presença de vegetação e áreas molhadas ajudam a amenizar a temperatura do ambiente, formando-se um **microclima local** agradável.

Visando a construção de baixo impacto ambiental, os arquitetos recorreram ao emprego conjunto de tecnologias industriais e da **arquitetura vernacular.** Para a composição estrutural do projeto (pilares, vigas e toda estrutura da cobertura) optou-se pela utilização da **madeira laminada colada** - MLC (Figura 86), sendo uma técnica construtiva racional e limpa constituída pelo sistema de peças pré-fabricadas, o que permitiu eficiência e economia na construção das moradias. Além disso, é um **material sustentável**, na qual as peças são fabricadas a partir da madeira de reflorestamento (Rosenbaum, 2017).

Figura 86 - Estruturas em madeira laminada colada - Moradas infantis Canuanã

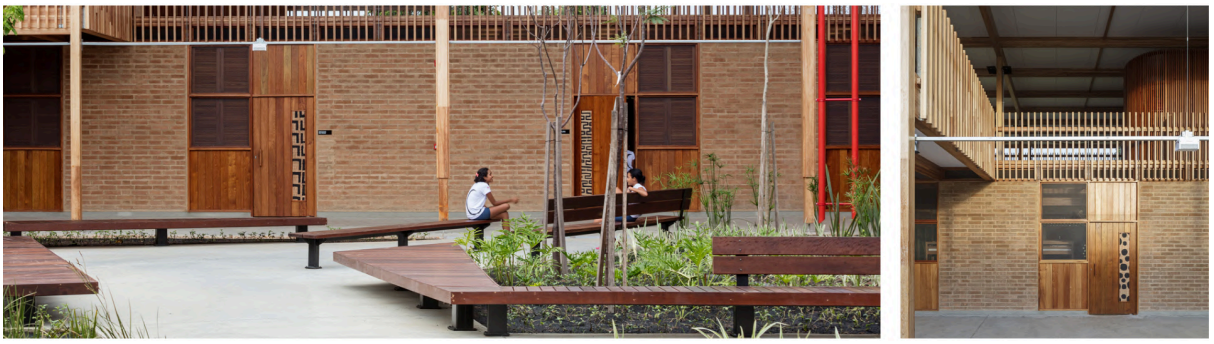


Fonte: Cristobal Palma (2017) e Leonardo Finotti (2017)

Para o fechamento dos dormitórios (Figura 87), foi utilizado a técnica vernacular de **alvenaria em tijolos de adobe**, utilizando-se o solo do próprio terreno para a sua fabricação (Rosenbaum, 2017). Cabe ressaltar que uma das premissas do projeto foi incorporar a **arquitetura vernacular**, resgatando os saberes e as tradicionais técnicas locais. Além disso, o

uso deste material proveniente da terra apresenta propriedades físicas que resultam em um **excelente isolante térmico**, reduzindo a temperatura interna do ambiente.

Figura 87 - Exemplos de vedações dos dormitórios feitos com tijolos de adobe



Fonte: Leonardo Finotti (2017)

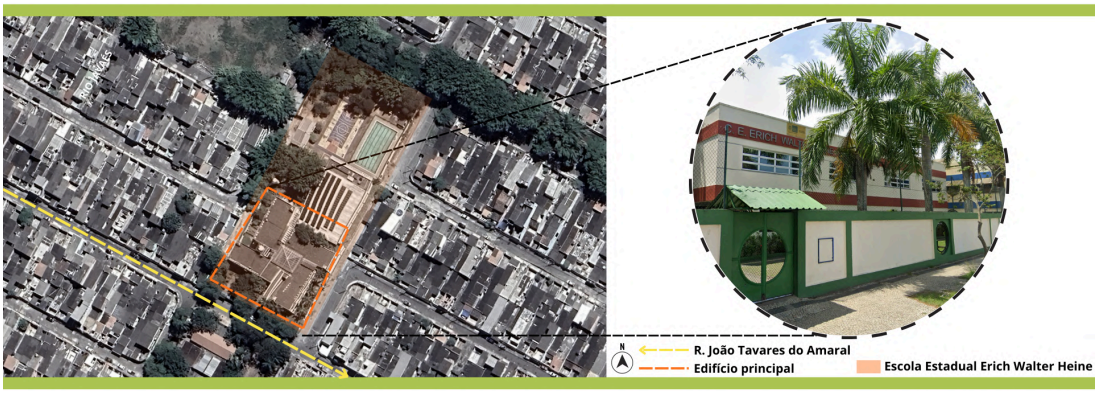
Por fim, constata-se o uso de diversas estratégias sustentáveis na construção da edificação, das quais foram aplicadas de acordo com as características climáticas e da vida local. Proporcionando uma arquitetura de baixo impacto ambiental e que oferece conforto e bem-estar aos usuários. Com isso, foram elencados as principais estratégias utilizadas nesse projeto, relacionando as temáticas do item 3.3 deste trabalho, das quais serão importantes para a elaboração da proposta de edifício escolar sustentável no semiárido. (Ver quadro síntese do item 4.4).

4.3 Escola Estadual Erich Walter Heine - Rio de Janeiro / Brasil

Informações gerais e Contexto local
Escritório/Arquitetos: Arktos arquitetura
Cidade e país: Rio de Janeiro, Brasil
Área: 3.653,52 m²
Ano: 2011

A Escola Estadual Erich Walter Heine é um edifício público educacional sustentável, sendo a primeira instituição de ensino da América Latina a receber o certificado LEED - Leadership in Energy and Environmental Design, reconhecido pela organização internacional Green Building Council - GBC (Archdaily, 2014). O colégio fica localizado no Conjunto Habitacional João XXIII, no bairro Santa Cruz, zona oeste do Rio de Janeiro, tendo como principal acesso a Rua João Tavares do Amaral (Figura 88).

Figura 88 - Localização da Escola Estadual Erich Walter Heine



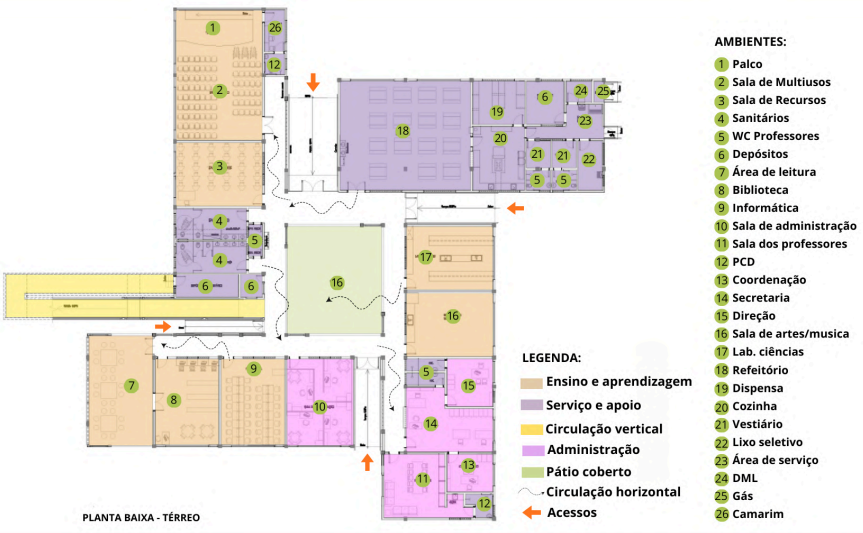
Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

A construção do colégio partiu da parceria pública-privada entre o estado e prefeitura do Rio de Janeiro e ThyssenKrupp CSA (Companhia Siderúrgica do Atlântico). O projeto foi realizado pelo escritório Arktos Arquitetura, onde atende a etapa de ensino médio, e com capacidade de 600 alunos (Elisa Okada, 2012).

Programa Geral e Setorização

A forma dinâmica do projeto foi inspirada no catavento, o que permitiu adequar o edifício na topografia e área do terreno, possibilitando também a conexão dos quatro blocos da edificação por meio de um pátio central coberto, garantindo um melhor aproveitamento dos recursos naturais. Para a organização do programa geral, optou-se por dois pavimentos mais a cobertura, na qual, no pavimento térreo, foram distribuídos os serviços e apoios ao ensino (Figura 89), enquanto no segundo pavimento, ficam todas as salas de aula (Figura 90).

Figura 89 e Figura 90 - Planta Baixa Setorizada - Térreo e pavimento superior, respectivamente

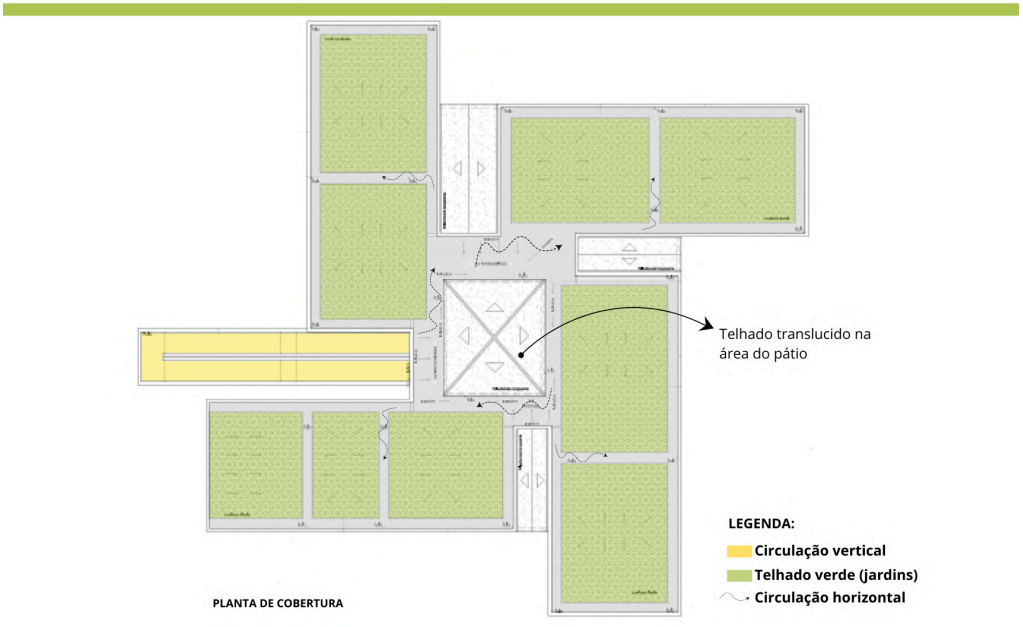




Fonte: Adaptado de Arktos Arquitetura (2012)

A cobertura, por sua vez, além de comportar os reservatórios e os condensadores de ar condicionado é um elemento marcante do projeto, composto por uma tipologia de **telhado verde** (Figura 91). Quanto ao interior do projeto, é configurado pela circulação horizontal composta por corredores e a área do pátio central. Além disso, o edifício não possui escadas, na qual, o acesso aos pisos superiores se dá através de uma grande rampa que interliga os pavimentos, indo até o nível da cobertura o que garante acessibilidade a todos os usuários.

Figura 91 - Planta de cobertura - Escola Estadual Erich Walter Heine



Fonte: Adaptado de Arktos Arquitetura (2012)

A escola está implantada no terreno de 7.060,00 m², onde além do edifício principal, a área conta com espaços para horta, pergolados, piscina acessível, uma praça, estacionamento, depósito de lixo reciclável e duas quadras esportivas, sendo uma coberta com vestiários e a outra descoberta (Okada, 2012). Os arquitetos buscaram através da composição formal e construtiva da edificação protagonizar a sustentabilidade. Após a entrega da obra em 2011, o edifício foi inspecionado pelo LEED que constataram a eficácia de mais de cinquenta (50) medidas de caráter sustentável.

Estratégias sustentáveis aplicadas no projeto

No quesito de **espaços sustentáveis** foram incluídos no projeto áreas que ajudam na redução da poluição e cuidado das águas provenientes das chuvas, assim como, espaço destinado ao transporte alternativo. A escola dispõe de **estação de coleta seletiva, espaço para aulas ao ar livre, horta com compostagem de resíduos orgânicos e telhado verde** (Figura 92). Além disso, encontram-se espaço de bicicletário como forma de incentivar o uso da bicicleta e estacionamento (Figura 93) com vagas especiais, composto por piso permeável, **pergolados** e **vegetação de médio e grande porte** (Okada, 2012).

Figura 92 - Telhado verde recém implantado



Figura 93 - Estacionamento com piso permeável



Fonte: Rafael Albuquerque (2011)

Estes e outros ambientes cumprem um papel fundamental para o ensino da educação ambiental, desenvolvendo a consciência dos alunos sobre os cuidados com o meio ambiente. Válido destacar que os espaços citados, assim como, o auditório, as quadras esportivas, biblioteca entre outros, possibilitam a criação de instâncias de participação do público local frente às questões socioambientais.

Para obter melhor **eficiência de água** na escola, adotou-se tipologias de infraestrutura ecológica na composição do projeto. O **telhado verde** (Figura 94) utilizado na cobertura da edificação principal faz a **coleta das águas pluviais**, esta por sua vez, são reaproveitadas para manutenção da escola, como: limpeza dos pisos, descarga dos vasos sanitários e irrigação da

horta (Okada, 2012). Outrossim, a área é utilizada para promover a educação ambiental (Figura 95) e possibilitar o contato dos estudantes com a natureza.

Figura 94 - Vista do teto verde da Escola



Figura 95 - Alunos na horta da cobertura



Fonte: Porvir (2017)

A escolha de **espécies nativas** usadas na composição do paisagismo também foi uma estratégia eficaz, visto que o gasto de água para o mantimentos das espécies é baixo. Nesse contexto, as soluções adotadas para este quesito ajudaram na redução do consumo de água potável. Além disso, para melhorar o manejo sustentável das águas pluviais, as circulações externas foram mescladas por áreas verdes e **pavimentos permeáveis** do tipo **concregrama e intertravado** (Figura 96), soluções que contribuem na captação e infiltração da água no solo natural, bem como, ajudam a **amenizar os efeitos das ilhas de calor**.

Figura 96 - Espaços externos compostos por pisos permeáveis e áreas verdes - E.E Erich Walter Heine



Fonte: Porvir (2017)



Fonte: Prezi (2016)

A **energia e atmosfera** foi outro quesito levado em consideração no projeto da escola, visando reduzir o consumo de energia elétrica através do uso de tecnologias eficientes e fazendo a **otimização dos recursos naturais**. Para a climatização dos ambientes, optou-se pela instalação dos ar-condicionados do tipo inverter, modelo eficaz e mais econômico, foram instalados também **placas fotovoltaicas**, gerando **energia limpa e renovável** para toda escola (Okada, 2012). Cabe destacar que na escolha de esquadrias e acessórios, optaram por modelos eficientes com tecnologia durável e econômica (Okada, 2012).

O uso da iluminação e ventilação natural também se destaca no projeto, visto que a escolha do partido em forma radial, possibilitou melhor proveito desses recursos. A disposição dos blocos no sentido dos ventos predominantes permitiu melhor aproveitamento da **ventilação cruzada**. Adicionalmente, a cobertura translúcida implantada no pátio central do edifício favoreceu a **iluminação natural** da área. Sua estrutura elevada promove o **efeito chaminé**, que potencializa a renovação do ar, melhorando o conforto térmico e consequentemente a **qualidade do ar interno.** Além disso, a tipologia de telhado verde adotado na cobertura do edifício principal ajuda na **redução da temperatura interna**, contribuindo também no combate às ilhas de calor e para o ecossistema local.

Quanto ao quesito de **materiais e recursos,** a construção prezou pelo **controle de geração de resíduos** através da administração de entulhos e **reciclagem dos materiais**. Importante esclarecer que, o local onde a escola foi construída encontrava-se uma praça, na qual, os materiais existentes foram reaproveitados na construção do novo equipamento de ensino (Okada, 2012). Para o quesito de **inovação,** o projeto contou com a participação de profissional LEED em seu desenvolvimento e teve como um dos principais objetivos, reduzir o consumo de água potável na escola em quarenta (40%) por cento.

Em síntese, o estudo deste projeto evidenciou a aplicação de diversas soluções sustentáveis integradas ao edifício escolar, das quais lhe renderam o selo LEED. Desse modo, as estratégias constatadas na E.E Erich Walter Heine serão importantes para nortear a elaboração da proposta do projeto escolar, onde serão adaptadas ao contexto do semiárido nordestino. Posteriormente, será apresentado o quadro síntese das referências projetuais, destacando as estratégias sustentáveis aplicadas nas escolas, na qual, foram relacionadas com as temáticas discutidas no item 3.3 da fundamentação teórica deste trabalho.

4.4 Quadro síntese: referências projetuais

A partir do que foi apresentado nos estudos de caso, elaborou-se um quadro síntese com as principais estratégias e soluções arquitetônicas de cada projeto, a fim de integrar na proposta de edifício escolar sustentável, destacados em negrito no quadro abaixo (Ver quadro 4). Sendo assim, as soluções foram relacionadas de acordo com cada eixo temático do item 3.3, correspondendo a: **Infraestrutura verde; Gestão e uso da água; Estratégias bioclimáticas; Materiais de baixo impacto ambiental; Energia renovável; Paisagismo sustentável**.

Quadro 4 - Resumo das principais estratégias sustentáveis

Estratégias sustentáveis (ver item 3.3)	**Centro Infantil El Gualdual** - Villa Rica	**Moradas infantis Canuanã** - Formoso do Araguaia	**Escola Estadual Erich Walter Heine** - Rio de Janeiro
Infraestrutura verde	**Áreas verdes, canteiros e horta**.	**Áreas verdes, canteiros, jardins**	**Telhado verde, áreas livres, horta, jardins, pisos permeáveis.**
Gestão e uso da água	**Captação e armazenamento das águas pluviais para irrigação da horta e manutenção do centro**.	—	**Coleta e armazenamento da água da chuva para irrigação de horta, jardins e limpeza de ambientes.**
Estrategias bioclimáticas	sombreamento das salas e circulação externa, **aberturas adjacentes para a ventilação cruzada**	**Beirais amplos,** cobertura metálica, **cobogós, brises, ventilação cruzada,** áreas molhadas, pátios internos, **vedações externas pesadas**	**Cobertura verde, ventilação cruzada, efeito chaminé, paredes espessas.**
Matérias de baixo impacto ambiental	—	**Madeira laminada colada** na estrutura e uso do solo para a produção dos tijolos.	—
Energia renovável	—	—	**Placas fotovoltaicas** e painéis solares
Paisagismo sustentável	**Espécies nativas, caminhos acessíveis**	**Espécies nativas**, espelhos d'água, **mobiliários, caminhos acessíveis**	**Espécies nativas, mobiliários, acessibilidade, pisos permeáveis**
Outros aspectos relevantes	**Cinema a céu aberto**, salas de oficinas abertas à comunidade, **praça pública**, **horta**, **pátio aberto com grande área de recreação, playground**.	**Espaço de descanso, áreas de lazer com mesas de jogos, áreas de convivência com mobiliários, integração com a natureza e permeabilidade visual**.	**Praça, área para educação ambiental**, **espaços abertos à comunidade**, **estacionamento permeável, ginásio esportivo**

Fonte: Autoria própria (2026)

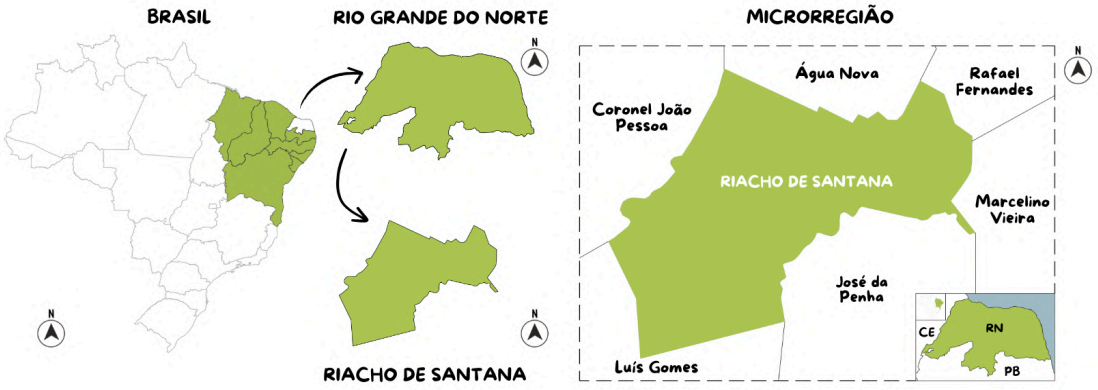
5 RIACHO DE SANTANA/RN: ANÁLISE DO CONTEXTO LOCAL

Este capítulo irá discutir sobre as características da cidade de Riacho de Santana, apresentando informações pertinentes para melhor compreensão do local de estudo, considerando sua localização geográfica, história, aspectos econômicos e socioculturais, bem como apresentar a rede escolar do município. A fim de compreender suas particularidades, visto que, são de interesse para a elaboração da proposta projetual.

5.1 Contextualização da cidade de Riacho de Santana/RN

Riacho de Santana fica localizado no interior do Rio Grande do Norte, no qual, está situada na mesorregião do Alto Oeste Potiguar, tendo como delimitação territorial as cidades circunvizinhas de Rafael Fernandes, Água Nova, Coronel João Pessoa, Luís Gomes, José da Penha e Marcelino Vieira, formando uma microrregião (Figura 97). Quanto a sua distância em relação a capital, Natal/RN, é de aproximadamente 417 km. Trata-se de uma cidade de pequeno porte, contando com uma população estimada de 4.127 habitantes, conforme os dados do último censo em 2022 (Ibge, 2022).

Figura 97 - Mapa de localização de Riacho de Santana/RN e Microrregião

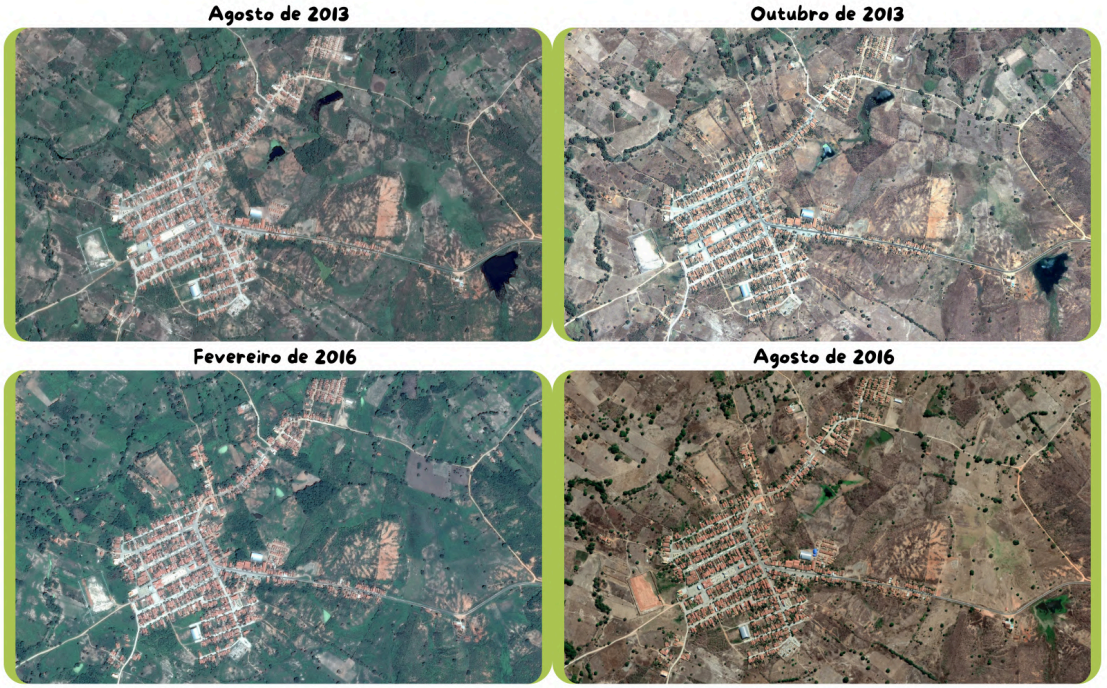


Fonte: Adaptado do MapChart (2024)

A origem do município deu início com a chegada dos primeiros povoadores que se estabeleceram ao longo das margens do riacho de santana. A boa qualidade da terra impulsionou a agricultura local, atraindo moradores de várias regiões, o que culminou na formação de um povoado. Após o decreto da lei estadual n° 146 de 1948, passou a ser considerado distrito, sendo anexado ao município de Pau dos Ferros, no qual, somente em 10 de maio de 1962, através da lei estadual n° 2780, passou a ser um novo município do estado do Rio Grande do Norte (Prefeitura de Riacho de Santana, 2025).

Inserido na sub-região sertão do Nordeste, o município tem como característica o clima quente e seco do semiárido e a predominância do bioma Caatinga. Na imagem a seguir (Figura 98), tem-se um recorte temporal através de mapas que mostram a transformação da paisagem nos meses sem chuva.

Figura 98 - Recorte temporal da paisagem de Riacho de Santana/RN



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

Essa mudança na cobertura vegetal é uma condição exclusiva da Caatinga, conforme relata Roberto Malvezzi (2007, p.10), que durante os meses chuvosos ela fica "verde e florida", porém nos meses de estiagem fica branca e seca, aparentado um aspecto de estar sem vida, mas quando as chuvas retornam "acontece uma espécie de ressurreição", revivendo o verde exuberante da paisagem.

5.2 Aspectos Econômicos e Socioculturais

Sobre a **economia** atual de Riacho de Santana, ainda baseia-se tradicionalmente na agricultura e pecuária, dedicada ao cultivo de feijão, milho entre outros, bem como a criação de gados, porcos e galinhas, concentrados nas áreas rurais que fornecem ao município e regiões circundantes. Na zona urbana, embora apresente uma economia de baixo potencial, é constituída principalmente pelos pequenos comércios e serviços, que geram emprego e renda aos seus moradores.

A manifestação cultural é uma das principais características do município, marcada pela participação da população nas tradições e festividades que acontecem no decorrer do ano. Dentre os eventos mais importantes, estão a: Festa de Emancipação Política, comemorada no dia 10 de maio; Malhação de Judas[17], sendo uma manifestação popular que ocorre durante a semana santa; Campeonatos de Futebol e Futsal, além do evento principal que é o Arraiá de Rua de Riacho de Santana, realizado entre 14 e 24 de junho, destacado por suas apresentações de quadrilhas estilizadas, poesias, banda filarmónica, danças, leilões, gastronomia típica e shows com bandas da região. Durante essa data é comemorado também o padroeiro do município, São João Batista, onde acontecem as celebrações religiosas. Esses eventos atraem pessoas de várias regiões, promovendo entretenimento para toda população durante as atrações. A seguir, tem-se alguns registros das festas e tradições do município (Figura 99).

Figura 99 - 1 e 2 - Tradicionais corridas de carro de mão e de jegue; 3 e 4 dança de caboclos; 5 - campeonato de futebol; 6, 7 e 8 - novenas, quadrilhas e banda filarmónica



Fonte: Adaptado do Blog nossa Riacho de Santana (2017, 2022, 2023, 2024)

É válido ressaltar também sobre a participação e incentivo das escolas públicas do município frente a valorização da cultura santanense, no qual, durante os meses comemorativos a comunidade escolar organizam eventos festivos que retratam as tradições locais, por exemplo, a festa junina, composta por uma programação rica com danças, músicas, poesias, comidas entre outras. Crianças, jovens e adultos participam ativamente no resgate dos costumes regionais, com apresentações abertas ao público geral. Nesse contexto, será de suma importância incorporar no projeto do edifício escolar elementos simbólicos que representam as tradições e identidade do município, bem como criar espaços adequados para realização desses eventos.

[17] Manifestação tradicional típica da região, envolvendo música, roupas ornamentadas coloridas e danças.

5.3 Conhecendo a rede escolar do município

Sobre a rede escolar do município de Riacho de Santana, atualmente, conta com sete (7) equipamentos de ensino público, sendo três (3) escolas localizadas na zona urbana e quatro (4) unidades de ensino situadas nas zonas rurais, conforme as informações da tabela fornecida pela Secretaria Municipal de Educação (Tabela 2). Além disso, os dados atualizados do censo 2025, apresentam os equipamentos de ensino que estão em funcionamento e o número de alunos matriculados no ano vigente.

Tabela 2 - Escolas e unidades de ensino de Riacho de Santana/RN

ESCOLAS E UNIDADES DE ENSINO		Nº ALUNOS
CIDADE	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARIA ANGELINA GOMES	217
	ESCOLA MUNICIPAL JOÃO BERNARDINO DE LIMA	298
	ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL JESUS MENINO	80
ZONA RURAL	UNIDADE DE ENSINO III QUINCO BARBOSA	108
	UNIDADE DE ENSINO VI MANOEL ELIAS	18
	UNIDADE DE ENSINO XII FRANCISCO CIRÍACO DA COSTA	27
	UNIDADE DE ENSINO XIV FRANCISCO JÁCOME DE LIMA	15
TOTAL DE ALUNOS		763

Dados do CENSO atualizados em 22/10/2025

Fonte: Adaptado da Secretaria Municipal de Educação (2025)

Com relação às escolas da zona urbana (Figura 100), cada instituição é destinada a uma etapa da educação básica, sendo: a Escola Municipal de Educação Infantil Jesus Menino voltada ao ensino infantil, atendendo crianças de 2 a 5 anos; a Escola Municipal João Bernardino de Lima, oferta o ensino fundamental I e II, correspondendo os anos iniciais do 1° ao 5° ano, e parte dos anos finais, indo até o 7° ano, de modo que, os dois últimos períodos (8° e 9°) são ofertados na Escola Estadual Prof.ª Maria Angelina Gomes, que também atendem a etapa do ensino médio. Válido ressaltar ainda que o município não dispõe de escolas privadas ou profissionalizantes, apenas as do setor público.

Tendo em vista que o público alvo deste trabalho é o ensino fundamental, percebe-se uma demanda maior de alunos nesta fase, na qual, apresenta um número significativo de crianças e adolescentes (298 alunos matriculados) que frequentam a escola nesta etapa da educação básica, tornando-se um desafio tanto para a gestão da escola, quanto ao espaço e comodidade do edifício escolar.

Figura 100 - Mapa de localização das escolas de Riacho de Santana/RN



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

Além disso, as zonas rurais do município dispõe de 4 unidades de ensino, distribuídas em alguns setores, são elas: Unidade de Ensino III Quinco Barbosa - Sitio Quintas; Unidade de Ensino VI Manoel Elias - Sitio Caicara; Unidade de Ensino XII Francisco Ciríaco da Costa - Sítio Pau D'arco e Unidade de Ensino XIV Francisco Jácome de Lima - Sitio Catolezinho. Somando o número de alunos que as unidades atendem chega ao total de 168 crianças. Cabe salientar ainda que estas unidades são voltadas para as etapas do ensino infantil e fundamental I, pois quando as crianças atingem a idade de entrar no fundamental II são enviados para cidade, sendo matriculadas na E.M. João Bernardino de Lima.

Entretanto, para a elaboração deste trabalho, foram selecionadas as duas principais escolas do município para a realização do estudo no edifício escolar, são elas a: E.M. João Bernardino de Lima e E.E. Prof.ª Maria Angelina Gomes. O motivo da escolha, deu-se por serem as principais instituições de ensino da cidade, na qual, atendem a maior demanda de crianças e adolescentes na etapa do ensino fundamental, além das edificações comportarem uma infraestrutura física maior, dando possibilidade de analisar seus elementos construtivos, especiais e arquitetônicos.

6 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DE CAMPO

Este capítulo tem como objetivo discutir acerca dos resultados levantados em campo dos três equipamentos analisados, tendo como objeto duas escolas públicas do município de Riacho de Santana/RN e uma escola da cidade de Pau dos Ferros/RN. Os três equipamentos educacionais foram comparados e analisados em conjunto, pontuando seus aspectos semelhantes e diferenças entre os mesmos, levantando discussões sobre as condições física-espaciais dessas edificações, assim como identificando seus desafios frente às questões ambientais e culturais da região, em relação ao contexto do semiárido potiguar. Mediante a esse cenário, serão apresentados as análises e discussões dos resultados obtidos, com base no que foi coletado nos métodos aplicados: entrevistas semiestruturadas com as diretoras e observação direta no local. Para finalizar, os aspectos relevantes constatados nesses edifícios escolares serviram de auxílio para elaboração de diretrizes projetuais adequadas ao projeto.

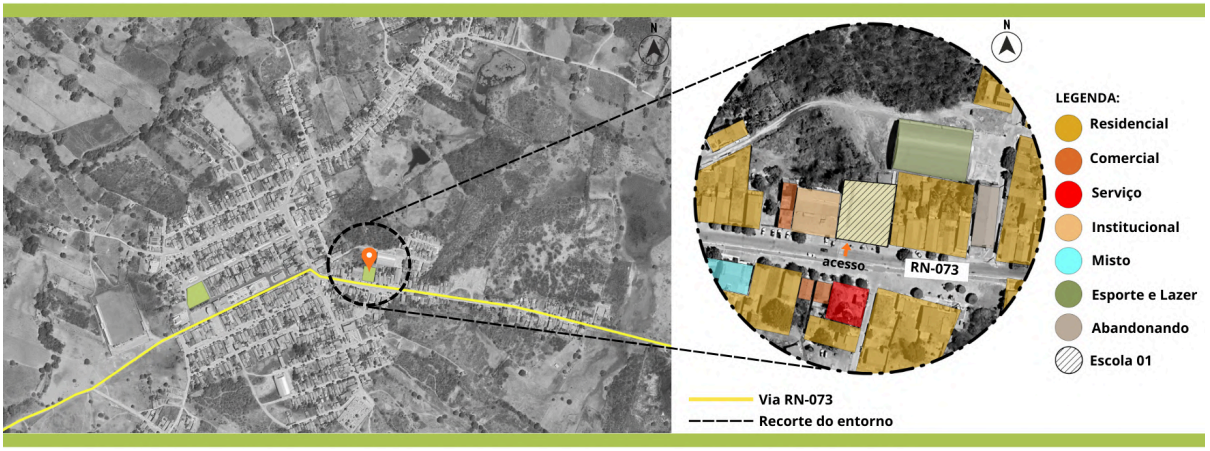
6.1 Caracterização das escolas analisadas

No que corresponde os objetos de análise da pesquisa, foram selecionados três equipamentos educacionais públicos que atendem o ensino fundamental (público alvo para a proposta de projeto), distribuídos em duas cidades do interior do Rio Grande do Norte, região do Alto Oeste Potiguar. O estudo foi aplicado em duas escolas no município de Riacho de Santana, sendo a Escola Municipal João Bernardino de Lima e a Escola Estadual Professora Maria Angelina Gomes, já o terceiro equipamento de ensino, foi a Escola Municipal São Benedito[18], que fica situado na cidade de Pau dos Ferros. Para o desenvolvimento da análise, as instituições foram denominadas de Escola 1, Escola 2 e Escola 3.

O primeiro equipamento para análise foi a E.M. João Bernardino de Lima - Escola 1 (Figura 101), na qual, possui a educação voltada exclusivamente ao ensino fundamental, isto é, anos iniciais e parte dos anos finais desta etapa, atendendo um número considerável de 298 alunos, divididos nos turnos matutino e vespertino. Com relação ao seu entorno, é configurado pela predominância de residências, alguns equipamentos públicos, além de pequenos comércios e serviços. Além disso, a edificação fica situada em frente à via principal da cidade, a RN-073, sendo esta a via que dá acesso ao edifício.

[18] A escolha dessa escola foi uma oportunidade de pesquisa de acompanhar a atividade do Nido Ufersa (Núcleo de Estudos sobre as Infâncias e suas Espacialidades). Foi uma possibilidade de ver soluções de escola fora de Riacho de Santana, mas dentro da mesma região do Semiárido Potiguar.

Figura 101 - Recorte da área da escola 01



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

O segundo equipamento foi a E.E. Prof.ª Maria Angelina Gomes - Escola 2 (Figura 102), localizada no mesmo município que a anterior, na qual, possui a etapa de ensino médio e atende também os períodos finais do fundamental II (8° e 9°) da Escola 1. No ano deste estudo, estavam matriculados um total de 217 alunos, com atendimento nos períodos matutino e vespertino. Sobre a área urbana onde a edificação está implantada, a mesma encontra-se no centro da cidade, caracterizada pelo uso e ocupação bastante diversificado, com edifícios residenciais, institucionais, comerciais, serviços, além de equipamentos comunitários.

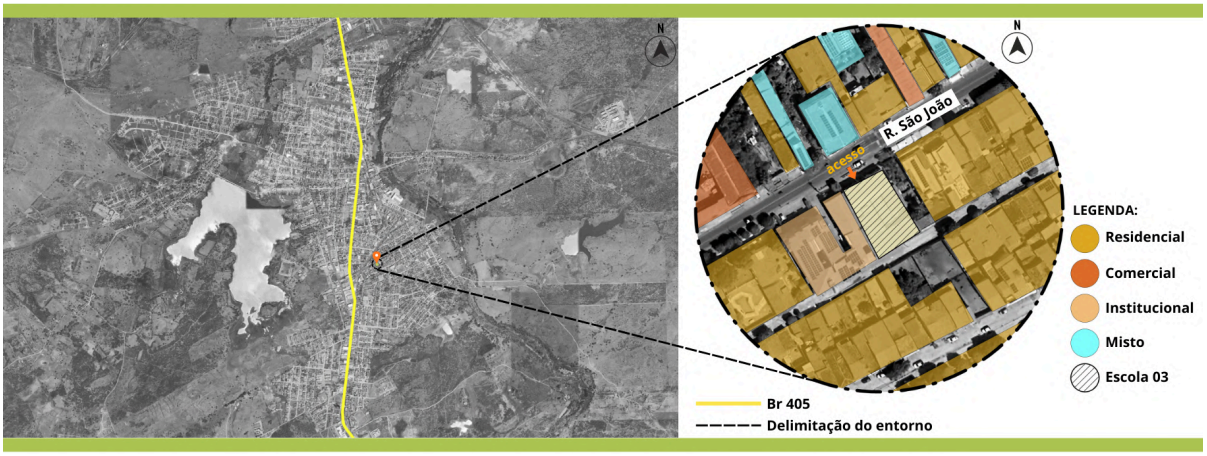
Figura 102 - Recorte da área da escola 02



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

Por fim, o terceiro equipamento analisado foi a E.M. São Benedito - Escola 3 (Figura 103), na qual fica localizada na cidade de Pau dos Ferros. A mesma oferta o ensino fundamental I (1° ao 5° período), atendendo um número considerável de 270 alunos, sendo dividido entre os turnos matutino e vespertino. Com relação ao seu entorno imediato, é constituído principalmente pela ocupação de edificações residenciais, além da presença de pequenos comércios, serviços e institucional.

Figura 103 - Recorte da área da escola 03



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

É válido destacar que as três escolas estão localizadas próximas às principais ruas e vias da cidade, o que permite facilidade de acesso, sendo um ponto positivo em comum. No entanto, conforme foi observado nas visitas, o fluxo de veículos em frente a Escola 3 é considerável, tornando-se um desafio em relação ao barulho causado pelo trânsito. Em comparação às Escolas 1 e 2, o fluxo é bastante reduzido e com pouco movimento. No que refere à configuração espacial, as Escolas 2 e 3 apresentam setorizações parecidas, sendo organizados em volta de um bloco central, enquanto a Escola 1 conta com um modelo mais compactado. Ademais, os três equipamentos são de único pavimento (térreo).

Importante esclarecer também que durante as visitas in loco e as observações diretas, constataram que as escolas possuem programas de necessidades semelhantes, tipologias construtivas similares e variações no tamanho das edificações. Foi evidenciado ainda uma arquitetura carente, isto é, que não corresponde às características da região, tanto em relação ao clima quente e seco do semiárido, quanto seus aspectos culturais locais. Posteriormente, serão apresentados os resultados referentes às três escolas, partindo das entrevistas realizadas com os diretores (as) de cada instituição e das observações locais, na qual, foi realizado o registro fotográfico para o complemento das análises correspondente aos pontos de interesse.

6.1.1 Entrevistas semiestruturada e observação direta

De modo a analisar e compreender a infraestrutura física-espacial das escolas públicas do semiárido potiguar, trazemos aqui os relatos dos diretores de cada equipamento analisado. Inicialmente foram realizadas três (3) entrevistas de modo presencial com os diretores das respectivas instituições, ocorridas em 2025 nos dias 03 de Dezembro (Escola 1); 05 de

Dezembro (Escola 2) e 10 de Dezembro (Escola 3), todas no turno da manhã. No decorrer das respostas os participantes das entrevistas serão denominados de *Diretora 1*, *Diretora 2* e *Diretora 3*, correspondendo ao número identificado para cada escola.

Com relação a estruturação do roteiro da entrevista (ver apêndice), foram criadas quatro blocos de perguntas, com assuntos de interesse a pesquisa, referentes ao: Semiárido nordestino (infraestrutura escolar e clima); Educação ambiental (uso dos espaços e conscientização); Cultura (identidade, espaços e expressão local); Arquitetura (funcionalidade e necessidade da escola). Para o complemento das entrevistas foram feitas também observações sistemáticas nas três edificações, na qual, foram fotografados espaços e elementos construtivos para a elaboração da análise.

Semiárido Nordestino (infraestrutura escolar e clima)

A seção de perguntas deste bloco teve o intuito de entender como as escolas lidam com as condições extremas do clima semiárido (quente e seco) e quais suas influências na infraestrutura física e no funcionamento das instituições.

Inicialmente, foi perguntado se havia algum problema de manutenção predial recorrente na edificação. A *Diretora 2* relatou que não houve problemas sérios, pois a escola tinha passado por uma reforma recente. Já as *Diretoras 1 e 3* relataram que sim, mas não com frequência, sendo que a *Diretora 1* informou que alguns reparos são feitos sempre que necessário, a exemplo da manutenção de ar condicionado, reparo de piso e pintura de paredes. A *Diretora 3* por sua vez, relatou um problema sério que acontece durante os períodos de chuva, em relação a drenagem da área externa da escola, onde a mesma afirma que quando está chovendo "desce muita água e as salas de baixo alagam."

Conforme as observações durante a visita na Escola 3, é possível constatar o que pode esta corroborando para o problema do alagamento, por exemplo, o material utilizado para recobrimento de quase toda área externa é feito em concreto (Figura 104 a) tornando o piso impermeável, o que impede a infiltração da água no solo, deixando a área alagada durante as chuvas. Além disso, a insuficiência de áreas permeáveis (Figura 104 b) é outro fator que agrava o problema. Notou-se ainda que para a drenagem da água, o edifício conta com pequenas canaletas de drenagem (Figura 104 c) que ficam envolta do pátio coberto, porém, não é o suficiente para fazer a evasão das águas pluviais.

Figura 104 - Escola 03 a) pátio, b) canaleta de drenagem e c) única área permeável



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Posteriormente, foi questionado se o edifício escolar possuía sistema de coleta e armazenamento de água da chuva. No entanto, as três diretoras relataram que não. Fato curioso é que os três equipamentos contam com calhas no telhado (Figura 105), porém, a água não é coletada, nem tão pouco armazenada para o reaproveitamento. Sobre esse ponto de coleta e armazenamento, a *Diretora 2* ainda afirmou que: "Mesmo a escola reformada recentemente não houve essa preocupação, mas poderiam ter pensado nisso."

Figura 105 - Uso de calhas no telhado - escolas 01, 02 e 03, respectivamente



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Por se tratar de uma região vulnerável à falta de água, a próxima pergunta foi sobre o problema de abastecimento e como as escolas lidam com isso. As *Diretoras 2 e 3*, relataram que no ano de 2025 não houve problema de falta de água. Foi explicado pela *Diretora 2* que o edifício possui "um reservatório considerável de 40.000L que dar para atender as necessidades da escola" e que deu para segurar ao longo do ano. A *Diretora 3* por sua vez, afirmou que no ano atual a escola não enfrentou problemas com falta de água, no entanto, a mesma relatou que na época que a barragem de Pau dos Ferros secou, foi necessário adotar algumas medidas para o abastecimento da escola, como por exemplo, "foi colocado uma caixa

d'água na parte de baixo, aí a secretaria ficava mandando abastecer através de carro pipa.” Já a *Diretora 1* afirmou ser um problema frequente com falta de água: “a gente já passou por isso e ainda passa”, principalmente nos períodos mais secos, onde a água não chega todos os dias. Além disso, foi salientado que o reservatório superior é pequeno, não sendo suficiente para suprir a demanda. A mesma ainda relatou que: “a CAERN[19] faz uma organização de uma semana soltar água para uma rua e outra semana água para outra.” Diante disso, algumas das soluções que a direção buscou foi colocar uma caixa d'água extra para ajudar, sendo abastecida também por meio de carro pipa.

Nesse cenário, o aproveitamento de água da chuva nessas escolas seria um recurso valioso para o funcionamento sustentável da edificação, principalmente nos períodos mais secos do ano. De tal modo que, as águas coletadas poderiam ser reutilizadas para limpeza do piso, descarga dos sanitários, entre outros. A depender do tratamento e armazenamento serviriam inclusive para o consumo próprio e no preparo das refeições dos alunos.

Dando continuidade, a próxima pergunta foi relacionada a como a escola lida com os períodos mais quentes do ano. As três diretoras mencionaram que todas as salas são climatizadas com ar condicionado (Figura 106), sendo esse o único mecanismo para manter o ambiente agradável. No entanto, foi questionado: Caso falte energia ou o ar condicionado vá para a manutenção, as salas de aulas funcionariam adequadamente? As respostas foram não. A *Diretora 2* ainda explicou: “Porque as salas são vedadas, com janelas que não estão preparadas para a ventilação natural, aí fica realmente insuportável.” A *Diretora 3* relatou que quando acontece algum imprevisto desse tipo “a gente abre as janelas e às vezes liberam as turmas mais cedo, pois sem o ar não dá, por causa do calor.”

Figura 106 - Uso de ar condicionado, escola 01, 02 e 03, respectivamente



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

[19] CAERN - Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte.

A partir dessas respostas e pelo que foi observado durante as visitas, é possível constatar a dependência das três edificações pelos sistemas de ar condicionado, visto que, os ambientes não são apropriados para as condições do clima local. Percebe-se ainda, **uma arquitetura desfavorável em relação às estratégias de condicionamento térmico passivo e de técnicas construtivas adequadas ao clima quente e seco**. Cumpre esclarecer que a região do semiárido é marcada por dias ensolarados com elevadas temperaturas. Em virtude disso, o excesso de calor pode afetar no desempenho dos alunos durante as atividades, causando estresse e desconforto aos usuários.

Prosseguindo através da resposta anterior, perguntou-se sobre quais os meses de maiores gastos de energia. As três diretoras informaram não ter esses valores, pois são de responsabilidade da secretaria e prefeitura. No entanto, foi questionado a que aparelho seria atribuído maiores gastos. As respostas foram os Ar-condicionados. Pelo fato das três escolas possuírem atendimento em tempo integral (manhã e tarde) e com isso, os aparelhos ficam ligados o dia todo. Nesse contexto, entende-se que o consumo de energia nas três edificações são excessivos, sendo um ponto comum entre elas. Diante disso, presume-se que o custo para manter o funcionamento das instituições no dia a dia torna-se bastante elevado. Vale destacar ainda que **nenhuma das escolas analisadas possuem fontes de energia renováveis**.

Em síntese, as análises realizadas a partir das respostas coletadas deste bloco e das observações diretas nos três equipamentos, pode-se constatar que essas edificações escolares enfrentam desafios semelhantes em relação às condições climáticas do semiárido. De tal modo que, influenciam diretamente no funcionamento das instituições, podendo comprometer também a qualidade do ensino. Além disso, a inexistência de técnicas construtivas apropriadas faz com que as edificações não aproveitem os recursos naturais disponíveis, quanto a iluminação e ventilação natural, assim como, o uso das águas da chuva. Desse modo, percebe-se a necessidade de adequar o edifício escolar público às características do clima em questão.

Educação ambiental (uso dos espaços e conscientização)

As perguntas deste bloco tem a intenção de avaliar como as escolas apoiam as práticas de educação ambiental, e a relação dos alunos e da comunidade com o meio ambiente.

Inicialmente, foi questionado se os espaços externos da escola são utilizados para aulas ao ar livre ou para promover atividades de educação ambiental. A *Diretora 1* relatou sobre a utilização de um pequeno pátio coberto e também do ginásio para o desenvolvimento de tarefas com foco na sustentabilidade, por exemplo: “Já fizemos algumas atividades

utilizando materiais recicláveis, fazemos também a conferência do meio ambiente e palestras.” Com base no que foi observado na visita da Escola 1, é possível constatar que o espaço do auditório é pequeno e não comporta muitos alunos, além disso, é uma área semi fechada e muito quente o que torna desconfortável para o desenvolvimento das atividades. As *Diretoras 2 e 3*, também informaram que o único espaço disponível para atividades fora de sala de aula é um pequeno pátio coberto (Figura 107). Devido a falta de espaço suficiente no pátio, a *Diretora 3* ainda afirmou ser uma área muito quente, tornando um desafio para o uso, onde: “normalmente as professoras utilizam pela manhã nos primeiros horários”.

Figura 107 - Pátio das escolas 1, 2 e 3, respectivamente



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Foi relatado também pela *Diretora* 2 que a escola dispõe de uma horta (Figura 108), porém, esta não é utilizada para atividades de educação ambiental, mas que, “fazemos uso do que é produzido na merenda.”

Figura 108 - Vistas da horta - escola 02



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

De modo geral, um dos principais desafios constatados nos três equipamentos analisados é a inexistência de espaços apropriados para realização de atividades extraclasses. Um ponto relevante observado nas Escolas 1 e 3, foi que as áreas externas não possuem espaços livres permeáveis com vegetação, sendo o piso externo praticamente todo concretado, com exceção de um pequeno trecho livre na Escola 3, tornando o ambiente escolar ainda mais desafiador. Em contrapartida, a Escola 2 dispõe de áreas permeáveis com a presença de vegetação no entorno (Figura 109).

Figura 109 - Áreas livres com vegetação - escola 2



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Cabe ressaltar que, a conexão entre a natureza e o ambiente externo da escola é um elemento importante para o desenvolvimento dos alunos, proporcionando diversos benefícios aos usuários, além de melhorar o microclima do ambiente. Nesse cenário, Kowaltowski (2011, p.182) afirma que: “O projeto de uma escola deve propiciar ampla possibilidade para os alunos usarem o ambiente externo.”

Na entrevista, perguntou-se a respeito da separação e destinação do lixo, a fim de saber como as escolas lidam com essa questão. As respostas das três diretoras foram parecidas, na qual relataram que não faziam coleta seletiva e que todo o lixo era destinado para o mesmo local. A *Diretora 2* ainda informou que: “após a reforma nós até recebemos as lixeiras com as indicações de separação, mas não fizemos, até porque no nosso município não tem um local destinado a separação de lixo”. Foi informado pela *Diretora 1* que existe a separação apenas do lixo orgânico, isto é, “o lixo da cozinha que o pessoal separa e não mistura com o demais (cascas de verduras, restos de comida da merenda).”

Adentrando no contexto de projeto sustentável, é importante planejar o edifício escolar, pensando no espaço apropriado para separação correta do lixo seco e orgânico. Sendo que, este último pode ser utilizado na compostagem de resíduos orgânicos, transformando em adubo para horta.

Posteriormente, foi perguntado às diretoras se as escolas possuem algum projeto pedagógico que integre ao currículo, práticas educativas sobre a conscientização ambiental voltada à região semiárida. As respostas das *Diretoras 1 e 2* foram sim. As mesmas relataram sempre que possível envolviam o tema do meio ambiente e sustentabilidade nas atividades, alguns exemplos foram citados, como: a conferência do meio ambiente, feiras de ciências e palestras. Já a *Diretora 3* relatou que esses temas são trabalhados somente nas datas específicas. Além disso, sobre tratar o tema no contexto do semiárido, a *Diretora 1* destacou que: "não tem como a gente desassociar, tem que tá sempre fazendo essa relação com lugar." Seguindo esta mesma perspectiva, a *Diretora 2* reitera que: **"Sobre a região, não tem como falarmos de meio ambiente sem envolver a Caatinga, semiárido e nossa questão climática tentamos envolver também"**. Entretanto, a mesma diretora reconhece que: "(...) infelizmente a gente faz pouco, também o apoio e incentivo por parte da secretaria é muito pouco, e precisa melhorar muito ainda."

Contudo, mesmo as escolas trabalhando o tema do meio ambiente de um modo geral, percebe-se que não há um projeto pedagógico voltado exclusivamente para o contexto do semiárido nordestino. **Nota-se a necessidade de abordar sobre os desafios da região, como por exemplo, a desertificação, o cuidado e gerenciamento da água, a conservação do Bioma Caatinga, além ensinar sobre práticas sustentáveis para o convívio saudável com o semiárido.** Temáticas que despertariam a consciência crítica dos alunos sobre as questões ambientais do local.

Na próxima pergunta foi questionado se a escola promove eventos abertos à comunidade envolvendo temas sobre meio ambiente e sustentabilidade. As três diretoras responderam que não, que os eventos e atividades sobre o tema em questão são voltados apenas para os alunos. Na sequência, foi questionado se a escola tem planos futuros para a criação ou melhoria de espaços que promovam a sustentabilidade e a educação ambiental. As respostas foram negativas, visto que as escolas analisadas não dispõe de área suficiente para criação de novos espaços, além de não possuírem ambientes voltados para promoção da educação ambiental.

Por fim, cumpre destacar que através das observações da infraestrutura física e espacial dos equipamentos escolares estudados, constatou-se a inexistência de ambientes voltados para práticas educativas com foco na sustentabilidade e educação ambiental. Diante disso, é perceptível que, por mais que seja uma necessidade fundamental para as instituições de ensino tratarem a respeito do tema, esses espaços não são incluídos no programa geral das edificações escolares públicas.

Cultura (identidade, espaços e expressão local)

Este bloco de perguntas foi aplicado nas entrevistas com o intuito de investigar como a infraestrutura escolar dá suporte às práticas de manifestações culturais local.

Primeiramente, foi questionado se a escola possui espaços para a realização de eventos culturais. As três diretoras responderam que não. As mesmas relataram que sentem muita falta de um espaço adequado para a realização destes eventos. No entanto, as diretoras explicaram que para a realização de eventos maiores com a participação da comunidade, como por exemplo, as tradicionais festas juninas, são organizadas em frente a escola. A *Diretora 3* informou que durante o período de São João, sempre fica o dilema: "onde fazer?" visto que o espaço que a escola possui é muito apertado, porém a mesma destacou que o último evento aconteceu na via em frente à escola, na qual: "a rua foi interditada para o evento, mas depois de muita peleja e dificuldade, por ser uma rua de muito trânsito." A *Diretora 1* salientou: "(...) um ponto positivo, pois possibilita a presença da comunidade do município nestes eventos e da possibilidade de conhecer o que a escola faz." Ao contrário das duas escolas que usam o espaço da rua para as apresentações culturais, a *Diretora 2* informou que para os eventos maiores é utilizada a praça de eventos da cidade que fica em frente a escola. Na figura 110, tem o registro das tradicionais festas juninas de cada escola.

Figura 110 - Apresentações de quadrilha - escolas 01, 02 e 03, respectivamente



Fonte: Escola_jbl, 2025. (instagram @escola_jbl) Acesso mar de 2026.
Fonte: Eeangelinagomes, 2025. (instagram @eeangelinagomes) Acesso mar de 2026.
Fonte: Emsbenedito, 2025. (instagram @emsbenedito) Acesso mar de 2026.

Importante ressaltar que para os eventos e atividades menores são utilizadas as áreas dos pátios das escolas, mesmo sendo espaços muito limitados, conforme as diretoras.

Ainda sobre a questão dos espaços escolares voltados à cultura, foi perguntado também se o equipamento possui áreas que funcionam como pontos de encontros para

práticas culturais espontâneas. As três diretoras responderam que não. A *Diretora 3* relatou que quando precisa de um espaço para uso específico assim, é utilizado o pátio ou a biblioteca. Já a *Diretora 1* por sua vez, informou que geralmente os alunos se encontram na área do ginásio. Enquanto a *Diretora 2* relatou que a escola não possui um ambiente para esse tipo de atividade.

Diante dessas respostas e pelo que foi observado nas instituições, nota-se a necessidade de espaços que sejam destinados às práticas culturais, isto é, ambientes que permitam o desenvolvimento da arte, da dança e da música local. Visto que a região em que as escolas estão inseridas, é marcada pelas tradições populares nordestina. Neste contexto, Kowaltowski (2011, p.178), afirma que: "(...) essas áreas devem dar aos alunos oportunidades para inserirem objetos artísticos no prédio escolar e participarem como artistas locais (...)."

Por fim, a próxima pergunta teve o intuito de saber se os espaços da escola são compartilhados com a comunidade. As *Diretoras 1 e 2* relataram que a escola não é totalmente aberta ao público, mas quando alguém da comunidade precisa dos serviços da biblioteca, essa fica disponível. Além disso, a *Diretora 1* também informou que o espaço do auditório geralmente é utilizado pela comunidade para realizar reuniões. Já a *Diretora 3* informou que não são compartilhados.

Em síntese, a falta de áreas destinadas à expressão cultural do local, é uma necessidade comum entre as três escolas analisadas, visto que as instituições não contam com salas de multiuso ou áreas externas adequadas para práticas culturais. Outrossim, os eventos maiores que envolvem a presença da comunidade são realizados em locais fora da escola, em razão da insuficiência de espaço.

Arquitetura (funcionalidade e necessidade da escola)

Este último bloco de perguntas teve como objetivo investigar a funcionalidade, acessibilidade e adequação dos espaços escolares às necessidades pedagógicas e sociais.

Foi questionada a direção da escola sobre quais espaços são considerados essenciais para melhorar a qualidade do ensino e que atualmente são insuficientes ou inexistentes. As três diretoras relataram a necessidade de melhorar alguns espaços existentes, mas informaram também o desejo por alguns ambientes que as escolas não possuem. Por exemplo, a *Diretora 1* comentou sobre a ampliação da sala de informática, do auditório e falou da falta de uma área aberta na escola "(...) que permitissem às crianças correr, brincar e que durante os intervalos tivessem algum tipo de parque, brinquedos." Já a *Diretora 2* informou sobre a falta de um ginásio, de um pátio aberto, mas, que a principal necessidade da escola atualmente

seria o auditório, visto que **"seria um espaço essencial para o desenvolvimento de atividades artístico culturais"**. A mesma ainda relatou que às vezes é aproveitado o espaço do pátio coberto/refeitório para as atividades, no entanto, há dificuldade, pois "precisa ficar tirando as mesas e cadeiras, isso dá muito trabalho e danifica o mobiliário." Quanto a resposta da *Diretora 3*, observou-se uma preocupação em relação a área do pátio: "a gente tem muita angústia em relação a esse espaço, poderia ser mais amplo e seguro, pois nosso público de crianças é muito grande, não conseguimos controlar e acontece deles caírem e se machucar durante as brincadeiras."

A partir das respostas das entrevistadas e das observações no local, evidenciam que a falta dessas áreas maiores para o desenvolvimento de brincadeira e demais atividades é um dos principais desafios em comum entre as três escolas. Além disso, torna-se ainda mais desafiador devido a ausência de mobiliários, brinquedos e de espaços naturais livres que estimulem o convívio.

Posteriormente, foi questionado sobre as salas de aula, se estas apresentam distribuição e tamanho suficiente para as metodologias de ensino aplicadas. As *Diretoras 1 e 2* relataram que sim, pois o espaço das salas comportam bem o número de alunos. A *Diretora 2* ainda reforçou que as turmas têm uma média que varia entre 20 a 30 alunos e que as salas comportam até 30 carteiras. Já a *Diretora 3* informou sobre a variação de tamanhos das salas, possuindo três maiores e as demais menores, sendo que as de menor porte: "mal dá para comportar as crianças." Cumpre salientar que o ambiente das salas de aula dos três equipamentos, apresentam organização padrão definida, isto é, com **carteiras enfileiradas, quadro à frente e janelas na lateral**. Além disso, **com a inserção do ar condicionado os ambientes passaram a ser vedados, perdendo o contato visual da área externa.**

De modo a analisar a percepção das diretoras sobre o uso do espaço externo, foi questionado também se a área de convivência/pátio é funcional e agradável para o uso dos alunos durante o recreio. Na percepção da *Diretora 2*, é agradável, mas o tamanho é insuficiente. Enquanto as *Diretoras 1 e 3* relataram que não, em virtude dos problemas existentes, como: a falta de espaço, o desconforto devido calor e ausência de áreas verdes, deixando o ambiente ainda mais desestimulante para o uso.

Foi informado ainda pela *Diretora 3* sobre a preocupação das professoras com a segurança das crianças durante as brincadeiras no pátio. Essa preocupação é em decorrência dos inúmeros desafios constatados no pátio da Escola 3, comprometendo a segurança das crianças durante o uso no recreio, por exemplo, foram observados: diferenças nos níveis do

piso (Figura 111), ausência de guarda corpo em locais elevados, as rampas não possuem piso antiderrapantes, além da falta de acessibilidade em algumas áreas.

Figura 111 - Variação de níveis no piso do pátio - escola 3



Fonte: Arquivo pessoal (2025)

Por fim, a última pergunta deste bloco buscou saber se o edifício escolar atualmente permite futuras expansões e sobre que tipo de intervenções a direção considera essenciais para a melhoria do ambiente escolar. Sobre a questão de expandir a escola, as respostas das *Diretoras 2 e 3* foram não, visto que, já foi informado nas questões anteriores sobre a insuficiência de espaços nos edifícios. A *Diretora 1*, por sua vez, relatou sobre uma área livre nos fundos da escola que daria a possibilidade de ampliar. Já com relação à possibilidade de intervenções, foram pontuados pelas três diretoras sobre a melhoria de alguns ambientes em relação à ampliação ou construção de novos espaços. Por exemplo, a *Diretora 1* destacou "aumentar a sala dos professores, banheiros precisam ser melhorados, cozinha, além dos ambientes que foram comentados anteriormente (auditório, pátios, espaços abertos)." Do mesmo modo, a *Diretora 3* também reforçou sobre a necessidade de ampliar o pátio e as salas de aula. Já a *Diretora 2* relatou que "(...) se fosse possível, um auditório seria o mais útil e necessário no momento."

Em suma, os relatos das diretoras constatam uma carência notável de áreas adequadas para a realização de um ensino público de qualidade. De tal modo que, as observações no local evidenciam também desafios semelhantes nas edificações em relação à falta de espaços agradáveis, confortáveis e estimulantes. Notou-se ainda que a setorização e implantação das edificações no lote são bastante compactadas, visto que, não existe possibilidade de expansão futura do edifício, bem como, as áreas livres permeáveis são insuficientes e até mesmo inexistentes em um dos equipamentos. Esses e outros pontos citados anteriormente evidenciam uma arquitetura escolar padrão bastante limitada, não correspondendo às condicionantes locais, quanto ao clima, a cultura e a sociedade.

6.2 Quadro síntese: resultados de campo

Com base nas análises das respostas das entrevistas e observações realizadas nas três escolas públicas, elaborou-se um quadro síntese dos resultados de campo (ver quadro 5), buscando destacar os principais desafios e pontos pertinentes constatados na infraestrutura física-espacial destes edifícios. Esta compilação de informações será importante para a futura proposta de escola sustentável no semiárido, servindo de auxílio para a elaboração de diretrizes projetuais adequadas ao clima e vida local, assim como, nortear na escolha do programa geral para o atendimento das necessidades da comunidade escolar.

Quadro 5 - Resumo dos resultados de campo **(Continua)**

RESULTADOS DE CAMPO			
Semiárido nordestino (infraestrutura escolar e clima)			
Assuntos	**Escola 01** *(Diretora 1)*	**Escola 02** (Diretora 2)	**Escola 03** (Diretora 03)
Manutenção predial	Conserto de ar-condicionado, reparos de piso, pintura de paredes	(Não informado) Reformada recentemente	Conserto de ar-condicionado, reparos no piso da área externa (alaga durante as chuvas)
Sistema de coleta e armazenamento de água da chuva	Possui calhas, mas não fazem a coleta e armazenamento	*Idem*	*Idem*
Problemas de abastecimento	Fazem uso de caixa d'água extra, abastecida por carro pipa	Não passou pelo problema após a reforma (possui reservatório com grande capacidade)	Fazem racionamento e também o uso de caixa d'água extra abastecida por pipa (reservatório pequeno)
Períodos mais quentes	Salas climatizadas por ar-condicionado	*Idem*	*Idem*
Maior consumo de energia elétrica	Ar-condicionados (ligados o dia todo)	*Idem*	*Idem*
Educação ambiental (uso dos espaços e conscientização)			
Assuntos	**Escola 01** *(Diretora 1)*	**Escola 02** (Diretora 2)	**Escola 03** (Diretora 03)
Espaços externos para aulas extraclasses	São aproveitados o espaço do auditório e o ginásio	É aproveitado o espaço do pátio coberto	*Idem (escola 2)*
Espaços para educação ambiental	Não possui	Possui uma horta (não é utilizada no ensino).	Não possui

Quadro 5 - Resumo dos resultados de campo **(continua)**

Espaço para separação do lixo	Não possui	*Idem*	*Idem*
Práticas educativas sobre a conscientização ambiental no semiárido	Trabalha-se a tema do meio ambiente, porém, não com foco voltado ao semiárido. Não aborda os temas da desertificação, cuidados com a água e práticas sustentáveis de conservação.	*Idem (escola 1)*	Apenas em datas específicas
Eventos abertos à comunidade que trate do tema da sustentabilidade e meio ambiente local	Não são abertos	*Idem*	*Idem*
criação ou melhoria de espaços que promovam a sustentabilidade e a educação ambiental	A falta de espaço inviabiliza a criação de novos ambientes. Além disso, os locais existentes não são adequados	*Idem*	*Idem*
Cultura (identidade, espaços e expressão local)			
Assuntos	**Escola 01** *(Diretora 1)*	**Escola 02** (Diretora 2)	**Escola 03** (Diretora 03)
Espaços para realização de eventos culturais	Não possui. É utilizado o espaço fora da escola	*Idem*	*Idem*
pontos de encontros para práticas culturais espontâneas	Não possui	*Idem*	*Idem*
Espaço abertos à comunidade	Somente a biblioteca	Biblioteca e auditório	Não são abertos
Arquitetura *(funcionalidade e necessidade da escola)*			
Assuntos	**Escola 01** *(Diretora 1)*	**Escola 02** (Diretora 2)	**Escola 03** (Diretora 03)
Espaços insuficientes ou inexistentes	Ampliação da sala de informática e auditório, falta de pátio aberto	Falta de pátio aberto, ginásio e um auditório	Melhorar e ampliar a área do pátio
Tamanho e distribuição das salas de aula	O espaço das salas atende ao número bom de alunos	*Idem (escola 1)*	As sala maiores tem um tamanho bom. Porém as menores comportam os alunos com mais dificuldade

Quadro 5 - Resumo dos resultados de campo **(conclusão)**

Sobre a área de convivência/pátios ser funcional e agradável	Espaço insuficiente, desconfortável devido calor e ausente de áreas verdes	*Idem*	*Idem*
Possibilidade de expansão	Nos fundo do lote dispõe de uma área que permite expandir	Espaço insuficiente	*Idem (Escola 02)*
Observação direta *(Infraestrutura física-espacial e elementos construtivos)*			
Pontos observados	**Escola 01** *(Diretora 1)*	**Escola 02** (Diretora 2)	**Escola 03** (Diretora 03)
Acesso à edificação	Acesso único	*Idem*	*Idem*
Áreas verdes	Inexistente	Áreas com vegetação de médio e grande porte e espaço com horta	Insuficiente
Mobiliários	Carência de bancos, bebedouros, lixeiras e brinquedos	*Idem*	*Idem*
Tipo de pavimentação externa	Solo impermeável - piso cimentício	Mesclagem de piso impermeável com áreas livres permeáveis	*Idem (escola 01)*
Tipo de cobertura	Telhado cerâmico com estruturas de madeira	*Idem*	*Idem*
Elementos de sombreamento, ventilação e iluminação natural	Marquise	Vegetação frondosa, alpendre, cobogó	Alpendre

Fonte: Autoria própria (2026)

7 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO

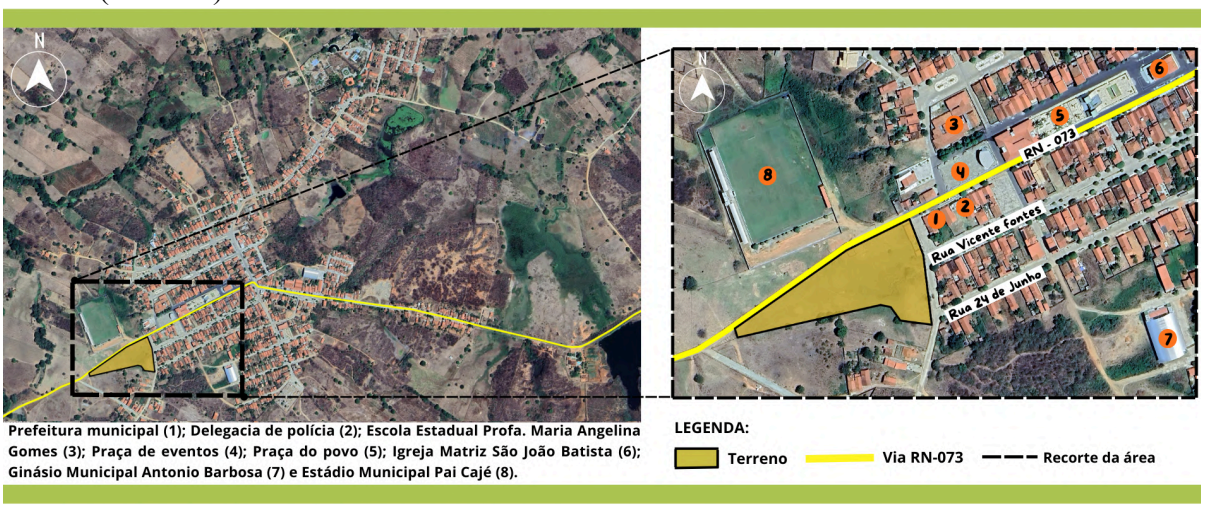
O propósito deste capítulo é apresentar o terreno escolhido para a proposta projetual do edifício escolar, destacando sua localização, dimensões, acesso, assim como apresentar o diagnóstico da área em questão, onde, serão discutidos os aspectos urbanos por meio da análise de mapas de cheios e vazios, uso e ocupação do solo, gabaritos das edificações, sistema viário e vegetação predominante. Posteriormente, serão realizadas as análises dos aspectos ambientais, referentes à temperatura, umidade relativa do ar, ventilação, índice pluviométrico, radiação solar, comportamento da ventilação e insolação no terreno. Além da topografia do terreno e seu potencial natural. Por último os aspectos legais, tratando-se das recomendações e normas impostas pelo plano diretor, código de obras e Manual de Orientações Técnicas (2023).

7.1 Informações sobre o terreno

Para a escolha do terreno foram considerados alguns pontos pertinentes, tomando como base as recomendações do Manual de Orientações Técnicas (2023) – Elaboração de Projetos de Edificações Escolares: Ensino Fundamental. Nesse contexto, levou-se em questão: facilidade de acesso, relação com entorno imediato, proximidade das áreas edificadas, afastamento das zonas de ruídos, área ampla que comporte o programa geral da proposta e com potencial natural.

A localização do terreno está num ponto privilegiado, caracterizado por um **local de fácil acesso** para os usuários, conectado a vias locais que facilitam a locomoção nas imediações do lote. Outro quesito relevante é a **proximidade das áreas edificadas,** na qual concentram-se construções voltadas ao comércio, lazer, esporte, segurança, educação e administração. A gleba está situada em um importante trecho da cidade, onde ao leste fica grande parte de adensamento urbano, enquanto nas imediações (sentido oeste) consta uma enorme área livre. Adentrando no contexto da proposta, o terreno apresenta outras duas características desejáveis para implantação do projeto, isto é, a **disponibilidade de área** e grande **potencial natural**, condições que possibilitam explorar as estratégias arquitetônicas e paisagísticas. Além disso, o ponto fica **distante das zonas de ruído** e onde **não há grande tráfego,** visto que trata-se de uma cidade com **baixo fluxo de veículos**. A seguir, tem-se uma vista aérea da cidade de Riacho de Santana (Figura 112) mostrando a delimitação do terreno e sua relação com as edificações do entorno.

Figura 112 - Vista aérea de Riacho de Santana com recorte (à esquerda) e Delimitação do terreno (à direita)



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

Importante esclarecer que no canto superior direito do lote, encontra-se uma construção desativada (Figura 113) que pertence à prefeitura, na qual será demolida para implantação da proposta escolar. A remoção dessa edificação obsoleta é estratégica, pois permitirá a unificação da área útil, valorizando a testada do lote e a visibilidade do mesmo.

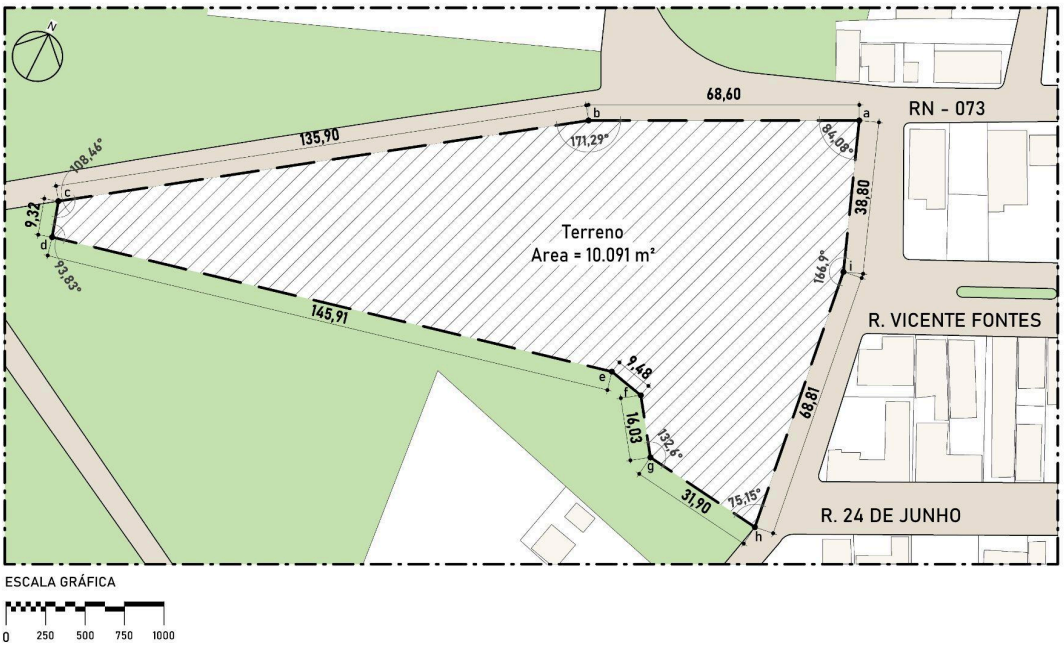
Figura 113 - Local da construção no terreno (à esquerda) e vistas do edifício a demolir (à direita)



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

Portanto, considerando a incorporação da área da construção demolida, o terreno destinado ao projeto totaliza 10.091 m². Ademais, a gleba possui geometria irregular, com formato trapezoidal alongado que se estreita em um ângulo agudo na sua extremidade esquerda. As dimensões detalhadas e a área total do lote encontram-se na representação abaixo (Figura 114).

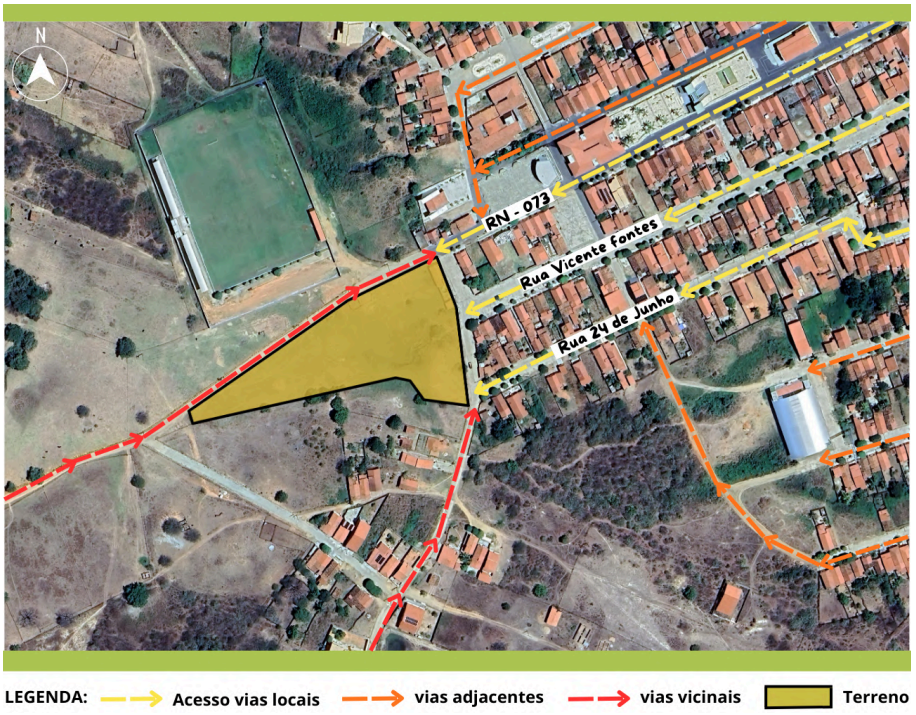
Figura 114 - Medidas e área do terreno



Fonte: Autoria própria (2026)

Quanto ao acesso do terreno se dá através de três vias locais (Figura 115), sendo elas: Rua 24 de junho, Rua Vicente Fontes e a principal que corta o centro da cidade, a RN - 073. A localização do lote oferece conexão direta com duas vias vicinais a oeste. Essa configuração facilita o acesso de alunos provenientes da zona rural, especificamente das localidades dos sítios: Santo Antônio, Poço de Pedras, Catingueira, Gameleira, Quintas e Caiçara.

Figura 115 - Acessos ao terreno



Fonte: Adaptado do Google earth pro (2024)

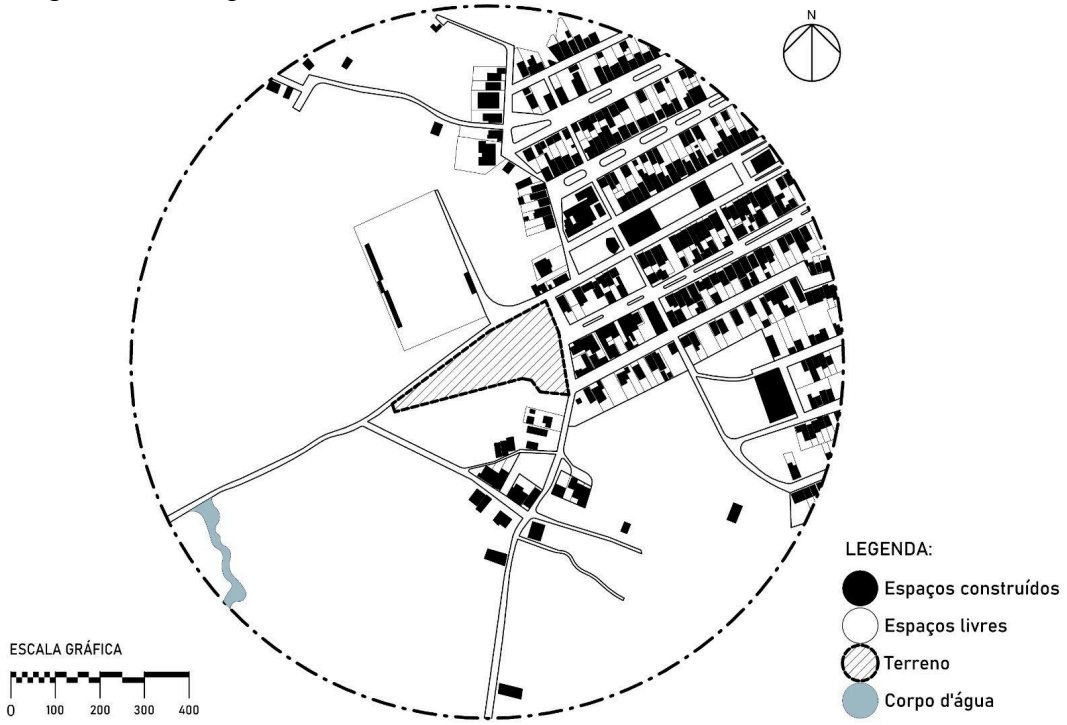
7.2 Aspectos Urbanos

Neste tópico serão discutidos os aspectos urbanos a fim de compreender a relação da área de estudo com o entorno, destacando-se o conjunto de elementos físico, sociais e ambientais, que configuram a cidade em questão. Para a elaboração dos mapas analíticos — que abrangem cheios e vazios, uso e ocupação do solo, gabaritos das edificações, sistema viário e vegetação — definiu-se um raio de influência de 400 m a partir do centro do lote.

Cheios e vazios

O mapa de **cheios e vazios** (Figura 116) revela um padrão de urbanização, onde a morfologia urbana é ditada pelos eixos viários locais. A malha urbana apresenta-se de forma fragmentada com uma concentração de edificações (cheios) na porção nordeste e leste do recorte, na qual os lotes são menores e o tecido urbano é mais adensado. Em contraste, as zonas oeste e sul do mapa são marcadas por enormes áreas livres (vazios), evidenciando uma ocupação mais rarefeita e ruralizada. Ademais, o terreno do projeto ocupa uma posição estratégica de transição entre o núcleo mais adensado e as áreas de expansão, caracterizado como um ponto de articulação entre a mancha urbana consolidada e paisagem natural.

Figura 116 - Mapa de cheios e vazios

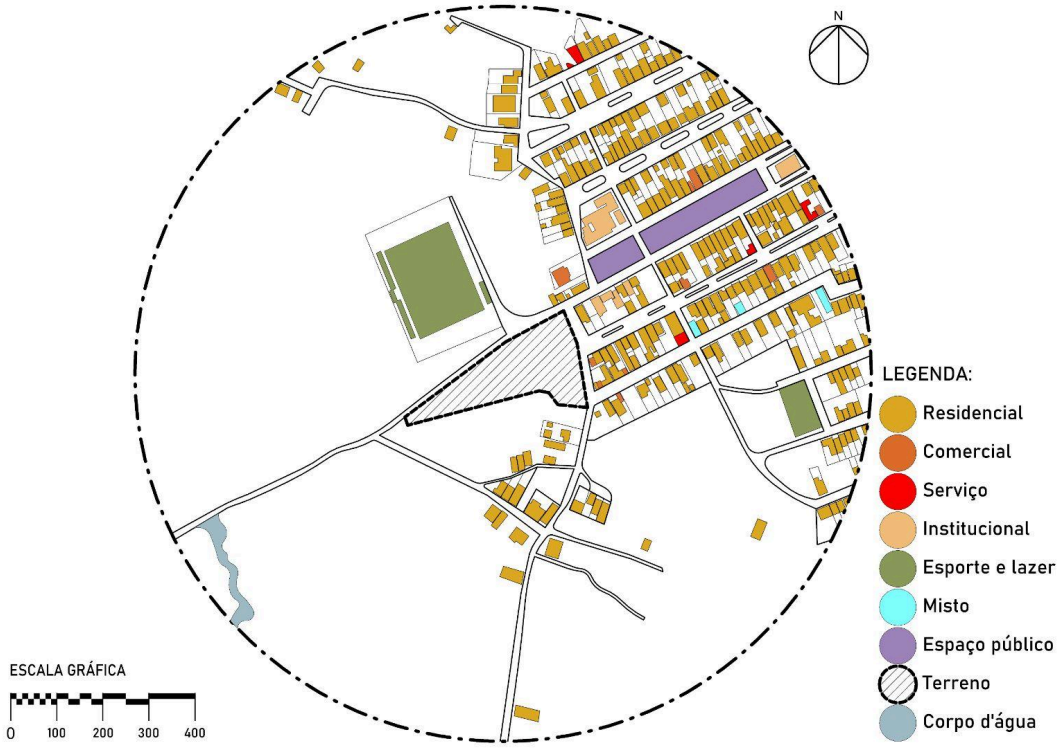


Fonte: Autoria própria (2026)

Uso e ocupação do solo

O mapa de **uso e ocupação do solo** (Figura 117) apresenta uma configuração urbana predominantemente residencial, com ocupação concentrada ao longo dos eixos viários lineares. O comércio e os serviços aparecem de forma pontual e dispersa, visto que a cidade não possui uma área de centro comercial. Outro ponto de destaque na análise são áreas destinadas ao setor público e institucional, onde estão concentradas nas vias de maior fluxo no centro da cidade, como a E.E Professora Maria Angelina Gomes, Prefeitura, Delegacia e a praça de eventos. Este último é onde ocorrem as tradicionais festas e manifestações culturais do município. Quanto ao lazer e a prática esportiva, o trecho indica espaços definidos a esta finalidade, exemplificados pelo Estádio Municipal Pai Cajé ao centro-oeste, e o Ginásio Municipal Antonio Barbosa localizado ao sudeste.

Figura 117 - Mapa de uso e ocupação do solo



Fonte: Autoria própria (2026)

Cumpre ressaltar também que o terreno de intervenção fica próximo a equipamentos voltados ao lazer, esporte, educação e segurança, dos quais podem servir de apoio ao projeto da nova escola. Ademais, a proximidade das áreas construídas torna-se um fator positivo em termos de saúde e sustentabilidade, pois estimula o hábito saudável de caminhar pelos locais, evitando o uso de veículos para locomoção.

Gabaritos

A análise do mapa de **gabaritos** (Figura 118) destaca uma paisagem urbana predominantemente horizontal. Ou seja, a grande maioria das edificações existentes possui apenas o pavimento térreo, com raras exceções de construções com um primeiro pavimento distribuídas de forma pontual.

Figura 118 - Mapa de gabaritos



Fonte: Autoria própria (2026)

Essa configuração favorece o conforto térmico ao facilitar a circulação dos ventos na área de intervenção do projeto. Além disso, permite a permeabilidade visual aos usuários, integrando ao cenário urbano e à paisagem natural, que é caracterizada pelas serras locais e pela exuberante vegetação caatinga.

Sistema viário

Sobre a análise do **sistema viário**, nota-se no mapa (Figura 119) a classificação das vias em três categorias principais, o que permite entender a dinâmica de fluxo da cidade. A RN-073 é identificada como via coletora, onde atravessa o núcleo urbano. Além de ser o principal eixo de conexão com outras cidades. As vias locais, por sua vez, predominam a malha viária do município, conectando-se ao terreno da proposta, o que facilita o acesso e locomoção no entorno. Encontra-se ainda na porção oeste e sul do recorte, a transição para a

zona rural, caracterizada pelas estradas vicinais, onde prolongam o alcance do sistema viário para além da zona urbana, estabelecendo conexão direta com os sítios que pertencem ao município em questão. Percebe-se também a presença de caminhos viciantes, que são trilhas ou passagens informais consolidadas pelo uso contínuo da população.

Figura 119 - Mapa do sistema viário



Fonte: Autoria própria (2026)

Vegetação

Por último, a análise do mapa de **vegetação** (Figura 120) consta uma configuração interessante em termos de espaço livre, onde a delimitação do estudo é predominantemente composto por áreas verdes. Observa-se que a malha urbana é entremeada por pontos de vegetação (árvores isoladas, quintais, canteiros e lotes vazios), mas a grande massa vegetal se estende para os sentidos oeste e sul no trecho delimitado, onde está o terreno do projeto.

A presença de áreas verdes integradas ao espaço construído contribui para o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida local, sendo condições primordiais para alcançar o desenvolvimento urbano sustentável. Herzog (2013) salienta sobre os inúmeros benefícios que os elementos da natureza favorecem o campo socioambiental, proporcionando melhorias no bem-estar físico, mental e espiritual, assim como, ajudando na filtragem de poluentes da atmosfera, minimizando a poluição sonora e contribuindo no cuidado das águas pluviais. Além de combater as ilhas de calor na cidade, deixando mais refrescantes e saudáveis.

Figura 120 - Mapa de vegetação



Fonte: Autoria própria (2026)

Sob essa ótica, a escolha do terreno para o desenvolvimento da proposta projetual, teve como uma de suas premissas optar por uma local agradável e com ampla área livre, permitindo que o edifício escolar dialogue com o entorno e promova a valorização do ambiente natural.

7.3 Aspectos Ambientais

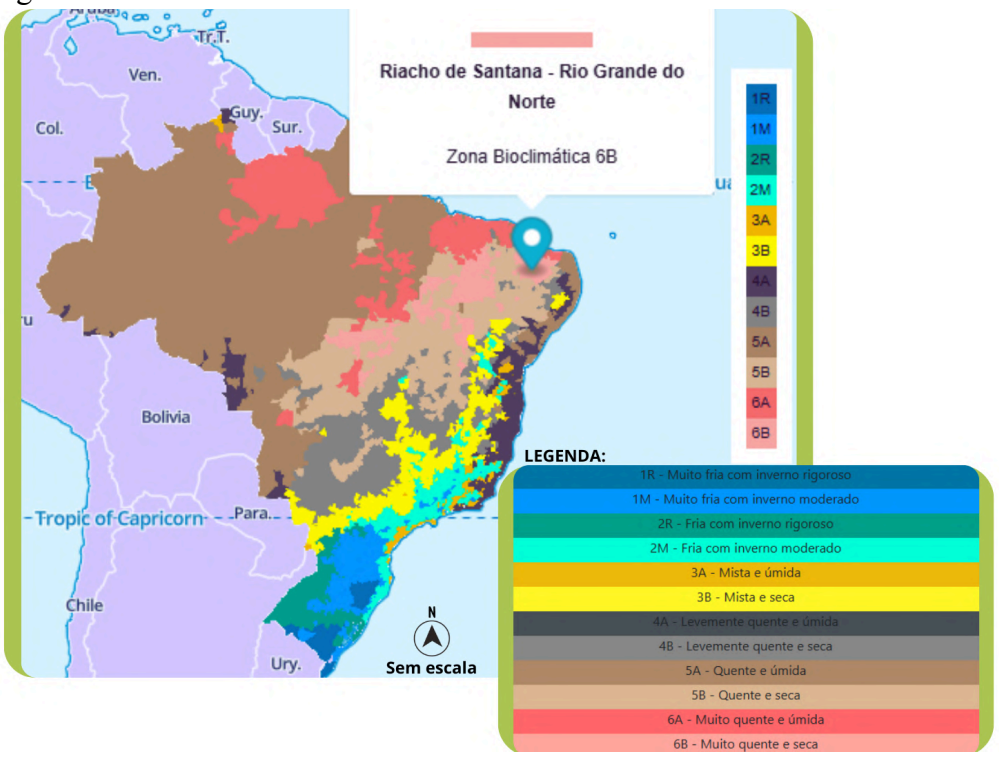
No que se refere aos aspectos ambientais, foram analisadas informações pertinentes para a orientação e elaboração do projeto. O desenvolvimento desta etapa pré-projetual consistiu no levantamento dos aspectos bioclimáticos referentes a temperatura, umidade relativa do ar, ventilação, índice pluviométrico e radiação solar, na qual, para a obtenção desses dados utilizou-se a plataforma Projeteee (2016).

Como já citado anteriormente, o terreno está situado na cidade de Riacho de Santana/RN, entretanto, para a análise das condicionantes climáticas da cidade em questão, foram utilizados os dados disponíveis da cidade mais próxima, que é Jaguaribe/CE. A recomendação foi feita pela própria plataforma, visto que o município em estudo não dispõe dessas informações.

Zona bioclimática

Com o intuito de compreender melhor sobre a região, na qual o município em estudo está inserido, é importante explanar as condições da sua zona bioclimática. Buscando adequar às características do clima local no projeto, de modo que, alcance resultados plausíveis de eficiência e sustentabilidade na construção. De acordo com a Norma de Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático por desempenho (ABNT NBR 15220-3/2024), a cidade de Riacho de Santana/RN está localizada na zona bioclimática 6B, classificada como **muito quente e seca** (Figura 121), sendo caracterizada por suas altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar durante grande parte do ano.

Figura 121 - Zona bioclimática de Riacho de Santana/RN



Fonte: Rayner Machado (2024)

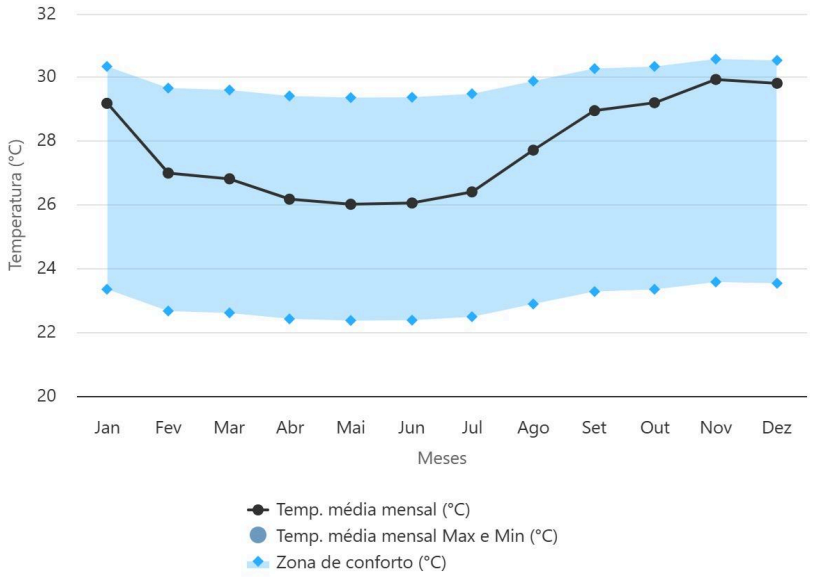
Sendo assim, o projeto deve buscar atender às recomendações das diretrizes construtivas específicas para esta zona, bem como utilizar estratégias de condicionamento térmico passivo. No item 3.3.3 desta pesquisa é abordado sobre algumas recomendações.

Temperatura

O gráfico na figura 122, apresenta o comportamento da **temperatura média mensal** em relação à zona de conforto térmico no decorrer de um ano. A análise revela que a temperatura média (indicada pela linha preta com pontos) permanece dentro dos limites da

zona de conforto (área sombreada em azul) durante todos os meses. Observa-se uma variação clara, na qual, o ano começa com temperaturas elevadas em janeiro, próximas aos 30°C, seguidas por um declínio gradual até atingirem o ponto mais baixo entre maio e junho, estabilizando-se em torno de 26°C. No entanto, a partir de julho, inicia-se uma tendência de elevação contínua, com a temperatura média se aproximando novamente dos 30°C em novembro e dezembro. Em suma, esses valores constatados reforçam a predominância de uma clima quente ao longo do ano.

Figura 122 - Gráfico de temperatura

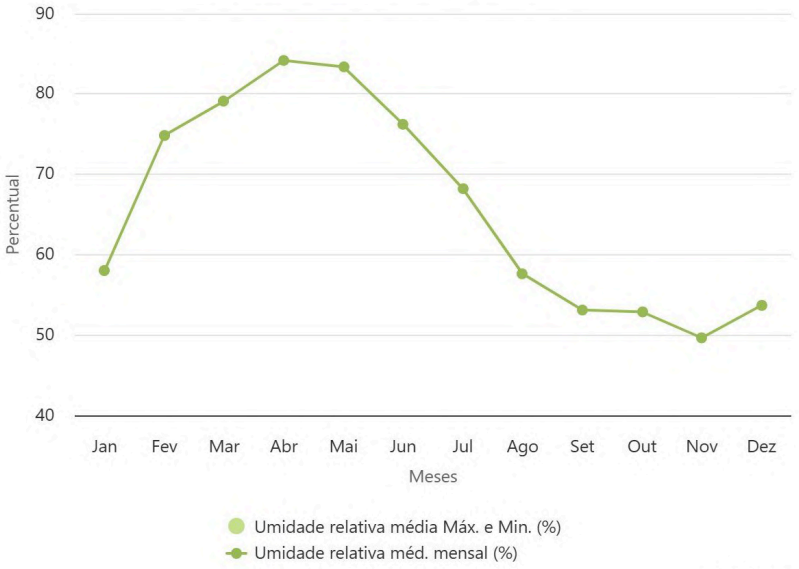


Fonte: Projeteee (2016)

Umidade relativa do ar

A análise do gráfico da **umidade relativa** (Figura 123), constata uma oscilação significativa ao longo dos meses. O ano inicia com uma umidade moderada em janeiro, próxima de 60%, que sobe rapidamente em fevereiro e atinge seu ápice entre abril e maio, com índices que chegam a aproximadamente 84%. Esse período de alta umidade, corresponde a época das chuvas na região, concentrada nos primeiros meses do ano. A partir de maio, observa-se uma queda acentuada e constante nos níveis de umidade, até atingir o ponto mais baixo do ano em novembro, quando a umidade relativa média mensal fica em torno de 50%, indicando um período de maior ressecamento do ar no segundo semestre. Essa redução ocorre devido a ausência das chuvas, sendo intensificado pelas temperaturas elevadas, o que deixa o clima consideravelmente mais seco. As condições extremas reforçam as características do clima semiárido presente no município em questão.

Figura 123 - Gráfico de umidade relativa

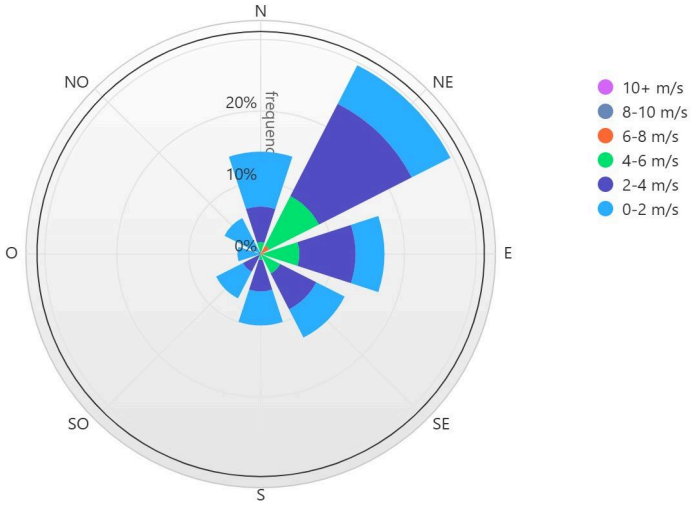


Fonte: Projeteee (2016)

Ventilação

Sobre o índice de **ventilação**, o gráfico da rosa dos ventos (Figura 124) indica que a direção dos ventos predominantes é o Nordeste, consolidando-se como o quadrante de maior influência. Nas direções como Leste e Sudeste também apresentam registros, mas com frequências menores. Sendo a maior parte das ocorrências concentrada na faixa de 0 a 4 m/s, com uma presença reduzida de ventos moderados na faixa de 4 a 6 m/s. Em termos práticos, os ventos provenientes do Nordeste, Leste e Sudeste são favoráveis para o aproveitamento das brisas naturais no projeto. Nesse contexto, é importante prezar por aberturas nessas direções para captar o fluxo de ar fresco, onde deve-se inserir aberturas opostas para criar o efeito de ventilação cruzada, garantindo a circulação e renovação no interior dos ambientes.

Figura 124 - Gráfico rosa dos ventos

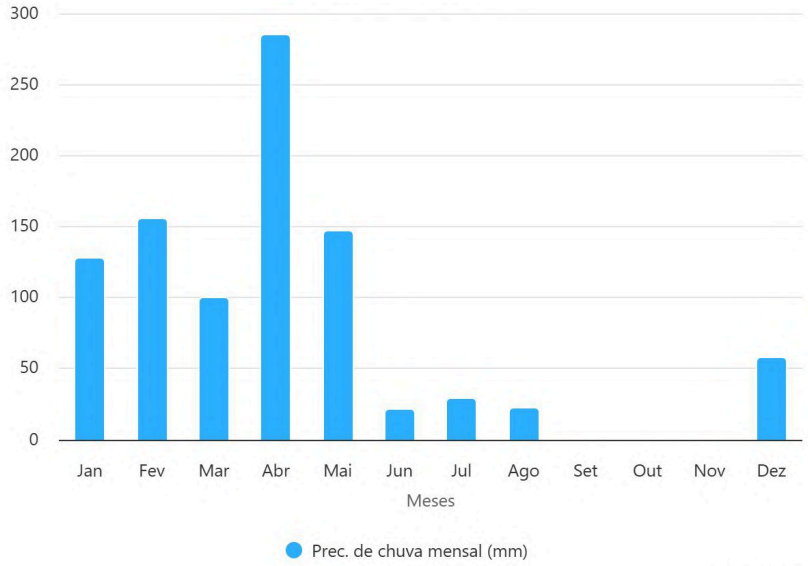


Fonte: Projeteee (2016)

Índice pluviométrico

O gráfico de **chuva** (Figura 125) apresenta a distribuição da precipitação mensal ao longo de um ano, revelando um regime de chuvas concentrado. O período mais chuvoso concentra-se no primeiro semestre, entre janeiro e maio, onde os índices permanecem elevados, com destaque para o mês de abril, que registra o pico máximo de precipitação, aproximando-se da marca de 300 mm. A partir de junho, nota-se uma queda considerável no volume de chuvas, dando início a um período de estiagem. Acentuado ainda mais nos meses de setembro, outubro e novembro, onde o gráfico não indica registros de precipitação, sendo retomada de forma gradual somente em dezembro. Essa irregularidade e escassez de chuva são comuns nas regiões de clima semiárido, como é o caso do município de Riacho de Santana. Diante dessa condição climática desafiadora, evidencia-se a necessidade de adotar soluções técnicas nas edificações para captar e armazenar as águas pluviais durante o período chuvoso, fazendo seu reaproveitamento nos meses de estiagem.

Figura 125 - Gráfico de chuva

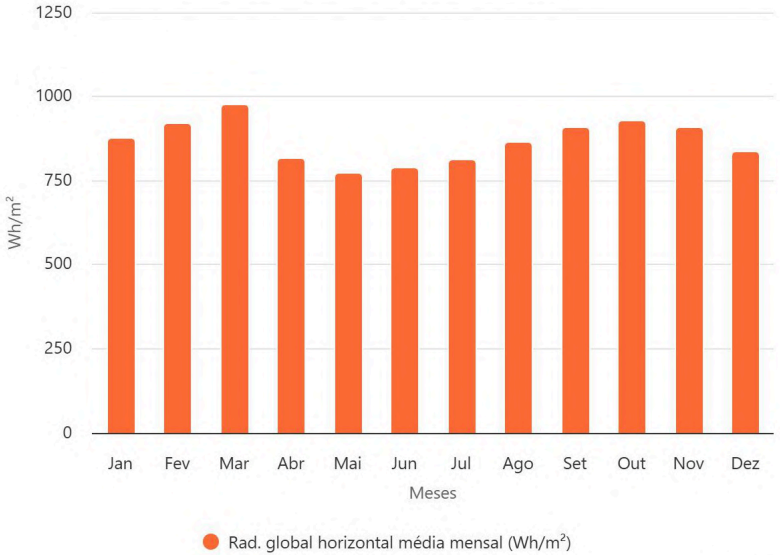


Fonte: Projeteee (2016)

Radiação solar

A análise do gráfico de **radiação média mensal** (Figura 126) revela uma disponibilidade solar bastante elevada e constante durante todo o ano, com valores que se mantêm acima de 750 Wh/m². O período de maior incidência ocorre no mês de março, aproximando-se da marca de 1000 Wh/m². Nota-se também que os meses de fevereiro, setembro, outubro e novembro também apresentam índices expressivos, evidenciando pouca variação. Válido ressaltar que esses valores elevados indicam um excelente potencial para sistemas de energia fotovoltaica e solar.

Figura 126 - Gráfico de radiação média mensal

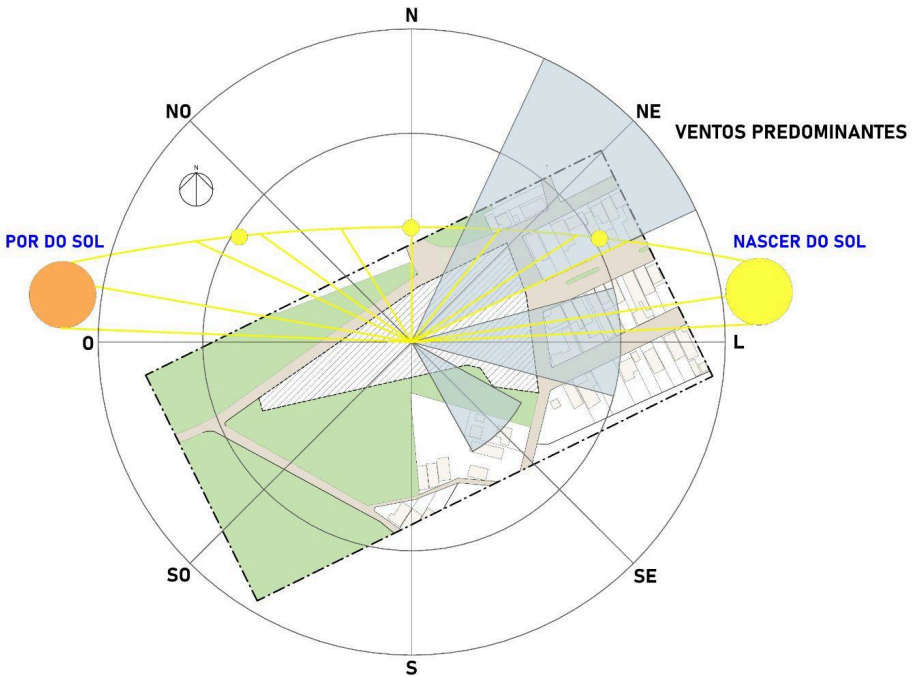


Fonte: Projeteee (2016)

Comportamento da ventilação e insolação no terreno

Diante das informações explanadas sobre os aspectos ambientais, foi elaborado um desenho esquemático representando o comportamento da ventilação e insolação no terreno analisado (Figura 127). Os dados climáticos analisados serão importantes para elaboração da proposta, norteando a definição das estratégias construtivas, na volumetria e na setorização, assegurando melhores resultados no desempenho do projeto e garantindo elevados níveis de conforto, bem-estar e sustentabilidade.

Figura 127 - Comportamento da ventilação e insolação no terreno

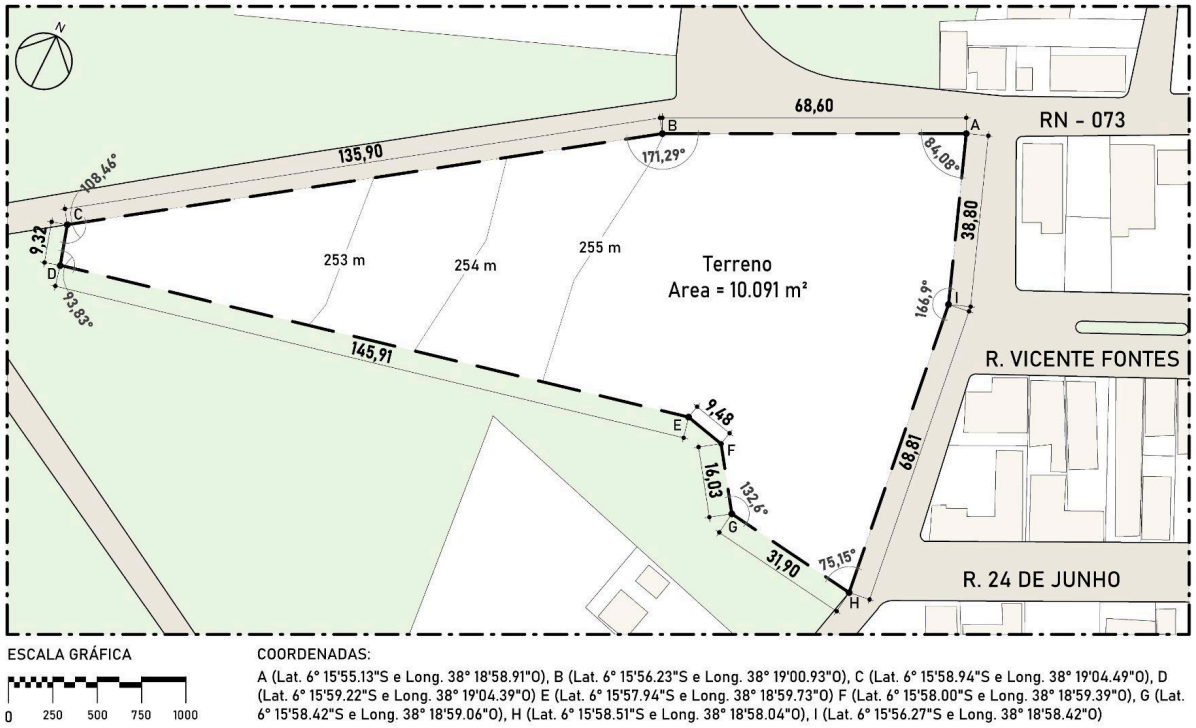


Fonte: Autoria própria (2026)

Topografia

A **topografia** do terreno apresenta um aclive suave que se desenvolve do sentido oeste para leste (Figura 128). As curvas de nível indicam cotas que variam de 253 m até 255 m na porção central, o que indica um desnível baixo, distribuído ao longo de sua extensão longitudinal. Essa condição topográfica é favorável para a implantação da proposta, visto que seu relevo é predominantemente plano com leve inclinação.

Figura 128 - Topografia e coordenadas do terreno



Fonte: Autoria própria (2026)

Para melhor visualização das características do terreno, foram registrados fotografias das vistas: frontal e posterior, mostrando o perfil da área de intervenção projetual (Figura 129).

Figura 129 - Vistas frontal e posterior do terreno, respectivamente



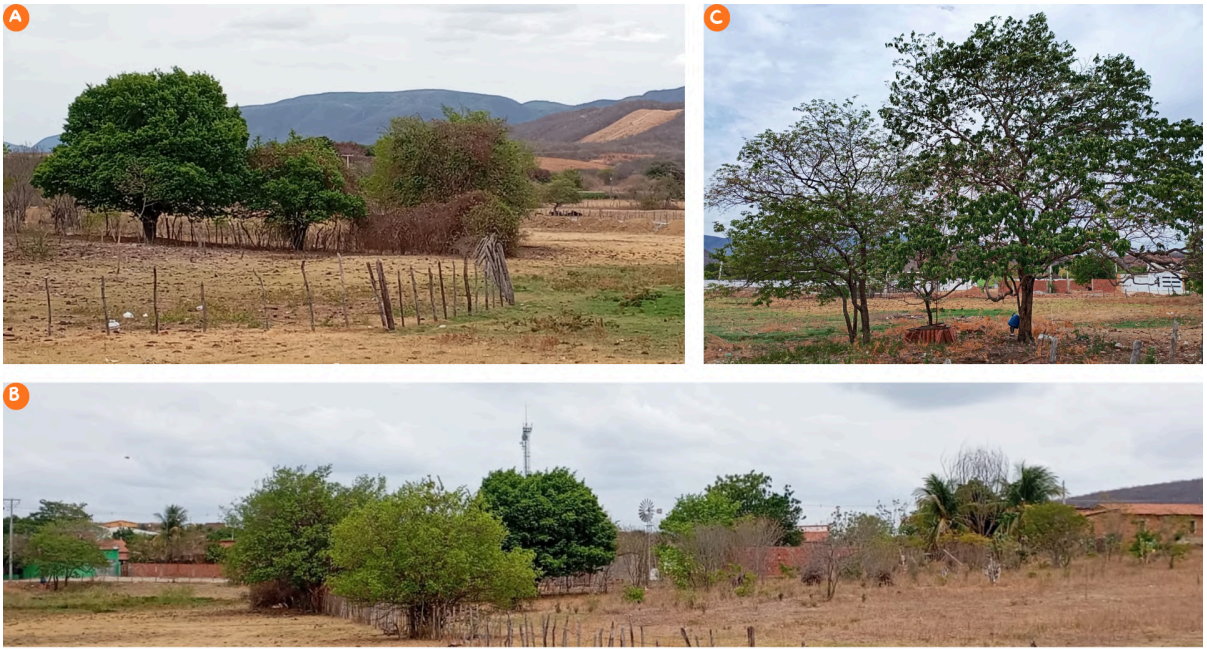


Fonte: Arquivo pessoal (2026)

Potencial natural e visuais paisagísticas

Posteriormente, será apresentado o **potencial natural** da área de intervenção, constatados no terreno e entorno. A análise dessas condições, são pertinentes para o estudo inicial do projeto, pois possibilitam integrar o visual paisagístico à proposta, aproveitando seus pontos fortes como, vegetação, áreas contemplativas, entre outros. A partir disso, destaca-se no local a massa vegetal composta por espécies nativas. Nas fotos a seguir confirmam a presença de vegetação rasteira e algumas espécies de médio e grande porte tanto no entorno, quanto dentro do lote, onde serão preservadas no projeto (Figura 130, a, b, c).

Figura 130 - Vegetação no entorno (a, b) e vegetação dentro do terreno (c)



Fonte: Arquivo pessoal (2026)

Na figura 131, revela um cenário característico de Riacho de Santana, onde a horizontalidade é marcada pela imponência das formações serranas, ficando a vista da área de intervenção. O potencial paisagístico da área é predominado pela vegetação de caatinga, caracterizado pelos tons terrosos e espécies nativas variadas, composto também do horizonte serrano. Para o contexto do projeto escolar, esse cenário pode funcionar como pano de fundo ativo voltado à contemplação da paisagem local. Ademais, pode favorecer como oportunidade pedagógica e sensorial, onde a arquitetura pode-se abrir para o entorno através pontos visuais estratégicos e áreas de contemplação, transformando em sala de aula ao ar livre. Assim como, o uso de aberturas no edifício direcionadas para essas montanhas permite que a natureza adentre no ambiente construído. De tal modo que, a integração com a paisagem fortalece o sentimento de pertencimento dos usuários com o lugar.

Figura 131 - (a) vista panorâmica, (b) visual sentido sudoeste, (c) visual sentido norte, (d) visual sentido oeste



Fonte: Arquivo pessoal (2026)

7.4 Aspectos legais

O município de Riacho de Santana não dispõe de plano diretor e código de obras, visto que a cidade não atende às exigências para implantação destes documentos legais. Com isso, para a realização do projeto escolar, serão utilizados o Plano Diretor de Pau dos Ferros (município mais próximo) e o Plano Diretor e Código de Obras de Mossoró, com objetivo de auxiliar nas atribuições legais. Além disso, serão utilizadas também as recomendações da NBR 9050/2021 de Acessibilidade.

No quadro abaixo, encontram-se algumas informações retiradas do plano diretor de Pau dos Ferros, referentes aos **índices urbanísticos**, no qual apresentam coeficiente de aproveitamento para áreas adensáveis, gabarito, taxa de área permeável mínima, taxa de ocupação mínima e os recuos frontal, lateral e posterior (Figura 132).

Figura 132 - Quadro de índices urbanísticos

ÍNDICES URBANISTICOS				
Coeficiente de aporveitamento basico	Coeficiente de aproveitamento (Limite maximo para Áreas adensáveis)	Gabaritos (Área adensavel)	Taxa de área permeavel (Minimia)	Taxa de Ocupação (Minima)
1,2%	3%	21 pavimentos	20%	80%
Afastamento	Frontal (≤ 2 pavimentos)	Lateral (≤ 2 pavimentos)	Posterior (≤ 2 pavimentos)	
	3,0 m	0,60 m	1,0 m	

Fonte: Adaptado do Plano diretor de Pau dos Ferros (2021)

Em relação ao dimensionamento e quantitativo para as **vagas de estacionamento**, considerou-se as recomendações impostas pelo Plano diretor de Mossoró (2006), na qual especifica a área para cada categoria de veículos (Figura 133).

Figura 133 - Quadro de dimensões para vagas de estacionamento

VAGAS DE ESTACIONAMENTOS	
Número de vagas	1 vaga para cada 80,00 m² de área construídos
Veículos leves (carros de passeio)	LxC= 2,50m x 5,00m; Á= 12 m²
Veículos médios (vans e caminhonetes)	LxC= 3,00m x 6,00m; Á= 18 m²
Veículos pesados (ônibus e caminhões)	LxC= 3,50m x 8,00m; Á= 28 m²
Vagas exclusivas: 2% para portadores de necessidades especiais e 5% para Idosos.	

Fonte: Adaptado do Plano diretor de Mossoró (2006)

O código de obras de Mossoró/RN determina algumas **dimensões específicas** para edificações voltadas a atividades de educação, referentes à largura mínima de portas e corredores, altura mínima de pé direito (Figura 134).

Figura 134 - Quadro com dimensões gerais

DIMENSIONAMENTOS GERAIS	
Portas de acesso	1 m de largura (minimo)
Corredores	1,60 m de largura (minimo)
Pé direito dos corredores	2,30 m de altura (minimo)

Fonte: Adaptado do Código de obras de Mossoró (2010)

O projeto da edificação deve atender os parâmetros técnicos de acessibilidade (Figura 135) estabelecidos pela norma brasileira ABNT 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. No item 3.2.2 da fundamentação teórica deste trabalho, aborda brevemente sobre a importância do projeto escolar atender às recomendações da norma técnica de acessibilidade para inclusão de todos. Ademais, no item em questão também é apresentado outros aspectos legais e diretrizes voltados ao projeto do ambiente escolar, a exemplo do programa de necessidades e organograma geral, ambos elaborados pelo Manual de Orientações Técnicas (2023). Desse modo, as informações pertinentes extraídas desses documentos técnicos serviram de auxílio para o desenvolvimento do projeto.

Figura 135 - Quadro de acessibilidade com espaços de circulação e acesso ao Pcd

ACESSIBILIDADE	
Rampas	1,50 m de largura (mínima). Inclinação máxima de 8,33%.
Escadas	1,20 m de largura (minima)
Corredores	2,00 m de largura (minima)
Estacionamento	Faixa de circulação para pedestres com largura mínima de 1,20 m.
Sanitários coletivos	Boxes com portas em vão livre de 0,80 m (mínimo) abrindo para fora e Ø0,60 m de área livre.
Área para manobra de cadeira de rodas	Rotação de 90º - 1,20 x 1,20 m. Rotação de 180º - 1,50 x 1,20 m. Rotação de 360º - diâmetro de 1,50 m.

Fonte: Adaptado da NBR 9050 (2020)

8 PROPOSTA PROJETUAL

Este capítulo visa apresentar as etapas da proposta projetual da escola sustentável, indo desde o processo inicial até o projeto final. Primeiramente, considerou-se pertinente compilar as principais informações apresentadas nos capítulos anteriores deste trabalho, resgatando as discussões da fundamentação teórica, dos estudos de campo e estudos de referências, onde servirão de premissas projetuais. Posteriormente, serão explanados conceito e partido arquitetônico da proposta, o programa de necessidades e pré-dimensionamento, fluxograma e zoneamento. Por fim, a descrição do projeto final.

8.1 Premissas projetuais

Inicialmente, para o desenvolvimento da proposta projetual foi necessário fazer a compilação dos aspectos discutidos ao longo do trabalho, visando integrar as abordagens mais importantes para o estabelecimento das diretrizes e estratégias a serem utilizadas no projeto. Desse modo, elaborou-se o quadro síntese (Quadro 06), recapitulando as etapas referentes a fundamentação teórica, aos estudos de campo e estudos de referências.

Quadro 6 - Quadro síntese com diretrizes e estratégias projetuais **(Continua)**

Fundamentação Teórica		
Tópico/referencial	**Abordagem**	**Estratégias projetuais**
Semiárido: clima e o bioma caatinga	Impactos do clima	Projetar um edifício que corresponda às condicionantes do clima local, priorizando estratégias que otimizem os recursos naturais disponíveis, para amenizar os impactos socioambientais: altas temperaturas, escassez de água, desertificação entre outros.
	Bioma caatinga	Incorporar os elementos da caatinga na proposta, como meio de valorizar a natureza do lugar.
Arquitetura Escolar & A escola e o meio ambiente	Escola e educação contextualizada	Propor uma edificação que atenda as práticas pedagógicas contextualizadas, através de ambientes flexíveis, multifuncionais, com integração entre interior-exterior, e adaptáveis às características do lugar.
	Escola e meio ambiente	Projetar espaços voltados ao ensino da educação ambiental — hortas e jardins; Criar pátios confortáveis com elementos naturais para atividades ao ar livre, permitindo o contato dos alunos com a natureza; Salas de aprendizagem integradas aos pátios.
	Escola e cultura	Implementar espaços voltados ao incentivo da cultura local — salas de música e dança, salas de artes e oficinas; salão de eventos abertos à comunidade.
Arquitetura Sustentável & sustentabilidade aplicado à arquitetura no semiárido	Infraestrutura verde	Utilizar soluções de IFV nas áreas intralotes da edificação, para o manejo sustentável e coleta das águas pluviais — Pisos permeáveis, jardins, canteiro pluvial e teto verde.
	Gestão e uso da água	Aplicar na proposta sistemas de captação e armazenamento de água da chuva para o aproveitamento na escola — Calhas e cisternas
	Estrategias bioclimáticas	Utilizar no edifício estratégias adequadas a condições do clima local para melhoria do conforto térmico — Beirais amplos, marquise e pergolados, vegetação frondosa (sombreamento); Cobogós e brises (proteção das fachadas e circulação) Aberturas adjacentes (ventilação cruzada); Pátios internos arborizados (microclima); Paredes externas espessas com cores claras (isolante térmico); Portas protegidas (conexão com o exterior e integração com a natureza).
	Materiais de baixo impacto ambiental	Aplicar nas paredes tijolo ecológico (sendo as externas de maior espessura); Para a cobertura optar pelo uso de telha colonial cerâmica e estrutura de Madeira Laminada Colada (fabricadas com madeira de reflorestamento).

	Energia renovável	Utilizar fontes de energia limpa — placas fotovoltaicas.
	Paisagismo sustentável	Implementar espécies adaptadas ao clima quente e seco; pisos porosos, acessibilidade entre outros.
	Relação indivíduo natureza	Criar espaços de convivência e ambientes integrados com elementos da natureza local — pátios verdes, caminhos arborizados.

Referências projetuais		
Projeto	**Estratégias projetuais em destaque**	**Estratégias projetuais para aplicar na proposta**
Centro Infantil El Guadual - Colombia	Captação e armazenamento das águas pluviais para irrigação da horta e manutenção do centro.	Aplicar na proposta o sistema de calhas no telhado e cisternas para armazenagem da água da chuva.
	Marquises para sombreamento das salas e da circulação externa	Projetar esse elemento de sombreamento conectando os blocos da edificação e para a proteção das fachadas expostas à radiação solar.
	Salas de aprendizagem flexíveis	Propor um espaço dinâmico, com mobiliários adaptados aos alunos.
	Cinema a céu aberto, salas de oficinas abertas à comunidade, praça pública.	Construir ambientes que proporcionem a interação da comunidade local com a escola. Incorporar o campo de futebol existente ao lado da escola.
	Pátio aberto com grande área para uso recreativo e playground	Implementar na edificação espaços onde as crianças possam brincar com liberdade, correr, pular e explorar a área.
Moradas infantis Canuanã - Brasil	Beirais amplos, cobogós, brises, ventilação cruzada, pátios internos, vedações externas pesadas	Integrar na proposta essas estratégias bioclimáticas, melhorando o conforto térmico para deixar o ambiente mais agradável. Relacionar a edificação com os pátios internos arborizados para criar um microclima local.
	Madeira laminada colada para a composição estrutural	Optar por um sistema estrutural eficiente, econômico e de baixo impacto.
	Paisagismo com espécies nativas mobiliários, caminhos acessíveis	Integrar na proposta áreas de contemplação composto por paisagismo sustentável com espécies adaptadas ao clima quente e seco.
	Espaço de descanso, áreas de lazer com mesas de jogos e, áreas de convivência	Propor esses espaços que estimulem a interação social, a mobilidade e o desenvolvimento de atividades recreativas.
	Integração com a natureza	Construir um edifício em contato com a natureza, integrando áreas verdes no seu entorno e onde os espaços possibilitem a conexão entre o interior e o exterior.

	Permeabilidade visual	Aproveitar o potencial natural da paisagem local e aplicar elementos vazados nos muros para a visualização do entorno.
Escola Estadual Erich Walter Heine - Rio de Janeiro	Telhado verde, áreas livres, horta, jardins, pisos permeáveis.	Envolver na proposta soluções técnicas de infraestrutura verde para o manejo sustentável das águas pluviais.
	Placas fotovoltaicas	Integrar esses elementos sobre a cobertura da edificação para o melhor aproveitamento.
	Coleta de lixo seletiva, praça, estacionamento permeável, ginásio esportivo.	Tomar esses ambientes como referência para a construção do programa de necessidades da proposta.
	Áreas para educação ambiental	Projetar espaço confortável para realização de atividades extraclasse a céu aberto.

Estudos de Caso - Resultados da pesquisa de campo		
Escolas Analisadas	**Situações observadas**	**Diretrizes projetuais para utilizar na proposta**
Escola 01	Inexistência de áreas verdes	Criação de jardins, hortas e plantações de espécies de médio e grande porte.
	Espaços inadequados para atividades extraclasse *	Construir espaços sombreados com vegetação e mobiliários para as atividades ao ar livre.
	Ausência de cores *	Aplicação de cores, texturas e materiais naturais.
	Falta de estratégias para conforto térmico e acústico *	Implantar áreas com vegetação de médio porte, jardins, elementos arquitetônicos como marquise, beiral amplo, cobogós e brises.
	Ausência de permeabilidade visual	Inserir elementos vazados nas fachadas e muros da edificação permitindo contato com o entorno.
Escola 02	Falta de espaços para eventos e atividades culturais *	Projetar ambientes voltados ao atendimento de práticas culturais espontâneas — salas de dança, música e arte; sala de multiuso.
	Área de horta	Propor uma horta para fornecer alimentos e que funcione como espaço para o ensino da educação ambiental e interação com a natureza.
	Vegetação frondosa no espaço em frente à calçada, uso de alpendre e cobogós.	Integrar essas estratégias na composição do edifício da proposta.
	Áreas livres pouco aproveitadas	Planejar espaços para uso recreativo e incorporar ao edifício.
	Falta de pátio descoberto*	Incorporar pátios internos entre os setores da edificação

Escola 03	Pouco mobiliário *	Implantação de brinquedos, lixeiras, bebedouros, bancos, mesas distribuídas pela edificação.
	Uso de telha cerâmica e estruturas de madeira na cobertura *	Aplicar essa composição de telhado na cobertura da escola, mesclando em alguns setores o uso de teto verde para amenizar a temperatura interna.
	Ausência de sistema de coleta e armazenamento de água da chuva *	Incorporar no edifício sistema de calhas e cisterna para coleta da água da chuva, fazendo seu aproveitamento manutenção da escola.
	Falta de espaços para uso recreativo e convivência *	Introduzir no programa de necessidades ambientes que possibilitem o convívio, brincadeiras e interação dos alunos.
	Inexistência de espaços voltados a participação da comunidade *	Incluir espaços onde a comunidade possa se envolver com as atividades escolares — auditório, salão para realização de eventos, salas de oficinas.
Obs: * Identificado nas três escolas analisadas		

Fonte: Autoria própria (2026)

8.2 Conceito e partido arquitetônico

Diante de tudo que foi exposto no decorrer da pesquisa, vimos a importância de integrar a sustentabilidade na concepção projetual arquitetônica escolar, buscando uma edificação de baixo impacto e adequada às condicionantes do clima e da vida local. Seguindo a relação entre arquitetura e natureza, **o conceito** do projeto foi inspirado em um riacho, trazendo a ideia de um espaço natural, livre, estimulante e acolhedor. Desse modo, **o partido** se aplica na organização do conjunto da edificação através de um complexo de blocos lineares que mimetizam a lógica dos leitos de um riacho, criando percursos sombreados e ventilados que conectam os espaços de aprendizagem. A conexão do paisagismo com estratégias passivas — como beirais amplos, marquises e cobogós — materializa essa intenção, garantindo conforto térmico e integração visual.

Somando a isto, definiu-se o nome “O Riacho das Crianças”, para a escola de ensino fundamental, reforçando a ideia do edifício escolar envolvido em um cenário da natureza. Além disso, o nome remete à origem do município em questão, na qual o mesmo se desenvolveu às margens de um riacho. Quanto a identidade visual do projeto (Figura 136), teve como premissa a paisagem serrana que circunda a cidade. A disposição dos elementos gráficos evoca a imagem da mão de uma criança sustentando uma planta, um gesto que simboliza o compromisso com a educação ambiental e a preservação da caatinga.

Figura 136 - Logo do projeto



Fonte: Autoria própria (2026)

Paralelo a isso, o projeto nasce com o intuito de construir o ambiente escolar apropriado ao contexto do semiárido nordestino. Dessa forma, a proposta da escola de ensino fundamental para Riacho de Santana, busca relacionar de forma harmônica à edificação com as características do clima e da vida local, através de estratégias arquitetônicas sustentáveis. Buscou-se ao longo do processo projetual, destacar a importância da conservação ambiental e cultural do lugar, onde foram incorporados ambientes voltados ao desenvolvimento de atividades relacionadas à sustentabilidade, o incentivo a arte, a dança, a música, bem como espaços mais confortáveis, saudáveis e acessíveis.

Como estratégias sustentáveis e bioclimáticas centrais, o projeto integra soluções inspiradas na natureza, como o telhado verde, jardins de chuva, e pisos permeáveis. Utiliza sistemas de captação das águas pluviais e armazenamento em cisternas, para a manutenção das hortas, jardins e limpeza geral. Prioriza a otimização dos recursos naturais (iluminação e ventilação natural), aproveitando a orientação solar para instalação de placas fotovoltaicas, abertura opostas e cobogós para a ventilação cruzada. Para o sombreamento, vegetação frondosa de espécies nativas, cobertura com grandes beirais pergolados e brises nas fachadas, protegendo contra radiação solar direta. Uso de cores claras nas paredes, tijolo ecológico aparente, telha colonial cerâmica.

8.3 Programa de necessidades e pré-dimensionamento

Inicialmente, para o desenvolvimento do programa de necessidades e pré-dimensionamento, foi determinado o número total de usuários que a proposta irá atender, considerando alunos, professores, auxiliares e funcionários dos setores administrativo e serviços. Sendo assim, é importante informar antes que o modelo de atendimento da proposta seguirá no formato integral (matutino e vespertino) — o mesmo sistema utilizado pelas

escolas de Riacho de Santana atualmente —, onde o ensino fundamental I é ofertado no período da manhã e o ensino fundamental II pela tarde. Desse modo, foi estabelecido uma capacidade de 200 alunos por turno e para os funcionários propôs-se um número de 40 membros (Figura 137). Com isso, o número de ocupantes por período será de 240 — quantidade de alunos por turno mais o número de funcionários.

Figura 137 - Proposta do quantitativo de alunos e funcionários

QUANTITATIVO DE ALUNOS E SALAS DE AULA				
Fundamental I e II	**Quant. alunos por série/anos**	**Quant. de salas por série/ano**	**Total de salas de aula**	**Total de alunos por turno (Matutino e vespertino)**
Anos iniciais 1° ao 5° ano (manhã) & Anos finais 6° ao 9° ano (tarde)	**20 alunos**	**2 salas**	**10 salas**	**200 alunos (manhã) & 200 alunos (tarde)**

QUANTITATIVO DE FUNCIONÁRIOS	
Funcionários	**Quantidade**
Recepcionista	**1**
Secretario (a)	**1**
Diretor (a)	**1**
Coordenador pedagógico (a)	**2**
Professor (a)	**10**
Auxiliar de professor	**10**
Bibliotecário (a)	**1**
Enfermeiro (a)	**1**
Psicólogo (a)	**1**
Cozinheiro (a)	**2**
Auxiliar de cozinha	**2**
Lavandeiro (a)	**2**
Zelador (a)	**1**
Porteiro	**1**
Total	**40**

Fonte: Autoria própria (2026)

Cabe ressaltar ainda que a quantidade de alunos foi estimada de acordo com a demanda de ensino fundamental da zona urbana de Riacho de Santana, que é de 298 alunos, conforme os dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação (2025).

A partir do quantitativo de alunos e funcionários (240 por turno) apresentados na tabela anterior, foi possível estruturar o programa de necessidades e o pré-dimensionamento dos ambientes da proposta. Para isso, tomou-se como base às recomendações do Manual de

Orientações Técnicas - Elaboração de projetos de edificações escolares: ensino fundamental (2023) e também o programa geral das referências projetuais analisadas. Na tabela 3, tem-se os ambientes e as dimensões mínimas dos espaços, referentes aos **setores administrativo, aprendizagem, higiene, alimentação, serviço, atividades externas**.

Tabela 3 - Programa de necessidade e pré-dimensionamento da proposta **(Continua)**

Setor	Ambientes	Quant.	Área recomendada (m²)	Área Total (m²)
Ambientes administrativos e apoio	Recepção/atendimento ao público	1	15 m²	15 m²
	Secretaria	1	0,10 m² por aluno	20 m²
	Sala de reunião/sala de professores	1	25 m²	25 m²
	Coordenação pedagógica	1	10 m²	10 m²
	Diretoria	1	10 m²	10 m²
	Almoxarifado/depósito	1	1 m² por sala de aula	10 m²
	Enfermaria	1	-	10 m²
	Sala apoio psicológico	1	-	10 m²
Total				**110 m²**
Ambientes de aprendizagem	Salas de aula	10	1,5 m² por aluno	30 m²/por sala
	Sala para práticas culturais	1	2 m² por aluno*	40 m²
	Sala multiuso	1	1,5 m² por aluno*	30 m²
	Sala de música e arte	1	2 m² por aluno*	40 m²
	Laboratório de informática	1	1,5 m² por aluno*	30 m²
	Biblioteca	1	1,5 m² por aluno (considerando o uso de 2 turmas por vez)*	60 m²
	Sala de leitura	1	1,5 m² por aluno*	30 m²
	Sala de recursos multifuncionais	1	15 m²	15 m²
	Auditório	1	1,8 m² por pessoa (Capacidade de 80 pessoas)	144 m²
Total				**689 m²**

Tabela 3 - Programa de necessidades e pré-dimensionamento da proposta **(Continua)**

Ambientes de higiene	Banheiro para alunos	2	Variável de acordo com o número de aparelhos instalados.	25 m²
	Banheiro para funcionários/adultos	1	-	25 m²
	Banheiro PcD	4	Aproximadamente 5 m²	5 m²
Total				**95 m²**
Ambientes de alimentação / Atenção	Refeitório	1	1,8 m² por aluno (revezamento de 5 turmas por vez)	180 m²
Total				**180 m²**
Ambientes de serviço	Recepção/pré-higienização	1	-	4 m²
	Cozinha	1	0,10 m² por aluno	40 m²
	Despensa	1	25% da área da cozinha	10 m²
	Depósito de material de limpeza (DML)	2	-	4 m²
	Lavanderia	1	1 m² por sala de aula	10 m²
	Copa	1	8 m²	8 m²
	Vestiário funcionários	1	Variável de acordo com o número de aparelhos instalados.	15 m²
	Depósito de lixo	1	-	3 m²
	Depósito de gás	1	-	3 m²
	Pátio de serviço	1	-	60 m²
	Estacionamento**	-	12,5 m² por vaga	400 m²
Total				**567 m²**
Ambientes externos de atividade	Pátio coberto/ Salão para eventos	1	⅓ da soma das áreas salas de aula	100 m²
	Pátio descoberto com parque infantil	1	½ da soma das áreas salas de aula	150 m²
	Quadra coberta	1	-	100 m²
	Horta	1	-	30 m²
	Espaço para aulas ao ar livre	1	-	30 m²

Tabela 3 - Programa de necessidades e pré-dimensionamento da proposta **(Conclusão)**

Total			**410 m²**
Circulação	Circulação interna	A NBR 9050 recomenda 2m de largura para os corredores	–
	Circulação externa	-	-
*** cálculo realizado com base em 1 turma. ** 1 vaga para cada 80m² de área construída**			

Fonte: Autoria própria (2026)

8.4 Zoneamento e fluxograma

Na intenção de prever os fluxos e circulações dos setores funcionais do projeto, foram elaborados o fluxograma e zoneamento, na qual seguiu-se às recomendações do Manual de Orientações Técnicas (2023). A proposta de fluxo apresentada no esquema da figura 138, dispõe de uma organização clara dos ambientes, fundamentada na circulação linear que conecta as funções administrativas, serviços e recreação com à vivência pedagógica.

Nos **ambientes administrativo e de apoio**, o fluxo inicia-se pelo acesso principal, que direciona o usuário à recepção e atendimento ao público, garantindo que visitantes e pais acessem a secretaria, diretoria e coordenação pedagógica. Além desses, estão a enfermaria, sala de apoio psicológico, sala de professores e o almoxarifado, servindo de suporte técnico e pedagógico. Estrategicamente posicionado junto deste bloco foi incluído um auditório, servindo não só para uso exclusivo da escola, mas que possibilite também a utilização da comunidade local permitindo o acesso sem transitar pelas áreas restritas de ensino.

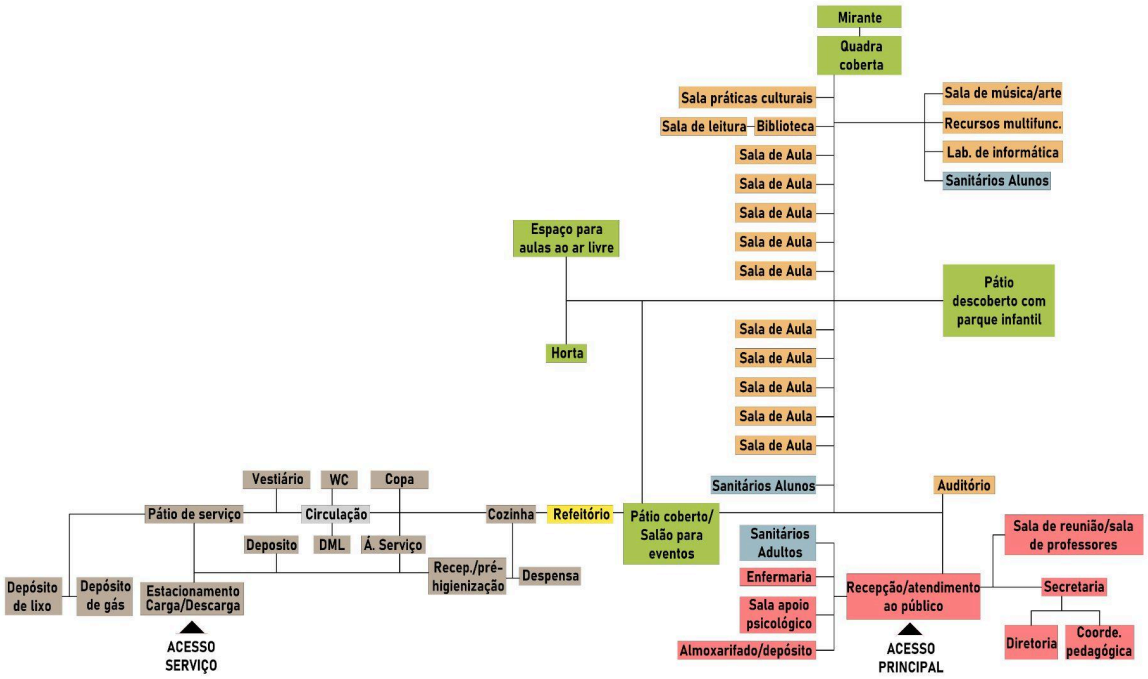
Para os **ambientes de serviço**, é importante destacar que seu fluxo é segregado do fluxo principal, com um acesso independente. Esse setor foi organizado em torno de um eixo de circulação técnica que interliga vestiários, copa, lavanderia, depósitos de material de limpeza (DML). Conectado ao pátio de serviço, encontra-se também os depósitos de gás e lixo. Quanto à logística de alimentação, a recepção de insumos e pré-higienização conecta-se a um corredor que leva até a despensa e cozinha, que por sua vez interliga ao refeitório (**ambiente de alimentação**). O refeitório, atua como a zona de transição entre o serviço e o convívio comum, estando diretamente ligado ao pátio coberto.

Quanto aos **ambientes de aprendizagem**, organiza-se de forma linear ao longo de um corredor central que serve as salas de aula. Essa disposição facilita a ventilação cruzada e a iluminação natural, bem como a integração com a área externa do pátio. No topo dessa ala, encontram-se os ambientes de pesquisa e cultura: a biblioteca, sala de leitura, laboratório de

informática, sala de recursos multifuncionais, sala multiuso, sala de música/arte e sala para práticas culturais. No que se refere aos **ambientes de higiene**, a distribuição estratégica dos sanitários tanto dos alunos, quanto dos adultos/funcionários em cada bloco, garante o fácil acesso em diferentes pontos.

Por último, **os ambientes externos** contêm pátio descoberto, funcionando como o coração integrador do projeto. No pátio aberto, inclui-se espaços para uso recreativo, áreas de convivência, lazer e aprendizagem, na qual as crianças têm acesso ao parque infantil, quadra esportiva, horta, jardins contemplativos, além de uma enorme área que possibilita a realização das brincadeiras como correr, pular e explorar o local. Esses outros espaços funcionam como extensões da sala de aula, onde o pátio oferece locais para o desenvolvimento de atividades extraclasse e aulas ao ar livre, incentivando práticas educativas sobre o tema da conscientização ambiental e sustentabilidade, bem como promover oficinas abertas à comunidade, entre outras. Ademais, a integração dos ambientes internos com o externo da edificação visa melhorar a relação do aluno com o lugar, de modo que desenvolva o sentimento de pertencimento.

Figura 138 - Fluxograma geral dos ambientes



Fonte: Autoria própria (2026)

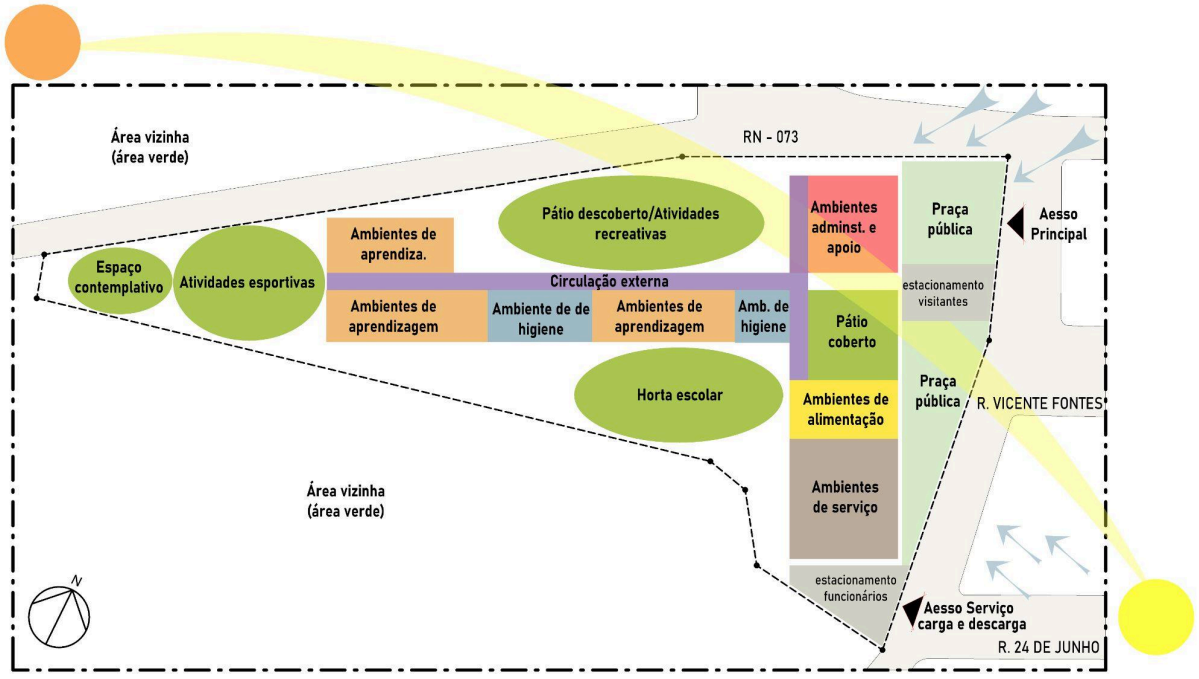
No que se refere ao zoneamento da proposta (Figura 139), foi levado em conta uma organização estratégica que prioriza o fluxo funcional, o conforto e a integração com o ambiente externo. Na fachada do acesso principal (entre a Rua Vicente Fontes e a RN-073),

optou-se pela implantação de uma praça pública próximo do estacionamento de visitantes, criando uma conexão entre a cidade e o ambiente escolar. Na entrada, localiza-se o setor administrativo e de apoio, posicionados de forma a controlar o fluxo e receber o público, sem que este precise adentrar às áreas pedagógicas. Adjacente a este bloco, tem-se o pátio coberto distribuindo os fluxos para os demais setores, servindo como área de convivência e salão de eventos.

O setor de aprendizagem, por sua vez, estende-se em blocos lineares. A sua disposição voltada para o exterior do pátio aberto visa conectar as salas de aula com o paisagismo, oferecendo aos alunos um visual agradável e aconchegante.

Quanto aos ambientes de higiene foram estrategicamente distribuídos para atender os setores da edificação com mais facilidade. Na porção Sul do terreno, foram implantados os setores de alimentação e serviço. Esta localização facilita tanto o acesso dos funcionários da cozinha e limpeza, quanto o acesso para carga e descarga, através da entrada secundária (acesso de serviço), mantendo o fluxo de suprimentos isolado da circulação principal.

Figura 139 - Zoneamento dos setores



Fonte: Autoria própria (2026)

Em síntese, o estudo inicial para o zoneamento busca maior aproveitamento dos recursos naturais, adequando a edificação à trajetória solar e direção dos ventos no sentido Nordeste e Leste, assim como a integração das amplas áreas verdes permeáveis (pátio aberto) ao redor dos blocos do complexo escolar.

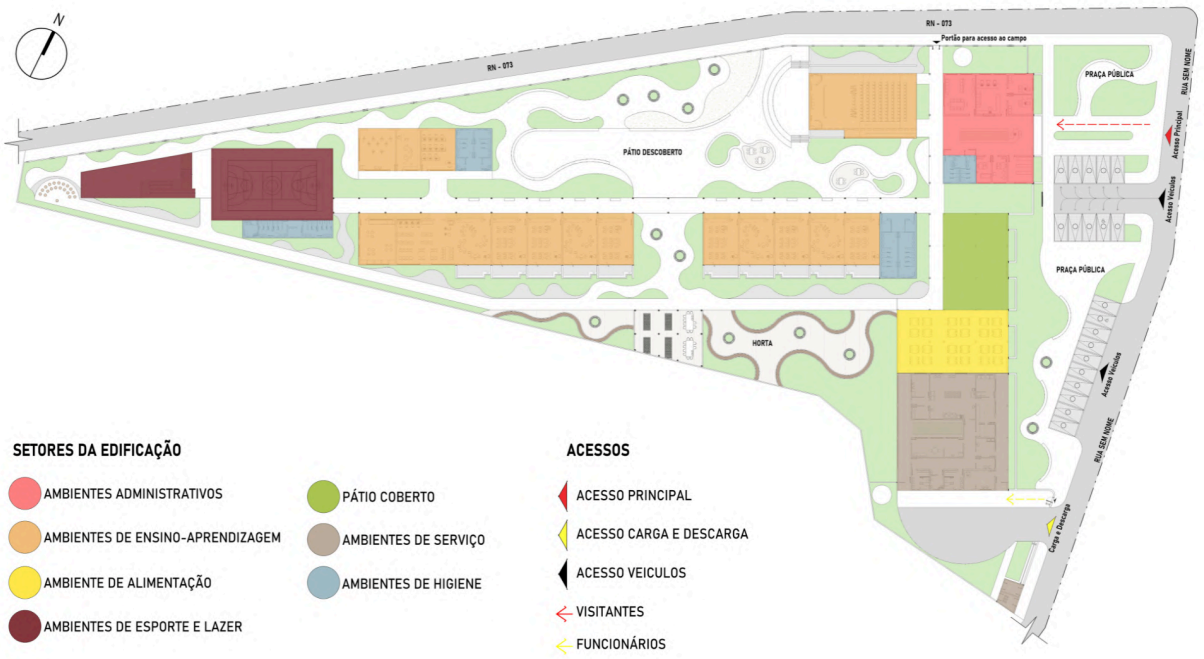
8.5 Proposta final da escola sustentável: descrição do projeto

A seguir, será realizado a descrição da proposta arquitetônica escolar “O Riacho das crianças”, apresentando a parte técnica do projeto que inclui a implantação, planta de cobertura, planta de layout com quadro de estratégias sustentáveis, fachadas e perspectivas.

8.5.1 Implantação

A implantação (Figura 140) destaca os acessos criados para a proposta escolar, os setores do programa geral e os espaços externos. Foi criada uma praça em frente a escola, onde passa o acesso principal, servindo como local de transição e permanência ao público, aproximando a instituição da comunidade local. Juntamente a este espaço, encontra-se o estacionamento de visitantes com vinte (20) vagas, sendo uma voltada à pessoa idosa e outra à Pessoa com Deficiência (PcD). Foi criado também um acesso lateral para veículos e um acesso exclusivo para serviços (carga e descarga) e a entrada de funcionários.

Figura 140 - Implantação esquemática



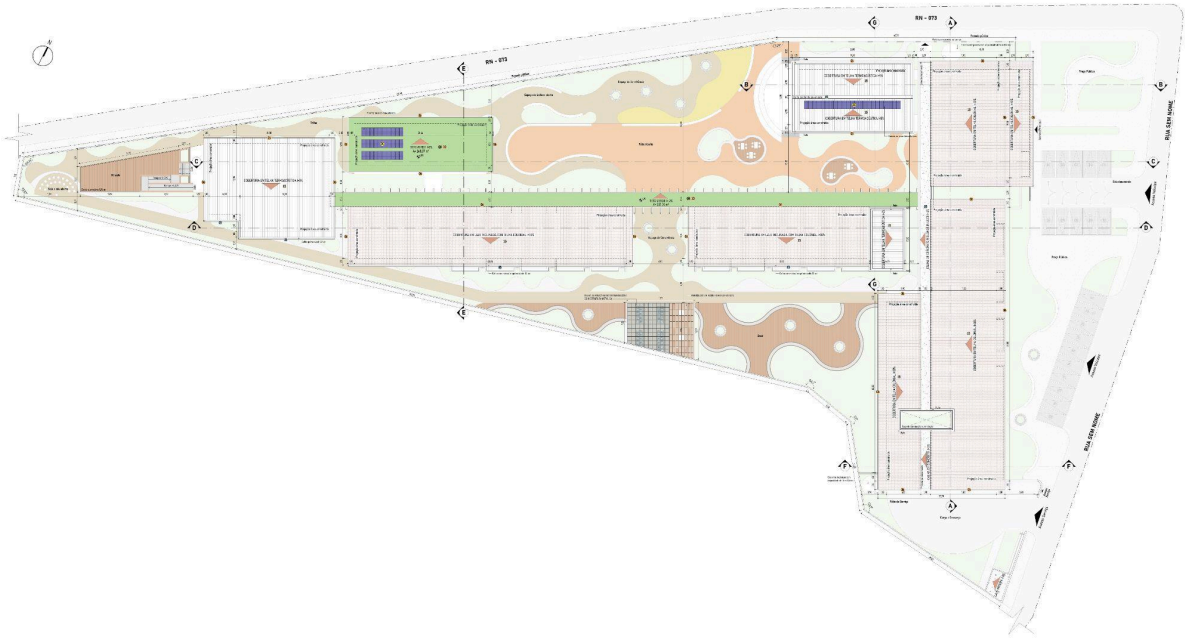
Fonte: Autoria própria (2026)

8.5.2 Planta de cobertura

A planta de cobertura (Figura 141) mostra a indicação das tipologias de coberta adotadas na proposta. Foi usado o **telhado colonial** no bloco de salas de aula, refeitório, pátio coberto, bem como nos setores administrativo e de serviço, optando por um material durável, poroso e com aspecto tradicional que dialoga com a arquitetura local. Integrada a esse sistema, tem-se a presença do **teto verde** na circulação externa e nas salas complementares de ensino-aprendizagem, contribuindo para amenizar a temperatura dos ambientes. Optou-se ainda pelo uso do **telhado termoacústico** no auditório, no ginásio esportivo e no reservatório superior, proporcionando maior isolamento térmico e acústico.

Cabe destacar a utilização de outras estratégias bioclimáticas e sustentáveis utilizados na cobertura, como o uso de **beirais prolongados**, garantindo maior área de sombreamento e proteção do edifício, a utilização de **placas fotovoltaicas** para geração de energia limpa e instalação de **calhas galvanizadas** na área dos telhados para captação das águas pluviais. Foi projetada também uma **calha em concreto moldado in loco** entre os setores administrativo e serviço para coletar maior quantidade de água da chuva.

Figura 141 - Planta de cobertura

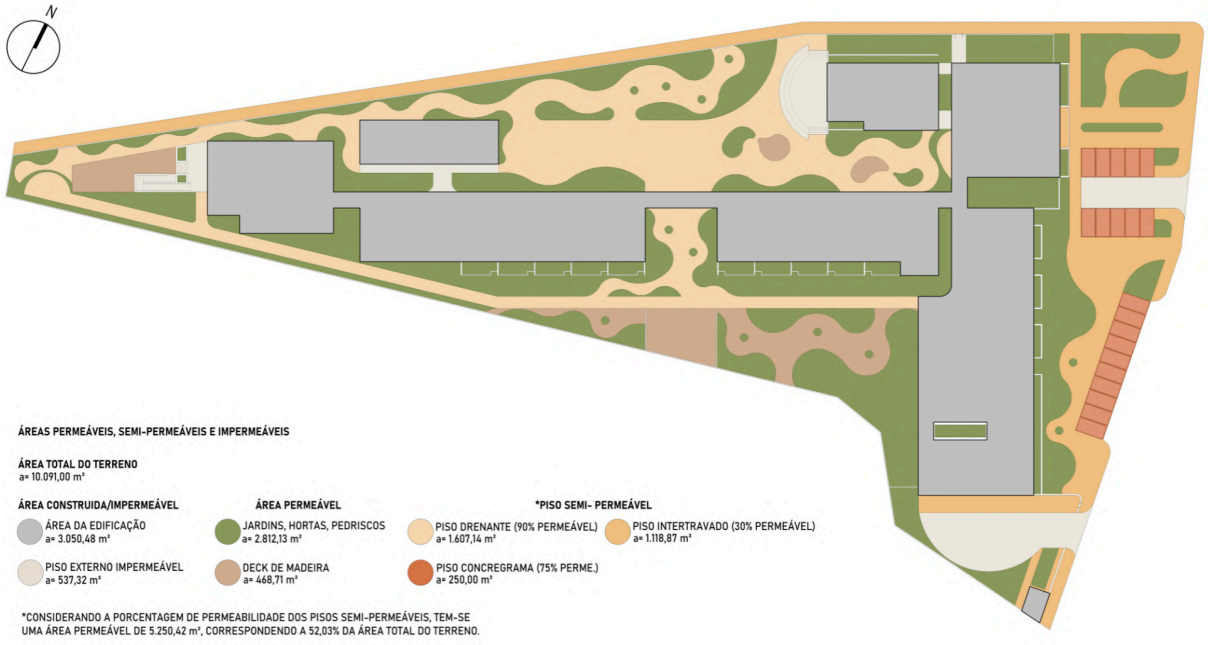


Fonte: Autoria própria (2026)

Foi realizado também o cálculo das áreas permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis. Conforme o desenho esquemático da figura 142, a soma dos resultados de

cada piso semipermeável e do solo totalmente permeável, ficou uma área total de 5.250,42 m², equivalente a taxa de permeabilidade de 52,03%.

Figura 142 - Esquema de áreas permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis



Fonte: Autoria própria (2026)

8.5.3 Planta de layout e quadro de estratégias sustentáveis

A planta de layout geral (Figura 143) mostra os setores da edificação organizados a partir de um eixo central de circulação conectando os blocos. A entrada principal leva aos ambientes administrativos e de apoio, facilitando o fluxo de visitantes. Quanto aos ambientes de ensino-aprendizagem ocupam a porção central do terreno, garantindo fácil acesso ao pátio descoberto e à horta, que funcionam como espaços de convívio e aprendizado ao ar livre. Localizados na porção oeste do lote, as áreas de esporte e lazer encontram-se mais afastadas para evitar o barulho nas salas de aula. Além disso, os ambientes de higiene foram situados de modo estratégico para atender todos os setores da edificação. Na porção sul do terreno tem-se ainda os ambientes de serviço. E o refeitório que está integrado ao pátio coberto.

Posteriormente, será feita a descrição dos ambientes de cada setor funcional e áreas externas (pátio descoberto e horta), com as indicações das estratégias sustentáveis que foram aplicadas no projeto. Além disso, nos recortes que foram feitos para análise dos ambientes são indicadas as estratégias que podem ser verificadas no quadro abaixo (Ver figura 144).

Figura 143 - Planta de layout geral



Fonte: Autoria própria (2026)

Figura 144 - Estratégias sustentáveis aplicadas no projeto



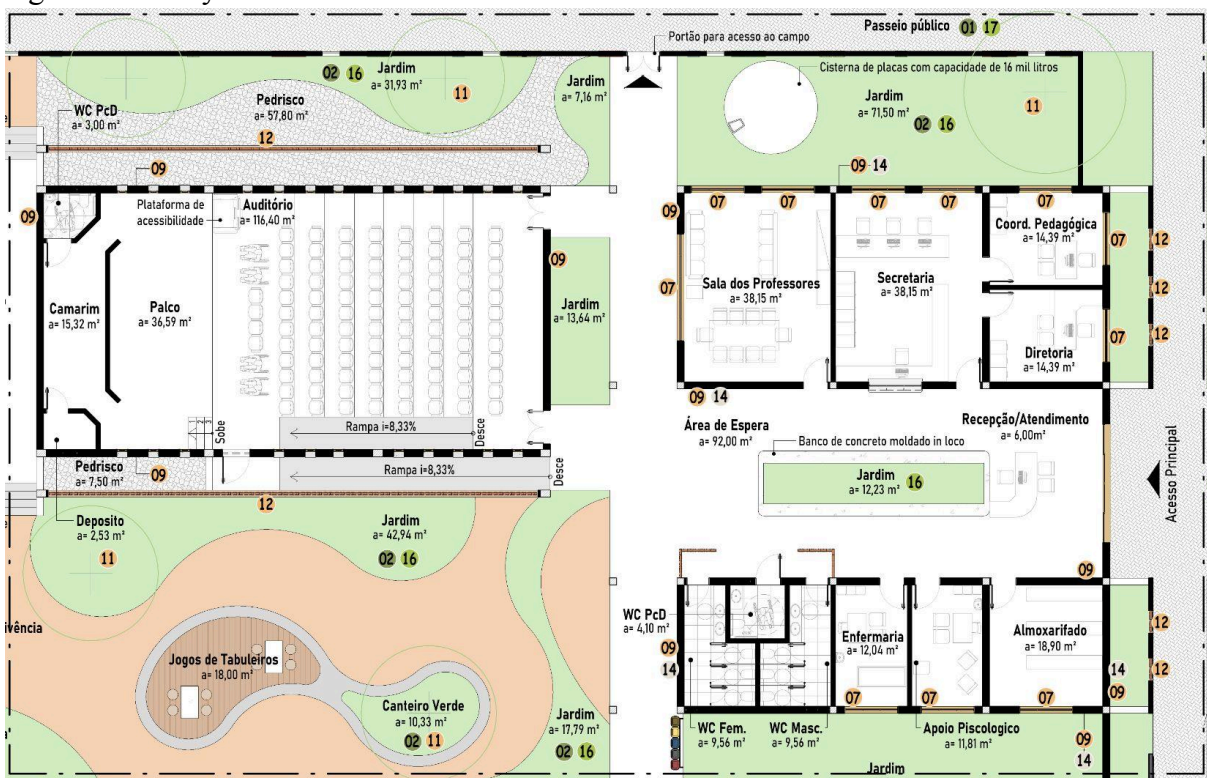
Fonte: Autoria própria (2026)

Ambientes do setor administrativo

O setor administrativo (Figura 145) da escola foi organizado em dois blocos principais com uma área central humanizada com jardim e banco em concreto. No bloco superior, concentram-se as atividades de gestão e docência, incluindo a secretaria, a sala dos professores, a diretoria e a coordenação pedagógica, todos posicionados de forma a facilitar o fluxo de trabalho e o atendimento. Este bloco é precedido por uma ampla área de espera e um balcão de recepção, localizado próximo ao acesso principal.

No bloco inferior encontram-se as salas de suporte, como a enfermaria, o apoio psicológico e o almoxarifado, além das instalações sanitárias masculino, feminino e PcD. Integrado a este complexo, foi incluído um auditório, com palco, camarim e depósito, sendo este um ambiente de multiuso, voltado ao exercício da cultura local, apresentações, palestras e reuniões. Além disso, a circulação é garantida por rampas com inclinação de 8,33%, assegurando acessibilidade universal. Ademais, o entorno do setor administrativo foi cercado por áreas permeáveis, com árvores nativas de médio e grande porte, canteiro verde e diversos jardins, essenciais para o microclima no contexto do semiárido, deixando os ambientes mais agradáveis.

Figura 145 - Layout setor administrativo e auditório



Fonte: Autoria própria (2026)

Ambientes do setor de ensino-aprendizagem

O setor de ensino-aprendizagem (Figura 151) foi estruturado de forma linear e modular, priorizando o conforto térmico e a integração com as áreas externas. Este primeiro bloco foi composto por (5) cinco salas de aula, cada uma com 46,59 m², caracterizadas pelo uso de paredes externas de maior espessura para aumentar a inércia térmica contra o calor excessivo. Cada sala expande-se para um solário individual, promovendo ventilação cruzada e iluminação natural.

Outrossim, a circulação que interliga as salas de aula aos banheiros (masculino, feminino e de professores) e aos espaços de convivência externo, é coberta por um teto verde apoiado sobre a estrutura de madeira laminada colada (MLC).

Figura 146 - Layout setor de ensino-aprendizagem (bloco 01)



Fonte: Autoria própria (2026)

O segundo bloco do setor de ensino-aprendizagem (Figura 147) expande o programa pedagógico apresentando mais (5) cinco salas de aula, biblioteca com espaço de leitura e uma sala de práticas culturais. No bloco oposto, encontram-se também ambientes especializados, como uma sala de artes/música, uma sala de recursos multifuncionais e uma sala de informática, além de sanitários para os alunos (a) e professores (a).

Cumpre informar que a disposição desse setor na forma linear proporciona maior aproveitamento da ventilação e iluminação natural nos ambientes, deixando-os mais agradáveis e menos dependente dos sistemas de ar-condicionados. Além disso, a utilização de painéis pivotantes nas salas, permite a permeabilidade visual da área externa do pátio, na qual é composto por paisagismo contemplativo com espécies nativas da caatinga.

Figura 147 - Layout setor de ensino-aprendizagem (bloco 02)



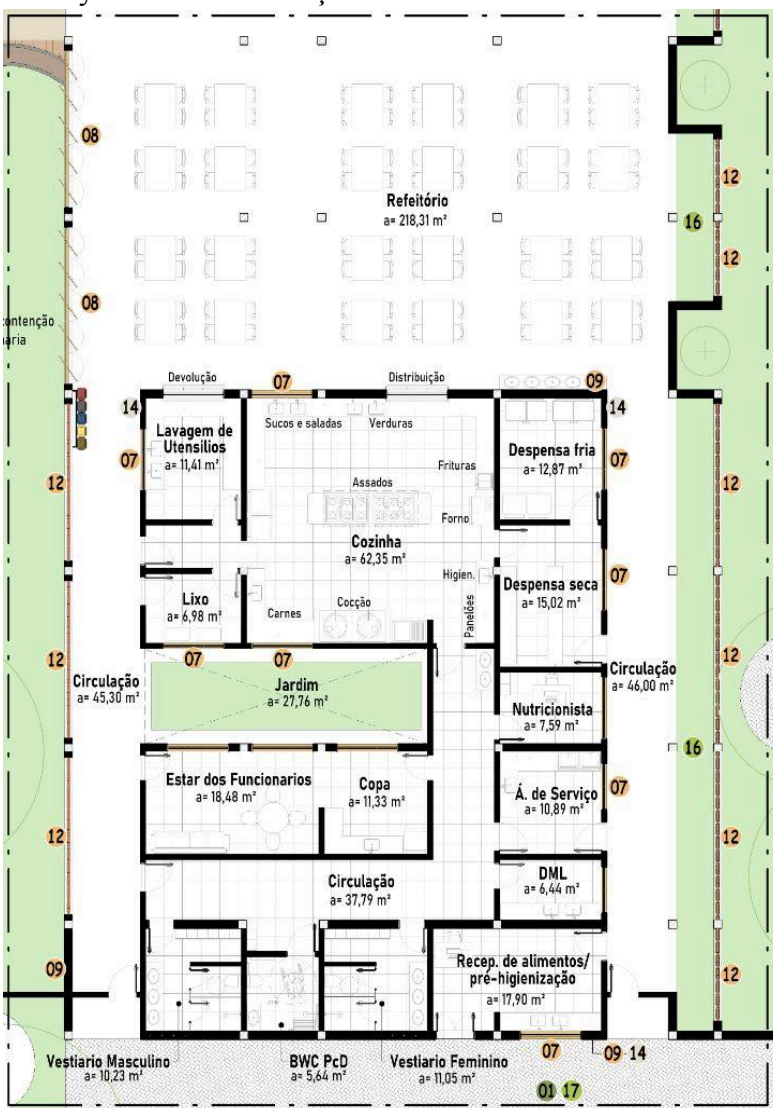
Fonte: Autoria própria (2026)

Ambientes do setor de serviços e refeitório

Os ambientes do setor de serviços (Figura 148) apresentam uma organização funcional e setorizada, estruturada para otimizar o fluxo operacional e garantir a circulação do ar interno. O espaço é ocupado pela cozinha que conecta-se à área de alimentação das crianças (refeitório). O apoio à cozinha é configurado pelas despensas seca e fria, posicionadas próximas à sala de nutricionista, recepção de alimentos e pré-higienização, local que fica na entrada de insumos no edifício.

Ademais, para o suporte das atividades de limpeza e resíduos foram incluídos ambientes como a lavagem de utensílios, o depósito de lixo, o depósito de material de limpeza (DML) e uma área de serviços gerais. Quanto ao apoio dos funcionários foi priorizada uma ala que inclui um estar, copa, vestiários (masculino e feminino) e BWC acessível (PcD). Além disso, na parte central foi projetado um jardim interno, permitindo a passagem da ventilação e melhorando o aspecto visual do ambiente.

Figura 148 - Layout setor de serviços e refeitório



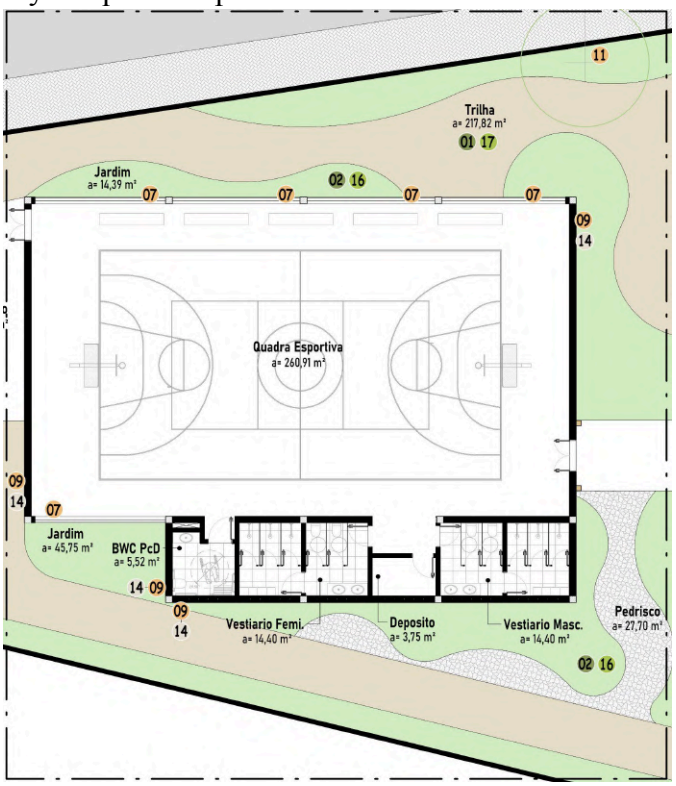
Fonte: Autoria própria (2026)

Ambientes do setor de esporte e lazer

Foi criada uma quadra esportiva coberta (Figura 149) para o exercício das atividades físicas e realizações dos campeonatos escolares. Ademais, foi integrado um bloco que abriga os vestiários (masculino e feminino), um BWC acessível e um depósito para guardar os materiais esportivos.

O entorno da quadra é marcado por áreas de jardins composto por espécies nativas. Além de incluir uma pequena trilha ecológica com caminhos sinuosos compostos por piso drenante e áreas com pedrisco para auxiliar na drenagem da água da chuva e reduzir o efeito das altas temperaturas.

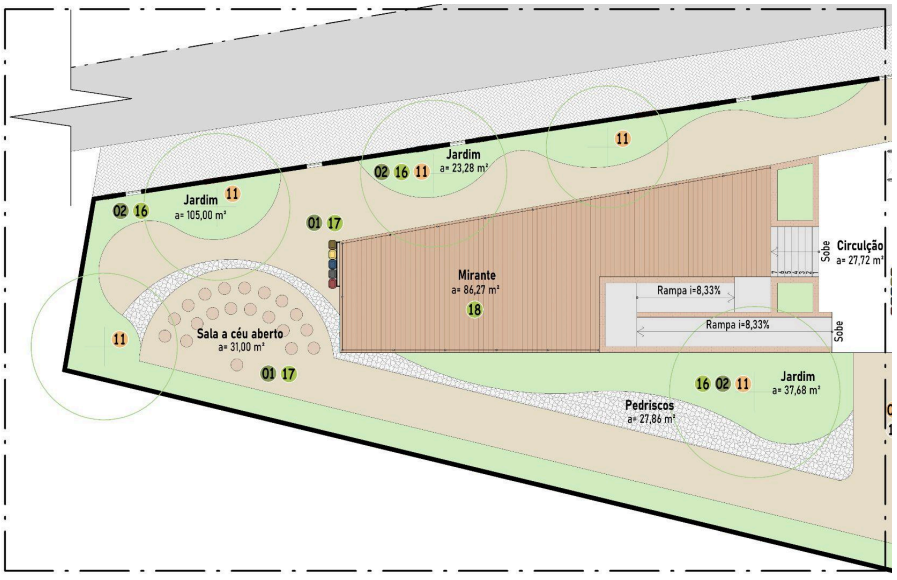
Figura 149 - Layout quadra esportiva



Fonte: Autoria própria (2026)

Foi criado um mirante (Figura 150) que funciona como um espaço de contemplação, marcado pela acessibilidade e integração com a paisagem. O acesso é por meio de rampas e escadas, conectando o nível da circulação a um deck elevado de 1,15 metro. Junto a essa estrutura, encontra-se ainda um espaço para aulas a céu aberto, sendo cercado por extensas áreas de jardim com árvores frondosas que garantem sombra e proteção.

Figura 150 - Mirante

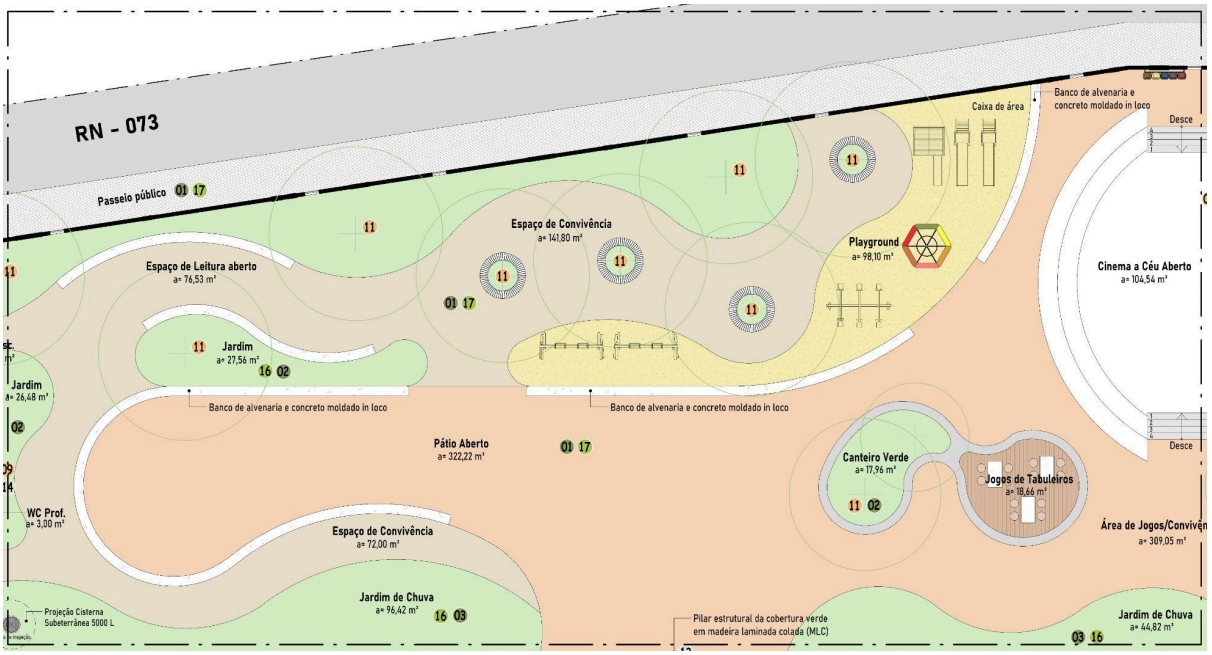


Fonte: Autoria própria (2026)

Pátio descoberto e a horta

O Pátio descoberto (Figura 151) foi projetado como o grande coração da escola, articulando diversas atividades recreativas e pedagógicas em uma área de vivência ampla e dinâmica. O pátio organiza-se em torno de um generoso espaço, sendo incluídos na proposta, zonas de permanência como o espaço de leitura, áreas de convivência, o playground, áreas para jogos de tabuleiros e um cinema a céu aberto. Foram implantados ainda mobiliários fixos como bancos de alvenaria e concreto moldados in loco e bancos circulares em madeira, distribuídos para oferecer locais de descanso e interação entre os alunos.

Figura 151 - Pátio descoberto

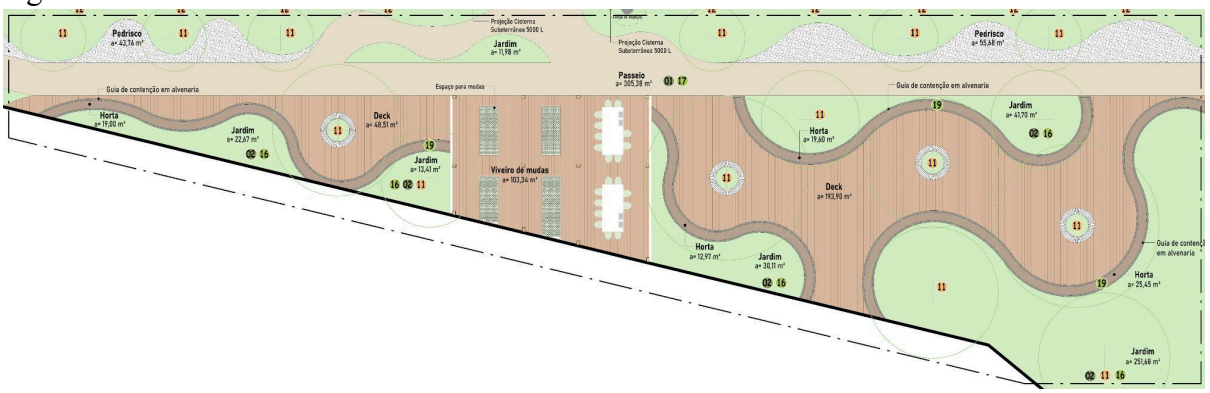


Fonte: Autoria própria (2026)

Em síntese, a sustentabilidade e a adaptação climática foram os eixos centrais na elaboração das áreas externas, utilizando formas orgânicas e vegetação nativa densa para mitigar os efeitos do clima quente e seco. O projeto incorpora jardins de chuva e canteiros verdes para o manejo sustentável das águas, ajudando na regeneração do solo seco. O uso da infraestrutura verde não apenas determinou o traçado dos espaços recreativos e lazer, mas também criou barreiras naturais, garantindo um microclima agradável para o convívio escolar. Outrossim, o uso de pisos drenantes nas áreas externas auxiliam na drenagem e na mitigação das altas temperaturas.

A horta e o viveiro de mudas (Figura 152) foram outros recursos importantes adotados para o programa geral da escola, visto que representam espaços dinâmicos voltados ao ensino da educação ambiental. Optou-se pelo traçado sinuoso que rompe a rigidez dos canteiros tradicionais, à área utiliza guias de contenção em alvenaria para delimitar o plantio, integradas a um deck de madeira e passeios. Essa configuração não apenas otimiza o manejo da plantação nas condições climáticas, mas também transforma o ambiente em um espaço de socialização, onde o aprendizado ocorre de forma coletiva e lúdica.

Figura 152 - Horta



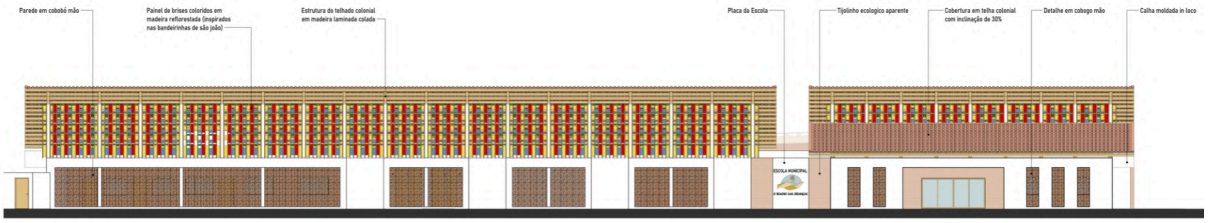
Fonte: Autoria própria (2026)

Ademais, a relação da horta com as áreas de convivência incentiva a interação direta entre alunos e professores, promovendo o ensino-aprendizagem sobre as questões ambientais do local, sobretudo, o uso consciente dos recursos hídricos e a conservação da caatinga. Desse modo, a horta torna-se o cenário propício para práticas pedagógicas contextualizadas, fortalecendo o sentimento de pertencimento e a responsabilidade sustentável, onde o ato de plantar e cuidar se converte em um exercício prático de cidadania e construção de uma nova mentalidade sobre a valorização do semiárido nordestino.

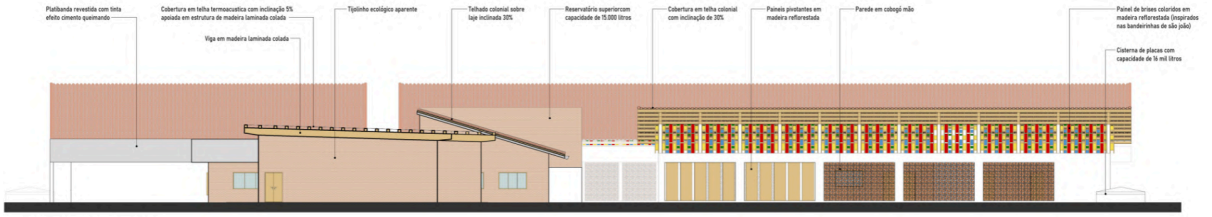
8.5.4 Fachadas

As fachadas frontal e posterior (Figura 153) são marcadas pela horizontalidade, onde se destacam o uso dos materiais aplicados na composição do projeto. São evidenciados os painéis de brises coloridos em madeira reflorestada que garante ventilação direta e proteção solar. Além disso, mostra os amplos beirais da cobertura e o fechamento das paredes revestidas com pintura na cor branca e outras partes em tijolo ecológico aparente, conferindo uma estética que dialoga com o local, complementada por detalhes em cobogó que filtram a luz sem impedir a circulação do ar.

Figura 153 - Fachadas frontal e posterior



Fachada frontal



Fachada posterior

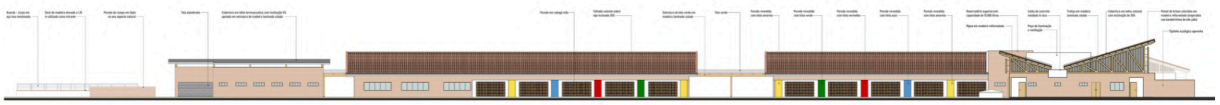
Fonte: Autoria própria (2026)

Quanto às fachadas laterais direita e esquerda (Figura 154) também prezou-se pela linearidade e ritmo nos setores da edificação. Nota-se ainda os elementos construtivos utilizados no projeto com destaque nas treliças de madeira laminada colada na cobertura do telhado colonial, os cobogós, algumas paredes em tijolo ecológico aparente e outras revestidas na cor branca. Foram utilizadas também cores primárias em determinadas paredes da fachada lateral esquerda.

Figura 154 - Fachadas laterais direita e esquerda



Fachada lateral direita



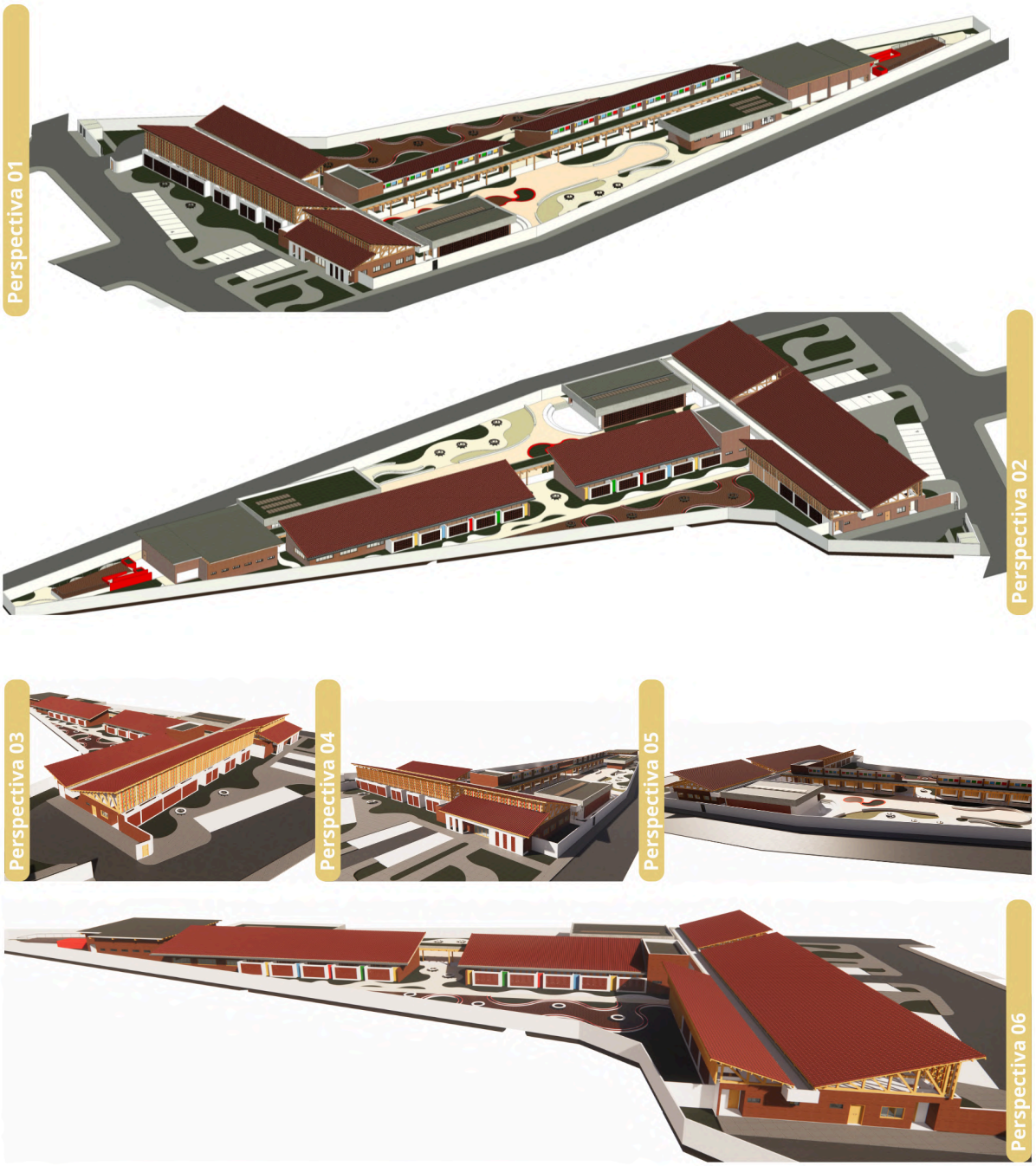
Fachada lateral esquerda

Fonte: Autoria própria (2026)

8.5.5 Perspectivas

A volumetria da escola foi definida por uma implantação longitudinal, que se adapta à geometria do terreno e às necessidades do programa geral. O conjunto é composto por blocos conectados pelo eixo de circulação. As perspectivas (Figura 155) mostram a relação entre espaços cheios e vazios. Além disso, essa organização volumétrica responde à topografia e também garante melhor aproveitamento dos recursos naturais (iluminação e ventilação).

Figura 155 - Perspectivas



Fonte: Autoria própria (2026)

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da pesquisa vimos a importância de integrar a sustentabilidade na concepção projetual arquitetônica escolar, buscando para o contexto do semiárido uma arquitetura de baixo impacto e adequada às particularidades da região. Para isso, é essencial que o espaço físico educativo atenda às condicionantes ambientais, sociais e culturais, assim como deve considerar o estudo do terreno para implantação do edifício.

Na pesquisa, as discussões sobre a pedagogia crítica (Educação Contextualizada) reforçam a necessidade de implementar práticas apropriadas ao ensino-aprendizagem nas escolas, visando a valorização ambiental e cultural do semiárido.

A relação da Arquitetura Escolar com a Educação Contextualizada mostrou-se pertinente para o desenvolvimento do trabalho, sobretudo, no auxílio da proposta projetual. A criação de ambientes voltados às atividades relacionadas à sustentabilidade incluiu salas de aprendizagem flexíveis, uso de pátios abertos, espaços de convivência, horta e integração com a natureza. Além disso, inclui-se também ambientes para o incentivo às manifestações e tradições culturais do local. Com isso, é possível reafirmar a importância da arquitetura na criação de espaços educativos adequados às características do lugar.

O projeto “O Riacho das Crianças” surge com o intuito de fomentar os princípios da arquitetura sustentável no edifício escolar público, condizente com a realidade da região semiárida. A proposta de escola sustentável para Riacho de Santana, busca a relação saudável entre a edificação e as especificidades da vida e do clima. As estratégias arquitetônicas sustentáveis aplicadas no projeto da escola visam melhorar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, além do propósito de alcançar espaços mais eficientes, confortáveis, estimulantes e acessíveis. Por fim, deseja-se que as contribuições deste trabalho, sirvam de referência para debates acerca da temática, assim como recomendações projetuais que possibilitem futuras construções adaptadas ao contexto do semiárido nordestino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ednaldo de Ceita Vicente de. **Potencialidade da energia solar fotovoltaica no semiárido nordestino e sua relação com o desenvolvimento sustentável.** 2021. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - PPGDR, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Semiárido**. 2025. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/semiarido>. Acesso em: 02 abril 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050/2020** - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220/2005** – Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3/2024** – Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático por desempenho. Rio de Janeiro, 2024.

BAPTISTA, Naidison de Quintella; CAMPOS, Carlos Humberto. Educação contextualizada para a convivência com o Semiárido. In: [CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (org.)]. **Convivência com o Semiárido Brasileiro:** Autonomia e protagonismo social. Brasília: IABS, p. 83-96, 2013.

BARRATO, R. **Colégio público do Rio de Janeiro é a primeira escola sustentável certificada da América Latina.** 2014. 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: 10 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica**. Resolução CNE/CEB nº 4/2010.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos. - 2. ed. rev. e ampl. - Rio de Janeiro: Revan, p.308, 2009.

CORREIA, Robert Coelho et al. **A região semiárida brasileira.** In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido. Cap. 1, p. 21-48, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/916891>. Acesso em: 5 abr. 2025.

CORREIA, Wevila Fontes Brandão. **Arquitetura e clima no contexto do semiárido:** estratégias bioclimáticas para cidade de Mata Grande - AL. 2012. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Decreto n° 34.946**. 2025. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1FXiFAkm0rUbO7mJZpxl7jNFo4BcORprP/view>. Acesso em: 10 abr. 2026.

EDUCAATINGA. 1ª etapa abcaatinga. 2022. Disponível em: <https://educaatinga.cieds.org.br/wp-content/uploads/2022/04/EDUCAATINGA_v3-l.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

FERREIRA, Graça Maria Lemos. **Atlas geográfico:** espaço mundial. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2010.

FLORA DO BRASIL. **Jardim botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. 2020. p. 1-28. Disponível em: <http://doi.org/10.47871/jbrj2021001> . Acesso em: 28 mar. 2025.

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (Brasil). Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais. **Elaboração de projetos de edificações escolares:** ensino fundamental. Brasília : FNDE, 2023. 199 p. : il. color. – (Manual de Orientações Técnicas ; v.3).

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Rafael Ferreira Diniz; AZEVEDO, Giselle Azevedo Nielsen. **Arquitetura escolar, representação social e memória:** adequação de usos e permanência espaço-temporal. In: Diálogos entre Arquitetura, Cidade e Infância: territórios educativos em ação. Rio de Janeiro: Editora Paisagens Híbridas, p. 274-297. 2019.

HERZOG, Cecilia Polacow. **Cidades para todos:** (re) aprendendo a conviver com a natureza. Rio de Janeiro: Mauad X : Inverde, 2013.

HOLANDA, Armando de. **Roteiro para construir no Nordeste:** Arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados. Recife**.** Universidade Federal de Pernambuco, Mestrado de Desenvolvimento Urbano, 1976.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA. **O Semiárido brasileiro riquezas, diversidades e saberes**. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-do-insa/desertificacao/o-semiarido-brasileiro-riquezas-diversidades-e-saberes_compressed.pdf/@@display-file/file> Acesso em: 15 maio 2026.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO - INSA. **A força da Caatinga: usina silenciosa de carbono, cultura e futuro**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/insa/pt-br/assuntos/noticias/a-forca-da-caatinga-usina-silenciosa-de-carbono-cultura-e-futuro>. Acesso em: 04 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Panorama - **População de Riacho de Santana**. Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/riacho-de-santana/panorama>. Acesso em: 21 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Panorama - **Educação de Riacho de Santana**. Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/riacho-de-santana/panorama>. Acesso em: 20 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Semiárido.** 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/quadrogeografico/pdf/2022_080_semiarido.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA - IRPAA, 2017. **Água da escola no semiárido:** acesso, gestão e contextualização. Juazeiro do Norte: Equipe IRPAA. Disponível em: <https://irpaa.org/wp-content/uploads/2018/02/Agua-da-Escola-no-Semiarido_-acesso-gestao-e-contextualizacao.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2025.

ISOLDI, Rosilaine André. **Tradição, inovação e sustentabilidade:** desafios e perspectivas do projeto sustentável em arquitetura e construção. 2007. 334 f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KEELER, Marian; PRASAD Vaidya. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2018.

KIILL, Lúcia Helena Piedade; TERAO, Daniel; ALVAREZ, Ivan André. **Plantas ornamentais da Caatinga**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 146 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/969169/plantas-ornamentais-da-caatinga>. Acesso em: 20 Ago. 2025.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz. **Arquitetura escolar:** o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando Oscar R. **Eficiência Energética na arquitetura**. 3ª edição. Editora: Eletrobras/Procel, 2014.

LEI COMPLEMENTAR nº 016/2021. **Dispõe sobre o plano diretor do Município de Pau dos Ferros/RN e dá outras providências**. Pau dos Ferros, 2021.

LEI COMPLEMENTAR nº 012/2006. **Dispõe sobre o Plano diretor do Município de Mossoró e dá outras providências**. Mossoró, 2006.

LEI COMPLEMENTAR nº 047/2010. **Código de obras, posturas e edificações do Município de Mossoró**. Mossoró, 2010.

LIMA, Gerson Amaral. **Campus da Fiocruz no Ceará:** aplicação das infraestruturas verdes no contexto do semiárido. 2016. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

LIMA, Rosimeire Midori Suzuki Rosa. **Construções sustentáveis.** – Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A. p. 216, 2018.

MACEDO, Silvio Soares. **Quadro do paisagismo do Brasil**. Coleção Quapá, V.1. São Paulo, 1999. p.144.

MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido:** uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

MANZINI, Eduardo José. **A entrevista na pesquisa social.** Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MARENGO, José Antônio. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil. **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília-DF, n.27, p.149-176, 2008.

MARTINS,Tathiane Agra de Lemos; BITTENCOURT, Leonardo Salazar; KRAUSE, Cláudia Mariz de Lyra Barroso. Contribuição ao zoneamento bioclimático brasileiro: reflexões sobre o semiárido nordestino. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 59-75, abr. 2012.

MEIRA, Manoel Messias Coutinho et al. A beleza seca: aspectos do paisagismo no semiárido brasileiro. **Mix Sustentável**, Florianópolis, v.3, n.2, p.108-113, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/246247/Mix-Sustent%C3%A1vel-6-Artigo-12.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 15 Ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caatinga. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/caatinga>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Soluções comunitárias inspiradas na natureza:** adaptação de territórios vulneráveis às mudanças climáticas. (Recurso eletrônico). Brasília: MMA, 2024.

MOURA, Magna Soelma Beserra de et al. **Aspectos meteorológicos do semiárido brasileiro**. In: [XIMENES, Luciano Feijão; SILVA, Maria Sonia Lopes da; BRITO, Luiza Teixeira de Lima (org.)]. Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019. pp. [85-105]. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112124/1/AspectosmeteorologicosdoSemiaridobrasileiro2019.pdf> . Acesso em: 5 abr. 2025.

MODLER, Nébora L.; CARVALHO, Rodrigo S.; RHEINGANTZ, Paulo A. Crianças e pátios escolares: significados, valores e afetividades. Natal-RN. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**. v.9, n.2, p. 77-92, maio de 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/34370> . Acesso em: 26 nov. 2025.

MOWERMAN, Daniel Joseph Feldman; SANCHEZ, Iván Darío Quiñones. **Centro Infantil El Guadual.** 2015. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/758586/centro-infantil-el-guadual-daniel-joseph-feldman-mowerman-plus-ivan-dario-quinones-sanchez>. Acesso em: 10 abr. 2026.

MÜLFARTH, Roberta C. Kronka. **Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental**. 2002. Tese (Doutorado), FAPESP - Fundação de amparo à pesquisa do estado de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

NIMER, Edmon. **Circulação atmosférica do Nordeste e suas consequências: o fenômeno das secas**. In: Climatologia do Brasil. Rio de janeiro: IBGE, 1979.

OKADA, Elisa Yoshie **Avaliação da segurança ambiental de construção certificada LEED:** estudo de caso de um colégio público no Rio de Janeiro. 2012. Dissertação (Mestrado) — Área em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PACHECO, Juliana Arrua; DORNELES, Vanessa Goulart. A apropriação dos pátios escolares e a importância para seus usuários. Natal-RN. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**. v.9, n.1, p. 140-155, janeiro de 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/32047> . Acesso em: 26 nov. 2025.

PESSOA, Francisco Eder de Souza. **Educação contextualizada para a convivência com o semiárido em Ipaporanga-ce.** 2023. Dissertação (Mestrado) — Área em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

PREFEITURA DE RIACHO DE SANTANA. **A cidade:** história do município. 2025. Disponível em: <https://www.riachodesantana.rn.gov.br/cidade>. Acesso em: 20 set. 2025.

PROJETEEE - Projetando edificações energeticamente eficientes. **Dados climáticos**. 2016. Disponível em: <https://projeteee.mme.gov.br/dados-climaticos/?cidade=CE+-+Jaguaribe&id_cidade=bra_ce_jaguaribe.818330_inmet>. Acesso em: 10 abr 2026.

REIS, Edmerson dos Santos. **Educação para a convivência com o semiárido:** desafios e possibilidades. In: Semiárido Piauiense: Educação e Contexto. INSA. Campina Grande: 2010. p.109-130.

Rede de Educação do Semiárido Brasileiro – RESAB. **Educação para a convivência com o Semi-Árido:** reflexões teórico-práticas. 2a Edição, Juazeiro/BA: Secretaria executiva da rede de educação do Semi-Árido brasileiro, Selo editorial RESAB, 2006.

REGGIO CHILDREN. Reggio Emilia approach. 2022. Disponível em:<https://www.reggiochildren.it/en/reggio-emilia-approach/>. Acesso em: 27 jun. 2026.

REWOOD. Caderno de detalhes construtivos – Madeira Laminada Colada (MLC). 2020. p.45. Disponível em: <https://rewood.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Caderno-de-Detalhes-Construtivos-R06-2020.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2026.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Brasília: Copymarket.com, 2000.

ROSENBAUM; ALEPH ZERO. **Moradas infantis**. 2020. Archdaily Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/879961/moradias-infantis-rosenbaum-r-plus-aleph-zero>. Acesso em: 10 abr. 2026.

ROSENBAUM. **Moradas infantis canuanã.** 2018. Disponível em: <https://rosenbaum.com.br/escritorio/projetos/moradias-infantis-canuana/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido:** transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Tese (Doutorado em Desenvolvimento sustentável) - Universidade de Brasília. Brasília, 2006. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/167> . Acesso em: 9 abril 2025.

SILVA, Caio; GÓES, Thiago. **Dicas bioclimáticas para um projeto mais sustentável**. 1ª edição. Brasília - DF. LaSUS FAU: Editora Universidade de Brasília, 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Delimitação do semiárido 2021**: Relatório Final. Recife, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/02semiaridorelatorionv.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2025.

APÊNDICES

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Trabalho de Conclusão de Curso – Jorge Eduardo de Carvalho

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Entrevistado (a): Diretora 01	Escola 01: Escola Municipal João Bernardino de Lima	Data de realização: 03/12/2025

ROTEIRO DE PERGUNTAS

SEMIÁRIDO NORDESTINO (INFRAESTRUTURA ESCOLAR E CLIMA)

O objetivo deste bloco é entender como as condições climáticas e geográficas do semiárido influenciam a infraestrutura e o funcionamento da escola.

1 - Existe algum problema (s) de manutenção predial que a escola enfrenta com frequência? (X) Sim ( ) Não.

Sim. Pela estrutura a gente vê, a escola é uma construção bem antiga e muita coisa já foi renovada. Não com frequência, mas alguns reparos são feitos sempre que necessário, quanto a manutenção do ar condicionado, reparo de piso e parede.

2 - A escola possui algum sistema de coleta e armazenamento de água da chuva (cisternas, calhas)? ( ) Sim (X) Não.

Não. A água da chuva não é aproveitada, somente a água que vem da CAERN.

3 - Quando tem um problema de abastecimento, como vocês lidam com a falta de água? 3.1 - Isso ocorre com que frequência?

Muito, a escola aqui tem problema de abastecimento), por que a caixa d'água que a escola tem é pequena aí quando está no período mais seco não vem água todos os dias, a CAERN faz uma organização de uma semana água para uma rua e outra semana água para outra. Como a demanda agora é grande, banho e tudo, fica sem água. Aí o que a gente fez colocou um brasilit na parte de fora para ajudar, enche ele e depois sobe para a caixa d'água (reservatório superior). Mas a gente já passou por isso e ainda passa. Também já precisamos pedir carro pipa para abastecer.

4 - Como a escola lida com os períodos mais quentes do ano (nas salas de aula e demais ambientes)?

Todas as salas já são climatizadas com ar condicionado aí já facilitou muito.

5 - Sobre os gastos mensais da escola, qual o mês que vocês têm maiores gastos de energia? 5.1 - O que vocês atribuem a esses valores?

Não tenho acesso a esses valores, à conta dos prédios públicos vão todos para a prefeitura. Mas, o que mais consome energia é o ar condicionado, pois ficam ligados o dia todo, tem também os computadores, ventiladores na cozinha. Mas os ar condicionados são os mais utilizados até porque nesse período mais quente, ficam todos ligados, e até acontece de algumas vezes ter queda de energia devido puxar muito dos aparelhos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL (USO DOS ESPAÇOS E CONSCIENTIZAÇÃO)

Este bloco visa avaliar como a escola apoia as práticas de educação ambiental e a relação dos alunos e da comunidade com o meio ambiente local.

6 - Atualmente, as áreas externas da escola (pátios, jardins, quadras) são utilizadas para aulas ao ar livre ou atividades de educação ambiental? 6.1 - Se sim, que áreas? 6.2 - Se não, quais os principais desafios?

A gente utiliza os auditórios e a quadra. Já fizemos algumas atividades utilizando materiais recicláveis, fazemos também a conferência do meio ambiente e palestras. Fala minha: Quanto aos desafios, nota-se que quando é uma atividade com apenas uma turma da para fazer no auditório da escola, mas quando envolve todas as turmas são realizadas no ginásio, visto que o espaço dos auditórios são pequenos e não comporta muitos alunos, além disso é uma área semi fechada e quente o que torna desconfortável para o desenvolvimento das atividades.

7 - Como a escola lida com a separação e destinação do lixo (coleta seletiva)?

Não existe coleta seletiva, tenho planos para o próximo ano de colocar aquelas lixeiras para separar. Mas aqui a gente junta tudo e coloca em frente a escola para o caminhão de lixo pegar. Somente o lixo da cozinha que o pessoal separa e não mistura com o demais (cascas de verduras, restos de comida da merenda). Geralmente, alguns funcionários levam esses restos de comida para alimentar porcos.

8 - A escola possui algum projeto pedagógico que integre ao currículo práticas educativas sobre a conscientização ambiental e cultural da região? (X) Sim ( ) Não.

Sempre que possível a gente tenta trabalhar o meio ambiente como foco, até por que é uma proposta da BNCC - Banco Nacional Comum Curricular. A escola busca envolver a sustentabilidade no ensino através de algumas atividades. Fala minha: no ano de 2025, a escola desenvolveu na programação dos jogos escolares o chamado "Eco Pedal", na qual os alunos, os professores e alguns pais, passearam de bicicleta pelas ruas da cidade e nas áreas rurais, buscando incentivar a prática de atividades físicas saudáveis. Sobre a região também "não tem como a gente desassociar, tem que tá sempre fazendo essa relação com lugar."

9 - Atualmente, a escola realiza eventos comunitários que envolvam temas ambientais e de sustentabilidade? ( ) Sim (X) Não.

Não, a gente nunca fez.

10 - A escola tem planos futuros para a criação ou melhoria de espaços que promovam a sustentabilidade e a educação ambiental? ( ) Sim (X) Não 10.1 - Se sim, quais seriam?

Não.

CULTURA (IDENTIDADE, ESPAÇOS E EXPRESSÃO LOCAL)

O objetivo deste bloco é investigar como a infraestrutura escolar dá suporte às práticas de manifestações culturais de Riacho de Santana/RN.

11 - Vocês possuem espaços para a realização de eventos culturais (festas juninas, apresentações de dança/música)? 11.1 - Se sim, quais? 11.2 - Você sente falta de outros espaços para esses eventos?

Não temos esse espaço, o que a escola dispõe é de um auditório pequeno que não suporta esses eventos, até mesmo para uma reunião ele não é adequado. Nossos maiores eventos hoje, a gente faz em frente a escola. Sendo em parte um ponto positivo, pois possibilita a presença da comunidade do município nestes eventos e da possibilidade de conhecer o que a escola faz.

12 - A escola possui áreas que funcionam como ponto de encontro dos alunos para práticas culturais espontâneas? ( ) Sim (X) Não.

Não. Onde os alunos mais se encontram é na quadra. Como a escola está em tempo integral, após o horário de almoço, no intervalo ou no fim de alguma atividade, eles vão para a quadra, e lá, uns jogam bola, outros ficam conversando e outros brincam correndo. É como eu falei no início, a estrutura da escola está deixando a desejar, precisa de espaços amplos para os alunos poderem ter áreas de convivência melhor.

13 - Os espaços da escola (biblioteca, auditório) são compartilhados com a comunidade?

Sim, geralmente quando a comunidade precisa pra fazer algum evento, por exemplo, para a igreja, reunião de outras secretarias. O que a escola não empresta mais seu espaço do auditório é para eventos particulares como festas de aniversário, de casamento que antes eram utilizados e hoje em dia não são mais. Mas para servir a comunidade, tanto o auditório quanto a biblioteca estão disponíveis.

ARQUITETURA (FUNCIONALIDADE E NECESSIDADES DA ESCOLA)

O foco aqui é investigar a funcionalidade, acessibilidade e adequação dos espaços escolares às necessidades pedagógicas e sociais.

14 - Quais espaços (Auditórios, laboratórios, biblioteca, pátios, sala de leitura, refeitório, etc.) a direção da escola considera essenciais para melhorar a qualidade do ensino e que atualmente são insuficientes ou inexistentes?

Laboratório de informática, auditórios mais amplos, tem também a necessidade de espaços abertos na escola que permitissem às crianças correr, brincar e que durante os intervalos tivessem algum tipo de "parque", brinquedos. O espaço que a escola dispõe hoje é muito restrito para essas atividades. Fala minha: Nota-se a inexistência de uma área ampla e agradável para as crianças se divertirem nos intervalos, além da ausência de mobiliários, brinquedos e de espaços naturais livres para a convivência.

15 - Você considera que a distribuição e o tamanho das salas de aula são suficientes para as metodologias de ensino utilizadas atualmente (aulas expositivas, trabalhos em grupo, etc.)?

As salas de aula tem um tamanho bom para a aplicação do ensino.

16 - Na sua opinião, a área de convivência/pátio é funcional e agradável para o uso dos alunos durante o recreio?

Não. Fala minha: O pátio coberto/auditório, é pequeno o que limita nas brincadeiras e atividades das crianças, além disso devido o clima quente deixa o ambiente ainda mais desconfortável para o uso no recreio.

17 - O edifício escolar atualmente permite futuras expansões? Que tipo de intervenções vocês consideram interessantes para melhoria do ambiente escolar?

A escola tem um pequeno espaço que pode ser ampliado (área nos fundos do edifício). Sobre alguns intervenções que poderiam melhorar seriam, aumentar a sala dos professores, banheiros precisam ser melhorados, cozinha, além dos ambientes que foram comentados anteriormente (Auditório, pátios, espaços abertos)

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Trabalho de Conclusão de Curso – Jorge Eduardo de Carvalho

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Entrevistado (a): Diretora 02	Escola 02: Escola Estadual Prof.ª M.ª Angelina Gomes	Data de realização: 05/12/2025

ROTEIRO DE PERGUNTAS

SEMIÁRIDO NORDESTINO (INFRAESTRUTURA ESCOLAR E CLIMA)

O objetivo deste bloco é entender como as condições climáticas e geográficas do semiárido influenciam a infraestrutura e o funcionamento da escola.

1 - Existe algum problema (s) de manutenção predial que a escola enfrenta com frequência? ( ) Sim (X) Não.

Por enquanto não, porque foi reformada recentemente. Só o retelhamento da cobertura que é reparado com frequência.

2 - A escola possui algum sistema de coleta e armazenamento de água da chuva (cisternas, calhas)? ( ) Sim (X) Não.

Não. Mesmo reformada recentemente não houve essa preocupação, mas poderiam ter pensado nisso.

3 - Quando tem um problema de abastecimento, como vocês lidam com a falta de água? 3.1 - Isso ocorre com que frequência?

Não com muita frequência, porque tem um reservatório considerável de 40.000L que dar para atender as necessidades da escola. Até o momento não houve uma escassez muito grande aqui, então a gente consegue segurar.

4 - Como a escola lida com os períodos mais quentes do ano (nas salas de aula e demais ambientes)?

Todas as nossas salas de aulas hoje estão climatizadas. Só mesmo quando o ar condicionado vem a dar algum problema aí a situação fica difícil, mas hoje estamos recebendo um recurso para a manutenção e sempre que acontece a gente consegue contratar um técnico para resolver. **Caso falte energia às salas de aula funcionaria adequadamente?** Não. Porque as salas são vedadas, com janelas que não estão preparadas para a ventilação natural aí fica realmente insuportável.

5 - Sobre os gastos mensais da escola, quais os meses que vocês têm maiores gastos de energia? 5.1 - O que vocês atribuem a esses valores?

Não temos esse controle de quanto é o gasto, somente na COSERN e via secretaria. Os ar condicionados são os que mais consomem energia, pelo fato de ficarem ligados o dia todo, manhã e tarde.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL (USO DOS ESPAÇOS E CONSCIENTIZAÇÃO)

Este bloco visa avaliar como a escola apoia as práticas de educação ambiental e a relação dos alunos e da comunidade com o meio ambiente local.

6 - Atualmente, as áreas externas da escola (pátios, jardins, quadras) são utilizadas para aulas ao ar livre ou atividades de educação ambiental? 6.1 - Se sim, que áreas? 6.2 - Se não, quais os principais desafios?

Não. O principal desafio é a falta de espaço, o pátio que temos é uma pequena área coberta que serve de refeitório, não temos quadra de esportes, aí o espaços que a gente ainda tem é uma horta, que foi ativada esse ano pelo professor de ciências e que tem aproveitado bastante, inclusive, fazemos uso do que é produzido lá na merenda.

7 - Como a escola lida com a separação e destinação do lixo (coleta seletiva)?

Não. Após a reforma nós até recebemos as lixeiras com as indicações de separação, mas não fazemos, até porque no nosso município não tem um local destinado a separação de lixo e acaba indo tudo para o mesmo local.

8 - A escola possui algum projeto pedagógico que integre ao currículo práticas educativas sobre a conscientização ambiental e cultural da região? (X) Sim ( ) Não.

Sim. A gente tenta colocar o máximo possível durante o planejamento, por exemplo, a feira de ciências, na qual grande parte dos projetos são voltados para isso (sustentabilidade), esse ano a gente trabalhou a conferência do meio ambiente, inclusive teve um dos projetos de uma aluna que foi até a capital apresentar. Mas, infelizmente a gente faz pouco, também o apoio e incentivo por parte da secretaria é muito pouco, e precisa melhorar muito ainda. Sobre a região, não tem como falarmos de meio ambiente sem envolver a Caatinga, semiárido e nossa questão climática, tentamos envolver também.

9 - Atualmente, a escola realiza eventos comunitários que envolvam temas ambientais e de sustentabilidade? ( ) Sim (X) Não.

Não. São eventos mais internos, voltados apenas para os alunos.

10 - A escola tem planos futuros para a criação ou melhoria de espaços que promovam a sustentabilidade e a educação ambiental? ( ) Sim (X) Não. 10.1 - Se sim, quais seriam?

Nesse sentido, a gente não tem tanta perspectiva, até porque não temos disponibilidade de espaço físico, como foi falado temos uma horta que é aproveitada, e que o professor que está a frente da horta tem o projeto de ampliar para uma área livre que fica por trás da escola.

CULTURA (IDENTIDADE, ESPAÇOS E EXPRESSÃO LOCAL)

O objetivo deste bloco é investigar como a infraestrutura escolar dá suporte às práticas de manifestações culturais de Riacho de Santana/RN.

11 - Vocês possuem espaços para a realização de eventos culturais (festas juninas, apresentações de dança/música)? 11.1 - Se sim, quais? 11.2 - Você sente falta de outros espaços para esses eventos?

Não temos espaços para esses eventos e com certeza faz muita falta. Quando se pensa em atividades desse tipo, como as festas e arraiais são bastante presentes na nossa cultura. Por exemplo, nosso arraia se destaca a nível de escola, e aí por não ter disponibilidade de espaço dentro da escola a gente utiliza a praça, quando é um evento assim maior aberto para a comunidade. E quando temos alguma atividade menor, utilizamos o pátio coberto/refeitório da escola, mas é um espaço muito limitado.

12 - A escola possui áreas que funcionam como ponto de encontro dos alunos para práticas culturais espontâneas? ( ) Sim (X) Não.

A escola não dispõe de um ambiente exclusivo para práticas dessas atividades.

13 - Os espaços da escola (biblioteca, auditório) são compartilhados com a comunidade?

Não é aberta totalmente ao público, mas a gente faz o empréstimo dos livros acervo caso alguém da comunidade precise.

ARQUITETURA (FUNCIONALIDADE E NECESSIDADES DA ESCOLA)

O foco aqui é investigar a funcionalidade, acessibilidade e adequação dos espaços escolares às necessidades pedagógicas e sociais.

14 - Quais espaços (Auditórios, laboratórios, biblioteca, pátios, sala de leitura, refeitório, etc.) a direção da escola considera essenciais para melhorar a qualidade do ensino e que atualmente são insuficientes ou inexistentes?

A gente teria a necessidade de um auditório, que seria um espaço essencial para o desenvolvimento de atividades artístico culturais, por que às vezes a gente aproveita o espaço do refeitório, aí precisa ficar tirando as mesas e cadeiras, isso dá muito trabalho e danifica o mobiliário. Uma quadra poliesportiva também seria um sonho nosso, pois sempre que os professores vão fazer alguma atividade precisam ficar solicitando o ginásio do município e que nem sempre está disponível. Um pátio aberto livre. Esses espaços acredito que melhorariam bastante o funcionamento da escola, no incentivo à cultura e esporte do município, do cuidado com o meio ambiente.

15 - A distribuição e o tamanho das salas de aula são suficientes para as metodologias de ensino utilizadas atualmente (aulas expositivas, trabalhos em grupo, etc.)?

As salas até comportam essas atividades, porque nossas turmas hoje têm números relativamente pequenos, a maioria fica entre 20 e 30 alunos, e nossas salas comportam mais de 30 carteiras, então enquanto sala de aula eu acredito que nós temos um espaço adequado.

16 - Na sua opinião, a área de convivência/pátio é funcional e agradável para o uso dos alunos durante o recreio?

Pra mim é funcional, acaba se tornando agradável pois é o espaço que eles têm mas é insuficiente em termos de tamanho.

17 - O edifício escolar atualmente permite futuras expansões? Que tipo de intervenções vocês consideram interessantes para melhoria do ambiente escolar?

Como já foi falado, é um espaço muito pequeno. Durante a reforma foi até falado sobre deixar um espaço para a construção de um auditório, mas não foi possível. Então, acredito que hoje na condição que tá, não existe a possibilidade de expansão. Mas se fosse possível, um auditório seria o mais útil e necessário no momento.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Trabalho de Conclusão de Curso – Jorge Eduardo de Carvalho

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Entrevistado (a): Diretora 03	Escola 03: Escola Municipal São Benedito	Data de realização: 10/12/2025

ROTEIRO DE PERGUNTAS

SEMIÁRIDO NORDESTINO (INFRAESTRUTURA ESCOLAR E CLIMA)

O objetivo deste bloco é entender como as condições climáticas e geográficas do semiárido influenciam a infraestrutura e o funcionamento da escola.

1 - Existe algum problema (s) de manutenção predial que a escola enfrenta com frequência? (X) Sim ( ) Não.

Sim. A gente tem problemas aqui quando está chovendo, porque a estrutura aqui não é legal, desce muita água, as salas de baixo alagam tudo. O piso não é antiderrapante, quando tá chovendo temos que redobrar a atenção nos alunos para evitar acidentes como escorregar no piso ceramico e se machucar.

2 - A escola possui algum sistema de coleta e armazenamento de água da chuva (cisternas, calhas)? ( ) Sim (X) Não.

Não fazemos aproveitamento da água da chuva.

3 - Quando tem um problema de abastecimento, como vocês lidam com a falta de água? 3.1 - Isso ocorre com que frequência?

Não, até o momento não faltou. Mas na época que a barragem secou, foi colocado uma caixa d' água (brasilit) na parte de baixo, aí a secretaria ficava mandando abastecer através de carro pipa.

4 - Como a escola lida com os períodos mais quentes do ano (nas salas de aula e demais ambientes)?

Todas as nossas salas são climatizadas. Então não temos esse problema, a não ser quando o ar condicionado estiver precisando de manutenção, mas é simples de resolver. **Vocês já pensaram em abrir a janelas, pra ser um plano b caso falte energia?** Quando falta energia sim. Antes de serem climatizadas, todas as salas tinham ventiladores, mas foram retirados quando colocaram o ar. Mas, quando falta energia ou o ar condicionado vai para a manutenção, a gente abre as janelas e às vezes liberam as turmas mais cedo, pois sem o ar não dá, por causa do calor.

5 - Sobre os gastos mensais da escola, quais os meses que vocês têm maiores gastos de energia? 5.1 - O que vocês atribuem a esses valores?

A questão do gasto de energia não é com a escola, esses valores ficam com a secretaria. Mas, os ares-condicionados são os que têm mais consumo de energia, por ficarem ligados o dia todo.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL (USO DOS ESPAÇOS E CONSCIENTIZAÇÃO)

Este bloco visa avaliar como a escola apoia as práticas de educação ambiental e a relação dos alunos e da comunidade com o meio ambiente local.

6 - Atualmente, as áreas externas da escola (pátios, jardins, quadras) são utilizadas para aulas ao ar livre ou atividades de educação ambiental? 6.1 - Se sim, que áreas? 6.2 - Se não, quais os principais desafios?

As professoras utilizam bastante o espaço externo (pátio coberto) para promover algumas atividades. Por ser uma região quente torna-se um desafio para o uso, mas o espaço recebe um pouco de ventilação natural, tem também alguns ventiladores que ajudam e normalmente as professoras utilizam pela manhã nos primeiros horários.

7 - Como a escola lida com a separação e destinação do lixo (coleta seletiva)?

Não tem coleta seletiva. A gente tenta fazer a educação dos alunos nesse aspecto, mas é um desafio.

8 - A escola possui algum projeto pedagógico que integre ao currículo práticas educativas sobre a conscientização ambiental e cultural da região? (X) Sim ( ) Não.

As professoras trabalham mais essas questões nas datas específicas, por exemplo, dia do meio ambiente.

9 - Atualmente, a escola realiza eventos comunitários que envolvam temas ambientais e de sustentabilidade? ( ) Sim (X) Não.

Não.

10 - A escola tem planos futuros para a criação ou melhoria de espaços que promovam a sustentabilidade e a educação ambiental? ( ) Sim (X) Não. 10.1 - Se sim, quais seriam?

Não. O que temos é a biblioteca, é o único espaço voltado para esse aspecto.

CULTURA (IDENTIDADE, ESPAÇOS E EXPRESSÃO LOCAL)

O objetivo deste bloco é investigar como a infraestrutura escolar dá suporte às práticas de manifestações culturais de Riacho de Santana/RN.

11 - Vocês possuem espaços para a realização de eventos culturais (festas juninas, apresentações de dança/música)? 11.1 - Se sim, quais? 11.2 - Você sente falta de outros espaços para esses eventos?

Sentimos falta demais de um espaço para esses eventos, porque nosso público é grande, principalmente quando é a festa junina que reúne os pais e a comunidade geral, a gente fica naquele dilema, onde fazer? Mas sempre tem aquele apego pela escola, pois a gente não quer sair da escola. Desde que eu entrei na gestão, um ano a gente fez aqui mesmo, ficou um pouco apertado, mas esse último a gente conseguiu fazer aqui em frente, a rua foi interditada para o evento, mas depois de muita peleja e dificuldade por ser uma rua de muito trânsito, mas deu certo. O São João é o evento mais grandioso de todos pois é aberto para a toda comunidade, mas temos também o projeto de leitura, que esse ano também foi um desafio pra gente acomodar na escola, mas fizemos aqui dentro mesmo, ficou um pouco apertado mas deu certo.

12 - A escola possui áreas que funcionam como ponto de encontro dos alunos para práticas culturais espontâneas? ( ) Sim (X) Não.

Não. Quando a gente precisa de algo extra assim é no pátio ou ocupa o espaço da biblioteca.

13 - Os espaços da escola (biblioteca, auditório) são compartilhados com a comunidade?

Não. É apenas de uso exclusivo da escola.

ARQUITETURA (FUNCIONALIDADE E NECESSIDADES DA ESCOLA)

O foco aqui é investigar a funcionalidade, acessibilidade e adequação dos espaços escolares às necessidades pedagógicas e sociais.

14 - Quais espaços (Auditórios, laboratórios, biblioteca, pátios, sala de leitura, refeitório, etc.) a direção da escola considera essenciais para melhorar a qualidade do ensino e que atualmente são insuficientes ou inexistentes?

Acredito que poderia ter uma sala de informática, o pátio a gente tem muita angústia em relação a esse espaço, poderia ser mais amplo e seguro, pois nosso público de crianças é muito grande, não conseguimos controlar e acontece deles caírem e se machucar durante as brincadeiras.

15 - A distribuição e o tamanho das salas de aula são suficientes para as metodologias de ensino utilizadas atualmente (aulas expositivas, trabalhos em grupo, etc.)?

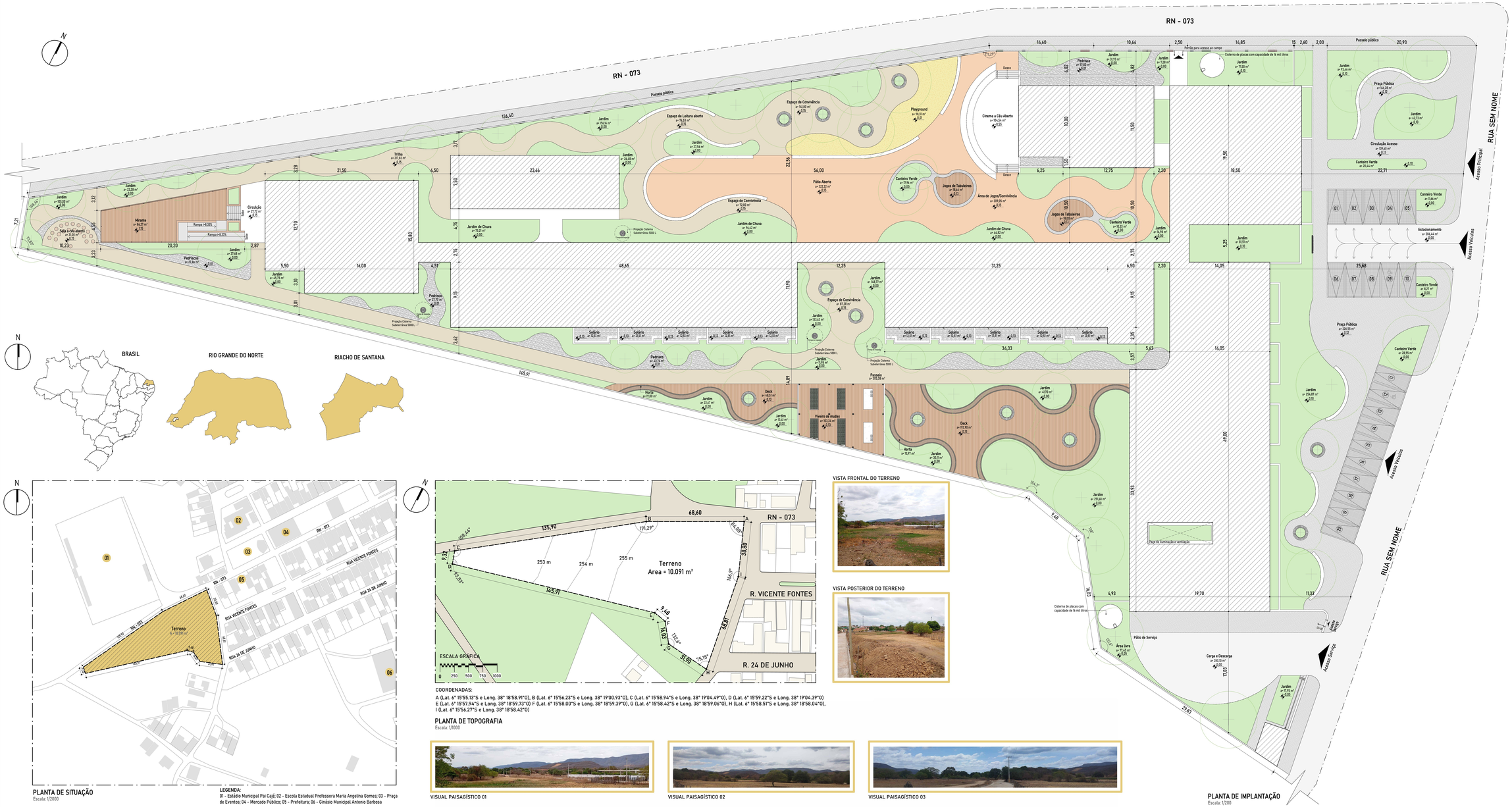
Algumas sim. A escola dispõe de três salas maiores, já as outras três são bem menores, mal dá para comportar as crianças. Hoje essas salas menores comportam em média 22 alunos, enquanto as maiores atendem em torno de 32.

16 - Na sua opinião, a área de convivência/pátio é funcional e agradável para o uso dos alunos durante o recreio?

A gente nunca tá confortável, porque ficamos preocupados com a segurança deles. As crianças gostam de correr, empurrar durante as brincadeiras, por isso ficamos nessa preocupação. São os 20 minutos mais demorados do dia. Fala minha: A diretora relata essa preocupação, devido o espaço do pátio apresentar problemas que podem comprometer a segurança das crianças, como: diferenças entre alturas dos pisos, ausência de guarda corpo na parte mais alta em frente ao pátio, os pisos não são antiderrapantes, além de ser todo concretado.

17 - O edifício escolar atualmente permite futuras expansões? Que tipo de intervenções vocês consideram interessantes para melhoria do ambiente escolar?

Não. Expandir só se verticalizar. Em relação ao que poderia ser melhorado, seria mais aumentar os espaços de sala de aula, o pátio.



PLANTA DE SITUAÇÃO
Escala: 1/2000

LEGENDA:
01 – Estádio Municipal Pai Cajá; 02 – Escola Estadual Professora Maria Angelina Gomes; 03 – Praça de Eventos; 04 – Mercado Público; 05 – Prefeitura; 06 – Ginásio Municipal Antonio Barbosa

COORDENADAS:
A (Lat. 6° 15'55.13"S e Long. 38° 18'58.91"O), B (Lat. 6° 15'56.23"S e Long. 38° 19'00.93"O), C (Lat. 6° 15'58.94"S e Long. 38° 19'04.49"O), D (Lat. 6° 15'59.22"S e Long. 38° 19'04.39"O) E (Lat. 6° 15'57.94"S e Long. 38° 18'59.73"O) F (Lat. 6° 15'58.00"S e Long. 38° 18'59.39"O), G (Lat. 6° 15'58.42"S e Long. 38° 18'59.06"O), H (Lat. 6° 15'58.51"S e Long. 38° 18'58.04"O), I (Lat. 6° 15'56.27"S e Long. 38° 18'58.42"O)

PLANTA DE TOPOGRAFIA
Escala: 1/1000

VISTA FRONTAL DO TERRENO

VISTA POSTERIOR DO TERRENO

VISUAL PAISAGÍSTICO 01

VISUAL PAISAGÍSTICO 02

VISUAL PAISAGÍSTICO 03

PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
Escala: 1/200

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, PLANTA DE SITUAÇÃO, PLANTA DE TOPOGRAFIA, VISTAS DO TERRENO, VISUAIS PAISAGÍSTICAS.

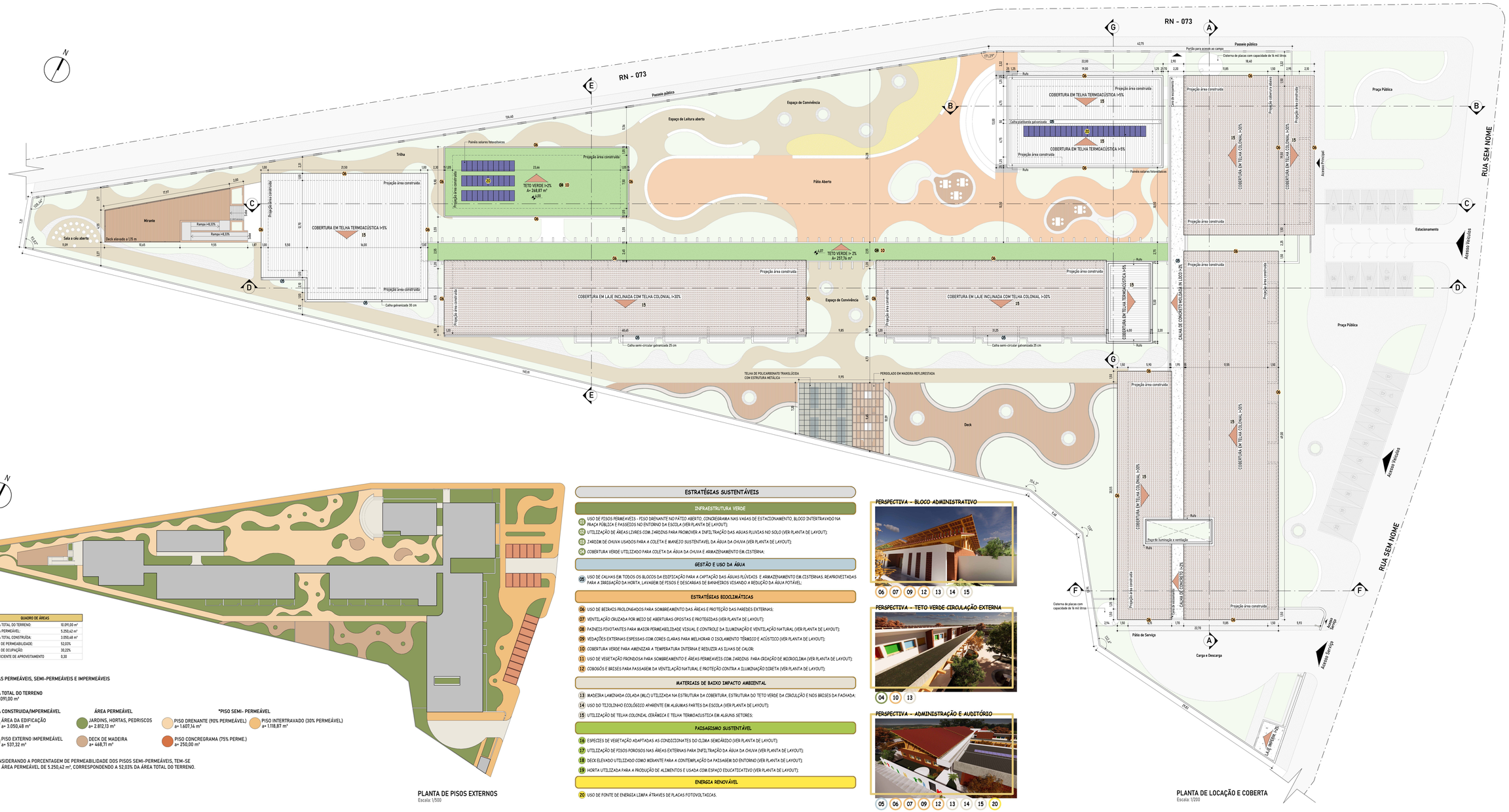
ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

01 / 10



QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA TOTAL DO TERRENO:	10.091,00 m²
ÁREA PERMEÁVEL:	5.250,42 m²
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA:	3.050,48 m²
TAXA DE PERMEABILIDADE:	52,03%
TAXA DE OCUPAÇÃO:	30,22%
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	0,30

ÁREAS PERMEÁVEIS, SEMI-PERMEÁVEIS E IMPERMEÁVEIS

ÁREA TOTAL DO TERRENO
a= 10.091,00 m²

ÁREA CONSTRUIDA/IMPERMEÁVEL
- ÁREA DA EDIFICAÇÃO a= 3.050,48 m²
- PISO EXTERNO IMPERMEÁVEL a= 537,22 m²

ÁREA PERMEÁVEL
- JARDINS, HORTAS, PEDRISCOS a= 2.812,13 m²
- DECK DE MADEIRA a= 468,71 m²

*PISO SEMI- PERMEÁVEL
- PISO DRENANTE (90% PERMEÁVEL) a= 1.607,14 m²
- PISO CONCREGRAMA (75% PERME.) a= 250,00 m²
- PISO INTERTRAVADO (30% PERMEÁVEL) a= 1.118,87 m²

*CONSIDERANDO A PORCENTAGEM DE PERMEABILIDADE DOS PISOS SEMI-PERMEÁVEIS, TEM-SE UMA ÁREA PERMEÁVEL DE 5.250,42 m², CORRESPONDENDO A 52,03% DA ÁREA TOTAL DO TERRENO.

PLANTA DE PISOS EXTERNOS
Escala: 1/500

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

INFRAESTRUTURA VERDE

01 USO DE PISOS PERMEAVEIS - PISO DRENANTE NO PÁTIO ABERTO, CONCREGRAMA NAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO, BLOCO INTERTRAVADO NA PRAÇA PÚBLICA E PASSEIOS NO ENTORNO DA ESCOLA (VER PLANTA DE LAYOUT);

02 UTILIZAÇÃO DE ÁREAS LIVRES COM JARDINS PARA PROMOVER A INFILTRAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAS NO SOLO (VER PLANTA DE LAYOUT);

03 JARDIM DE CHUVA USADOS PARA A COLETA E MANEJO SUSTENTAVEL DA ÁGUA DA CHUVA (VER PLANTA DE LAYOUT);

04 COBERTURA VERDE UTILIZADO PARA COLETA DA ÁGUA DA CHUVA E ARMAZENAMENTO EM CISTERNA;

GESTÃO E USO DA ÁGUA

05 USO DE CALHAS EM TODOS OS BLOCOS DA EDIFICAÇÃO PARA A CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLÚVIAIS E ARMAZENAMENTO EM CISTERNAS. REAPROVEITADAS PARA A IRRIGAÇÃO DA HORTA, LAVAGEM DE PISOS E DESCARGAS DE BANHEIROS VISANDO A REDUÇÃO DA AGUA POTÁVEL;

ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS

06 USO DE BEIRAIS PROLONGADOS PARA SOMBREAMENTO DAS ÁREAS E PROTEÇÃO DAS PAREDES EXTERNAS;

07 VENTILAÇÃO CRUZADA POR MEIO DE ABERTURAS OPOSTAS E PROTEGIDAS (VER PLANTA DE LAYOUT);

08 PAINEIS PIVOTANTES PARA MAIOR PERMEABILIDADE VISUAL E CONTROLE DA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL (VER PLANTA DE LAYOUT);

09 VEDAÇÕES EXTERNAS ESPESSAS COM CORES CLARAS PARA MELHORAR O ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO (VER PLANTA DE LAYOUT);

10 COBERTURA VERDE PARA AMENIZAR A TEMPERATURA INTERNA E REDUZIR AS ILHAS DE CALOR;

11 USO DE VEGETAÇÃO FRONDOSA PARA SOMBREAMENTO E ÁREAS PERMEAVEIS COM JARDINS PARA CRIAÇÃO DE MICROCLIMA (VER PLANTA DE LAYOUT);

12 COBOGÓS E BRISES PARA PASSAGEM DA VENTILAÇÃO NATURAL E PROTEÇÃO CONTRA A ILUMINAÇÃO DIRETA (VER PLANTA DE LAYOUT);

MATERIAIS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

13 MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC) UTILIZADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA, ESTRUTURA DO TETO VERDE DA CIRCULÇÃO E NOS BRISES DA FACHADA;

14 USO DO TIJOLINHO ECOLÓGICO APARENTE EM ALGUMAS PARTES DA ESCOLA (VER PLANTA DE LAYOUT);

15 UTILIZAÇÃO DE TELHA COLONIAL CERÂMICA E TELHA TERMOACUSTICA EM ALGUNS SETORES;

PAISAGISMO SUSTENTÁVEL

16 ESPECIES DE VEGETAÇÃO ADAPTADAS AS CONDICIONANTES DO CLIMA SEMIÁRIDO (VER PLANTA DE LAYOUT);

17 UTILIZAÇÃO DE PISOS POROSOS NAS ÁREAS EXTERNAS PARA INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA (VER PLANTA DE LAYOUT);

18 DECK ELEVADO UTILIZADO COMO MIRANTE PARA A CONTEMPLAÇÃO DA PAISAGEM DO ENTORNO (VER PLANTA DE LAYOUT);

19 HORTA UTILIZADA PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E USADA COM ESPAÇO EDUCATTICATIVO (VER PLANTA DE LAYOUT);

ENERGIA RENOVÁVEL

20 USO DE FONTE DE ENERGIA LIMPA ÁTRAVES DE PLACAS FOTOVOLTAICAS.

PERSPECTIVA - BLOCO ADMINISTRATIVO

06 07 09 12 13 14 15

PERSPECTIVA - TETO VERDE CIRCULAÇÃO EXTERNA

04 10 13

PERSPECTIVA - ADMINISTRAÇÃO E AUDITÓRIO

05 06 07 09 12 13 14 15 20

PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTA
Escala: 1/200

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTA, PLANTA DE PISOS EXTERNOS, QUADRO DE ÁREAS, QUADRO DE ESTRATÉGIAS, PERSPECTIVAS

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

02/10



LEGENDA:

- ÁREAS VERDES
- PEDRISCO
- DECK DE MADEIRA
- AREIA BRANCA LAVADA
- PISO DRENANTE PIGMENTADO NA COR PESSAGÓ CLARO
- PISO DRENANTE PIGMENTADO NA COR BEGE ACINZENTADO CLARO
- PISO INTERTRAVADO
- PISO CONCREGRAMA
- MALHA PARA COMPREENSÃO DA LARGURA E COMPRIMENTO DOS PASSEIOS E CAMINHOS EXTERNOS

PLANTA DE LAYOUT
Escala: 1/200

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

INFRAESTRUTURA VERDE

01 USO DE PISOS PERMEÁVEIS: PISO DRENANTE NO PÁTIO ABERTO, CONCREGRAMA NAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO, BLOCO INTERTRAVADO NA PRAÇA PÚBLICA E PASSEIOS NO ENTORNO DA ESCOLA;
02 UTILIZAÇÃO DE ÁREAS LIVRES COM JARDINS PARA PROMOVER A INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO SOLO;
03 JARDIM DE CHUVA USADOS PARA A COLETA E MANEJO SUSTENTAVEL DA ÁGUA DA CHUVA;
04 COBERTURA VERDE UTILIZADO PARA COLETA DA ÁGUA DA CHUVA E ARMAZENAMENTO EM CISTERNA (VER PLANTA DE COBERTA);

GESTÃO E USO DA ÁGUA

05 USO DE CALHAS EM TODOS OS BLOCOS DA EDIFICAÇÃO PARA A CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLÚVIAIS E ARMAZENAMENTO EM CISTERNAS. REAPROVEITADAS PARA A IRRIGAÇÃO DA HORTA, LAVAGEM DE PISOS E DESCARGAS DE BANHEIROS VISANDO A REDUÇÃO DA AGUA POTÁVEL (VER PLANTA DE COBERTA);

ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS

06 USO DE BEIRAIS PROLONGADOS PARA SOMBREAMENTO DAS ÁREAS E PROTEÇÃO DAS PAREDES EXTERNAS (VER PLANTA DE COBERTA);
07 VENTILAÇÃO CRUZADA POR MEIO DE ABERTURAS OPOSTAS E PROTEGIDAS;
08 PAINEIS PIVOTANTES PARA MAIOR PERMEABILIDADE VISUAL E CONTROLE DA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL;
09 VEDAÇÕES EXTERNAS ESPESSAS COM CORES CLARAS PARA MELHORAR O ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO;
10 COBERTURA VERDE PARA AMENIZAR A TEMPERATURA INTERNA E REDUZIR AS ILHAS DE CALOR (VER PLANTA DE COBERTA);
11 USO DE VEGETAÇÃO FRONDOSA PARA SOMBREAMENTO E ÁREAS PERMEAVEIS COM JARDINS PARA CRIAÇÃO DE MICROCLIMA;
12 COBOGÓS E BRISES PARA PASSAGEM DA VENTILAÇÃO NATURAL E PROTEÇÃO CONTRA A ILUMINAÇÃO DIRETA;

MATERIAIS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

13 MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC) UTILIZADA NA ESTRUTURA DA COBERTURA, ESTRUTURA DO TETO VERDE DA CIRCULAÇÃO E NOS BRISES DA FACHADA;
14 USO DO TIJOLINHO ECOLÓGICO APARENTE EM ALGUMAS PARTES DA ESCOLA;
15 UTILIZAÇÃO DE TELHA COLONIAL CERÂMICA E TELHA TERMOACUSTICA EM ALGUNS SETORES (VER PLANTA DE COBERTA);

PAISAGISMO SUSTENTÁVEL

16 ESPECIES DE VEGETAÇÃO ADAPTADAS AS CONDICIONANTES DO CLIMA SEMIÁRIDO;
17 UTILIZAÇÃO DE PISOS POROSOS NAS ÁREAS EXTERNAS PARA INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA;
18 DECK ELEVADO UTILIZADO COMO MIRANTE PARA A CONTEMPLAÇÃO DA PAISAGEM DO ENTORNO;
19 HORTA UTILIZADA PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E USADA COM ESPAÇO EDUCATTICATIVO;

ENERGIA RENOVÁVEL

20 USO DE FONTE DE ENERGIA LIMPA ÁTRAVES DE PLACAS FOTOVOLTAICAS (VER PLANTA DE COBERTA).

PERSPECTIVA – ENTRADA PRINCIPAL (ADM)

01 06 07 09 12 13 14 15 17

PERSPECTIVA – ESPAÇO DE CONVIVÊNCIA

01 02 11 16 17

PERSPECTIVA – MIRANTE

14 16 18

VISTA POSTERIOR DO BLOCO DE SALAS DE AULA

01 02 05 09 11 12 16 17

PERSPECTIVA – CISTERNA DE PLACAS

02 05 16

PERSPECTIVA – BLOCO DE SALAS DE AULA 01

05 06 07 08 09 12 13 14 15

PERSPECTIVA – HORTA

01 02 11 16 19

PERSPECTIVA – BLOCO DE SALAS DE AULA 02

05 06 07 08 09 12 13 14 15

PERSPECTIVA – TETO VERDE DA CIRCULAÇÃO EXTERNA

04 10 13 16

VISTA ESTACIONAMENTO

01 16 17

PERSPECTIVA – BLOCO DE SALAS DE APRENDIZAGEM

04 06 07 09 10 14 16 20

PERSPECTIVA – PÁTIO ABERTO

01 02 03 05 11 16 17

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA DE LAYOUT, QUADRO DE ESTRATÉGIAS, PERSPECTIVAS

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

03/10



PAGINAÇÃO DE PISO EXTERNO
Escala: 1/200

LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DA ESCOLA
Escala: 1/500

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
LOCALIZAÇÃO DOS SETORES DA ESCOLA, PAGINAÇÃO DE PISO EXTERNO.

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

04/10









MEMORIAL BOTÂNICO

Para o projeto de paisagismo foram selecionados especies nativas da região semiárida. A composição da vegetação visa integrar harmoniosamente o contexto espacial e ambiental do lugar, tendo como característica melhorar os espaços externos do projeto arquitetônico escolar.

CÓDIGO	FOTO	DESCRIÇÃO
		Nome popular Ipê Amarelo **Nome científico** *Handroanthuschrysostrichu* 11 unidades / Porte de 15 m
		Nome popular Pau-d'arco **Nome científico** *Tabebuia serratifolia* 8 unidades / Porte de 15 m
		Nome popular Catingueira **Nome científico** *Cenostigma pyramidale* 13 unidades / Porte de 4 m
		Nome popular Ipê Rosa **Nome científico** *Handroanthus heptaphyllus* 11 unidades / Porte de 8 m
		Nome popular Juazeiro **Nome científico** *Ziziphus joazeiro* 02 unidades / Porte de 10 m

CÓDIGO	FOTO	DESCRIÇÃO
		Nome popular Oiticica **Nome científico** *Licania rigida* 01 unidades / Porte de 10 m
		Nome popular Carnaubeira **Nome científico** *Copernicia prunifera* 4 unidades / Porte de 15 m
		Nome popular Mangueira **Nome científico** *Mangifera indica* 02 unidades / Porte de 15 m
		Nome popular Tamarineira **Nome científico** *Tamarindus indica* 04 unidades / Porte de 15 m
		Nome popular Seriguela **Nome científico** *Spondias purpurea* 06 unidades / Porte de 7 m

CÓDIGO	FOTO	DESCRIÇÃO
		Nome popular Cajueiro **Nome científico** *Anacardium occidentale* 02 unidades / Porte de 5 m
		Nome popular Acerolaeira **Nome científico** *Malpighia emarginata* 07 unidades / Porte de 2 m
		Nome popular Goiabeira **Nome científico** *Psidium guajava L.* 03 unidades / Porte de 4 m
		Nome popular Coqueiro anão **Nome científico** *Cocos nucifera* 06 unidades / Porte de 3 m
		Nome popular Bananeira **Nome científico** *Musa spp* 06 unidades / Porte de 4 m

CÓDIGO	FOTO	DESCRIÇÃO
		Nome popular Xique-xique **Nome científico** *Pilosocereus gounellei* 05 unidades / Porte de 4 m
		Nome popular Mandacaru **Nome científico** *Cereus jamacaru* 15 unidades / Porte de 5 m
		Nome popular Jasmim-Laite **Nome científico** *Trachelospermum Jasminoides* 20 unidades / Porte de 3 m
		Nome popular Macambira **Nome científico** *Encholirium spectabile* 20 unidades / Porte de 0,70 m
		Nome popular Alamada Amarela **Nome científico** *Allamada Cathartica* 21 unidades / Porte de 2 m













PLANTA DE PAISAGISMO
Escala: 1/200

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA DE PAISAGISMO, MEMORIAL BOTÂNICO PERSPECTIVAS

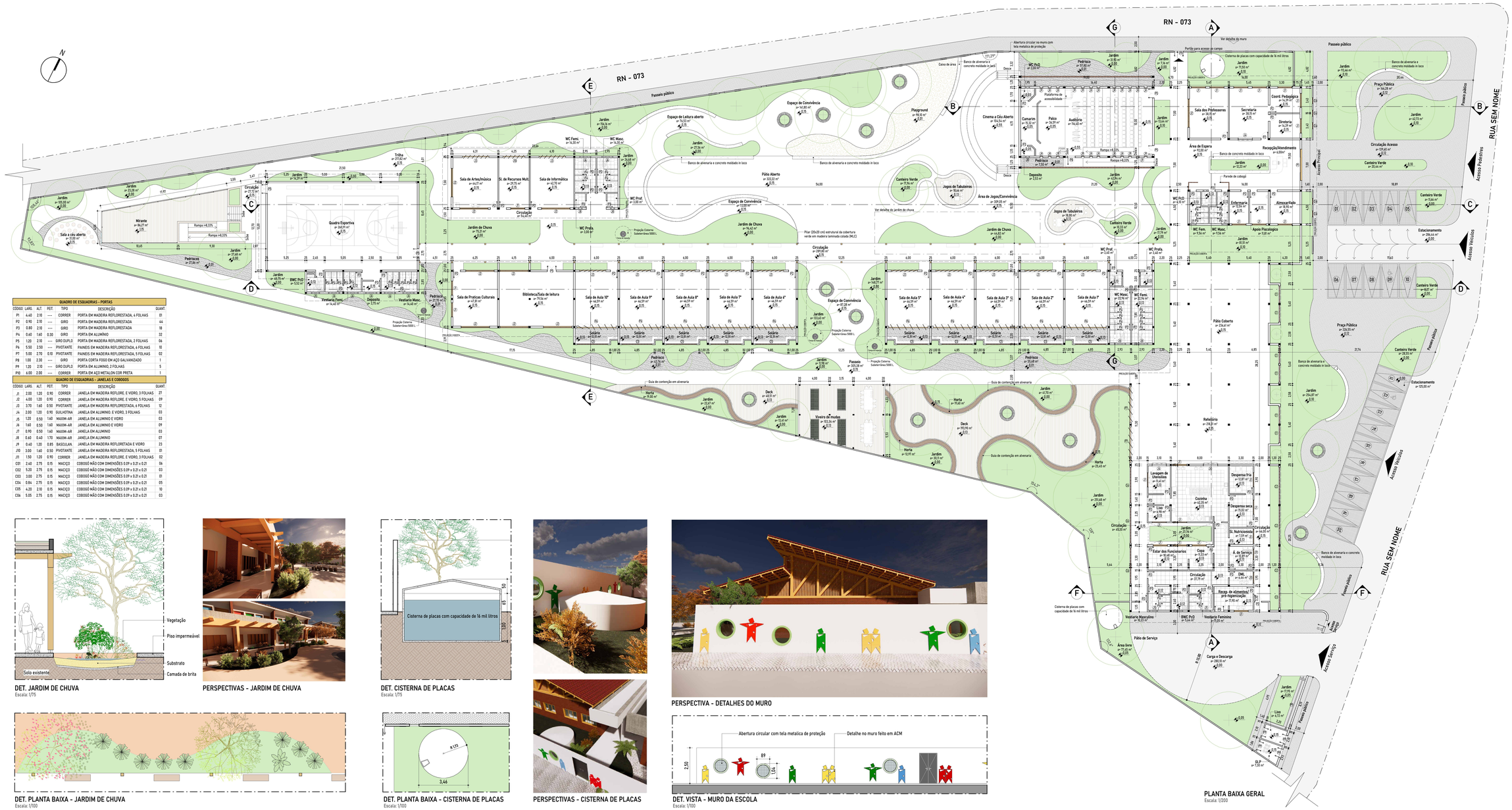
ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

05/10



QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS						
CÓDIGO	LARG.	ALT.	PEIT.	TIPO	DESCRIÇÃO	QUANT.
P1	4.40	2.10	----	CORRER	PORTA EM MADEIRA REFLORESTADA, 4 FOLHAS	01
P2	0.90	2.10	----	GIRO	PORTA EM MADEIRA REFLORESTADA	44
P3	0.80	2.10	----	GIRO	PORTA EM MADEIRA REFLORESTADA	18
P4	0.60	1.60	0.30	GIRO	PORTA EM ALUMÍNIO	32
P5	1.20	2.10	----	GIRO DUPLO	PORTA EM MADEIRA REFLORESTADA, 2 FOLHAS	06
P6	5.50	2.50	----	PIVOTANTE	PAINEIS EM MADEIRA REFLORESTADA, 4 FOLHAS	10
P7	5.00	2.70	0.10	PIVOTANTE	PAINEIS EM MADEIRA REFLORESTADA, 5 FOLHAS	02
P8	1.00	2.30	----	GIRO	PORTA CORTA FOGO EM AÇO GALVANIZADO	1
P9	1.20	2.10	----	GIRO DUPLO	PORTA EM ALUMÍNIO, 2 FOLHAS	5
P10	6.00	2.00	----	CORRER	PORTA EM AÇO METALON COR PRETA	1

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS E COBOGÓS						
CÓDIGO	LARG.	ALT.	PEIT.	TIPO	DESCRIÇÃO	QUANT.
J1	2.00	1.20	0.90	CORRER	JANELA EM MADEIRA REFLORE, E VIDRO, 3 FOLHAS	27
J2	4.00	1.20	0.90	CORRER	JANELA EM MADEIRA REFLORE, E VIDRO, 5 FOLHAS	09
J3	3.70	1.60	0.50	PIVOTANTE	JANELA EM MADEIRA REFLORESTADA, 4 FOLHAS	12
J4	2.00	1.20	0.90	GUILHOTINA	JANELA EM ALUMÍNIO, E VIDRO, 3 FOLHAS	03
J5	1.20	0.50	1.60	MAXIM-AR	JANELA EM ALUMÍNIO E VIDRO	03
J6	1.60	0.50	1.60	MAXIM-AR	JANELA EM ALUMÍNIO E VIDRO	09
J7	0.90	0.50	1.60	MAXIM-AR	JANELA EM ALUMÍNIO	03
J8	0.60	0.40	1.70	MAXIM-AR	JANELA EM ALUMÍNIO	07
J9	0.40	1.20	0.85	BASCULAN.	JANELA EM MADEIRA REFLORETADA E VIDRO	23
J10	3.00	1.60	0.50	PIVOTANTE	JANELA EM MADEIRA REFLORESTADA, 5 FOLHAS	01
J11	1.50	1.20	0.90	CORRER	JANELA EM MADEIRA REFLORE, E VIDRO, 3 FOLHAS	02
C01	2.40	2.75	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	06
C02	5.35	2.75	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	03
C03	3.00	2.75	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	01
C04	0.84	2.75	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	05
C05	4.20	2.10	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	10
C06	5.95	2.75	0.15	MACIÇO	COBOGÓ MÃO COM DIMENSÕES 0.09 x 0.21 x 0.21	03

DET. JARDIM DE CHUVA
Escala: 1/75

PERSPECTIVAS - JARDIM DE CHUVA

DET. CISTERNA DE PLACAS
Escala: 1/75

PERSPECTIVAS - CISTERNA DE PLACAS

PERSPECTIVA - DETALHES DO MURO

DET. VISTA - MURO DA ESCOLA
Escala: 1/100

DET. PLANTA BAIXA - JARDIM DE CHUVA
Escala: 1/100

DET. PLANTA BAIXA - CISTERNA DE PLACAS
Escala: 1/100

PLANTA BAIXA GERAL
Escala: 1/200

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

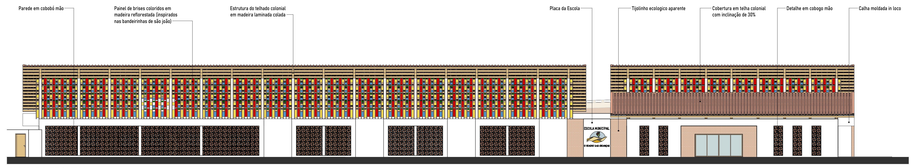
ASSUNTO:
PLANTA BAIXA GERAL, QUADRO DE ESQUADRIAS DETALHAMENTOS, PERSPECTIVAS

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

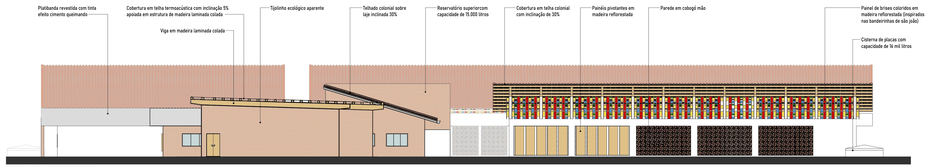
ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

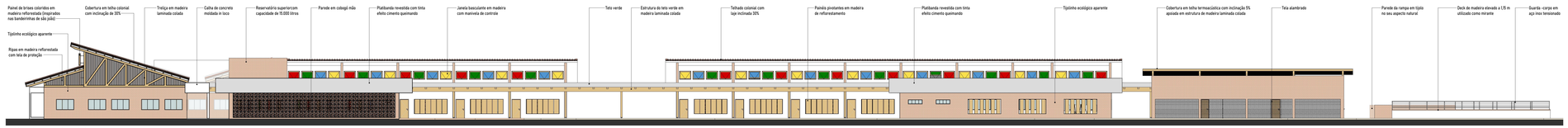
PRANCHA:
06 /10



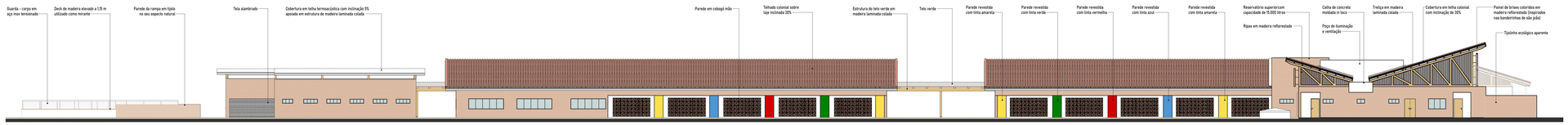
FACHADA FRONTAL
Escala: 1/200



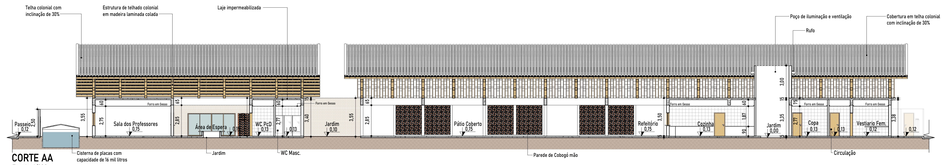
FACHADA POSTERIOR
Escala: 1/200



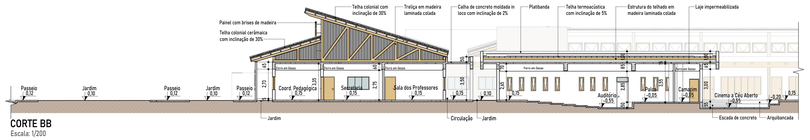
FACHADA LATERAL DIREITA
Escala: 1/200



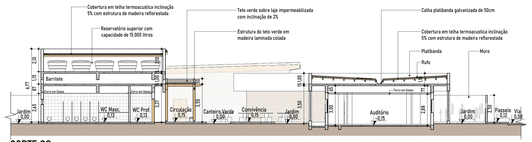
FACHADA LATERAL ESQUERDA
Escala: 1/200



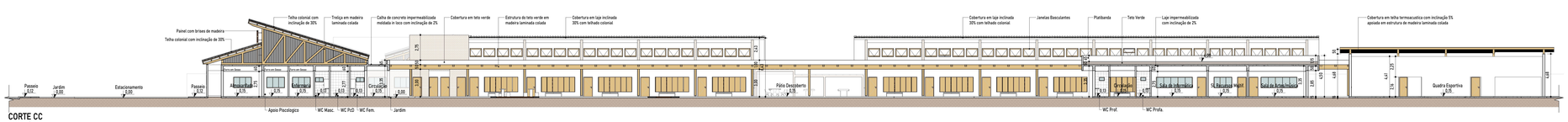
CORTE AA
Escala: 1/200



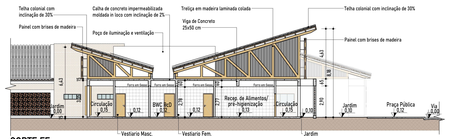
CORTE BB
Escala: 1/200



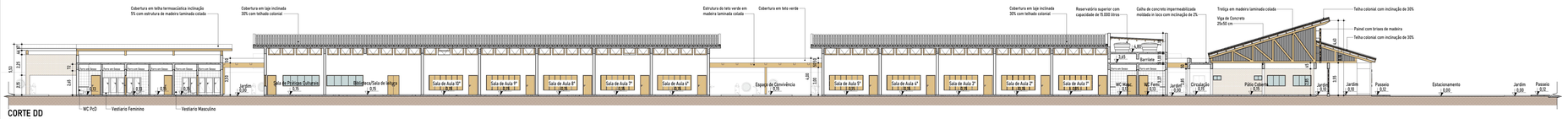
CORTE GG
Escala: 1/200



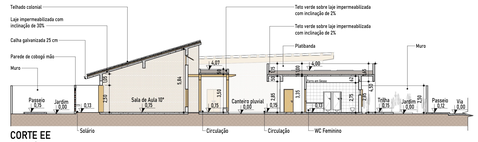
CORTE CC
Escala: 1/200



CORTE FF
Escala: 1/200



CORTE DD
Escala: 1/200



CORTE EE
Escala: 1/200

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

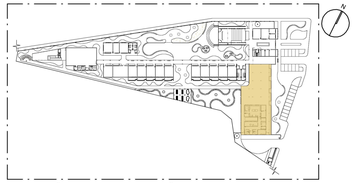
ASSUNTO:
FACHADAS, CORTES

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

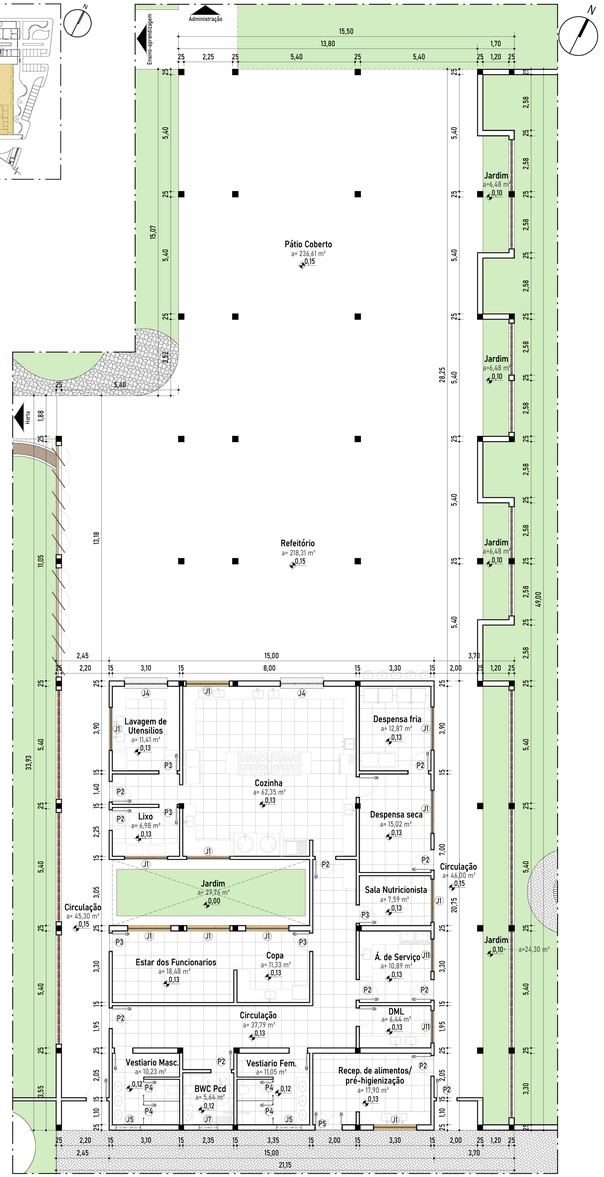
ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

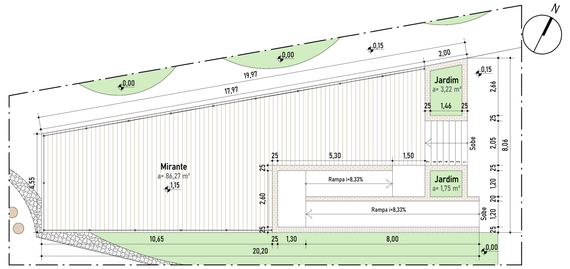
PRANCHA:
07/10



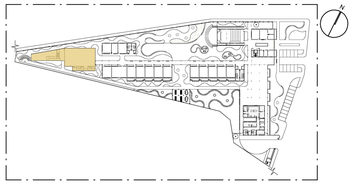
LOCALIZAÇÃO - SETOR DE ALIMENTAÇÃO E SERVIÇOS
Escala: 1/1500



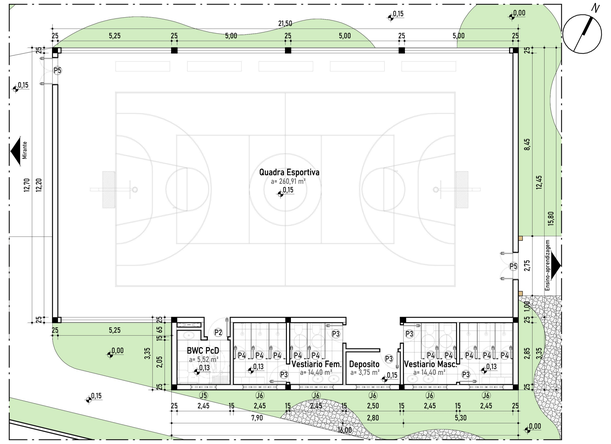
PLANTA BAIXA DO SETOR DE ALIMENTAÇÃO E SERVIÇOS
Escala: 1/100



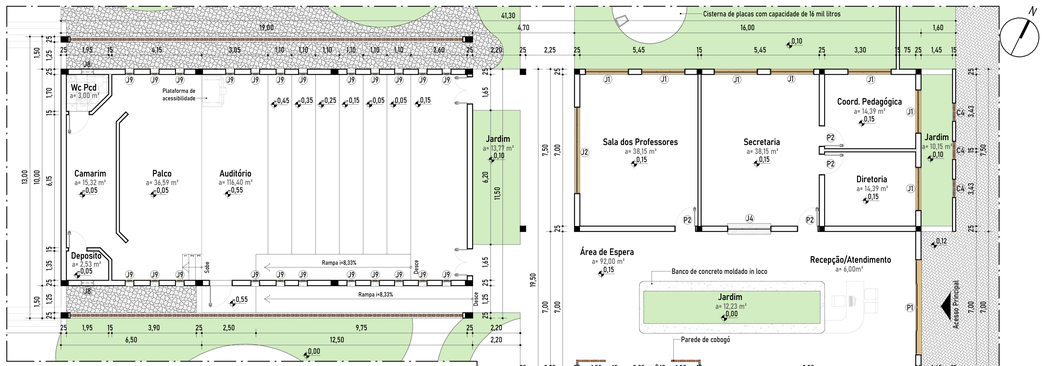
PLANTA BAIXA DO MIRANTE
Escala: 1/100



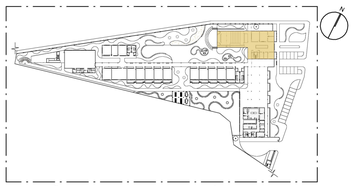
LOCALIZAÇÃO - SETOR ESPORTE E LAZER
Escala: 1/1500



PLANTA BAIXA DA QUADRA ESPORTIVA
Escala: 1/100



PLANTA BAIXA DO SETOR ADMINISTRATIVO E AUDITÓRIO
Escala: 1/100



LOCALIZAÇÃO - SETOR ADMINISTRATIVO E AUDITÓRIO
Escala: 1/1500

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA BAIXA - SETOR ADMINITARTIVO E AUDITÓRIO,
PLANTA BAIXA - SETOR DE ALIMENTAÇÃO E SERVIÇOS
PLANTA BAIXA DO MIRANTE, PLANTA BAIXA - QUADRA ESPORTIVA

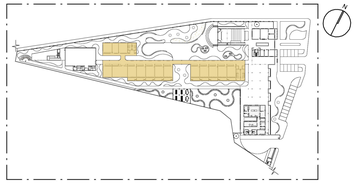
ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

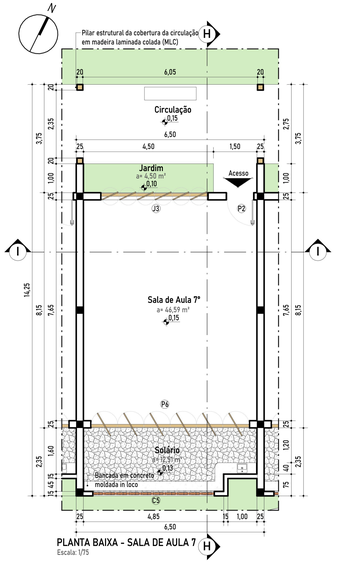
DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

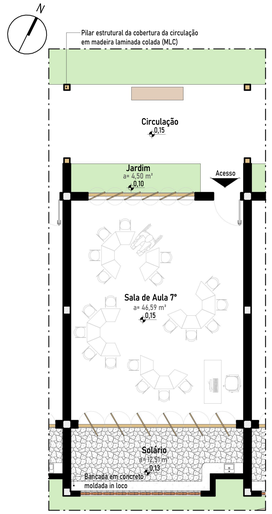
08/10



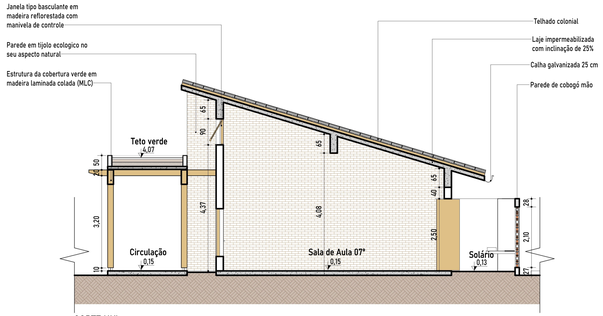
LOCALIZAÇÃO - SETOR DE ENSINO-APRENDIZAGEM
Escala: 1/1500



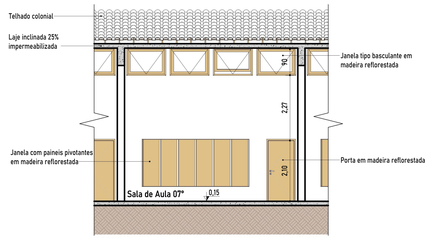
PLANTA BAIXA - SALA DE AULA 7
Escala: 1/75



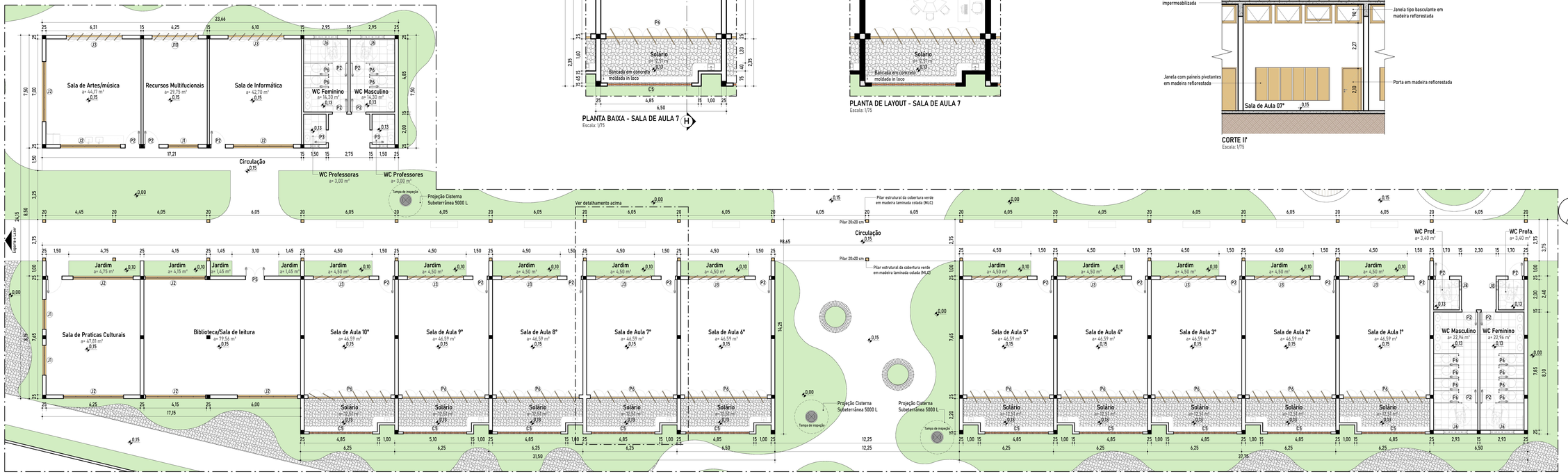
PLANTA DE LAYOUT - SALA DE AULA 7
Escala: 1/75



CORTE HH'
Escala: 1/75



CORTE II'
Escala: 1/75



PLANTA BAIXA DO SETOR DE ENSINO-APRENDIZAGEM
Escala: 1/700

Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
PLANTA BAIXA SETOR DE ENSINO-APRENDIZAGEM
PLANTA BAIXA DA SALA DE AULA 07, PLANTA DE LAYOUT DA SALA DE AULA 07, CORTES

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

09 /10

19 | MURO VAZADO
Muro com aberturas circulares protegidas com tela métalica garantem permeabilidade visual e possibilita a passagem do vento para o interior da escola.



09 | PÁTIO ABERTO
O pátio da escola dispõe de espaço para jogos, áreas de convivência, playground, cinema a céu aberto, espaço de leitura.

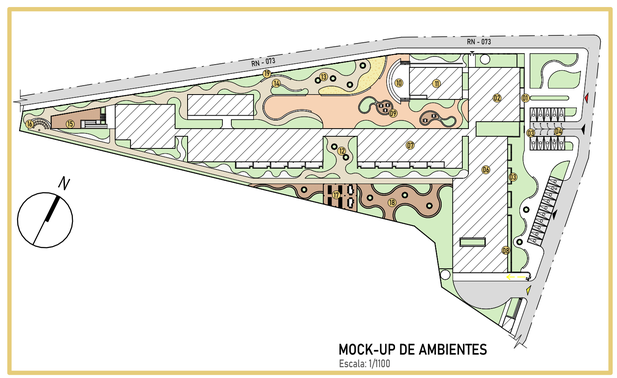


16 | ESPAÇO PARA AULAS A CÉU ABERTO
Espaço arborizado onde as crianças possam estudar ao ar livre e aproxima-las da natureza local.



15 | MIRANTE
Local para contemplação do visual paisagistico do entorno.





MOCK-UP DE AMBIENTES
Escala: 1/1100

10 | CINEMA A CÉU ABERTO
Espaço voltado aos momentos de lazer e aprendizagem ao ar livre



13 | ESPAÇO DE CONVIVÊNCIA (Pátio)
Espaço com mobiliarios protegido pela sombra das árvores para convivio e interação dos estudantes.



17 | VIVEIRO DE MUDAS
Espaço para produção de espécies nativas da Caatinga.



12 | ESPAÇO DE CONVIVÊNCIA (Entre os blocos de salas)
Local com bancos sombreado por vegetações para convivio e interação dos estudantes.



07 | SALAS DE AULA 01
As salas de aula conta com janelas pivotantes para iluminação e ventilação natural, amplos beirais para sombreamento, além da integração com o patio.



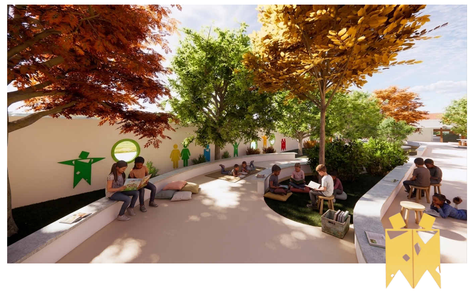
11 | AUDITÓRIO
Espaço para voltado à palestras, reuniões e apresentações diversas.



18 | HORTA
Local para atividades práticas de cultivo e para o ensino da educação ambiental voltado ao semiárido nordestino.



14 | ESPAÇO DE LEITURA
Espaço arborizado onde as crinças possam estudar ao ar livre e terem o contato com a natureza.



04 | ESTACIONAMENTO SEMI-PERMEÁVEL
Vagas de estacionamento feitas com concregrama



08 | CIRCULAÇÃO EXTERNA DE SERVIÇOS
Uso de cobogó e vegetação



01 | FACHADA PRINCIPAL (Blocos administrativo e de serviços)
Utilizou-se na composição destes blocos a pintura branca, tijolo ecologico aparente e telhado colonial. Além dos brises coloridos e o cobogó mão.



03 | PLACA DA ESCOLA
Escola Municipal "O RIACHO DAS CRINAÇAS"



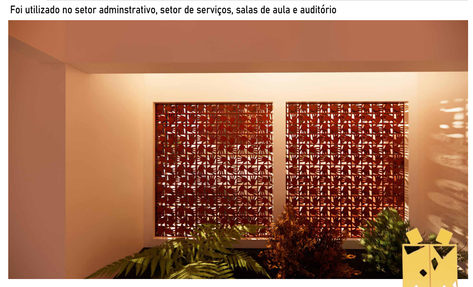
02 | ÁREA DE RECEPÇÃO
Espaço de atendimento ao público com banco de concreto e jardim central.



06 | PÁTIO COBERTO E REFEITÓRIO
Espaço amplo e integegrado com as áreas externas



05 | USO DO COBOGÓ MÃO
Foi utilizado no setor adminstrativo, setor de serviços, salas de aula e auditório



Riacho das Crianças

Proposta de uma Escola sustentável para a cidade de Riacho de Santana/RN

UFERSA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - ESCOLA

AUTOR/DISCENTE:
JORGE EDUARDO DE CARVALHO

ORIENTADORA:
GISELLE CERISE GERSON

ASSUNTO:
MOCK-UP DOS AMBIENTES, PERSPECTIVAS

ENDEREÇO:
RIACHO DE SANTANA/RN

ESCALA: INDICADA

DATA: 12 DE JUNHO DE 2026

PRANCHA:

10 / 10