**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**
**CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS**
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS**
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**KAIRO RIBEIRO DE MORAIS**

# DESIGN BIOFÍLICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER:

Aplicação dos Critérios Biofílicos no Estudo Preliminar de Revitalização do Parque Urbano Barravento em Pau dos Ferros/RN.

**PAU DOS FERROS – RN**

**2022**

KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

# DESIGN BIOFÍLICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER:

Aplicação dos Critérios Biofílicos no Anteprojeto de Revitalização do Parque Urbano Barravento em Pau dos Ferros/RN.

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

**Professor orientador do TCC:**
Prof. Me. Antônio Carlos Leite Barbosa
**Professor coorientador do TCC:**
Prof. Dr. Eduardo Raimundo Dias Nunes

**PAU DOS FERROS – RN**

**2022**

© 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.

M827d Morais, Kairo Ribeiro de.
DESIGN BIOFÍLICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER: Aplicação dos Critérios Biofílicos no Anteprojeto de Revitalização do Parque Urbano Barravento em Pau dos Ferros/RN. / Kairo Ribeiro de Morais. - 2022.
194 f. : il.

Orientador: Antônio Carlos Leite Barbosa.
Coorientador: Eduardo Raimundo Dias Nunes.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Arquitetura e Urbanismo, 2022.

1. Parque Urbano. 2. Neuroarquitetura. 3. Sustentabilidade. 4. Conforto Ambiental. 5. Urbanismo Biofílico. I. Barbosa, Antônio Carlos Leite, orient. II. Nunes, Eduardo Raimundo Dias, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automáto em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 1115

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.

KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

**DESIGN BIOFÍLICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER:**
Aplicação dos Critérios Biofílicos no Anteprojeto de Revitalização do Parque Urbano Barravento em Pau dos Ferros/RN.

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

Defendida em: 25/11/2022

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Me. Antônio Carlos Leite Barbosa (UFERSA)
Presidente

Prof. Dr. Eduardo Raimundo Dias Nunes (UFERSA)
Membro Examinador

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

Prof. Me. Lenilson Miranda Jonas Junior (UFERSA)
Membro Examinador

# Agradecimentos

Minhas palavras iniciais deste trabalho buscaram refletir o sentimento de gratidão, primeiramente a Deus, que fez do improvável no ano de 2016 um arquiteto e urbanista no ano de 2022. Após passar todas as dificuldades que enfrentei ao longo de seis (06) anos para conseguir me graduar, não consigo me ver em outro lugar se não neste onde estou, me sinto completo em Cristo, com a sensação de missão cumprida por ter procurado me doar ao máximo durante esses quase dois mil e cem (2100) dias.

Talvez surja uma dúvida a quem leia estes agradecimentos do porquê utilizei o termo "improvável", e a resposta é que antes de chegar até este momento eu não tinha perspectiva alguma do que estava por vir e então eu me via completamente despreparado para conseguir uma vaga como ampla concorrência em uma universidade pública. Quando me inscrevi com o meu resultado do Exame Nacional do Ensino Médio na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) ao meu ver jamais teria chances de conseguir.

A convocação para a entrega dos documentos desafiou a minha fé de que a décima primeira posição na lista de espera seria contemplada, mesmo sem me sentir capaz ousei em acreditar de que se realmente fosse aquele o meu lugar e o meu tempo nada poderia me impedir de conquistar, e realmente era, o tempo de Deus (kairós) havia chegado em minha vida depois de longos quatro (04) anos esperando. Em meio a tantas dúvidas e incertezas Ele me trouxe uma palavra de coragem e direcionamento, como está escrito em Josué 1:9: "Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar".

Agradeço também ao Senhor pela minha família, que tem parte em cem porcento deste trabalho, pois se não fosse o amor do meu pai (Joaquim), minha mãe (Erliene) e irmã (Thamires), eu jamais teria conseguido superar a depressão em 2016 e iniciar meus estudos. Ao decorrer de todo esse tempo eles sempre estiveram ao meu lado me apoiando em todas as minhas decisões, me dando forças para suportar os dias difíceis, e comemorando semestre após semestre cada vitória. Vocês foram a minha base, dignos de qualquer mérito que possa existir, obrigado por não desistirem de mim.

Antes de viver tudo isso é importante dizer que eu orava todos os dias, pela melhor faculdade do mundo, pela melhor cidade, pelos melhores professores e amigos que eu pudesse encontrar. O que experimentei até aqui foi resultado dos meus pedidos feitos desde o dia em que compreendi a necessidade de viver para um propósito.

Queridos mestres vocês foram os melhores que eu poderia ter, cada um com suas particularidades e essências diferentes, mas que juntos se complementaram um ao outro no meu processo de formação, essa conquista também tem suas participações. Muito obrigado professores Antonio, Eduardo, Gabriel, Daniel Andrade, Chico, Jennef, Hidalyn, Glaydson, William, Daniel Jales e Cláwsio, e as professoras Mônica, Monique, Anna Cristina, Tamms, Rafaela Balbi, Trícia, Janaína, Raíssa, Bárbara, Rafaely Angélica, Sanderlir e Clécida. Especialmente quero destacar meus orientadores Antônio e Eduardo e a professora Mônica por terem acreditado em mim, mesmo quando eu duvidava se iria conseguir.

Aos meus amigos e irmãos na fé, eu poderia escrever mais de mil páginas sobre todas as nossas aventuras que vivemos juntos e ainda assim não seriam suficientes para tamanhas histórias, vocês foram meu suporte aqui, uma extensão da minha família, como eu amo vocês. Todas as noites mal dormidas juntos, os risos, os sufocos, as lágrimas, as canções, as refeições, os abraços, as pequenas conquistas, as palavras, as orações, as distâncias e os reencontros, serviram para nos tornar mais fortes e unidos, agradeço a Deus por todos esses momentos. Gratidão também aos meus líderes espirituais Genismar, Higor e Carlinhos que me encorajaram neste processo, essa conquista também é de vocês.

Por fim não poderia deixar de agradecer a minha querida Pau dos Ferros, que aprendi a amar com todo meu coração, uma cidade tão pequena, mas que é composta por pessoas com corações gigantes, que me recebeu de braços abertos e me constrangeu por tamanha humildade e simplicidade, mostrando que eu não precisava de tudo que eu pensava para ser feliz. A alegria de ver os dias chuvosos me empolgava dia após dia na esperança de ver uma terra seca com vida outra vez, aqui também agradeço a Deus por presenciar este milagre.

Posso dizer que vivi os melhores dias da minha juventude neste lugar, com todas essas pessoas, e que jamais me esquecerei de tudo isso. Aguardo ansiosamente o dia em que irei rever todos esses episódios juntos ao lado de Cristo, como está escrito em Eclesiastes 11:9: "Jovem, aproveite a sua mocidade e seja feliz enquanto é moço. Faça tudo o que quiser e siga os desejos do seu coração. Mas lembre-se de uma coisa: Deus o julgará por tudo o que você fizer".

# Resumo

O acelerado processo de urbanização trouxe grandes modificações para o habitat natural do homem. Em resposta a este problema surge a neuroarquitetura, buscando por meio do Design Biofílico reatar os laços com a natureza. O conceito de biofilia aplicado na elaboração de projetos urbanos tem o potencial de gerar qualidade de vida aos usuários através dos critérios biofílicos, no entanto, esta não é uma realidade presente no desenho urbano de diversas cidades como em Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte, e dos seus espaços públicos para lazer como o Parque Urbano Barravento. As questões centrais deste estudo são: De que forma um projeto de revitalização urbanística resgata o interesse da população de Pau dos Ferros no uso do espaço público do parque? De modo a complementar, como o design biofílico contribui no processo e promoção do conforto bioclimático, da saúde e do bem-estar do lugar? A pesquisa possuiu como objetivo geral desenvolver um anteprojeto de revitalização urbana do parque, aplicando padrões biofílicos em sua concepção, considerando o resgate do desejo da população nas suas formas de uso e apropriação do lugar. O percurso metodológico ocorreu de forma dedutiva e indutiva com caráter qualiquantitativo, e uso de referências primárias e secundárias, onde o referencial teórico permeou nas categorias analíticas de design biofílico, revitalização, conforto bioclimático e paisagismo no semiárido. Através da compreensão do contexto socioespacial e das necessidades da comunidade, atrelados ao conhecimento da biofilia, possibilitou-se a produção de espaços saudáveis, funcionais e ricos, com finalidade de promover novas experiências socioculturais.

**Palavras chave:** Conforto Ambiental, Neuroarquitetura, Parque Urbano, Sustentabilidade e Urbanismo Biofílico.

# Abstract

The accelerated process of urbanization has brought great changes to man's natural habitat. In response to this problem, neuroarchitecture arises, seeking through Biophilic Design to re-establish ties with nature. The concept of biophilia applied in urban design has the potential to generate quality of life for users through biophilic criteria, however, this is not a reality present in the urban design of several cities as in Pau dos Ferros in Rio Grande do Norte, and its public spaces for leisure as the Barravento Urban Park. The central questions of this study are: In what way does an urban revitalization project rescue the interest of the population of Pau dos Ferros in using the public space of the park? In a complementary way, how does biophilic design contribute to the process and to the promotion of bioclimatic comfort, health and well-being of the place? The research had as a general objective to develop a preliminary project of urban revitalization of the park, applying biophilic patterns in its conception, considering the rescue of the population's desire in their ways of using and appropriating the place. The methodological approach was deductive and inductive with a qualitative and quantitative character, and use of primary and secondary references, where the theoretical framework permeated the analytical categories of biophilic design, revitalization, bioclimatic comfort and landscaping in the semi-arid region. Through the understanding of the socio-spatial context and the needs of the community, linked to the knowledge of biophilia, it was possible to produce healthy, functional and rich spaces, in order to promote new socio-cultural experiences.

**Keywords:** Environmental Comfort, Neuroarchitecture, Sustainability, Urban Park and Biophilic Urbanism.

# Lista de Ilustrações

Figura 01 – Evolução da população urbana no Brasil ..... 22
Figura 02 – Casa Piracicaba por Isay Weinfield ..... 24
Figura 03 – Edifício CapitaSpring Tower por BIG ..... 24
Figura 04 – Exemplos de padrões biofílicos ..... 25
Figura 05 – Vegetação xerófila da caatinga ..... 30
Figura 06 – Paisagismo com vegetação xerófila ..... 30
Figura 07 – Princípios do xeriscaping ..... 31
Figura 08 – Mapa do recorte espacial da área de análise em Pau dos Ferros ..... 32
Figura 09 – Tela do software DroneDeploy com a área do levantamento ..... 36
Figura 10 – Estação Meteorológica UFERSA/CMPF ..... 38
Figura 11 – Equipamento Medidor de Stress Térmico ..... 38
Figura 12 – Parâmetros do UTCI ..... 41
Figura 13 – Interface da plataforma virtual UTCI ..... 42
Figura 14 – Relação do Parque Futuro com o entorno ..... 46
Figura 15 – Projeto urbano Parque Futuro ..... 46
Figura 16 – Vista do Parque Futuro para o restaurante ..... 47
Figura 17 – Estrutura em madeira de 1980 ..... 47
Figura 18 – Critérios biofílicos no Parque Futuro ..... 47
Figura 19 – Mapa do índice de elementos naturais no Parque Futuro ..... 48
Figura 20 – Estilo arquitetônico do Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras ..... 49
Figura 21 – Projeto arquitetônico do Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras ..... 49
Figura 22 – Critérios biofílicos no Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras ..... 50
Figura 23 – Mapa do índice de elementos naturais no E. S. L. do Condomínio Laranjeiras ..... 50
Figura 24 – Interligação entre os blocos do complexo ..... 51
Figura 25 – Espaço recreativo do complexo com água ..... 51
Figura 26 – Projeto arquitetônico do Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC ..... 52
Figura 27 – Critérios biofílicos no Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro ... 53
Figura 28 – Mapa de influência dos elementos naturais no Centro de Recr. do Hotel SENAC ... 53
Figura 29 – Fachada do Clube Recreativo Coconut ..... 54
Figura 30 – Projeto arquitetônico do Clube Recreativo Coconut ..... 54
Figura 31 – Critérios biofílicos no Clube Recreativo Coconut ..... 55
Figura 32 – Mapa de influência dos elementos naturais no Clube Recreativo Coconut ..... 55
Figura 33 – Mapa de localização de Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte, Brasil ..... 59
Figura 34 – Gráfico de temperaturas do ar no outono ..... 63

Figura 35 – Gráfico de temperaturas do ar no inverno ..... 63
Figura 36 – Gráfico de temperaturas do ar na primavera ..... 64
Figura 37 – Gráfico de temperaturas do ar no inverno ..... 64
Figura 38 – Gráfico de umidade relativa do ar no outono ..... 64
Figura 39 – Gráfico de umidade relativa do ar no inverno ..... 64
Figura 40 – Gráfico de umidade relativa do ar na primavera ..... 65
Figura 41 – Gráfico de umidade relativa do ar no verão ..... 65
Figura 42 – Gráfico da Rosa dos Ventos anual ..... 66
Figura 43 – Gráfico do percentual anual das velocidades ..... 66
Figura 44 – Gráfico da Rosa dos Ventos no outono ..... 66
Figura 45 – Gráfico da Rosa dos Ventos no inverno ..... 66
Figura 46 – Gráfico da Rosa dos Ventos na primavera ..... 67
Figura 47 – Gráfico da Rosa dos Ventos no Verão ..... 67
Figura 48 – Mapa da zona bioclimática 7 ..... 68
Figura 49 – Carta solar para Pau dos Ferros ..... 68
Figura 50 – Carta Bioclimática anual de Pau dos Ferros ..... 69
Figura 51 – Mapa do IAV nos municípios da MR-PDF ..... 71
Figura 52 – Gráfico do IAV nos municípios da MR-PDF ..... 71
Figura 53 – Mapa urbano dos espaços livres públicos de lazer de Pau dos Ferros ..... 71
Figura 54 – Espaço esportivo do Manoel Deodato ..... 72
Figura 55 – Orla do açude 25 de Março ..... 72
Figura 56 – Praça Matriz M. Cônego Caminha ..... 73
Figura 57 – Praça Lorenzo Gonçalves de Brito ..... 73
Figura 58 – Praça Nossa Senhora da Conceição ..... 73
Figura 59 – Praça Dr. Nelson Benício Maia Filho ..... 73
Figura 60 – Praça Ezequiel Fernandes (São Benedito) ..... 74
Figura 61 – Fonte do Obelisco na Praça Matriz ..... 74
Figura 62 – Nim na Praça Matriz M. Cônego Caminha ..... 75
Figura 63 – Grama Esmeralda na Praça Dr. Nelson Maia ..... 75
Figura 64 – Gráfico de área verde x área construída dos ELPs em Pau dos Ferros ..... 76
Figura 65 – Feira Livre em Pau dos Ferros ..... 77
Figura 66 – Pescador na Barragem de Pau dos Ferros ..... 77
Figura 67 – Santuário Nossa Sra. da Conceição ..... 78
Figura 68 – Escadarias do Santuário ..... 78
Figura 69 – Construção do Açude Marechal Rondon, atual Barragem de Pau dos Ferros ..... 79
Figura 70 – Barragem no período de estiagem em 2016 ..... 79

Figura 71 – Barragem no período chuvoso em 2021 ..... 79
Figura 72 – Pescadores na Barragem de Pau dos Ferros ..... 80
Figura 73 – Pórtico de entrada do Parque Urbano Barravento ..... 81
Figura 74 – Restaurante de comidas típicas ..... 81
Figura 75 – Mirante com vista para a barragem ..... 81
Figura 76 – Cartaz de divulgação do evento ..... 82
Figura 77 – Ivanalda e o grupo social no parque ..... 82
Figura 78 – Quiosques sem as esquadrias ..... 82
Figura 79 – Remoção da tubulação do restaurante ..... 82
Figura 80 – Remoção da tubulação dos banheiros ..... 82
Figura 81 – Remoção de bancadas dos quiosques ..... 82
Figura 82 – Jardim com oratório no parque ..... 83
Figura 83 – Edificações em taipa no parque ..... 83
Figura 84 – Espécies de cactos cultivadas no parque ..... 83
Figura 85 – Ivanalda recebendo as freiras no parque ..... 83
Figura 86 – Mapas de crescimento entre 2007 a 2022 ..... 85
Figura 87 – Mapas de parcelamento do solo e traçado urbano ..... 87
Figura 88 – Mapas de uso e ocupação e de gabarito das edificações ..... 88
Figura 89 – Pesqueiro próximo a Barragem de Pau dos Ferros ..... 88
Figura 90 – Mapas do sistema viário e de infraestrutura viária ..... 89
Figura 91 – Mapas de traços comportamentais e áreas verdes/arborização ..... 90
Figura 92 – Oiticica próximo a barragem ..... 91
Figura 93 – Cactos Mandacaru próximo a barragem ..... 91
Figura 94 – Mapa de iluminação pública ..... 92
Figura 95 – Esgoto a céu aberto ..... 92
Figura 96 – Cisternas concedidas pelo DNOCS ..... 92
Figura 97 – Mapa de equipamentos urbanos ..... 93
Figura 98 – Tipologia compacto/contínuo e isolado ..... 94
Figura 99 – Tipologia isolado ..... 94
Figura 100 – Percurso para análise visual da paisagem urbana na visão serial ..... 95
Figura 101 – Percurso da análise visual urbana dos pontos 01 ao 09 ..... 96
Figura 102 – Percurso da análise visual urbana dos pontos 09 ao 15 ..... 97
Figura 103 – Percurso da análise visual urbana dos pontos 16 ao 23 ..... 97
Figura 104 – Percurso da análise visual urbana dos pontos 24 ao 27 ..... 98
Figura 105 – Lista de espécies vegetais encontradas no parque ..... 99
Figura 106 – Gráfico de gênero dos entrevistados ..... 100

Figura 107 – Gráfico de faixa etária dos entrevistados ..... 100
Figura 108 – Gráfico de frequência de visitas ..... 101
Figura 109 – Gráfico do intervalo da última visita ..... 101
Figura 110 – Gráfico sobre a notícia da situação atual ..... 102
Figura 111 – Gráfico dos ambientes mais utilizados ..... 102
Figura 112 – Gráfico dos ambientes a serem inseridos ..... 102
Figura 113 – Gráfico do grau de necessidade ..... 102
Figura 114 – Gráfico sobre a privacidade no parque ..... 103
Figura 115 – Gráfico sobre a segurança no parque ..... 103
Figura 116 – Gráfico sobre o conforto térmico de dia ..... 103
Figura 117 – Gráfico sobre o conforto térmico à noite ..... 103
Figura 118 – Gráfico sobre atratividade da vegetação ..... 104
Figura 119 – Gráfico sobre atratividade da barraagem ..... 104
Figura 120 – Gráfico sobre atratividade da arquitetura ..... 104
Figura 121 – Gráfico de satisfação com os equipamentos ..... 104
Figura 122 – Gráfico de satisfação com praça e playground ..... 105
Figura 123 – Gráfico de satisfação com os mobiliários ..... 105
Figura 124 – Gráfico de imageabilidade do parque ..... 106
Figura 125 – Gráfico de legibilidade do parque ..... 106
Figura 126 – Gráfico do grau de relevância dos elementos ..... 106
Figura 127 – Gráfico dos elementos desenhados ..... 106
Figura 128 – Mapa mental N°16 ..... 107
Figura 129 – Mapa mental N°20 ..... 107
Figura 130 – Mapa mental N°11 ..... 107
Figura 131 – Mapa mental N°22 ..... 107
Figura 132 – Elementos urbanos de permanência no parque ..... 108
Figura 133 – Elementos urbanos de erradicação no parque ..... 108
Figura 134 – Elementos urbanos de melhoria no parque ..... 109
Figura 135 – Ponto A às 10:00 hrs ..... 110
Figura 136 – Ponto A às 16:00 hrs ..... 110
Figura 137 – Ponto A às 20:00 hrs ..... 110
Figura 138 – Ponto B às 10:00 hrs ..... 111
Figura 139 – Ponto B às 16:00 hrs ..... 111
Figura 140 – Ponto B às 20:00 hrs ..... 111
Figura 141 – Ponto C às 10:00 hrs ..... 111
Figura 142 – Ponto C às 16:00 hrs ..... 111

Figura 143 – Ponto C às 20:00 hrs ..... 111
Figura 144 – Gráfico de temperaturas do ponto A ..... 112
Figura 145 – Gráfico de temperaturas do ponto B ..... 112
Figura 146 – Gráfico de temperaturas do ponto C ..... 113
Figura 147 – Gráfico do IBUTG nos pontos A, B e C ..... 113
Figura 148 – Identidade visual, construção do símbolo ..... 118
Figura 149 – Questões do programa de necessidades ..... 119
Figura 150 – Programa de necessidade e pré-dimensionamento ..... 120
Figura 151 – Declividade do terreno ..... 121
Figura 152 – Divisão do terreno em platores ..... 121
Figura 153 – Disposição da volumetria no terreno ..... 121
Figura 154 – Adição e subtração das formas ..... 121
Figura 155 – Cobertura dos Blocos A e B ..... 122
Figura 156 – Segunda cobertura do edifício ..... 122
Figura 157 – Condicionantes climáticas no terreno ..... 122
Figura 158 – Zoneamento dos ambientes no terreno ..... 122
Figura 159 – Fluxograma Geral ..... 123
Figura 160 – Fluxograma do Bloco A ..... 123
Figura 161 – Fluxograma do Bloco B ..... 124
Figura 162 – Estrutura em taipa de pilão e pré-moldado ..... 125
Figura 163 – Estrutura metálica com pilares em concreto ..... 125
Figura 164 – Estrutura modular em forma de árvore ..... 126
Figura 165 – Cobertura em concreto com vegetação ..... 128
Figura 166 – Paginação de piso ..... 128
Figura 167 – Corte esquemático com estratégias bioclimáticas ..... 129
Figura 168 – Barravento durante o período de chuva e de estiagem ..... 130
Figura 169 – Brises com galhos de madeira ..... 131
Figura 170 – Waterplay com fontes recreativas ..... 131
Figura 171 – Abertura zenital no Bloco A ..... 131
Figura 172 – Geometria natural na estrutura da coberta ..... 131
Figura 173 – Mobilidade no caminho ao pier/deck ..... 132
Figura 174 – Uso do Xeriscaping na entrada do Bloco A ..... 132
Figura 175 – Jardins internos no espaço ecumênico e na escada helicoidal ..... 132
Figura 176 – Pórtico de entrada do Parque Urbano ..... 133
Figura 177 – Critérios biofílicos no Parque Urbano Barravento ..... 134
Figura 178 – Mapa de influência dos elementos naturais no Parque Urbano Barravento ..... 134

# Listas de Quadros

Quadro 01 – IBUTG para os diferentes tipos de atividades ..... 40
Quadro 02 – Classificação de estresse térmico conforme o UTCI ..... 42
Quadro 03 – Critérios de seleção dos estudos de caso ..... 43
Quadro 04 – Critérios de seleção das legislações urbanas e ambientais ..... 44
Quadro 05 – Comparativo entre os programas de necessidades dos estudos de caso ..... 56
Quadro 06 – Comparativo entre os critérios biofílicos dos estudos de caso ..... 58
Quadro 07 – Diretrizes urbanísticas e construtivas para cidades de clima semiárido ..... 62
Quadro 08 – Percentual de cobertura vegetal nos ELPs de Pau dos Ferros ..... 75
Quadro 09 – Índices IBUTG para o ponto A ..... 113
Quadro 10 – Índices IBUTG para o ponto B ..... 114
Quadro 11 – Índices IBUTG para o ponto C ..... 114
Quadro 12 – Índices UTCI para o ponto A ..... 114
Quadro 13 – Índices UTCI para o ponto B ..... 115
Quadro 14 – Índices UTCI para o ponto C ..... 115
Quadro 15 – Área destinada ao uso sustentável do edifício ..... 127
Quadro 16 – Tabela com média de consumo dos ambientes ..... 153
Quadro 17 – Índices urbanísticos do Plano Diretor de Pau dos Ferros/RN ..... 158
Quadro 18 – Dimensionamento para vagas de estacionamento ..... 159
Quadro 19 – Compartimentos de permanência e dimensionamento de aberturas ..... 160
Quadro 20 – Faixa marginal de APP em cursos d'agua ..... 161
Quadro 21 – Faixa marginal de APP em lagos e lagoas ..... 162

# Listas de Equações

Equação 01 – Temperatura Média Radiante ..... 39
Equação 02 – Variação da Temperatura Média Radiante ..... 39
Equação 03 – IBUTG ambiente externo/interno sem carga solar direta ..... 40
Equação 04 – IBUTG ambiente externo com carga solar direta ..... 40

# Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AQUA – Alta Qualidade Ambiental

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

CIB – Conselho Internacional para a Pesquisa de Inovação em Construção

COSERN – Companhia de Energética do Rio Grande do Norte

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FINECAP – Feira Intermunicipal de Educação, Cultura, Turismo e Negócios do Alto Oeste Potiguar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGARN – Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte

INMET – Instituto Nacional de Metereologia

NBR – Norma Brasileira

ONU – Organização das Nações Unidas

PIB – Produto Interno Bruto

ProjetEEE – Plataforma Projetando Edificações Energeticamente Eficientes

SciELO – Scientific Electronic Library Online

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECULT – Secretaria de Cultura e Turismo

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UGREEN – Plataforma de Cursos, Projetos e Consultoria em Sustentabilidade

# Sumário

**INTRODUÇÃO** ..... 20
**1. CONSTRUÇÃO E ARTICULAÇÃO DOS SABERES** ..... 22
**1.1 Design Biofílico e os critérios de aplicação** ..... 23
**1.2 Revitalização Urbana e a humanização dos espaços** ..... 27
**1.3 Paisagismo e a vegetação no semiárido** ..... 29
**2. PERCURSO METODOLÓGICO** ..... 32
**2.1 Recorte espacial** ..... 32
**2.2 Fontes teóricas metodológicas** ..... 32
**2.3 Fontes empíricas metodológicas** ..... 33
2.3.1 Aplicação de entrevistas ..... 33
2.3.1.1 Planejamento das entrevistas ..... 33
2.3.1.2 Execução das entrevistas ..... 34
2.3.1.3 Procedimento de análise ..... 35
2.3.2 Levantamento fotográfico ..... 35
2.3.3 Levantamento arquitetônico ..... 36
2.3.4 Levantamento topográfico ..... 36
2.3.5 Levantamento urbanístico ..... 37
2.3.6 Levantamento de dados bioclimáticos ..... 37
2.3.6.1 Temperatura do ar, umidade relativa e sombreamento ..... 37
2.3.6.2 Temperatura de globo, bulbo seco e úmido ..... 38
2.3.6.3 Temperatura Radiante Média ..... 39
2.3.6.4 Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) ..... 40
2.3.6.5 Índice Climático Térmico Universal (UTCI) ..... 41
**2.4 Critérios de seleção dos estudos de caso** ..... 43
**2.5 Critérios de seleção das legislações urbanas e ambientais** ..... 43
**3. DESIGN BIOFÍLICO: ESTUDOS DE CASO** ..... 45
**3.1 Levantamento de dados dos edifícios** ..... 45
3.1.1 Parque Futuro ..... 45
3.1.2 Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras ..... 48
3.1.3 Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel Senac São Pedro ..... 51
3.1.4 Clube Recreativo Coconut ..... 53
**3.2 Quadros comparativos** ..... 56
3.2.1 Comparativo dos programas de necessidades ..... 56
3.2.2 Comparativo dos critérios biofílicos ..... 58

**4. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO** ..... 59
**4.1 História de Pau dos Ferros** ..... 60
**4.2 Características e dados socioeconômicos** ..... 60
**4.3 Características e dados bioclimáticos** ..... 60
**4.4 Espaços Livres Públicos de Lazer em Pau dos Ferros** ..... 69
**4.5 Atividades culturais e potencialidades naturais em Pau dos Ferros** ..... 76
**4.6 O Parque Urbano Barravento** ..... 78
4.6.1 Barragem de Pau dos Ferros ..... 78
4.6.2 Comunidade local ..... 79
4.6.3 O projeto existente do parque ..... 80
**5. ANÁLISES URBANAS DO LOCAL DE ESTUDO** ..... 84
**5.1 Análise morfológica e de infraestrutura urbana** ..... 84
5.1.1 Crescimento urbano da área ..... 84
5.1.2 Traçado e parcelamento urbano ..... 86
5.1.3 Uso e ocupação do solo e gabarito das edificações ..... 87
5.1.4 Sistema viário e infraestrutura urbana ..... 89
5.1.5 Caminhos viciantes e áreas verdes ..... 90
5.1.6 Iluminação, saneamento e abastecimento de água ..... 91
5.1.7 Equipamentos urbanos da área ..... 93
**5.2 Análise das tipologias edilícias urbanas** ..... 93
**5.3 Análise visual da paisagem urbana** ..... 94
**5.4 Análise da vegetação existente no parque** ..... 98
**5.5 Análise das entrevistas com a participação da comunidade** ..... 100
5.5.1 Uso e ocupação do parque na percepção dos usuários ..... 100
5.5.2 A imagem do Barravento e seus mapas mentais ..... 105
**5.6 Análise dos elementos urbanos do parque** ..... 107
5.6.1 Elementos de permanência ..... 108
5.6.2 Elementos de erradicação ..... 108
5.6.3 Elementos de melhoria ..... 109
5.6.4 Elementos de introdução ..... 109
**5.7 Análise de conforto bioclimático urbano no parque** ..... 110
5.7.1 Caracterização e medição dos pontos ..... 110
5.7.2 Análise dos índices IBUTG e UTCI ..... 112
**5.8 Análise das condicionantes legais urbanísticas e ambientais** ..... 115
**6. O ANTEPROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO** ..... 116

**6.1 Alterações no espaço e forma ..... 116**
**6.2 Conceito e partido arquitetônico e urbanístico ..... 117**
6.2.1 Identidade visual do parque ..... 118
**6.3 Painel semântico e referências visuais ..... 118**
**6.4 Programa de necessidades e pré-dimensionamento ..... 119**
**6.5 Sistema espacial ..... 120**
**6.6 Sistema de circulação ..... 123**
**6.7 Sistema estrutural ..... 125**
6.7.1 Sistema construtivo ..... 125
6.7.2 Sistema modular sustentável ..... 126
**6.8 Sistema de envelopamento e aberturas ..... 127**
**6.9 Sistema ambiental, sensorial e o contexto ..... 129**
**6.10 Critérios biofílicos aplicados ..... 133**
**6.11 Desenho técnico da proposta ..... 135**
**CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 136**
**REFERÊNCIAS ..... 137**
**APÊNDICES ..... 144**
Apêndice A: Questionário 01 para entrevistas ..... 145
Apêndice B: Questionário 02 para entrevistas ..... 146
Apêndice C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ..... 147
Apêndice D: Ofício para solicitação de acesso ao local de estudo ..... 148
Apêndice E: Ofício para solicitação de dados e projetos ..... 149
Apêndice F: Identidade visual do Parque Urbano ..... 150
Apêndice G: Mood board da Edificação ..... 151
Apêndice H: Mood board do Paisagismo ..... 152
Apêndice I: Memória de cálculo dos reservatórios ..... 153
Apêndice J: Caderno de desenhos técnicos do anteprojeto ..... 154
**ANEXOS ..... 187**
Anexo A: Certidão de Cadastro do Drone ..... 188
Anexo B: Plano Diretor ..... 189
Anexo C: Código de Obras ..... 191
Anexo D: Legislações de Proteção ao Meio Ambiente ..... 193

# Introdução

As teorias científicas evolucionistas, assim como os relatos bíblicos criacionistas no livro de Gênesis, revelam que o habitat primitivo do ser humano é a natureza, meio em que se compreende a maior parte da sua história na terra, com isso temos que este ambiente possui uma forte interferência genética na adaptação do homem aos fatores naturais[1]. Com o processo de urbanização, em decorrência dos fenômenos da industrialização e crescimento demográfico no século XVIII, essa conexão foi sendo reduzida aos poucos até se tornar mínima, resultando na sobreposição por uma paisagem cinza, monótona, hostil e estressante.

O Design Biofílico é uma ciência derivada da neuroarquitetura que estuda o impacto da natureza no homem, influenciando em seus comportamentos, de modo a estimular ou desestimular a sua presença nos espaços. O termo "biofílico" significa amor a vida[2], em grego a palavra *bios* é vida e *philia* amor, um gesto de demonstração desse amor pode ser refletido no cuidado com a saúde, portanto, na arquitetura biofílica o fator primordial é a construção de lugares que geram qualidade de vida aos usuários.

O planejamento e projeto para os espaços públicos deve ser pautado nisso, objetivando a criação de laços entre os indivíduos com o meio natural, de forma eficiente, proporcionando o conforto, a saúde e o bem-estar. Contudo, esta não é uma realidade presente no desenho urbano de cidades como Pau dos Ferros, no Rio Grande do Norte. A ausência do design biofílico no traçado dos espaços públicos para lazer no município, pode ser observada pela forma como a comunidade ocupa estes ambientes. O uso de materiais inadequados para os mobiliários e edificações, a carência de manutenção, o plantio de vegetação exótica invasora, a falta de arborização nativa e sombreamento, além da poluição por odor, sonora e visual, tornam estes locais caóticos e estressantes durante a maior parte do dia, considerados pouco adequados para fins de recuperação ou reconexão com a natureza, como no caso do Parque Urbano Barravento.

Inaugurado há dezenove anos em comemoração aos cento e quarenta e sete anos de emancipação da cidade, o ponto turístico e de lazer perdeu sua visibilidade, deixando de ser utilizado presumivelmente em virtude de fatores relacionados a falta do planejamento de um projeto que contemplasse tanto os longos períodos chuvosos quanto os de estiagem no sertão. A atual situação de descaso possibilitou atitudes de vandalismo, registradas em 2021[3], contra as edificações do restaurante, quiosques e banheiros, condenando-o a sua interdição. Com o encerramento do longo intervalo (2012-2022) de seca da barragem segundo dados do Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN, 2022), revela-se uma oportunidade de atração

[1] Contextualização histórica baseada na pesquisa do autor Muza (2021)
[2] Definição da palavra em grego, conforme é abordado pelo autor Pol (1996) em sua obra
[3] Informações segundo o jornal eletrônico Portal Potiguar (2021)

destes olhares para a conscientização, valorização e ressignificação do lugar, considerando a conjuntura do clima árido sertanejo.

Esta pesquisa traz como problema as seguintes questões: De que forma um projeto de revitalização urbanística resgata o interesse da população de Pau dos Ferros no uso do espaço público do Parque Urbano Barravento? De modo a complementar, como o design biofílico contribui no processo e promoção do conforto bioclimático, da saúde e do bem-estar do parque? Após elucidar as questões problemas, o estudo pressupõe como hipótese que por meio da leitura e compreensão espacial, sociocultural, econômica, sobretudo da participação ativa da comunidade no processo de planejamento e desenvolvimento do projeto, adjunto da aplicação dos critérios da biofilia em função do design biofílico.

Mediante o exposto em tela, tem-se com objetivo geral desenvolver um anteprojeto de revitalização urbana do Parque Urbano Barravento aplicando padrões biofílicos em sua concepção, considerando o resgate do desejo da população nas suas formas de uso e apropriação do lugar. Como objetivos específicos pode-se elencar: identificar os critérios do design biofílico no processo projetual, por meio de referenciais teóricos e práticos, compreendendo os benefícios da implantação; investigar as áreas verdes de lazer atuais em Pau dos Ferros, no entendimento da relação do usuário-espaço; estudar os padrões biofílicos para incorporação ao projeto no contexto semiárido e redesenhar os espaços urbanos para convivência e contemplação do parque, proporcionando os benefícios para a comunidade, fortalecendo o vínculo entre homem-natureza.

A temática se trata de um anteprojeto de intervenção urbana que traga nova vida ao espaço em questão, utilizando de critérios da biofilia para a sua concepção. Os motivos que fundamentam a pesquisa são, a escassez dos espaços verdes de qualidade destinados ao lazer no município, tornando-o refém de suas praças pouco arborizadas, a necessidade em debater sobre o assunto do Design Biofílico aplicado ao projeto de lugares públicos, e o potencial de contribuição acadêmica com os estudos já desenvolvidos ou em desenvolvimento a respeito do tema.

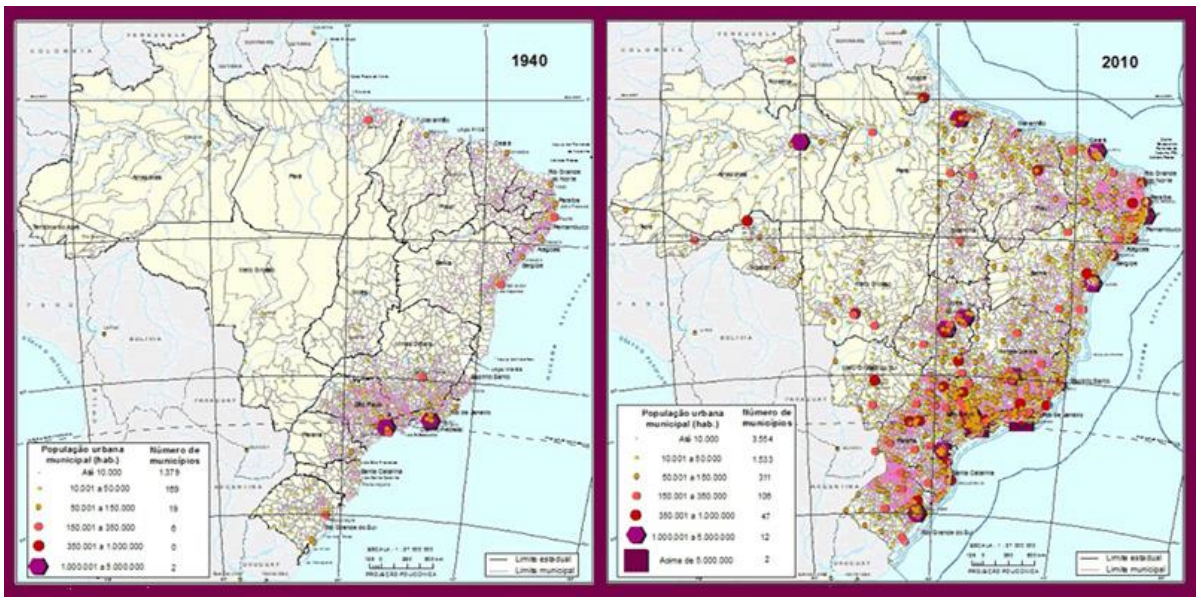
A composição deste estudo traz uma apresentação acerca do assunto abordado de interesse e sua delimitação, em segundo plano discute-se o referencial teórico elencando autores que dialogam com o assunto por meio de dados estatísticos, estudos de casos, narrativas históricas e normativas. Posteriormente dedica-se um capítulo comentando sobre a história, características socioeconômicas, bioclimáticas e do local de estudo, seguido pela metodologia de forma dedutiva e indutiva de cunho qualiquantitativo, através de pesquisas bibliográficas em fontes primárias e secundárias e explanação das entrevistas a serem realizadas em campo. Por fim, tem-se uma análise sucinta dos resultados desejados, considerações finais e o cronograma para organização semanal das tarefas alvitradas a serem realizadas.

# 1. Construção e articulação dos saberes

O habitat inicial do homem por muitos anos foi a natureza durante o período pré-histórico, embora este contato tenha sido reduzido ao longo da sua evolução na história, especialmente pelo acelerado processo de urbanização em meados do século XIX, os seres humanos ainda possuem predisposições genéticas, conforme Orians e Heerwagen (1992) a se sentirem confortáveis em ambientes que possuem paisagens naturais. Utilizando da psicologia ambiental para compreensão dos espaços construídos, observa-se que estes são reflexos dos comportamentos sociais, bem como dos fatores políticos e econômicos da comunidade local.

A partir do século XIX o planejamento do espaço estava comprometido com o sistema capitalista, onde a prioridade era utilizar de artifícios para o controle dos modos de produção, maximizando os fatores econômicos e minimizando os sociais e ambientais, o que se tornaria futuramente em um sério problema de segregação socioespacial. Para Muza (2021) as edificações que compõe as cidades precisam atender não somente aos atributos sustentáveis relacionados a economia, mas também às demandas individuais e coletivas. Assim como as mudanças no ambiente são importantes, é preciso que ocorra do mesmo modo alterações nas atitudes destes usuários, com substituição dos hábitos ruins obtidos em ambientes hostis, por novas práticas saudáveis.

**Figura 01:** Evolução da população urbana no Brasil




**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico (1940 e 2010)

No Brasil, conforme a pesquisa realizada pelo IBGE em 2010, o percentual de pessoas que habitavam em áreas urbanas entre 1940 a 2010 sofreu um aumento em 53% do total, o que significa dizer que a densidade populacional nas cidades em apenas cinquenta anos cresceu de forma exponencial (ver Figura 01). Dados mais recentes do censo em 2015 apontaram que 84,72% vivem

em áreas urbanas, enquanto que apenas 15,28% em rurais, dentre estes a região Nordeste é a que possui maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais com 26,88%.

O fenômeno que atingiu a região Nordeste do país de modo menos intenso e disperso, resultou em uma rede urbana espaçada e fragmentada, constituída por nove capitais e dezenas de cidades interioranas de pequeno e médio porte. Em função do desmembramento e surgimento de pequenos e médios municípios proporcionou o surgimento de uma malha urbana apoiada nas relações socioeconômicas e culturais, SANTANA e MORAIS (2020).

O processo contínuo do crescimento das cidades e da urbanização trazem desafios espaciais e sociais como a poluição, segregação social, construções irregulares e o aumento populacional. Os espaços edificados destes centros urbanos têm provocado malefícios psicológicos e fisiológicos à população, uma solução viável e eficiente para esta problemática é a adoção de construções com caráter sustentável, que de acordo com Muza (2021) o uso do design biofílico pode trazer benefícios à saúde reduzindo o estresse, melhorando o processo cognitivo e criativo dos usuários.

## 1.1 Design Biofílico e os critérios de aplicação

O conceito de biofilia traduz a necessidade da conexão ou reconexão entre o homem e o seu habitat primitivo, permitindo a restauração da sua saúde, no qual o seu elo com esse ambiente é superior ao artificial, conforme WILSON (1984). Ao estudar o impacto do contato humano com os elementos naturais, McCaffrey e Liehr (2016) e Grafetstatter (2017) obtiveram respostas positivas para os aspectos fisiológicos e psicológicos.

As análises da essência humana realizada pelo psicanalista Fromm (1964) revelam que o termo "biofilia" significa o amor do ser pelos seres vivos. O Design Biofílico refere-se, portanto, ao ato de utilização dos elementos naturais, de modo direto ou indireto, nos espaços projetados, a fim de reforçar os vínculos com a paisagem onde os critérios mostram que as referências ao natural são benéficas para a experiência do usuário, quanto maior for essa interação melhores serão os resultados.

A ciência da biofilia está relacionada com os sentidos do corpo, e estuda a sensibilidade do contato visual, olfato, tato e paladar aos espaços naturais, com influência na restauração física e mental do ser humano, a fim de tornar alguns locais mais agradáveis que outros. Mesmo as atividades mais simples como passear em uma rua arborizada ou abrir a janela e se deparar com o verde do jardim, são capazes de produzir uma sensação de conforto, MUZA (2021). O design biofílico pode ser aplicado nas edificações de formas direta ou indiretamente, seja através da utilização de materiais como a madeira e pedras naturais, áreas verdes com pequenos jardins e vasos de plantas, entre diversos outros elementos que remetem à natureza e possam criam vínculos.

Quando em contato com a natureza o corpo emite respostas fisiológicas como o relaxamento muscular, redução na pressão arterial e controle hormonal do estresse, promovendo um conforto físico, já a substituição desse contato por um ambiente artificial representa uma ameaça a qualidade de vida e traz riscos à saúde humana. Em conformidade com Kandel *et al.* (2013), uma curta carga de estresse é positiva ao corpo quando está associado ao processo adaptativo do homem ao meio trazendo uma manutenção no hormônio que o estimula e benefícios ao coração, no entanto, as condições em que este encontra-se submetido constantemente, essencialmente pelos elementos da paisagem urbana como as edificações, o fluxo de veículos, as indústrias, a poluição sonora, visual e a contaminação do ar, tem elevado os níveis de estresse.

A aplicabilidade do design biofílico contempla diferentes tipologias de projetos como hospitais, igrejas, residências, ambientes de trabalho e espaços públicos. No Brasil a biofilia recebeu destaque no período modernista, tornando-se visível nas obras de importantes arquitetos como João Filgueiras de Lima (Lelé), Oscar Niemeyer, Paulo Mendes da Rocha e Lina Bo Bardi, no entanto, ainda continua sendo explorada em vários países entre notáveis arquitetos contemporâneos como Isay Weinfeld, Márcio Kogan e Bjarke Ingels (ver Figuras 02 e 03).

**Figura 02:** Casa Piracicaba por Isay Weinfield



**Fonte:** Gardenia Creating Garden

**Figura 03:** Edifício CapitaSpring Tower por BIG



**Fonte:** Bjarke Ingels Group

Assim como as condições naturais do habitat inicial dos seres humanos os levaram a se adaptarem no meio de modo que pudessem continuar vivos e em constante desenvolvimento, a arquitetura contemporânea deve buscar se justapor a problemática do espaço artificial, com a proposição de tornar prioridade o contato do homem com a natureza, utilizando de padrões e critérios biofílicos.

Segundo Kellert (2008) o design biofílico pode ser compreendido por categorias com características específicas, enquanto que para Bronwning *et al.* (2014) pode ser compreendido por quatorze atributos. Na categoria "orgânico naturalista" os elementos classificados devem remeter de forma direta ou indireta, a formas naturais; já na categoria "local ou vernacular" devem estar

ligados às paisagens e edificações inseridas em um contexto histórico e cultural, associada a um local ou espaço geográfico, como algo conformador de uma comunidade.

Consoante as análises e estudos realizados por Muza (2021), os padrões ou critérios podem ser identificados em projetos que utilizam do design biofílico (ver Figura 04), sendo estes: luz natural (composições e seus efeitos), fluxo de ventilação natural, água no ambiente, presença de animais, paisagem natural (enquadramento), ecossistemas presentes (construção de microclimas), variações da natureza, imagens do natural (ou seu uso por contraste), materiais naturais, conexão não visual com a natureza (audição, olfato, tato) e possibilidade de experiências extravisuais, cores e formas naturais, evocação da natureza, geometria natural, biomímese (formas análogas a natureza), prospecção e refúgio, organização complexa, integração de partes com o todo, espaços de transição, mobilidade e espaços para explorar, além do vínculo cultural e ecológico.

**Figura 04:** Exemplos de padrões biofílicos




**Fonte:** Boni e Meira (2022), adaptado pelo Autor (2022)

Acerca destes padrões restaurativos Muza (2021) pontua cada um, iniciando pela iluminação natural, explicando que a influência da luz nos ambientes vem sendo estudada por cientistas e projetistas, devido ao seu impacto causado, com capacidade de proporcionar benefícios psicológicos, bom humor e bem-estar aos usuários. Algumas normas de desempenho apresentam padrões mínimos, níveis ideais necessários para iluminação de ambientes, como a NBR 15575 (2021), com também as certificações nacionais de edificações sustentáveis.

Uma das indicações para melhoria do desempenho térmico é o uso de ventilação natural, responsável por promover a higienização e circulação do ar no interior dos edifícios. As aberturas para captação do vento podem ser aplicadas ao projeto de forma estratégica de modo que

possibilite um contato visual com os elementos naturais exteriores, gerando vistas de qualidade e aumentando a produtividade.

A presença de água nos lugares edificados, seja por meio de fontes, piscinas, lagos, rio, mar, espelhos d'água, etc., viabiliza a salubridade, o conforto termoacústico e o controle da umidade do ar, além de induzir ao observador respostas emocionais positivas, como o aumento na sensação de tranquilidade, redução no ritmo cardíaco e da pressão, diminuição dos níveis de estresse, aprimoração da concentração e restauração da memória. O contato com animais oportuniza a criação de ecossistemas saudáveis e interativos, especialmente com espécies nativas, formando um ambiente natural desenvolvido. É desafiador assimilar a presença destes com o planejamento projetual, mas utilizando-se de estratégias como alimentadores de pássaros, tetos verdes, jardins, aquários, e outros, torna-se capaz.

Por meio da conexão entre as plantas, os animais, água e o solo, tem-se a formação das paisagens naturais e ecossistemas, como configuração natural presente na história adaptativa do homem. Ambientes com estas formações são preferíveis, em função do apelo visual, admitindo-se ainda a inserção de imagens naturais metafóricas. O uso das variações naturais, como o tempo e as estações, na configuração do espaço, beneficia a saúde humana e enriquece as experiências visuais e de percepção, seja pela mudança da coloração da vegetação ou pátina das edificações.

Ainda sobre os critérios, os elementos naturais que estimulam os sentidos do olfato, tato e audição, podem ser alcançados com a adoção de sons da natureza (barulho da água) e materiais com essência e texturas naturais, engrandecem as experiências espaciais e exigem conforto acústico e olfativo do lugar. O emprego das cores pode resultar em ambientes mais naturais e menos artificiais, como estudado pela psicologia a pigmentação é crucial na localização de recursos e facilita o movimento e orientação, portanto, é preferível a escolha de tons terrosos, similares aos do solo, de rochas e vegetação.

A evocação da natureza e a biomímese pode ser encontrada de forma direta ou indireta, na implementação de elementos representativos nas composições espaciais e no design do projeto, as analogias outorgarão aos usuários uma perspectiva de análise imaginativa. O padrão das geometrias e formas naturais é identificado quando as escalas da natureza estão incorporadas no desenho e geometria do local, como a Proporção Áurea e a Sequência de Fibonacci, considerando as devidas hierarquias, MUZA (2021).

O sentimento de refúgio é alcançado quando o lugar transmite a sensação de segurança e de afastamento, tornando-o separado do seu entorno, com aspectos contemplativos, envolventes e protetores, produzindo redução no nível de estresse, tédio, irritação e cansaço. A organização complexa do espaço envolve a quantidade de oportunidades e informações disponibilizadas ao

usuário, combinação do design, com a escolha dos materiais, as texturas, a presença de elementos naturais, entre outros critérios, que engrandecem as vivências, sendo importante que tudo esteja de forma coerente e legível.

O sucesso do padrão dos espaços de transição, da integração de partes com um todo, e da mobilidade entre si, é obtido quando existe uma movimentação livre e clara, interferindo no sentimento de segurança minimizando o de confusão e ansiedade. Por fim, o último critério abordado por Muza (2021), de vínculo cultural e ecológico, é dado quando os habitantes se identificam com o lugar pelo uso da cultura em sua construção, fomentando vínculos afetivos e de memória, mudando a sua forma de olhar para este.

O sentimento de apego ao lugar *(place attachment)* corresponde aos significados simbólicos e afetivos, ligados culturalmente ou emocionalmente, estimulando a formação de uma forte imagem dos sentimentos do usuário, o que faz de cada ambiente único, carregado de uma personalidade própria, quer sejam pelos costumes, histórias, estilos arquitetônicos ou urbanos, fauna, flora e etc. na sua ambiência, como observado por Elali (2009). Para que os espaços públicos urbanos a serem projetados tenham funcionalidade é necessário o estabelecimento de vínculos entre o público alvo.

O design biofílico tem muito a cooperar no planejamento e desenvolvimento de projetos arquitetônicos e urbanos, para que se façam construções sustentáveis e saudáveis de forma restaurativa, inserindo elementos que remetem a natureza para a formação de laços com o ambiente natural, interferindo, portanto, diretamente ou indiretamente a vida dos usuários destes espaços. A "construção sustentável" pode ser definida como um método composto de hábitos conscientes, com princípios ecológicos e utilização eficiente dos recursos, que promovam o equilíbrio entre o ambiente natural e o artificial, de modo que os edifícios garantam as necessidades vitais dos indivíduos e reduzam a desigualdade econômica, conforme o Conselho Internacional para a Pesquisa de Inovação em Construção (CIB/UNEP-ITEC, 2002).

## 1.2 Revitalização Urbana e a humanização dos espaços

O conceito de revitalização urbana está associado ao período pós segunda guerra mundial para Moura (2006), entre 1945 e 1975, onde durante este intervalo grande parte dos países do ocidente estabeleceram modelos econômicos para a formação do Estado-providência[4], com políticas sociais que contribuíram para a reestruturação socioeconômica. A construção das cidades estava atrelada diretamente a essas novas políticas e ao crescimento econômico proporcionado pelo sistema fordista que atuou até a sua crise em 1970. Em detrimento do envelhecimento das massivas

[4] Estado-providência ou Estado social é um modus operandi para organização política, econômica e socio-cultural, que tem o Estado como agente de promoção social e construtor da economia (FERREIRA, 2020).

zonas construídas no pós-guerra e o estado de deperecimento das velhas zonas industriais e portuárias por volta de 1975, surge a necessidade de uma renovação e revitalização das urbes.

Ao final do século XX, as políticas relacionadas ao território não se restringiram ao aumento da competitividade, procura, inovação e venda dos valores fundiários e imobiliários, pelo contrário, foram definidas segundo Moura (2006) como desenvolvimento da planificação estratégica; multiplicação das parcerias e equipes de gestão com colaboração público-privado; desenvolvimento de políticas de marketing e promoção territorial; privatização de infraestrutura e serviços públicos.

Todos estes fatos indicam que a revitalização está relacionada ao planejamento estratégico das cidades e territórios, com intuito de se opor ao *urban decline*, ou processo de deterioração das áreas localizadas em regiões centrais ou marginalizadas. A falta de funcionalidade, o êxodo urbano de grandes centros antigos e periferias para novos bairros, ou outras centralidades, demonstram o carecimento de novas funções para esta região mais antiga, especialmente pelo desgaste dos equipamentos, mostrando uma necessidade de valorização destas áreas, tanto no sentido imobiliário, como no sentido cultural e social.

Estas problemáticas oriundas do abandono geraram ideologias de transformação urbana, conforme as diversidades e interesses público e privado para estas áreas, o que ocasionou no surgimento de conceitos com ideias e propostas de ações sobre as cidades, como os conceitos de renovação, reabilitação, requalificação e a revitalização. O conceito de revitalização está associado a integração das funções urbanas, com a implementação de um processo de planejamento que reconheça, mantenha e introduza valores de forma cumulativa e sinérgica; uma operação sustentável, com diferentes níveis, porém com interdependência em sua intervenção ou implementação como a performance econômica e financeira, sustentabilidade física e ambiental e coesão social e cultural, MOURA (2006).

Sobre os territórios de revitalização, existem duas dimensões principais, sendo a lógica do lugar e a identidade específica. Compreender a área que será revitalizada é importantíssimo para saber seu desempenho no sistema urbano, perceber os resultados naquele local e como procederão os impactos, um processo que se desenvolverá a médio e longo prazo, extraindo as oportunidades. A revitalização urbana pode ser vista como um método de trazer uma "nova vida" as atividades que foram perdidas, gerando uma perspectiva orgânica para o planejamento urbano desse território. Para Moura (2006) este processo possui algumas dimensões de intervenção, sendo estas: território, ambiente e mobilidade; qualidade de vida, coesão social e bem estar; competitividade, conhecimento e inovação; cultura e lazer urbanos.

A revitalização urbana deve ocorrer principalmente em áreas urbanas com sintomas de desvitalização ou declínio desses territórios, podendo ser encontradas em áreas urbanas degradadas,

zonas de habitação social, áreas com decadência das atividades econômicas, comerciais ou de serviços. Conforme Moura (2006), existem cinco perfis territoriais de "estado da arte", sendo estes: os centros urbanos e núcleos históricos; expansões periféricas ou periurbanas; áreas de oportunidade pontual ou estratégica; espaços de reserva com potencialidade derivada; espaços de relação e sinergia.

Mediante a temática desta pesquisa, dois desses merecem destaque, as áreas de oportunidade pontual ou estratégica que podem ser: territórios associados a projetos de infraestrutura urbana; espaços para projetos de larga escala, como projetos turísticos; e espaços cujos investimentos produzem uma rápida valorização do solo. Enquanto que para os espaços de reserva com potencialidade derivada temos: territórios inseridos ou com localização próxima a áreas ecológicas ou agrícolas; e as áreas com novas regulações e normativas relacionadas à gestão de ordenamento da paisagem, com projetos que valorizem o território natural, e sobretudo agrícola, ligados ao patrimônio cultural e a política de sustentabilidade territorial.

Uma das formas de humanizar as cidades é construindo lugares destinados a recreação, por conter o lúdico como alternativa para atrair os usuários com tempo livre e fomentar os sentimentos. A paisagem e o espaço são responsáveis no desempenho funcional de: lugar mediador para a vida e suas permanentes transformações; referencial geográfico, lúdico, afetivo, informativo e cotidiano; e inspiração para as memórias sociais e coletivas, YAZIGI (1998) *apud* SILVA (2004). A revitalização de espaços antigos, abandonados e em estado de degradação nas cidades, devem ser em prol de proporcionar o lazer, SILVA (2004).

O planejamento de um lugar é uma habilidade de conseguir arranjar o ambiente físico externo para assistir ao comportamento humano, não se prendendo apenas a arquitetura e engenharia, mas amparando-se em outras áreas conforme o seu grau de complexidade, segundo Lynch (1960). Para planejar é preciso ir além de localizações geográficas ou de estruturas físicas refletidas dos comportamentos e atividades coletivas. Para obtenção de resultados positivos é vital que ocorra a participação e o envolvimento da comunidade a ser impactada no processo, de modo a perceber a realidade, vontades e expectativas a serem alcançadas com a execução do projeto.

## 1.3 Paisagismo e a vegetação no semiárido

O uso de vegetações exóticas em projetos paisagísticos é considerado um problema, conforme Fischer *et al.* (2007) e Stumpf *et al.* (2008), especialmente quando são invasoras, pois estas possuem facilidade para deslocamento e ocupação do ambiente, além disso ameaçam os ecossistemas, habitats naturais, e outras espécies. Mesmo a flora brasileira sendo rica em diversas espécies, a prática teve início no período colonial e perdura-se até hoje devido o processo facilitado para o cultivo e manutenção.

De acordo com Cavalcante *et al.* (2021) a sustentabilidade em um projeto paisagístico envolve principalmente a seleção de vegetações nativas e redução de ornamentais exóticas, pois colabora para que a flora local seja preservada e ao mesmo tempo reforçar a identidade do local, sendo essa uma tendência atual do mercado que busca diariamente consumir produtos menos agressivos ao meio ambiente.

As plantas consideradas endêmicas são aquelas que estão restritas a uma determinada região geográfica e não conseguem se desenvolver fora, devido às barreiras físicas, climáticas e biológicas. Como por exemplo, tem-se no bioma da Caatinga uma flora com cerca de 380 espécies endêmicas, segundo Siqueira Filho (2012), que devem ser utilizadas e conservadas para que não ocorram sua extinção. Um estudo publicado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) na revista inglesa Journal of Applied Ecology (2021), aponta que o ecossistema Caatinga tem sido degradado não somente pelo desmatamento como também pelas ações humanas no ambiente, com abertura de estradas, criação de gado, acúmulo de lixo, cultivo de árvores de grande porte, etc.

Uma das graves consequências tem sido a desertificação de áreas que compõem o bioma. Para a manutenção e valoração da biodiversidade local, o projeto paisagístico ideal deve explorar o potencial ornamental das plantas nativas, como recomendado pelos autores Stumpf *et al.* (2009). A vegetação presente na Caatinga, segundo Castro e Cavalcante (2010) e Loiola *et al.* (2012), possui características particulares, como a adaptação a ambientes com poucas chuvas, sendo esta xerófila, lenhosa caducifólia e espinhosa, marcada ainda pela queda de suas folhas em períodos de estiagem (ver figuras 05 e 06).

**Figura 05:** Vegetação xerófila da caatinga



**Fonte:** Gardenia Creating Garden

**Figura 06:** Paisagismo com vegetação xerófila



**Fonte:** Gardenia Creating Garden

Como vegetações simbólicas do ecossistema da Caatinga temos os cactos e as bromélias, arbustos que podem ser utilizados para valorizar o bioma em projetos paisagísticos rústicos ou regionais, recomendados por Stumpf *et al.* (2009) para locais com pouca ou restrita circulação. As

espécies arbóreas possuem forte relevância no desenho da paisagem por se tornarem elementos estratégicos de conforto bioclimático, atuando na proteção e sombreamento de fachadas e áreas abertas, gerando microclima para as edificações e amenizando a temperatura destes espaços, conforme Malamut (2014).

Pesquisas científicas desenvolvidas por Calixto *et al.* (2009) e Lima *et al.* (2011) revelaram que grande parte dos projetos urbanísticos realizados no Semiárido não possuem os critérios ideais no momento de seleção das vegetações, em decorrência disso as espécies exóticas têm sido predominantes, colocando em risco de extinção diversas arbóreas endêmicas e os seus organismos dependentes. Apesar do aspecto rústico característico do bioma da Caatinga devido aos longos períodos de estiagem, é possível planejar uma paisagem natural bela, de acordo com Leal e Biondi (2006), selecionando vegetações que tenham apelo estético, sejam funcionais e proporcionem bem-estar aos usuários dos espaços, através das diferentes cores, texturas ou odores.

O Xeriscaping é uma técnica paisagística sustentável que surgiu no ano de 1978, criada por Dengo em Colorado no México devido à ausência de recursos hídricos na região, e tem sido aplicada a projetos através de sete princípios (ver Figura 07): planejamento e projeto apropriado, análise de melhoria do solo, áreas de gramado práticas para a manutenção, seleção de plantas apropriadas, irrigação eficiente, mulching (folhas próximas de arbustos para aumentar a umidade retardando a evaporação de água) e a manutenção apropriada dos jardins.

**Figura 07:** Princípios do xeriscaping




**Fonte:** Boni (2017)

# 2. Percurso metodológico

Este capítulo se dedicará a explicação da metodologia adotada para que os objetivos da pesquisa sejam alcançados, iniciando pelo recorte da área a ser analisada, posteriormente citando os métodos, abordando o caráter qualitativos e quantitativos, e justificando a escolha da legislação urbanística para o planejamento e desenvolvimento do anteprojeto.

## 2.1 Recorte espacial

O recorte espacial deste estudo foi definido pelos limites da gleba que está inserido o Parque Urbano Barravento (ver Figura 08), como a via de acesso, a barragem de Pau dos Ferros e as propriedades privadas vizinhas, bem como pelas coordenadas geográficas nos pontos A (lat. 6° 8'50.69"S e long. 38°11'39.63"O) B (lat. 6° 8'52.51"S e long. 38°11'39.03"O), C (lat. 6° 8'53.01"S e long. 38°11'36.18"O) D (lat. 6° 8'51.18"S e long. 38°11'35.94"O) E (lat. 6° 8'49.26"S e long. 38°11'36.41"O) e F (lat. 6° 8'50.13"S e long. 38°11'38.02"O).

**Figura 08:** Mapa do recorte espacial da área de análise em Pau dos Ferros




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

## 2.2 Fontes teóricas metodológicas

O percurso metodológico teve como premissa os métodos indutivo e dedutivo, através das pesquisas bibliográficas de referências conceituais em fontes primárias de base teórica e secundárias de base empírica, considerando que os instrumentos utilizados serão: os fichamentos de teses e artigos de banco de dados como repositórios de universidades, revistas e bibliotecas científicas

(SciELO), para aporte teórico dos temas design biofílico, conforto ambiental, intervenções urbanas, paisagismo no semiárido, e definições de termos como biofilia, design biofílico e revitalização urbana; a leitura de documentos históricos, manuais de vegetação e trânsito, legislações nas esferas municipais, estaduais e federais (plano diretor, código de obras, código florestal) e normas técnicas para a escrita, uso de materiais, conforto e acessibilidade.

## 2.3 Fontes empíricas metodológicas

As pesquisas de campo e levantamentos físicos de arquitetura, urbanismo, topográficos e dados bioclimáticos do parque trouxeram suporte prático ao projeto, por meio das entrevistas realizadas com o público alvo; os registros fotográficos do local e seu entorno por meio aéreo com drone e a altura de um metro e cinquenta centímetros (1,50 m), a nível dos olhos, com câmera fotográfica; digitalização de imagens; a coleta dos dados bioclimáticos como gráficos de temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar, índices pluviométricos, rosa dos ventos e carta solar, pela ferramenta *SOL-AR* e Estação Meteorológica da UFERSA no Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros; e vetorização da área com auxílio de softwares importantes como *Google Earth*, *AutoCAD*, *Sketchup*, *Global Mapper*, *Corel Draw* e *Photoshop*.

### 2.3.1 Aplicação de entrevistas

A abordagem metodológica deste estudo possuiu um caráter qualiquantitativo, com a utilização do *survey*, que coletou informações diretas dos indivíduos por meio de entrevistas, para a investigação das intervenções no espaço público, conhecer o perfil, a frequência e o modo como são utilizadas as áreas destinadas ao lazer do município.

> "O *Survey* se caracteriza como investigação cuja descoberta só se dá através da indagação direta junto ao sujeito de pesquisa, sendo, pois aplicável para numerosas situações em que fatos sobre comportamentos só podem ser obtidos mediante perguntas direcionadas a pessoas sobre elas mesmas." (MINEIRO, 2020, p.287)

A fim de organizar e melhorar a compreensão de como se deu o uso do *survey*, suas etapas foram divididas em subtópicos: planejamento das entrevistas, execução das entrevistas e procedimento de análise.

#### 2.3.1.1 Planejamento das entrevistas

Foi elaborado um questionário pelo software Microsoft Word, e impresso para os entrevistados, com questões fechadas (ver Apêndice B), objetivas de múltipla escolha (contendo resposta única e resposta múltipla) e em escala linear de Likert (1932) com índices de satisfação entre "1" (pouco satisfeito) a "5" (muito satisfeito), distribuídas em quatro seções. A primeira seção abordou as características do perfil de cada entrevistado, com perguntas sobre o gênero, faixa etária, se reside ou não em Pau dos Ferros, se não, qual motivo o trouxe ao município.

Na segunda seção o intuito foi de conhecer o contato com o parque, por meio de questões sobre a visitação ou não, qual o último período de visita, o recebimento ou não da notícia de vandalismo, os espaços mais utilizados e quais desejaria que tivessem em uma possível construção de novos espaços para lazer, como também o grau de importância da revitalização.

A terceira seção voltou-se para a qualidade ambiental do parque, segundo a percepção dos usuários, com perguntas sobre a sensação de privacidade e segurança, como também de conforto com o clima, pela sensação de calor sentida durante o dia e a noite. A última seção se dedicou quanto ao uso dos espaços, equipamentos e mobiliários urbanos, e abordou questões sobre a escala de satisfação com o restaurante e os quiosques, a praça e o playground, os banheiros, lixeiras, bancos, mesas e cadeiras disponíveis no lugar.

Todo ambiente construído desperta uma experiência nos sentidos dos indivíduos, desencadeando um processo de percepção e apreensão espacial. Subsequente tem-se o processo cognitivo onde a informação percebida recebe um valor, transformando-se numa parte que compõe a memória, que provoca expectativas resultante em atitudes de forma individual, segundo Lynch (1960).A imageabilidade espacial está associada às imagens mentais que os indivíduos possuem dos objetos e ambientes, quanto maior a frequência de lembranças e identificação do espaço, maior será o grau de imageabilidade que consiste em características com alto poder de evocar a imagem forte em um observador.

As identificações e recordações, de modo individual, são transformadas em mapas mentais dos locais que este possua contato e usufrua. Nem todos os detalhes do ambiente são conhecidos pelos usuários que tendem se lembrar apenas de elementos nos quais possui maior relação ou vínculo, de modo hierárquico, ou seja, a imagem obtida sofre alterações conforme as experiências de cada um, LYNCH (1960).

Dentro deste contexto de percepção ambiental, a segunda parte das entrevistas se deu de forma aberta (ver Apêndice B), com duas perguntas, a primeira sobre qual imagem que evocou o Barravento em seu pensamento, e a segunda a respeito do desenho de um mapa mental do parque com o maior número de detalhes possíveis dos elementos que o compõe e as observações que fossem pertinentes, destacando as áreas mais importantes em uma escala crescente de 1 a 3.

#### 2.3.1.2 Execução das entrevistas

Distribuiu-se as fichas para a pesquisa de forma física aos moradores do município, especialmente do entorno da barragem, a população flutuante e turistas, em espaços públicos como na feira livre, praças (Praça de Eventos e Praça da Igreja Matriz) e principais vias da cidade (Avenida Independência, Rua 15 de Novembro, Avenida Getúlio Vargas, Rua da Praça Matriz e na Rua Pedro Velho), no período de 10 de agosto de 2022, até 10 de setembro de 2022, das 08:00 hrs às

11:00 hrs da manhã, com auxílio de seis pessoas. O universo da pesquisa com as perguntas fechadas abrangeu setenta e seis (76) pessoas, já para as abertas, com mapas mentais, trinta e quatro (34).

Para garantir proteção à identidade dos colaboradores e a liberdade de escolha das respostas, registrou-se as anonimamente e foi conferido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a todos os que concordaram em assiná-lo para participar (ver Apêndice C). Aplicou-se também entrevistas de modo virtual pela plataforma *Google Forms* com disponibilização do link de acesso em redes sociais como Facebook, Whatsapp e Instagram, com as mesmas questões fechadas. Ao encerrar o período de coleta das informações reuniu-se os dados em um aplicativo de gerenciamento de pesquisas.

#### 2.3.1.3 Procedimento de análise

Após a coleta física dos dados, inseriu-se as respostas fechadas na plataforma virtual para a realização da análise de forma quantitativa e qualitativa, utilizando-se de recursos e técnicas estatísticas com auxílio dos gráficos em pizza e barra, contidos no relatório para cada questão do formulário. Por meio da interpretação dos percentuais, os valores dos resultados foram discutidos e descritos com base na revisão literária dos autores, das diretrizes urbanísticas e construtivas, além das normas associadas ao conforto ambiental. A análise dos mapas foi feita com relação ao autor Kevin Lynch e sua obra "A imagem da cidade", com objetivo de compreender a imageabilidade e legibilidade da área, partindo da percepção dos usuários, e investigar a relevância dos ambientes e elementos que compõe o lugar, bem como o seu nível de organização hierárquica.

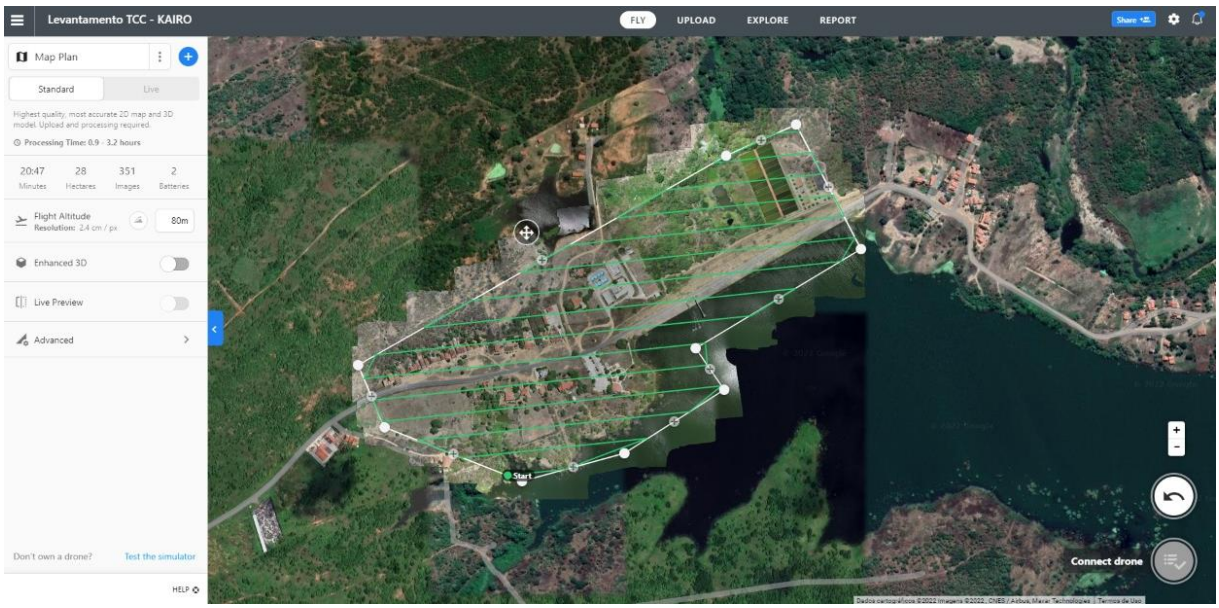
### 2.3.2 Levantamento fotográfico

As imagens do local de estudo foram registradas de modo aéreo por drone e ao nível dos olhos com câmeras fotográficas. O processo de registro aéreo iniciou-se com o planejamento da área a ser levantada no software *DroneDeploy*, compreendendo um total de vinte e oito hectares (28 ha), definindo um percurso com ponto de partida (ver Figura 09); em sequência realizou-se o voo com o drone modelo DJI Phantom 4 Pro (ver Anexo A) durante o dia 12 de agosto de 2022, a uma altura de duzentos e setenta e oito metros (278 m) em relação ao nível do mar, em condições climáticas de céu limpo, das 09:00 hrs às 12:30 hrs, em um período de 3 horas e 30 minutos, resultando num total de 351 imagens; por fim, as fotos capturadas foram inseridas no software *DroneDeploy* para criação dos mapas de temperatura, vegetação e relevo, e da modelagem em 3D.

O levantamento ao nível dos olhos iniciou-se com um planejamento das imagens a serem capturadas; em seguida solicitou-se a Secretaria de Planejamento (SEPLAN) de Pau dos Ferros por meio de um ofício (ver Apêndice D) a liberação para a entrada na edificação e divulgação das fotografias; após o recebimento confirmando a permissão, registou-se através da câmera fotográfica de um smartphone modelo Iphone 6, durante os dias 12 de agosto de 2022 a 14 de

agosto de 2022, ao nível de um metro e cinquenta centímetros (1,50 m) de altura com relação ao solo, das 07:00 hrs às 08:00 hrs, um total de sessenta e cinco (65) imagens; por fim, foram inseridas no software *Photoshop 2020* para edição de cor e luminosidade.

**Figura 09:** Tela do software DroneDeploy com a área do levantamento




**Fonte:** DroneDeploy, adaptado pelo Autor (2022)

### 2.3.3 Levantamento arquitetônico

Para o levantamento arquitetônico do parque, solicitou-se por meio de um ofício (ver Apêndice E) à Secretaria de Planejamento (SEPLAN) de Pau dos Ferros os arquivos com desenhos técnicos existentes em forma virtual e/ou impressa do anteprojeto, para uma análise das áreas construídas e desenvolvimento de um novo espaço, com a permanência de elementos existentes, como o pórtico. Contudo, afim de garantir que as medidas fossem as reais, com auxílio de x pessoas, foi realizado uma nova medição dos limites do terreno e espaços edificados, por meio de uma trena de em fibra de vidro com comprimento máximo de cinquenta metros (50 m) e de desenho a mão livre, no dia 12 de setembro de 2022, das 10:00 hrs as 12:00 hrs; em seguida o croqui foi vetorizado por meio do software *AutoCAD 2022*.

### 2.3.4 Levantamento topográfico

O levantamento topográfico foi realizado primeiramente através da delimitação espacial da área e exportação do arquivo *kml* através do software *Google Earth Pro*, que após isso foi introduzido no software *Global Mapper 21.0*. Para elaboração das curvas de níveis a projeção selecionada foi a *UTM*, zona -24 (42°W - 36°W – *Southern Hemisphere*), o banco de dados adotado para o estudo foi o *ASTER GDME v2 Worldwide Elevation Data*, com espaçamento de cinquenta centímetros (0,50 m) entre elas. Ao gerar as curvas o arquivo foi exportado em formato *dxf* para vetorização no software *AutoCAD 2022*.

### 2.3.5 Levantamento urbanístico

Para o levantamento urbano morfológico e de infraestrutura do parque foi definido um raio de setecentos e cinquenta metros (750 m) de distância que abrangesse as vias acessos, as áreas edificadas e não edificadas do entorno, as áreas verdes e alagadas, bem como parte da barragem que influenciou no anteprojeto; logo após, utilizando as imagens aéreas capturadas pelo drone, inserindo-as no software *AutoCAD 2022*, tornou-se possível vetorizar a área delimitada; com o desenho dos vetores elaborou-se mapas de crescimento, uso e ocupação do solo, dominialidade, vegetação, sistema viário, pavimentação, iluminação pública, abastecimento de energia elétrica e água, onde utilizando-se de referenciais teóricos como Del Rio (1990) e Panerai (2006) compreendeu-se a morfologia e a infraestrutura urbana do lugar.

A análise visual urbana buscou investigar a ótica, lugar e conteúdo, através de um percurso com distância total de 1,39 km, estabelecido em um mapa conforme a visão serial, elaborado utilizando-se das imagens aéreas levantadas e do software *Corel Draw 2020* no desenho do percurso, dentro do raio de setecentos e cinquenta metros (750 m) de distância da barragem, com registros fotográficos feitos pelo observador a um metro e cinquenta centímetros (1,50 m) de altura em relação ao nível do solo, para cada ponto do mapa. Por fim, identificou-se os elementos da paisagem urbana conforme Cullen (1971) e Del Rio (1990).

### 2.3.6 Levantamento de dados bioclimáticos

Considerando a importância dos dados bioclimáticos do local em estudo para a realização desta pesquisa, foram levantados dados acerca da temperatura do ar e umidade relativa do município de Pau dos Ferros, e temperatura de globo, bulbo seco e úmido para o Parque Barravento, além dos índices IBUTG e UTCI, que permitiram comparar os diferentes horários e datas em função dos valores recomendados pelas normas. Fez-se necessário a elaboração de gráficos e quadros a partir dos resultados obtidos com os cálculos, neste tópico será abordado o passo a passo utilizado.

#### 2.3.6.1 Temperatura do ar, umidade relativa e sombreamento

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar para as oito mil setecentos e sessenta horas (8.760 hrs) do ano de 2021, foram obtidos em arquivo *xlsx* através da Estação Meteorológica modelo *HOBO RX Station RX3000*, instalada na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro Multidisciplinar Pau dos Ferros (ver Figura 10); organizados em tabelas e separados por datas conforme os períodos das estações estipulados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET): outono (de 20 de março a 20 de junho), inverno (de 21 de junho a 21 de setembro), primavera (de 22 de setembro a 20 de dezembro) e verão (de 21 de dezembro a 19 de março).

Após isso foram calculados por meio do software *Microsoft Excel*, para obtenção da média mensal das temperaturas e índices de umidade, selecionando os valores máximos e mínimos; e posteriormente transformados em gráficos de linhas pelo software virtual *Venngage Infograph,* viabilizando a análise das condições climáticas do município.

Quanto a direção predominante e velocidade dos ventos, além da carta bioclimática com as estratégias adequadas para a construção no clima quente e seco de Pau dos Ferros, utilizou-se da pesquisa desenvolvida por Pereira (2021) com os softwares *AnalysisBIO* e *WRPlot View*. Para o estudo do sombreamento do edifício, o software responsável foi o *SunPath3D,* que permitiu analisar as sombras geradas pelos elementos de proteção presentes no projeto, com a inserção da modelagem em 3D desenvolvida no *Sketchup 2022*.

### 2.3.6.2 Temperatura de globo, bulbo seco e úmido

Para a compreensão do grau de estresse térmico do parque urbano foi realizado o cálculo do UTCI e do IBUTG, por meio de dados levantados *in loco* para três diferentes pontos, durante os dias 12, 13 e 14 de agosto de 2022, em três horários distintos, às 10:00 horas, 16:00 horas e 20:00 horas.Executou-se a medição conforme a Norma Regulamentadora (NR) 15 (2021) e a Norma de Higiene Ocupacional (NHO) 6 (2017), através do equipamento Medidor de Stress Térmico Digital Portátil Modelo TGD-200 da marca Instrutherm (ver Figura 11), composto por um indicador e módulo-sensor com três sondas que indicou as temperaturas de globo, bulbo Seco e Bulbo Úmido, e realizou o cálculo do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) Interno e Externo, além de um tripé para regulagem da altura do equipamento.

**Figura 10:** Estação Meteorológica UFERSA/CMPF



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 11:** Equipamento Medidor de Stress Térmico




**Fonte:** Instrutherm (2020)

Com relação aos sensores, para o globo a esfera térmica é composta por cobre com haste central, enquanto que para o Bulbo Úmido a haste está inserida em um copo de 100ml coberta por um cordão de pano, e para o Bulbo Seco a haste encontra-se em temperatura ambiente, todas as hastes são constituídas de PT-100 Classe A, de acordo com a Norma do Instituto Alemão (DIN) 43760 (1987).

Iniciou-se o experimento posicionando o tripé nos pontos definidos à uma altura regulada de um metro (1m) com relação ao solo, em seguida encaixou-se o medidor aos sensores, posicionando a esfera sobre a haste, preenchendo o recipiente do Bulbo Úmido com água destilada até a marcação limite e protegendo a haste de Bulbo Seco. Após o período de vinte e cinco minutos para estabilização das sondas, recomendado pelo fabricante, o aparelho foi ligado. Os índices foram identificados através de cinco chaves que permitiram ao usuário coletar os dados no visor.

### 2.3.6.3 Temperatura Radiante Média

A temperatura radiante média (Trm) é uma variável complexa, defina pela ISO (1998) como a temperatura uniforme de um suposto invólucro no qual a transferência de calor radiante do corpo humano é igual à transferência de calor radiante no invólucro não uniforme real. O cálculo pode ser realizado através de dois procedimentos indiretos: a partir do fator de forma e das temperaturas superficiais; e pela obtenção com o termômetro de globo, sendo este o utilizado neste estudo. O termômetro de globo é formado por uma esfera na cor preta com um sensor de temperatura inserido ao centro do objeto.

A equação da temperatura média radiante (Trm) solucionada para o índice do UTCI foi a do globo padrão (150mm):

$$\mathrm{Trm} = [(\mathrm{Tg} + 273{,}15)^4 + 2{,}5 \,.\, 10^8 \,.\, v^{0{,}6} a\,(Tg - Ta)]^{1/4} - 273{,}15 \qquad \text{[Equação 01]}$$

sendo:

Trm = temperatura radiante média em °K

Tg = temperatura de globo em ºC

Ta = temperatura do ar (bulbo seco) em ºC

$v_a$ = velocidade do ar no nível do globo (m/s)

Enquanto que para a variação da temperatura média radiante (ΔTrm):

$$\Delta\mathrm{Trm} = \mathrm{Trm} - \mathrm{Ta} \qquad \text{[Equação 02]}$$

ΔTrm = temperatura radiante média em °K

Trm = temperatura radiante média °K

Ta = temperatura do ar (bulbo seco) em ºC

### 2.3.6.4 Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG)

O Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) é o índice utilizado em âmbito nacional, conforme a NHO 6 (2017), para a avaliação da exposição ocupacional ao calor, considerando a temperatura, velocidade, umidade do ar e o calor radiante. É calculado através de duas equações, a primeira para índice de IBUTG Interno, com medição no interior do edifício sem carga solar direta, e a segunda para o IBUTG Externo, com medição no exterior do edifício com interferência de carga solar direta:

a) Para ambientes internos ou externos sem carga solar direta

$$IBUTG = 0{,}7\,Tbn + 0{,}3\,Tg \qquad \text{[Equação 03]}$$

b) Para ambientes externos com carga solar direta

$$IBUTG = 0{,}7\,Tbn + 0{,}2\,Tg + 0{,}1\,Tbs \qquad \text{[Equação 04]}$$

sendo:

Tbn = temperatura de bulbo úmido natural em ºC

Tg = temperatura de globo em ºC

Tbs = temperatura de bulbo seco (temperatura do ar) em ºC

Para o Parque Urbano a equação adotada foi a segunda (ver Equação 4) do IBUTG Externo, em função da presença de carga solar direta. No entanto, os valores apresentados neste trabalho para o Índice não foram solucionados manualmente, mas sim automaticamente pelo equipamento de medição. As atividades realizadas no local podem ser consideradas contínuas - embora existam outras classificações pela norma - do tipo leve (como andar, ler, conversar e sentar), moderada (como praticar atividades físicas e cozinhar) e pesada (como carregar e descarregar objetos), onde para cada qual existe um valor adequado (ver Quadro 01).

**Quadro 01:** IBUTG para os diferentes tipos de atividades

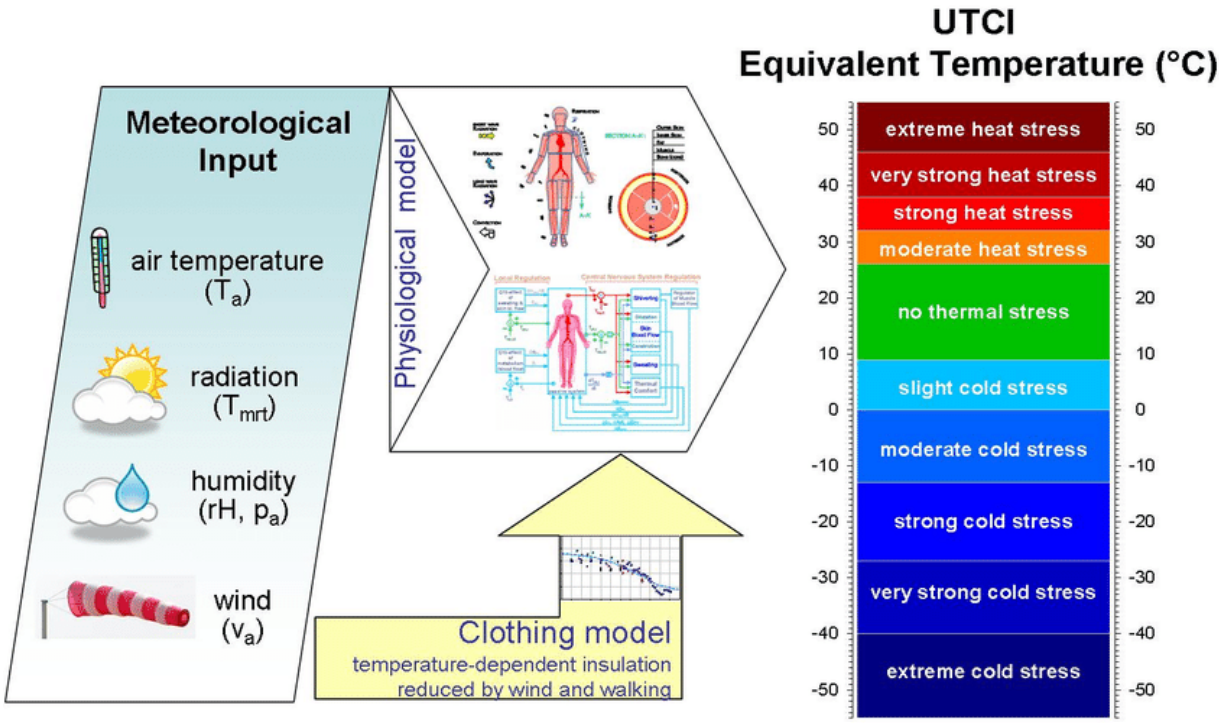
| **Tempo de realização das atividades por hora** | **Tipo de atividades** | | |
|---|---|---|---|
| | **Leve** | **Moderada** | **Pesada** |
| Atividades contínuas | Até 30,0ºC | Até 26,7ºC | Até 25,5ºC |
| 45 min de atividades e 15 min de descanso | 30,1 a 30,6°C | 26,8 a 28,0°C | 25,1 a 25,9°C |
| 30 min de atividades e 30 min de descanso | 30,7 a 31,4°C | 28,1 a 29,4°C | 26,0 a 27,9°C |
| 15 min de atividades e 45 min de descanso | 31,5 a 32,2°C | 29,5 a 31,1°C | 28,0 a 30,0°C |
| Ativ. realizadas apenas c/ controle rígido | Acima de 32,2°C | Acima de 31,1°C | Acima de 30,0°C |

**Fonte:** Autor (2022)

## 2.3.6.5 Índice Climático Térmico Universal (UTCI)

O Índice Climático Térmico Universal (UTCI) foi desenvolvido pela Comissão da Sociedade Internacional de Biometeorologia (ISB - International Society of Biometeorology) baseado no modelo multi-nó da termorregulação, Jendritzky *et al.* (2011) *apud* Nince *et al.* (2013). O índice pode ser aplicado a todos os tipos de climas e as mais diversas escalas espaciais, levando em consideração as trocas do fluxo de calor e a termo-regulação do indivíduo, analisando cuidadosamente a modelação do balanço energético e refletindo a respeito dos efeitos térmicos locais no corpo, independente das diferentes características pessoais (ver Figura 12).

**Figura 12:** Parâmetros do UTCI




**Fonte:** *COST Action 730* (2009)

O cálculo do UTCI é realizado levando em consideração a velocidade do vento (v) de 0,50 m/s a 10 metros de altura (aproximadamente 0,3 m/s a 1,1 metros) e a atividade (M) de uma pessoa a velocidade de 4 Km/h, com taxa de metabolismo igual a 135 Wm². O índice é obtido por meio de uma regressão polinomial em T, v10m e Tmr, abrangendo as seguintes faixas climáticas: -50ºC ≤ Ta ≤ 50ºC, -30ºC ≤ Trm-Ta ≤ 70ºC, velocidade do vento entre 0,50 m/s e 30,30 m/s e umidade relativa de 5% a 100% (pressão por vapor máxima 5 kPa).

A temperatura UTCI corresponde a combinação de diferentes variações climáticas como o vento, radiação, umidade e temperatura do ar, sendo definida como a temperatura do ar do local de referência, que produz valor igual de estresse térmico do ambiente real. A tabela a seguir (ver Quadro 02) apresenta a classificação conforme *COST Action 730* (2009).

**Quadro 02:** Classificação de estresse térmico conforme o UTCI

| Faixa de UTCI (°C) | Categoria de estresse térmico |
|---|---|
| Acima de +46 | Estresse de calor extremo |
| +38 a +46 | Estresse de calor muito forte |
| +32 a +38 | Estresse de calor forte |
| +26 a +32 | Estresse de calor moderado |
| +9 a + 26 | Nenhum estresse |
| +9 a 0 | Estresse de frio leve |
| 0 a -13 | Estresse de frio moderado |
| -13 a -27 | Estresse de frio forte |
| -27 a -40 | Estresse de frio muito forte |
| Abaixo de -40 | Estresse de frio extremo |

**Fonte:** *COST Action 730* (2009), adaptado pelo Autor (2022)

O valor do UTCI foi obtido com a inserção dados característicos do local de estudo, como a temperatura do ar ou de bulbo seco (°C), temperatura média radiante (°K), percentual de umidade relativa do ar (%) e velocidade do vento (m/s), na calculadora disponibilizada pela plataforma virtual *UTCI* (ver Figura 13), desenvolvida por *COST Action 730* (2009). Para os valores da umidade e da velocidade do ar equivalentes aos dias do levantamento, entre 12 de agosto 2022 a 14 de agosto 2022, utilizou-se da estação meteorológica de Pau dos Ferros, enquanto que a temperatura média radiante foi calculada com o índice da temperatura de globo. A partir do valor gerado pôde-se comparar com a classificação de estresse térmico.

**Figura 13:** Interface da plataforma virtual UTCI




**Fonte:** *COST Action 730* (2009)

## 2.4 Critérios de seleção dos estudos de caso

A etapa de levantamento dos estudos de caso se deu pela seleção de doze padrões biofílicos do referencial (i), pesquisa de edifícios que contemplem o design biofílico (ii), e por fim desenvolvimento de mapas com os critérios (iii). Os projetos utilizados como referência para realização foram selecionados conforme os seguintes assuntos: design biofílico e espaços para lazer. Por meio de bibliotecas virtuais, revistas de projetos e nos sites dos escritórios, tornou-se possível acessar as plantas baixas e cortes esquemáticos dos edifícios, permitindo a identificação das articulações entre os espaços, e para o mapeamento de forma empírica dos critérios biofílicos. Os mapas de manchas, elaborados via software *Corel Draw 2022*, serviram como base pontuar os locais em que se o observador possui maior contato com os elementos naturais.

Os critérios adotados para a seleção dos quartos projetos foram: relação com a tipologia de lazer e/ou turismo, condições climáticas de altas temperaturas, maior quantidade de padrões biofílicos possível, percentuais similares de área construída, número de referências nacionais superior a internacionais, e presença de área alagada, rio, lago ou mar no entorno (ver Quadro 03). O estudo número um refere-se ao Parque Futuro na cidade de Belém no Pará, o dois ao Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras em Parati no Rio de Janeiro, o três ao Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro em São Paulo, e o quatro ao Clube Recreativo Coconut na capital do Camboja.

**Quadro 03:** Critérios de seleção dos estudos de caso

| Critérios adotados | Estudo 01 | Estudo 02 | Estudo 03 | Estudo 04 |
|---|---|---|---|---|
| Tipologia do projeto de lazer e/ou turismo | lazer e turismo | lazer | lazer e turismo | lazer e turismo |
| Altas temperaturas e calor intenso | clima quente | clima quente | clima quente | clima quente |
| Maior quantidade de critérios biofílicos possível | 10 critérios | 10 critérios | 9 critérios | 10 critérios |
| Similaridade entre áreas construídas dos projetos | 2.850 m² | 2.892 m² | 1.500 m² | 1.920 m² |
| Núm. de referências nacionais superior a internacionais | nacional | nacional | nacional | internacional |
| Presença de área alagada, rio, lago ou mar no entorno | rio | mar | - | rio |

**Fonte:** Autor (2022)

## 2.5 Critérios de seleção das legislações urbanas e ambientais

O processo seletivo para a definição das legislações utilizadas no projeto iniciou-se com a escolha de três municípios do Rio Grande do Norte, incluindo o local de estudo, afim de complementar e comparar as diretrizes para o planejamento e ordenamento urbano, sendo estas:

Natal (a capital do estado), Mossoró e Pau dos Ferros (ver Anexos B ao D. Os planos diretores, leis orgânicas e códigos de obras foram definidos de acordo com os seguintes critérios: estar inserido no mesmo estado, abordar diretrizes para o meio ambiente, turismo, lazer e esporte, conter índices urbanísticos (coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade, taxa de ocupação, recuos, gabarito, dimensionamento de áreas para estacionamento), e dimensionamento mínimo para áreas construídas (aberturas, rampas e escadas).

Para fins de consultas, as leis estão disponibilizadas em acervos digitais nos sites dos órgãos municipais. O quadro abaixo (ver Quadro 04) denota os padrões para cada diretriz analisada, e indica a ausência de alguns critérios na legislação urbana de Pau dos Ferros, podendo ser complementada, portanto, com as leis da cidade de Mossoró, por se encontrar em uma realidade físico-geográfica próxima.

**Quadro 04:** Critérios de seleção das legislações urbanas e ambientais

| Critérios adotados | Natal | Mossoró | Pau dos Ferros |
|---|---|---|---|
| Estado pertencente | RN | RN | RN |
| Diretrizes preserv. ambiental | PD Art. 115 e 128 | PD Art. 24 ao 36 | PD Art. 5, inc. II; 70 ao 73 |
| Diretrizes turísticas | PD Art. 198 e 199 | PD Art. 16 | PD Art. 9 inc. XXI a XXV |
| Diretrizes lazer e esporte | PD Art. 112 a 114 | PD Art. 18 | PD Art. 30 ao 32; 74 ao 78 |
| Coeficiente de aproveitam. | PD Art. 10 a 14 | PD Art. 61 ao 63 | PD Art. 100 |
| Taxa de ocupação | PD Art. 47 | PD Art. 64 ao 66 | PD Art. 135 |
| Taxa de permeabilidade | PD Art. 48 | PD Art. 67 e 68 | PD Art. 134 |
| Recuos/Afastamentos | PD Art. 49 | PD Art. 69 ao 71 | PD Art. 136 a 138 |
| Gabarito | PD Art. 23, 28 e 46 | PD Art. 72 ao 74 | PD Art. 133 |
| Dim. áreas p/ estacionamento | CO Art. 108 a 125 | PD Art. 75 e 76 | - |
| Dim. de pé direito | CO Art. 144 | CO Art. 71 e 77 | - |
| Dim. de aberturas | CO Art. 147 a 156 | CO Art. 84 a 91 | - |
| Dim. de rampas e escadas | CO Art. 157 a 166 | CO Art. 97 e 99 | - |
| Bioma local | Mata Atlântica | Caatinga | Caatinga |
| Condições climáticas | Tropical chuvoso | Semi-árido | Semi-árido |
| Altitude | 30 m | 16 m | 193 m |
| Área urbana do município | 167.401 km² | 74.031 km² | 9.726 km² |
| População | 896.708 (IBGE, 2021) | 303.792 (IBGE, 2021) | 30.802 (IBGE, 2021) |

**Fonte:** Autor (2022)

Em função da proximidade do Parque Urbano Barravento com a Barragem de Pau dos Ferros, a área em estudo é considera como Área de Preservação Permanente, tornando-se indispensável, portanto, a aplicação de leis ambientais para a elaboração do projeto. Como leis ambientais de ordem federal, analisou-se as diretrizes sancionadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2021), resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002) e Lei Federal nº 12.651de 2012.

# 3. Design Biofílico: estudos de caso

Este tópico se debruçará no referencial projetual acerca do Design Biofílico aplicado a espaços de lazer, e se dividirá em dois subtópicos, o primeiro com o levantamento de dados dos projetos e identificação dos critérios biofílicos presentes, e o segundo com quadros resumo e comparativos entre os programas de necessidades e os elementos para biofilia.

Os edifícios escolhidos como alvo de análise foram o Parque Futuro, Espaço Social de Lazer Condomínio Laranjeiras, Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro e o Clube Recreativo Coconut. Para a escolha dos edifícios levou-se em consideração os aspectos formais destes e suas relações de proximidade com doze padrões biofílicos dos identificados por Muza (2021) na bibliografia deste trabalho, sendo estes: iluminação/ventilação natural, água no ambiente, enquadramento da paisagem natural, construção de microclimas com ecossistemas, imagens do natural com uso de vegetação e contraste, vínculo cultural ou ecológico, efeitos criados por elementos naturais, materiais naturais, geometria natural, cores naturais, mobilidade e espaços a explorar, e conexão não visual com a natureza por meio do tato, olfato ou audição.

## 3.1 Levantamento de dados dos edifícios

Dentre os projetos selecionados, três encontram-se em território nacional e um no Sudeste Asiático, com condições climáticas em comum com temperaturas elevadas e expressivo índice de umidade do ar, resultando na adoção de estratégias bioclimáticas similares.

### 3.1.1 Parque Futuro

O projeto de revitalização urbana Parque Futuro é uma fração da ação de planejamento urbano Porto Futuro, localizado no bairro do Reduto na cidade de Belém no Pará, foi desenvolvido pelo escritório Grifo Arquitetura para trazer nova vida a uma área subutilizada próxima as Docas e ao Mercado Público Ver-o-Peso. O início da construção ocorreu no ano de 2018 com sua conclusão em 2021.

A área construída, igual a 2.850 m² do total de 26.500 m², conta com um projeto paisagístico elaborado por Paulo Chiesa e arquitetônico/urbano por Fábio Domingos, Igor Costa, Luciano Suski e Suzanna de Geus. O partido adotado pelos autores foi o formato longilíneo do terreno, que permitiu traçar um eixo principal onde se encontra a maior parte das atividades, com duas entradas principais em suas extremidades, enquanto que no eixo da Travessa Quintino Bocaiúva tem-se um caminho com outras duas entradas secundárias (ver Figura 14).

Os materiais que se destacaram em sua composição foram: na estrutura e revestimento do piso o concreto e a madeira cumaru, no revestimento das paredes o concreto em placas, e na

cobertura a telha metálica. O programa de necessidades é composto por guaritas e pórticos de acesso, áreas para estacionamento, praça de alimentação, restaurante, banheiros, área administrativa, fonte interativa, pista de cooper, ciclovia, academia ao ar livre, parquinho infantil, ponte, lago com deck, espaço pet e área técnica, distribuídos no térreo (ver Figura 15). Ao longo do maior eixo principal os ambientes sociais de lazer encontram-se conectados e distribuídos, ao passo que na outra gleba estão alocados os espaços gastronômicos com culinária local e as duas estruturas de madeira do antigo terreno, de 1980, que foram remontadas (ver Figuras 16 e 17).

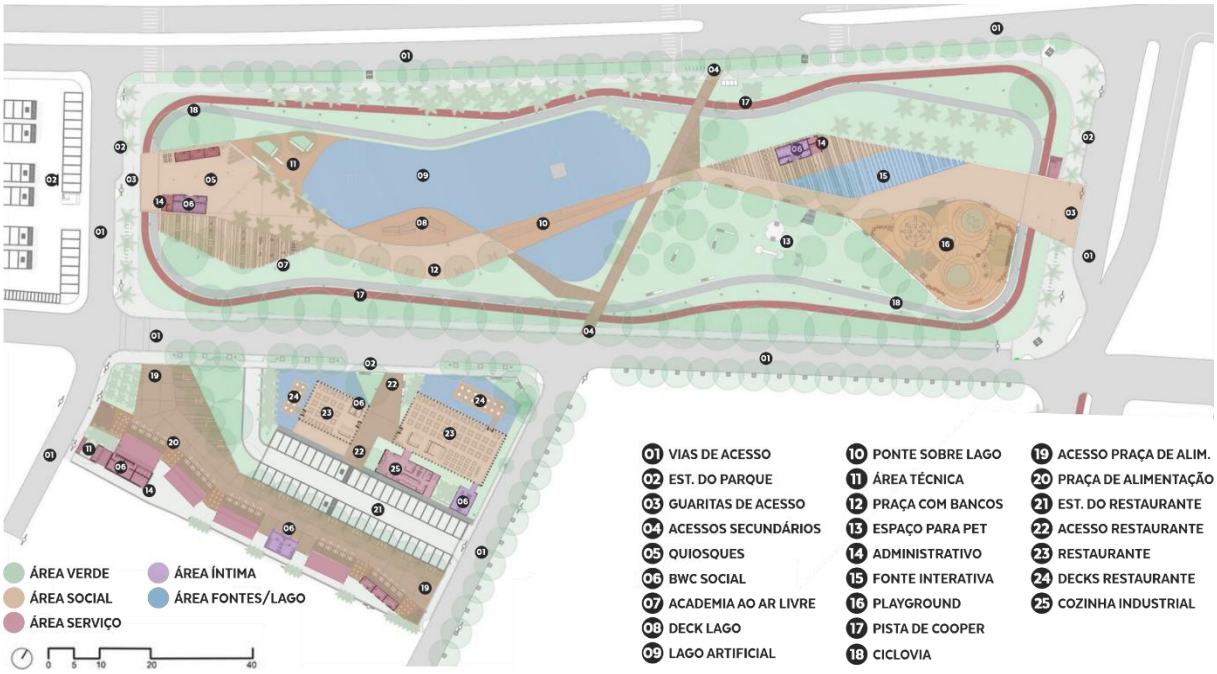
O uso de iluminação e ventilação natural no restaurante é proporcionado pelas grandes aberturas das esquadrias como também pelo sistema de pérgolas que conecta os dois blocos, por onde penetra a luz. No espaço administrativo e na praça de alimentação do parque é possível contemplar a presença da Baía de Marajó, oportunizando aos usuários uma conexão ainda maior com a natureza, GRIFO (2022).

**Figura 14:** Relação do Parque Futuro com o entorno



**Fonte:** Grifo, por João Sarturi (2022)

**Figura 15:** Projeto urbano Parque Futuro




**Fonte:** Grifo (2022), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 16:** Vista do Parque Futuro para o restaurante



**Fonte:** Grifo, por João Sarturi (2022)

**Figura 17:** Estrutura em madeira de 1980

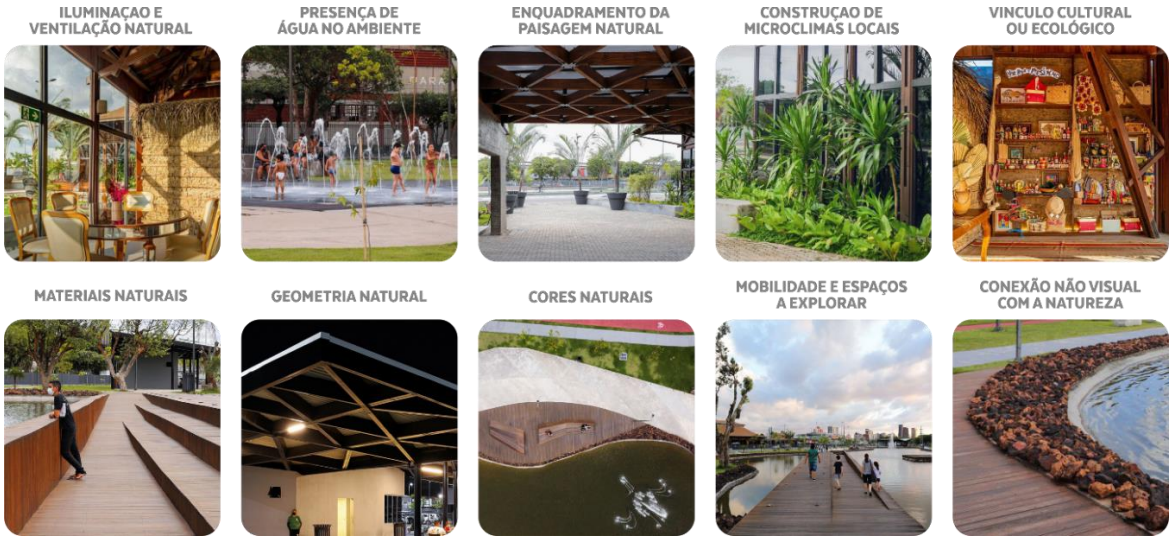


**Fonte:** Grifo, por João Sarturi (2022)

Os padrões biofílicos abordados no projeto foram: iluminação e ventilação natural através das estruturas pergoladas e das grandes aberturas em vidro incolor; presença de água no ambiente através da fonte recreativa e do lago artificial; enquadramento da paisagem com a abertura coberta pelo pergolado que interliga os blocos do restaurante; construção de microclimas nos canteiros externos ao restaurante; vínculo cultural ou ecológico com a presença de elementos artesanais da cultura local e o emprego do pau-a-pique – técnica construtiva antiga - nas paredes internas do restaurante; materiais naturais como a madeira e o barro.

Observou-se também: o uso da geometria natural no formato das pérgolas da cobertura; cores naturais como o marrom da madeira e do barro, e o cinza do cimento que remete as rochas; mobilidade e espaços a explorar por meio da ponte sobre o lago; e conexão não visual com a natureza com a presença de pedras nos revestimentos de piso dos caminhos, além do barulho da água em movimento nas fontes. A seguir tem-se a figura com recortes fotográficos dos dez critérios (ver Figura 18) e o mapeamento do índice destes (ver Figura 19).

**Figura 18:** Critérios biofílicos no Parque Futuro




**Fonte:** Grifo, por João Sarturi (2022), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 19:** Mapa do índice de elementos naturais no Parque Futuro




**Fonte:** Grifo (2022), adaptado pelo Autor (2022)

### 3.1.2 Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras

O projeto de um novo espaço social para o Condomínio Laranjeiras, localizado na cidade de Paraty no Rio de Janeiro, foi desenvolvido pelo escritório Reinach Mendonça Arquitetos Associados para substituir o antigo que não atendia mais as necessidades dos usuários, o início da construção ocorreu no ano de 2017 com sua conclusão em 2020. A área construída, igual a 2.892 m² do total de 10.839 m², conta com um projeto paisagístico elaborado por Marcelo Novaes, design de interiores por Andrea Barroso, e arquitetônico por Henrique Reinach e Maurício Mendonça.

O partido adotado pelos autores foi a redução do tempo de execução (apenas nove meses), que exigiu uma estrutura ágil como o estilo arquitetônico em forma de pórtico com vãos entre 12 e 14 m, telhados em duas águas e o sistema de pérgolas e varandas em balanço (ver Figura 20). O Os materiais que receberam destaque foram: na estrutura a madeira, no revestimento das paredes as pedras naturais, no piso o concreto em placas e madeira, e na cobertura a telha de barro. O programa de necessidades é composto por guarita de acesso, área para estacionamento, hall de recepção, restaurante, bar, salão de jogos e festa, lanchonete, mercado/quitanda, banheiros, depósitos e almoxarifados, deck e piscinas, academia, brinquedoteca e píer, distribuídos no térreo (ver Figura 21).

Os ambientes sociais encontram-se de forma integrada com acesso principal pelo hall, que também direciona os usuários a marina. O uso de iluminação e ventilação natural é proporcionado devido as grandes aberturas das esquadrias e o pergolado com as formas em colmeias por onde

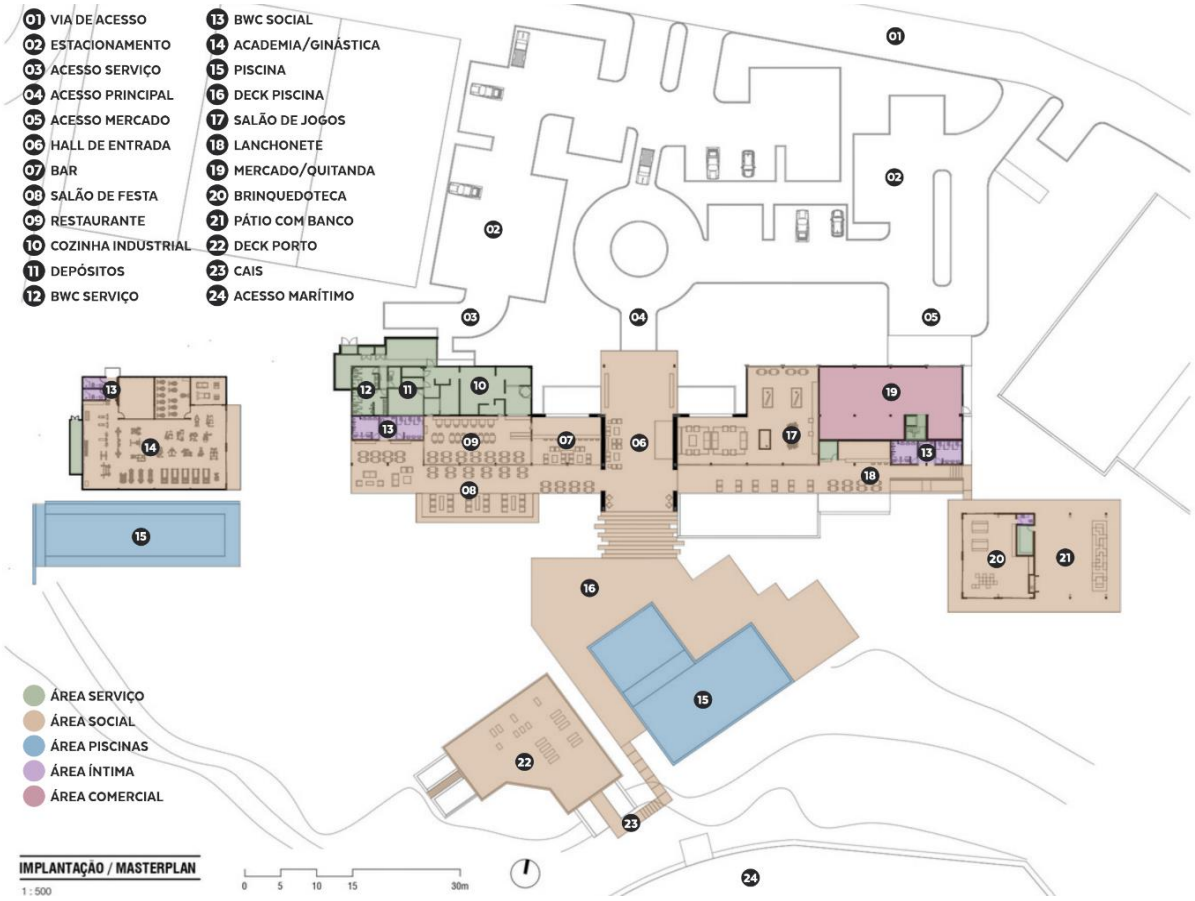
atravessam os raios solares. Todos os espaços possuem vista privilegiada para a marina, devido ao uso de vidro nos vãos, enriquecendo as experiências de quem vivência o lugar, REINACH E MENDONÇA (2020).

**Figura 20:** Estilo arquitetônico do Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras



**Fonte:** Reinach e Mendonça, por André Scarpa (2021)

**Figura 21:** Projeto arquitetônico do Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras

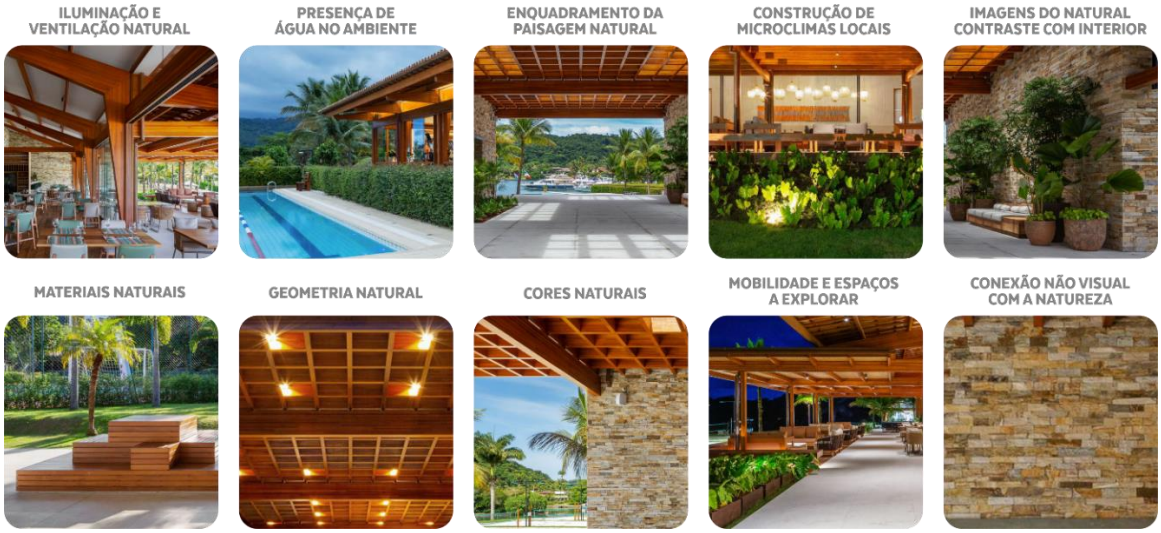



**Fonte:** Reinach e Mendonça (2021), adaptado pelo Autor (2022)

Os padrões biofílicos identificados no projeto foram: iluminação e ventilação natural através da estrutura em pérgola e das grandes aberturas em vidro; água no ambiente por meio da piscina e do mar; enquadramento da paisagem natural no grande vão do hall; construção de microclimas com ecossistemas presentes nos canteiros e jardineiras distribuídas nos ambientes; imagens do natural com uso de vegetação e contraste com o interior do edifício; materiais naturais como a madeira e a pedra;

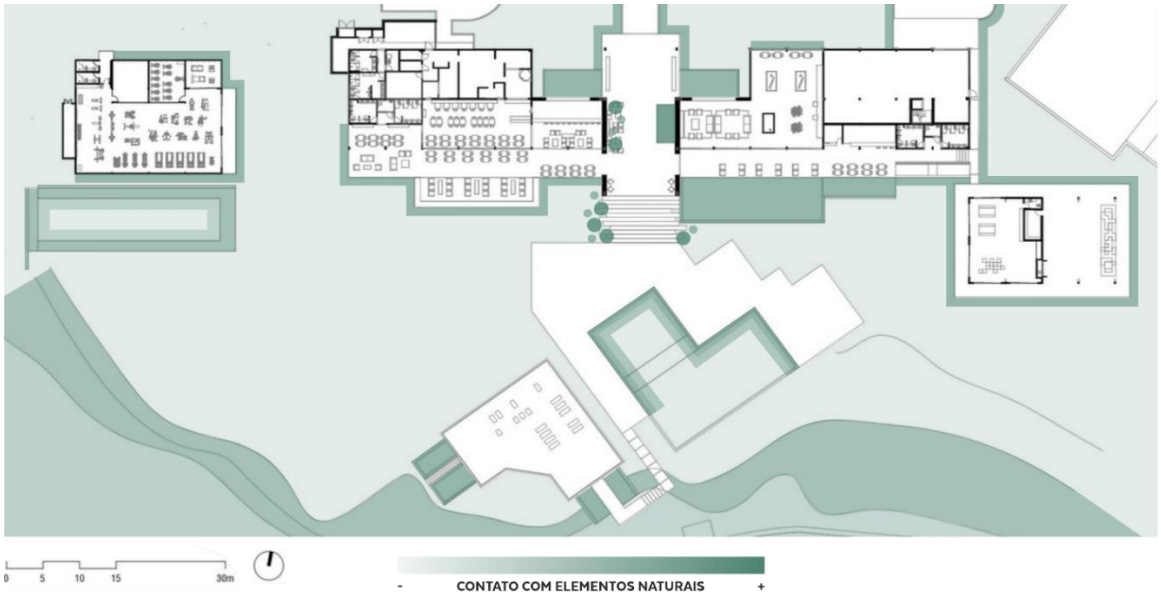
Verificou-se também: a geometria natural nas colmeias do sistema de abertura zenital; cores naturais com o marrom da madeira e a mescla de cinza com marfim das pedras; mobilidade e espaços a explorar por meio da varanda com vegetação que interliga os ambientes; e conexão não visual com a natureza por meio do tato com a textura das pedras. A seguir tem-se a figura com recortes fotográficos dos dez critérios (ver Figura 22) e o mapeamento do índice (ver Figura 23).

**Figura 22:** Critérios biofílicos no Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras




**Fonte:** Reinach e Mendonça, por André Scarpa (2021), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 23:** Mapa do índice de elementos naturais no E. S. L. do Condomínio Laranjeiras



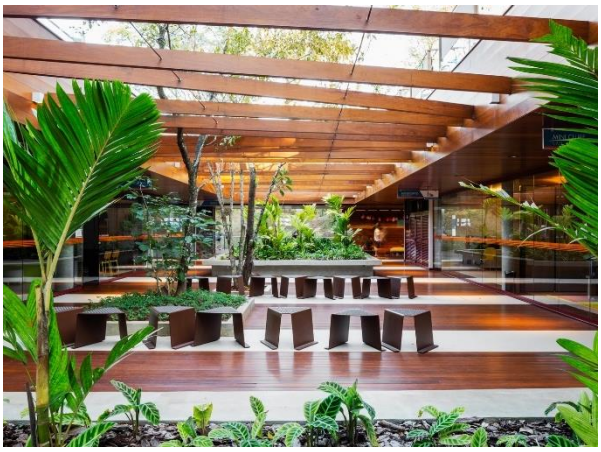

**Fonte:** Reinach e Mendonça (2021), adaptado pelo Autor (2022)

### 3.1.3 Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel Senac São Pedro

O projeto de uma nova área de lazer para o Grande Hotel SENAC São Pedro, localizado na cidade de Águas de São Pedro em São Paulo, foi desenvolvido pelo escritório Levisky Arquitetos com objetivo de ampliar, integrar e qualificar os espaços recreativos, para o lazer e convivência entre os hóspedes e visitantes atendendo a mais diversas idades com mobilidade e conforto. O início da construção ocorreu no ano de 2013 com sua conclusão em 2016. A área construída, igual a 1.500 m² do total de 13.540 m², conta com um projeto paisagístico elaborado por Daniel Mifano e arquitetônico por Adriana Blay Levisky e Renata Gomes.

O partido adotado pelos autores foi a integração entre os dois blocos destinados as atividades do hotel que anteriormente eram setorizados, através de pérgolas, marquises e decks (ver Figura 24), além disso o elemento água recebeu destaque em função da relação histórica do lugar com a cidade, através de um *water playground* com equipamentos recreativos aquáticos, fontes, espelhos d'água e piscinas com tobogãs (ver Figura 25), LEVISKY (2020).

**Figura 24:** Interligação entre os blocos do complexo



**Fonte:** Levisky Arquitetos, por Ana Mello (2020)

**Figura 25:** Espaço recreativo do complexo com água



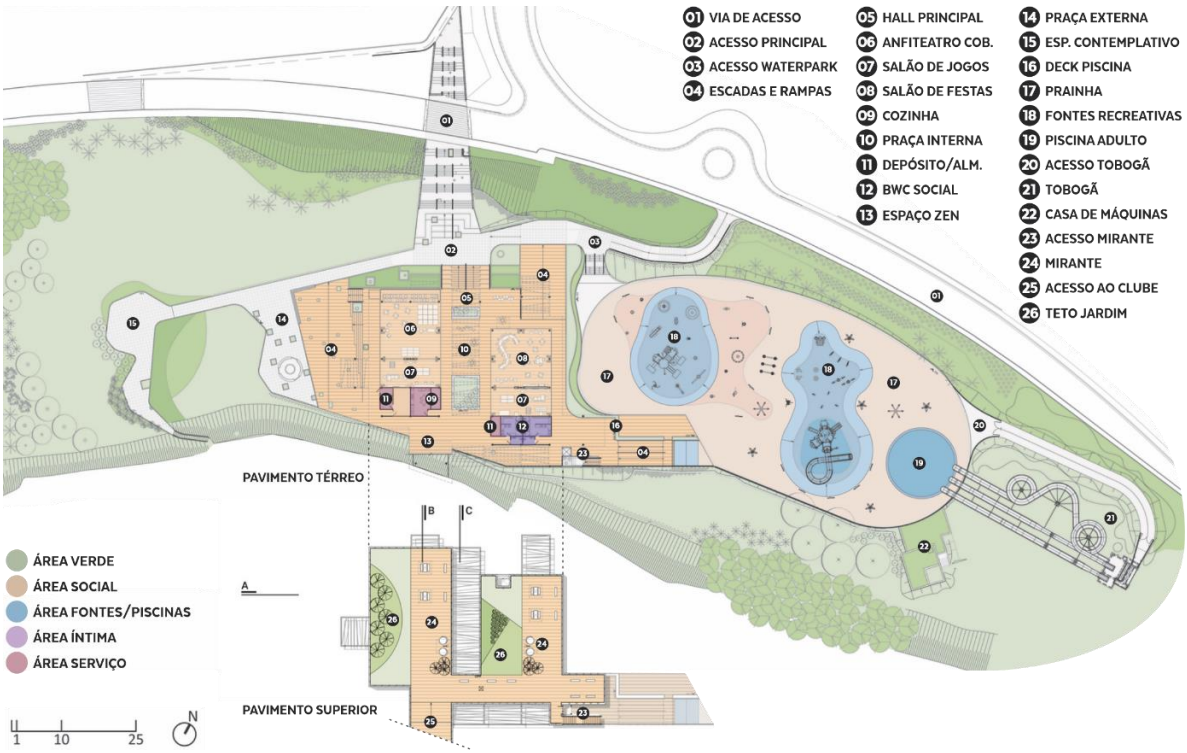
**Fonte:** Levisky Arquitetos, por Ana Mello (2020)

Os materiais que receberam destaque foram: na estrutura madeira e o concreto, no revestimento do piso além destes dois tem-se o emborrachado com textura de areia, e nas divisórias entre os ambientes folhas de vidro que permitem a modulação dos espaços conforme a demanda de cada atividade. Conforme Levisky (2020), o programa de necessidades é composto por rampas e escadarias de acesso, hall de recepção, praças, salão de jogos e festa, cozinha, banheiros, depósitos e almoxarifados, decks, piscinas e fontes recreativas, anfiteatro coberto, espaço zen e brinquedoteca no pavimento térreo e um mirante na cobertura (ver Figura 26).

O interior do edifício pode ser modulado devido à presença de esquadrias retráteis, o que possibilita uma diversidade de usos para o espaço e confere integração. Os volumes foram dispostos conforme a topografia, permitindo a criação de praças entre os blocos com mobiliários que incentivem as atividades lúdicas e criativas, LEVISKY (2020).

O uso de iluminação e ventilação natural é garantido pelo sistema de pérgolas, divisórias retráteis, uso de vidro incolor e o tamanho das aberturas. Todos os espaços sociais são contemplados com vista para as praças, o pátio central e os jardins que circundam a edificação. Para Levisky (2020) o caráter sustentável do projeto se dá pelo seu processo construtivo com a escolha de materiais e métodos que visaram o menor custo-benefício e manutenção, evitaram o desperdício e diminuíram a geração de resíduos no canteiro durante a realização da obra, como também pela preocupação ambiental na preservação das espécies vegetais, principalmente adultas, existentes no terreno.

**Figura 26:** Projeto arquitetônico do Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro




**Fonte:** Levisky Arquitetos (2020), adaptado pelo Autor (2022)

Os nove padrões biofílicos abordados no projeto foram: iluminação e ventilação natural através das estruturas pergoladas e das grandes aberturas em vidro incolor; presença de água no ambiente através das fontes recreativas e da piscina para os adultos; enquadramento da paisagem com as aberturas voltadas para o bosque do hotel; construção de microclimas nos canteiros elevados do hall de entrada, da praça interna e do waterpark; imagens do natural com uso de plantas em contraste com o interior;

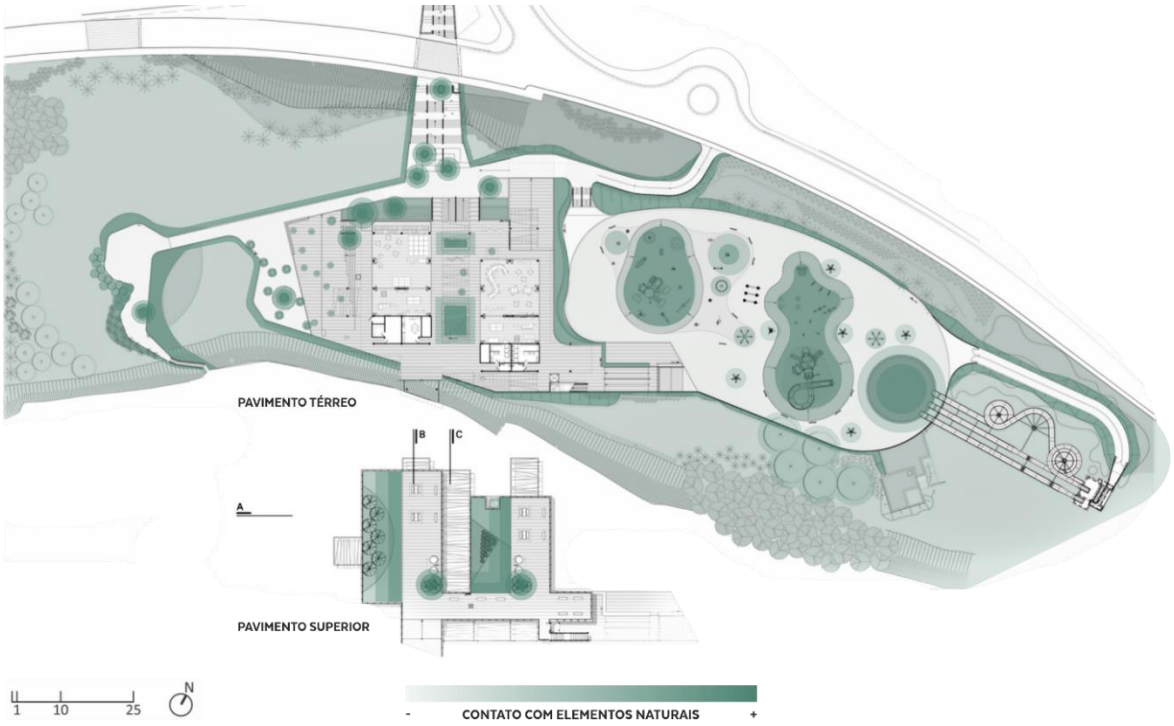
Pontuou-se também: o uso de materiais naturais como a madeira; cores naturais como o marrom da madeira, o cinza do cimento que remete as rochas e o bege do revestimento de piscina que remete a areia; mobilidade e espaços a explorar por meio dos corredores de circulação contornados por canteiros e a conexão não visual com natural por meio do som da água das fontes e cascatas. A seguir tem-se a figura com recortes dos critérios (ver Figura 27) e o mapeamento do índice destes (ver Figura 28).

**Figura 27:** Critérios biofílicos no Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro




**Fonte:** Levisky Arquitetos (2020), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 28**: Mapa de influência dos elementos naturais no Parque e Centro de Recr. do Hotel SENAC São Pedro




**Fonte:** Levisky Arquitetos (2020), adaptado pelo Autor (2022)

### 3.1.4 Clube Recreativo Coconut

O projeto do Clube Recreativo Parque Coconut, localizado em Phnom Penh capital do Camboja, foi desenvolvido pelo escritório T3 Architects para abranger diversas atividades de lazer, entretenimento e bem-estar, que atenda ao público infantil, juvenil, adultos e especialmente as famílias. O início da construção ocorreu no ano de 2020 com sua conclusão em 2021.A área construída, igual a 1.920 m² do total de 4.185 m², conta com um projeto de interiores elaborado por Huy Nguyen e arquitetônico por Charles Gallavardin, Tereza Gallavardin, Dominique Desmet e Rafael Lira.

O partido adotado pelos autores foi o design biofílico inteligente, inserindo a natureza no interior do edifício utilizando de cortinas naturais (ver Figura 29), sem comprometer sua estrutura e elevar os custos da obra, onde a maior parte vegetação encontra-se nos canteiros que o contornam, com um sistema de irrigação simples e de fácil manutenção, T3 ARCHITECTS (2022).

**Figura 29:** Fachada do Clube Recreativo Coconut



**Fonte:** T3 Architects, por Bruce Vicentiis (2022)

Os materiais mais utilizados na edificação foram: na estrutura e revestimento das paredes o concreto aparente, no revestimento do piso o concreto polido, nas esquadrias folhas de vidro com ferragens em alumínio na cor preta, no forro esteiras de bambu. Conforme o escritório T3 Architects (2022), o programa de necessidades é composto por rampas e escadarias de acesso, hall de recepção, restaurante, bar e café, spa, espaços para descanso, clube infantil/brinquedoteca, salas livres, salão de eventos, guarda-volumes, lounge, ateliês criativos, lojas, depósito/almoxarifado, sala para yoga/meditação, espaço para leitura, espaço zen e administração, distribuídos em dois pavimentos, enquanto que na cobertura tem-se um mirante para o Rio Bassac (ver Figura 30).

**Figura 30:** Projeto arquitetônico do Clube Recreativo Coconut




**Fonte:** T3 Architects (2022), adaptado pelo Autor (2022)

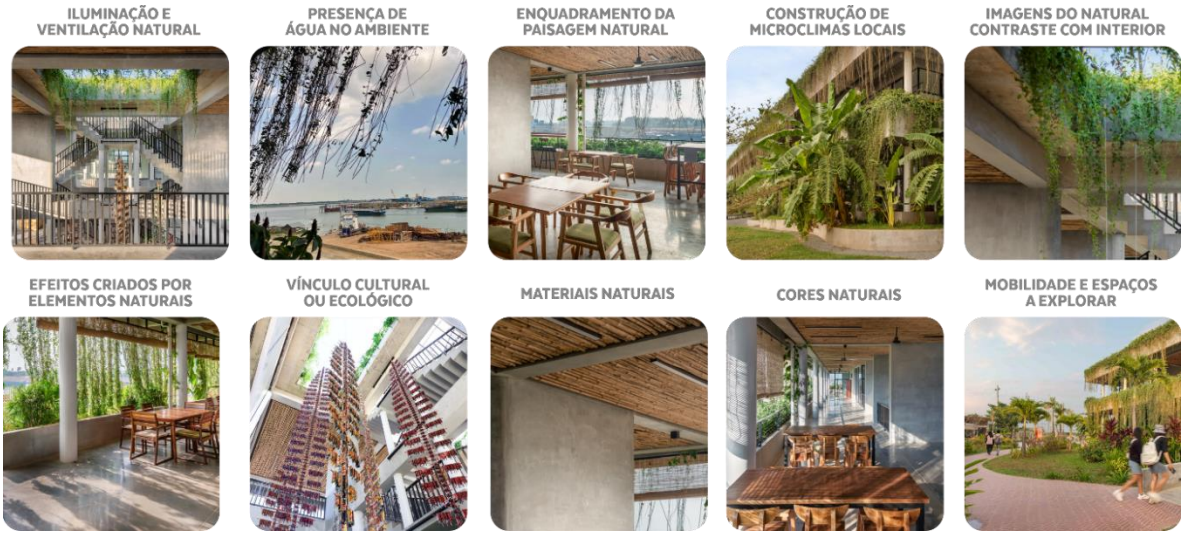
A edificação possui um volume único horizontal com varandas que reduzem a incidência solar nos ambientes internos, as aberturas são protegidas por brises verticais móveis feitos em bambu para evitar o superaquecimento. O uso de iluminação e ventilação natural no restaurante é proporcionado pelas grandes esquadrias e abertura zenital no átrio de circulação. Já o sistema de ventilação artificial é formado por ventiladores de teto, acionados em dias quentes com pouco

vento, assegurando o conforto térmico dos usuários. A sustentabilidade do edifício é garantida pelo emprego de um material único na estrutura e revestimentos das vedações, reduzindo a emissão de carbono e necessidade de manutenção constante, T3 ARCHITECTS (2022).

Os padrões biofílicos abordados no projeto foram: iluminação e ventilação natural através do sistema avarandado e das grandes aberturas; enquadramento da paisagem com as aberturas ao leste voltadas para o rio; presença de água pela proximidade da edificação com a zona portuária da cidade; imagens do natural com uso de vegetação trepadeira em contraste com o interior cimentício; construção de microclimas nos canteiros que contornam o perímetro do bloco no térreo; efeitos visuais criados por elementos naturais através das sombras das cortinas verdes;

Identificou-se também: o vínculo cultural ou ecológico com a presença de elementos decorativos regionais, como os sinos de ventos característicos da cultura asiática; materiais naturais como o bambu nas esteiras do forro; cores naturais com o cinza do cimento que remete as rochas e o marrom do bambu e da madeira do mobiliário; e mobilidade e espaços a explorar nos caminhos que conduzem as entradas principais e nas rampas de acesso. A seguir tem-se a figura com recortes fotográficos dos dez critérios (ver Figura 31) e o mapeamento do índice destes (ver Figura 32).

**Figura 31:** Critérios biofílicos no Clube Recreativo Coconut




**Fonte:** T3 Architects, por Bruce Vicentiis (2022), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 32:** Mapa de influência dos elementos naturais no Clube Recreativo Coconut




**Fonte:** T3 Architects (2022), adaptado pelo Autor (2022)

## 3.2 Quadros comparativos

Atentando-se as similaridades das condições e estratégias bioclimáticas (quente e temperado), e as tipologias projetuais observadas (espaços de lazer), as avaliações dos estudos de caso possibilitaram a elaboração dos quadros seguintes comparando os programas de necessidades e os padrões biofílicos dos quatro projetos (Parque Futuro, Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras, Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro e o Clube Recreativo Coconut).

Os três primeiros projetos encontram-se construídos em território nacional na região Norte e Sudeste, e o último internacional no Sudeste Asiático. A seleção destes se deu pelos índices semelhantes das suas áreas construídas, o entorno próximo aos cursos de água em três casos, e uso da biofilia no processo de planejamento e construção dos edifícios, de modo que os estudos contivessem o maior número de critérios aplicados, o levantamento destes dados contribui para a construção do programa desenvolvido para a revitalização do Parque Urbano Barravento, bem como dos padrões utilizados.

### 3.2.1 Comparativo dos programas de necessidades

Nos quatro programas de necessidades estudados foram pontuados trinta e cinco diferentes tipos de ambientes na totalidade dos programas, que permeiam entre áreas verdes, sociais, íntimas, comerciais, de serviço, com fontes e piscinas (ver Quadro 05). Notou-se quatro ambientes em comum a todos; sete ambientes em comum a três destes; treze ambientes em comum a dois; e dez ambientes específicos em apenas um.

O Parque Futuro e o Clube Recreativo Coconut são os projetos que possuem o número de espaços superior, vinte ao total, e consequentemente maior diversificação dos seus usos. Os ambientes que apresentaram a mesma funcionalidade ou layout integrado foram considerados como únicos para esta pesquisa.

**Quadro 05:** Comparativo entre os programas de necessidades dos estudos de caso

| Ambientes contidos nos programas | Estudo 01 | Estudo 02 | Estudo 03 | Estudo 04 |
|---|---|---|---|---|
| Guarita/pórtico de acesso | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Área para estacionamento | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Hall de entrada/lounge | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Praça de alimentação/lanchonete/café | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Praça com bancos | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Espaço zen/contemplativo | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Espaço para descanso | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Sala para massagem/spa | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Restaurante/bar | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Cozinha | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| BWC social/serviço | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Área administrativa/escritório | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Guarda-volumes | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Depósito/almoxarifado | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sala livre/multiuso | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Sala para yoga/meditação | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Sala para artes/ateliê | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Salão de jogos | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Salão de eventos/festas | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Anfiteatro coberto ou não | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Comércio/quitanda/loja | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Fonte interativa | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Lago artificial | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Piscina | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Pista de cooper | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Ciclovia | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Academia ao ar livre ou não/espaço fitness | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Parquinho infantil/playground | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Brinquedoteca/clube infantil | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ponte/píer | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Deck | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Mirante/observatório | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Espaço pet | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Espaço para leitura | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Área técnica | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |

**Fonte:** Autor (2022)

### 3.2.2 Comparativo dos critérios biofílicos

Foram investigados ao todo doze padrões do design biofílico nas quatro edificações conforme as soluções bioclimáticas, arquitetônicas, urbanísticas e paisagísticas dos respectivos projetos. O Parque Futuro, Espaço Social de Lazer do Condomínio Laranjeiras e o Clube Recreativo Coconut se destacaram possuindo dez dos doze totais, enquanto que o Parque e Centro de Recreação do Grande Hotel SENAC São Pedro apresentou nove (ver Quadro 06).

Os critérios com maior frequência identificados foram o uso de iluminação e ventilação natural, presença de água no ambiente, enquadramento da paisagem natural, construção de microclimas com ecossistemas, materiais naturais, cores naturais, e mobilidade e espaços a explorar, estando presente em todos; o uso de imagens do natural em contraste com o interior do edifício e a conexão não visual, por meio do tato, olfato ou adição, estão em três; já os padrões com menor frequência foram a geometria natural e o vínculo cultural ou ecológico, contemplados em dois, apenas um utilizou-se dos efeitos criados por elementos naturais.

**Quadro 06:** Comparativo entre os critérios biofílicos dos estudos de caso

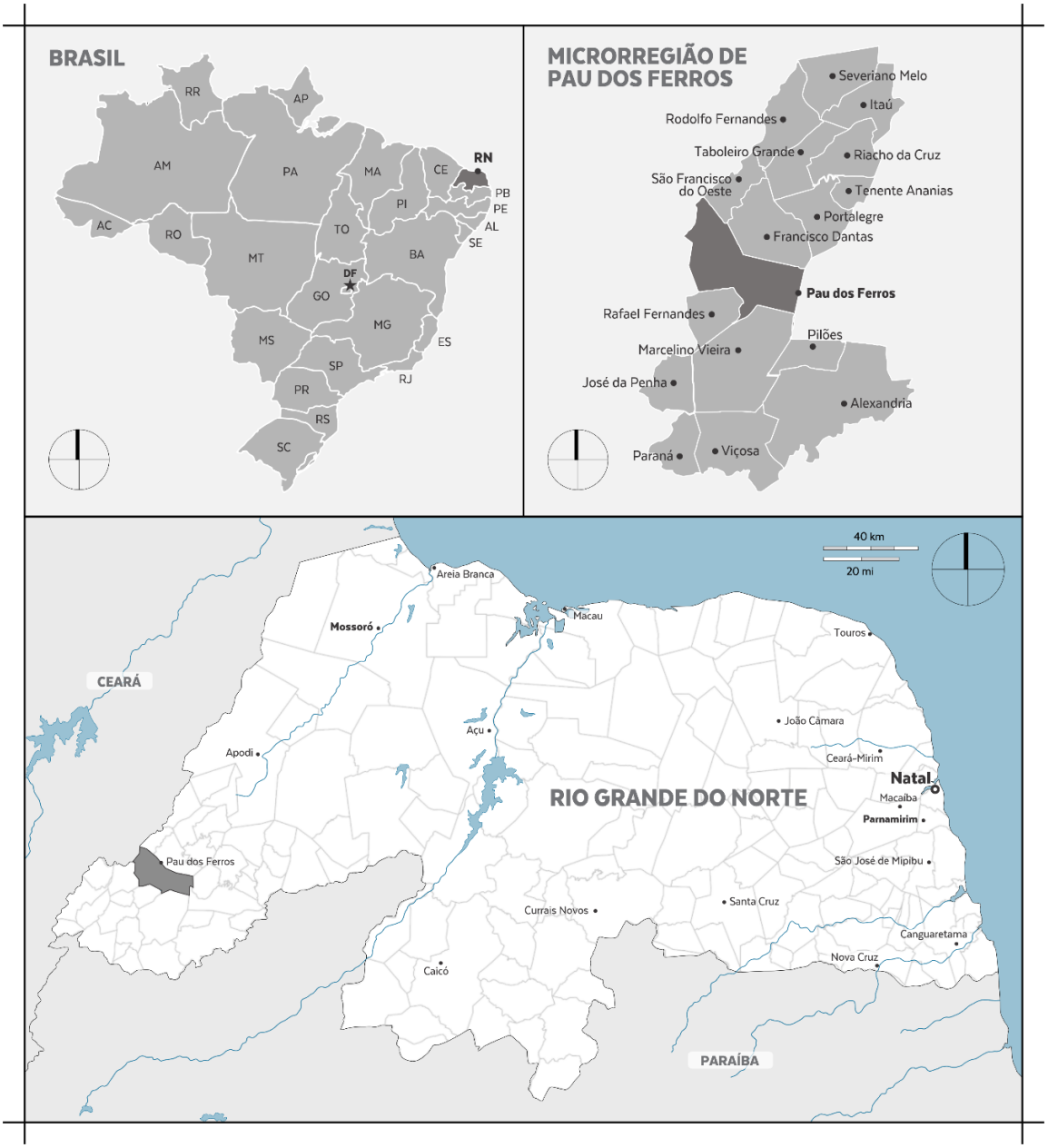
| Critérios biofílicos | Estudo 01 | Estudo 02 | Estudo 03 | Estudo 04 |
|---|---|---|---|---|
| Uso de iluminação/ventilação natural | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Presença de água no ambiente | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Enquadramento da paisagem natural | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Construção de microclimas c/ ecossistemas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Imagens do natural em contraste c/ interior | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Vínculo cultural ou ecológico | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Efeitos criados por elementos naturais | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Materiais naturais | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Geometria natural | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Cores naturais | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Mobilidade e espaços a explorar | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Conexão não visual, por outros sentidos | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |

**Fonte:** Autor (2022)

# 4. Caracterização do local de estudo

O município de Pau dos Ferros encontra-se no estado do Rio Grande do Norte (ver Figura 33), na região do Alto Oeste[5] Potiguar, e possui uma área total de 259.959 km², sendo desta apenas 9,726 m² correspondente a área urbana, segundo os dados da EMBRAPA (2015). Situada a uma altitude de 193 m acima do nível do mar, é cortada pelo Rio Apodi-Mossoró, e seu relevo é formado pela depressão sertaneja, característico da região semiárida do Nordeste, sendo considerado pediplano, localizada entre vales estreitos. Suas características de solo e relevo revelam um dos motivos de seu crescente desenvolvimento.

**Figura 33:** Mapa de localização de Pau dos Ferros no Rio Grande do Norte, Brasil




**Fonte:** D-maps.com, adaptado pelo Autor (2022)

[5] A expressão coloquial Alto Oeste é utilizada para definir a região localizada na mesorregião do Oeste Potiguar.

## 4.1 História de Pau dos Ferros

Sua história está relacionada inicialmente aos primeiros habitantes do sertão, os indígenas panatis, sendo posteriormente ocupado por vaqueiros e viajantes que usufruíam do leito do rio Apodi. Através deste curso de água, desenvolveu-se pequenas áreas de comércios de gado, que seus marcavam seus símbolos no tronco de uma oiticica. As regiões eram compostas por imensas fazendas, e partir de uma grande área fundada por Francisco Marçal, instalou-se uma capela em 1738, tornando-se posteriormente uma paróquia em 1756.

No ano de 1761, o município pertencia ao povoado de Portalegre, o que tornou difícil a priori o seu desenvolvimento. No dia 23 de agosto de 1856, conforme a lei provincial n° 344, Pau dos Ferros se converte em uma vila, com forte atuação no comércio da região devido a feira livre. No ano de 1924 a vila se torna oficialmente uma cidade e sua emancipação política ocorre em 1956.

## 4.2 Características e dados socioeconômicos

Á uma distância de 389 km da capital do estado (Natal), a cidade possui aproximadamente 30.802 habitantes (IBGE, 2021), com uma densidade populacional igual a 117,7 hab/km², cerca de 92% dos habitantes vivem na zona urbana e somente 7% na zona rural. Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), registrados em 2016, o seu Produto Interno Bruto (PIB) é de R$ 431.562,01 reais, sendo o décimo nono maior do estado. A economia é movida principalmente pelo comércio e serviços, tendo uma participação também do agronegócio e da construção civil.

Sua infraestrutura conta com abastecimento de água feita pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) e o abastecimento elétrico feito pela Companhia de Energética do Rio Grande do Norte (COSERN), duas rodovias federais, sendo a BR-226 e a BR-405, e uma rodovia estadual, RN-177, que estão integradas ao seu traçado, conectando-a a outros municípios do estado.

A sua dinâmica socioeconômica funciona com base nas instituições de ensino superior públicas, a exemplo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), o Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) e a Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), e privadas, a exemplo da Faculdade Evolução do Alto Oeste Potiguar (FACEP) e Universidade Anhanguera, como também pela feira livre realizada aos sábados, que segundo Ângelo *et al.* (2018) atrai uma população flutuante de quinze mil (15.000) indivíduos em dias com maior fluxo.

## 4.3 Características e dados bioclimáticos

Em concordância com Russi e Rocha (2014), cada vez mais busca-se pelo conforto térmico nas edificações institucionais para que haja redução do consumo da energia elétrica de forma sustentável, através da adequação do tamanho e posição solar das esquadrias, com vistas a melhorar

a ventilação interna da edificação e diminuir a carga solar recebida, e da utilização de cores claras nas fachadas e na cobertura para reduzir a carga térmica absorvida.

Outra técnica que pode ser implementada no processo projetual é o uso de ventilação natural, responsável pela renovação de ar nos ambientes, reduzindo o consumo de energia, sendo de grande importância para que se tenha conforto térmico e higiene em geral por garantir ambientes salubres. A movimentação do ar é feita a partir da diferença de densidade do ar que está fora da edificação e o que está dentro, ou seja, as diferenças de pressões geradas a partir das temperaturas externa e interna, isto se chama "efeito chaminé" e a força com que os ventos se movem é chamada de "ação dos ventos".

Com base nos estudos bioclimáticos realizados por Lima e Ribeiro (2015) algumas diretrizes urbanísticas e construtivas podem ser aplicadas para o planejamento e desenvolvimento do espaço em cidades com clima semiárido (ver Quadro 07). Para o urbano tem-se: a análise da implantação e orientação solar das vias; adoção de vias estreitas, reduzindo a incidência solar e aumentando o sombreamento; desenho de traçados mais curtos, para que não ocorra a canalização dos ventos; e a ampliação e projeção de espaços verdes, gerando microclima urbano, amenizando a temperatura.

Como também, a arborização urbana, para o bloqueio dos raios solares diretamente sobre as edificações; promoção do paisagismo regional, resistentes ao clima quente e seco, com baixa manutenção; aumento da taxa de permeabilidade das áreas verdes, reduzindo o uso de pavimentação; incentivo a abertura de novas praças e espaços públicos, especialmente em áreas alagadas; contenção do adensamento em regiões centrais; verticalização sem comprometer a circulação dos ventos; redução do afastamento entre as edificações, de modo que garanta o sombreamento; e criação de espaços úmidos, com espelhos d'água, lagos artificiais, fontes e outros meios que melhorem a qualidade do ar.

Ainda conforme Lima e Ribeiro (2015), para as edificações tem-se: a análise da implantação e orientação solar das edificações; arborização do passeio público, reduzindo a radiação direta; aproveitamento da ventilação no período noturno e controle da mesma no período diurno; proteção das fachadas com recursos construtivos como cobogós e brises; conservação da taxa de permeabilidade no terreno a ser inserido, criando jardins ou átrios verdes internos; e utilização de materiais nas coberturas que aumentem a inércia térmica no interior das edificações e proteja da incidência direta.

Tem-se ainda a construção de paredes exteriores com grandes espessuras e materiais pesados e maciços; a seleção de revestimentos absorventes e umedecidos para os pisos; projeção de pequenas aberturas em fachadas que recebam a radiação direta e/ou refletida; adoção de

materiais com alta inércia térmica; diminuição do poder de absorção das superfícies e o aumento do poder de reflexão, por meio do uso de cores claras na pintura das fachadas.

**Quadro 07:** Diretrizes urbanísticas e construtivas para cidades de clima semiárido

| **Diretrizes para cidades de clima semiárido** | |
|---|---|
| **Diretrizes Urbanísticas** | **Diretrizes Construtivas** |
| Implantar conforme a orientação solar | Implantar conforme a orientação solar |
| Desenhar ruas estreitas | Arborizar as calçadas |
| Optar por pequenos traçados | Utilizar de ventilação natural durante a noite |
| Ampliar e produzir os espaços verdes | Controlar a ventilação natural durante o dia |
| Arborizar as áreas urbanas | Proteger ao máximo as fachadas |
| Utilizar de vegetação nativa no paisagismo | Projetar coberturas densas |
| Aumentar a permeabilidade das áreas verdes | Desenhar paredes espessas |
| Planejar novas praças e espaços livres públicos | Planejar pisos absorventes e umedecidos |
| Minimizar o adensamento nos centros | Atentar ao tamanho das aberturas |
| Verticalizar sem comprometer os ventos | Aplicar materiais com alta inércia térmica |
| Evitar grandes distâncias entre os edifícios | Reduzir o poder de absorção das superfícies |
| Criar espaços que aumentem umidade | Aumentar o poder de reflexão das superfícies |

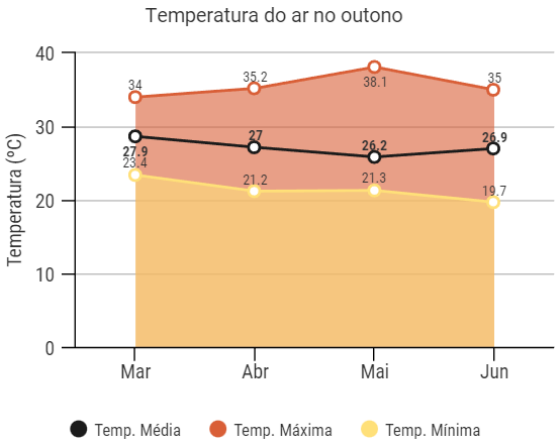
**Fonte:** Autor (2022)

Baseado nos dados bioclimáticos obtidos pela Estação Meteorológica *HOBO RX Station RX3000* instalada nas dependências da UFERSA no Centro Multidisciplinar *Campus* Pau dos Ferros, foram analisados os gráficos de temperatura e umidade relativa do ar. De modo geral, podemos classificar o clima da cidade de Pau dos Ferros como quente, em que durante a maior parte do ano, nos meses de agosto a fevereiro, foram registradas altas temperaturas médias, sendo aferida a maior média de 30,6°, e máxima de 39,4°, no mês de novembro.

Para a estação do outono, que tem início quando o sol se aproxima do solstício de inverno, o estudo da temperatura do ar realizado entre os dias 20 de março ao dia 20 de junho, totalizando 93 dias equivalentes a 2.232 horas, revelou que o mês com maior valor médio igual a 27,8°C, foi março, embora exista uma pequena diferença entre os meses que pertencem ao intervalo de no máximo 1°C na média, o que indica uma constância das temperaturas (ver Figura 34). É importante destacar ainda o maior valor da temperatura máxima, de 38,1°C, alcançado em maio e o menos expressivo da mínima, de 19,7ºC, em junho. Conforme o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021) é nesta estação que ocorre a diminuição das temperaturas nas latitudes médias.

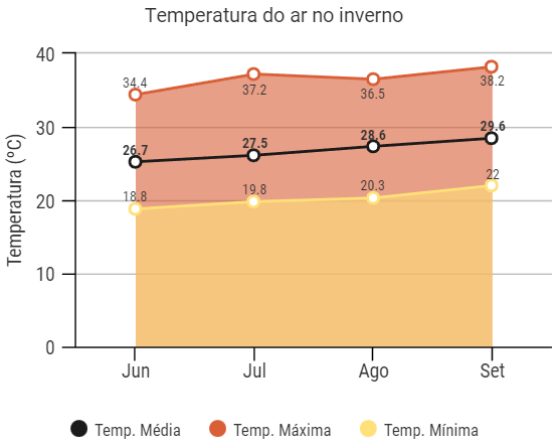
Na estação do inverno, que sucede o outono e antecede a primavera, a investigação da temperatura do ar realizada entre os dias 21 de junho ao dia 21 de setembro, totalizando também 93 dias equivalentes a 2.232 horas, revelou que o mês com maior valor médio igual a 29,6°C, e máximo de 38,2ºC, foi setembro, o que significa dizer que é o mais quente dentre os outros do mesmo período (ver Figura 35). O menor valor médio de 26,7ºC, e a menor temperatura mínima de 18,8ºC, foi atingido em junho. O inverno é caracterizado pelo INMET (2021) como a estação menos chuvosa do ano nas regiões brasileiras.

**Figura 34:** Gráfico de temperaturas do ar no outono




**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

**Figura 35:** Gráfico de temperaturas do ar no inverno



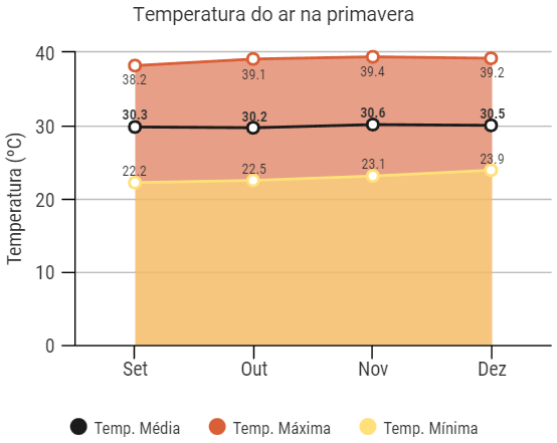

**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

Para a estação da primavera, que tem início no equinócio de setembro quando o sol se aproxima do solstício de verão, a análise da temperatura do ar realizada entre os dias 22 de setembro ao dia 20 de dezembro, totalizando 91 dias equivalentes a 2.184 horas, revelou que o mês com maior valor médio igual a 30,6°C, e máximo de 39,4°, foi novembro (ver Figura 36).

No entanto, constatou-se uma pequena diferença entre os meses que pertencem ao intervalo, de no máximo 0,4°C na média, o que indica uma frequência nas temperaturas elevadas, tornando-a como a estação mais quente do ano. O menor valor médio de 30,2ºC, pontuou-se em outubro, e a menor temperatura mínima, de 22,2°C, foi registrada em setembro. Segundo o INMET (2021) é neste intervalo que ocorre o aumento das temperaturas nas latitudes médias, confirmando a observação anterior.

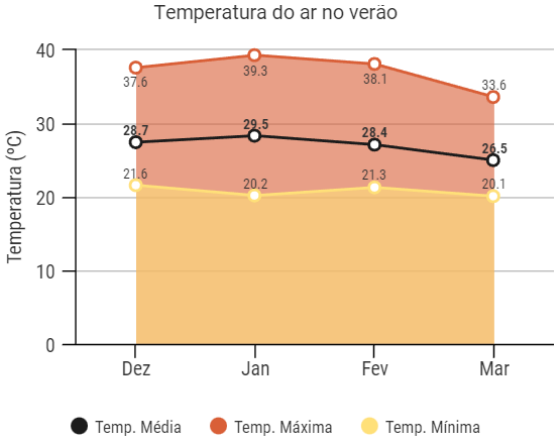
Na estação do verão, que possui maior tempo de incidência solar em um dos hemisférios, compreendida entre os dias 21 de dezembro ao dia 19 de março, totalizando 88 dias equivalentes a 2.122 horas, os dados registrados no gráfico (ver Figura 37) indicam que o mês com maior valor médio igual a 29,5°C, e máximo de 39,3°C foi janeiro, enquanto que em março, em função do expressivo índice pluviométrico, tem-se o menor valor médio de 26,5°C e mínimo com 20,1°C. O aumento dos índices de chuvas e das temperaturas se dão nestes meses, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021).

**Figura 36:** Gráfico de temperaturas do ar na primavera




**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

**Figura 37:** Gráfico de temperaturas do ar no inverno



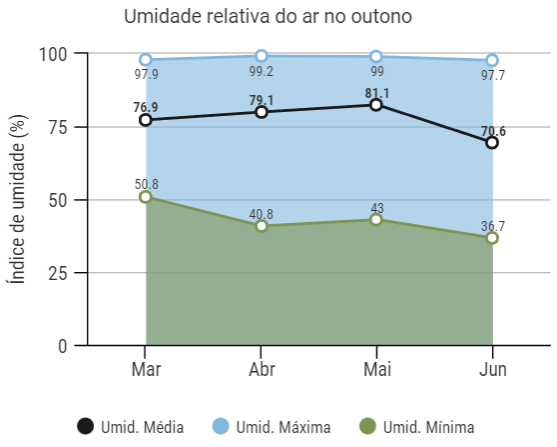

**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

Acerca da umidade relativa do ar, o clima da cidade de Pau dos Ferros é considerado como seco, uma vez que no intervalo de tempo do ano entre os meses de setembro a dezembro, constatou-se baixos índices de umidade, com a menor taxa média igual a 50,5%, e mínima de 16,1%, nos meses de setembro e outubro respectivamente.

Para o outono, a sondagem executada apontou que o mês com a maior média igual a 81,1% de umidade relativa, foi maio, e a menor de 70,6% junho (ver Figura 38). Em abril registou-se o valor mais expressivo de umidade máxima, correspondente a 99,2%, enquanto que em junho foi de 36,7%, o menor desta fração. Devido ao período mais chuvoso no município se encontrar nesta estação, os índices registrados são superiores as demais, inclusive os valores mínimos.

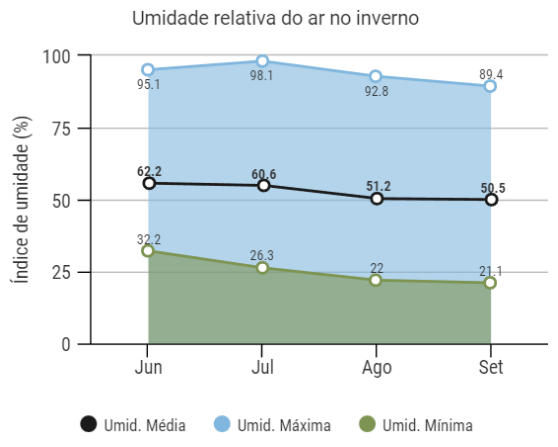
Com relação ao inverno, onde as taxas de umidade começam a diminuir, verificou-se que o mês com maior média igual a 62,2%, foi junho, e a menor de 50,5% setembro (ver Figura 39). Em julho foi observado a maior máxima com 98,1% e a menor mínima de 21,1% em setembro. Os baixos indicadores podem representa sérios riscos a população, comprometendo a saúde com o aumento de doenças respiratórias, INMET (2021).

**Figura 38:** Gráfico de umidade relativa do ar no outono




**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

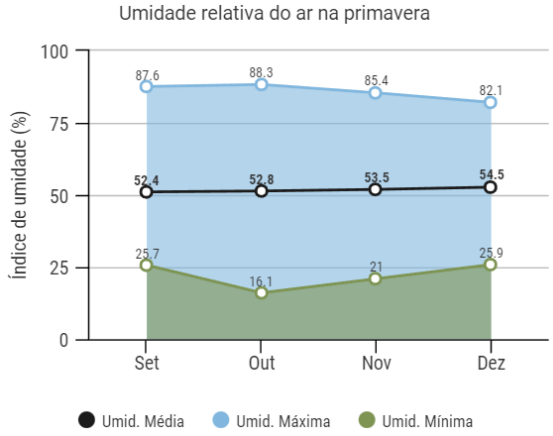
**Figura 39:** Gráfico de umidade relativa do ar no inverno




**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

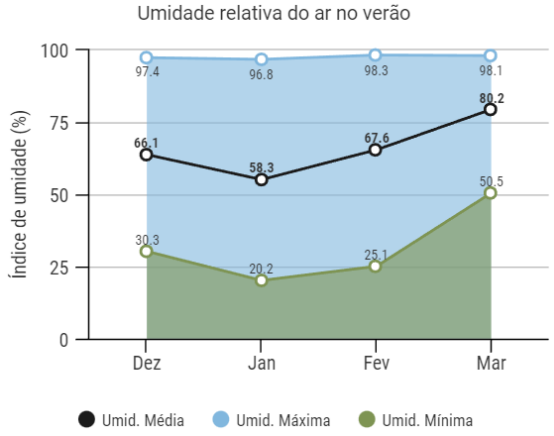
Para a primavera, estação mais quente do ano em Pau dos Ferros, o gráfico demonstra os menores percentuais de umidade relativa máxima, dentre todas as outras. A maior média computada igual a 54,5% foi em dezembro, e a menor de 52,4% em setembro (ver Figura 40). No entanto, existe uma assiduidade no intervalo com diferença máxima de 2,1% na média, isto significa que entre setembro e dezembro o clima é considerado como o mais seco. É necessário destacar ainda que em outubro tem-se o menor valor mínimo de 16,1%, em contrapartida, o mesmo mês pontuou o valor máximo de 88,3%. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os índices recomendáveis de umidade devem estar 50% a 60%, quando abaixo de 30% surtem os sinais de alerta por desconforto, enquanto que aos 12% provoca sérios danos à saúde.

**Figura 40:** Gráfico de umidade relativa do ar na primavera




**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

**Figura 41:** Gráfico de umidade relativa do ar no verão

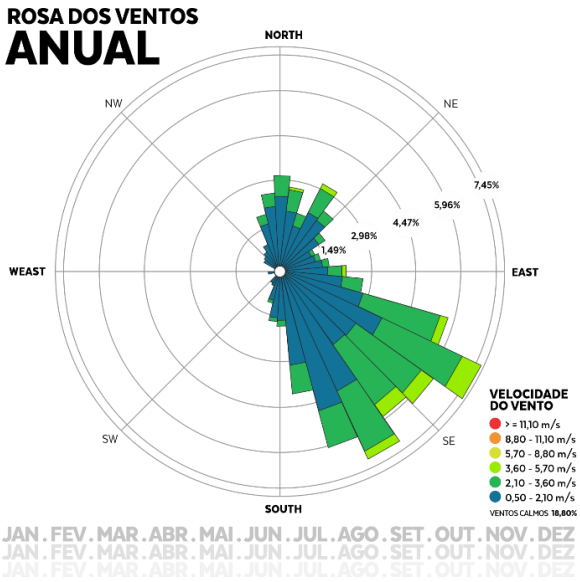



**Fonte:** *HOBO RX Station*, elaborado pelo Autor (2022)

No verão a umidade retoma ao crescimento, apresentando o maior valor médio de 80,2% em março e o menor em janeiro de 58,3% (ver Figura 41). O menor valor mínimo identificado de 20,2% foi ainda em janeiro, e o maior valor máximo de 98,3% em fevereiro. Com a presença das chuvas torna-se possível ao município aquedar-se aos padrões ideais sugeridos pela OMS. As altas temperaturas e as baixas taxas de umidade contribuem para que o clima local se torne árido, especialmente na primavera que acontece no último semestre do ano, nos meses de setembro a dezembro, onde as características da paisagem visual mudam completamente.

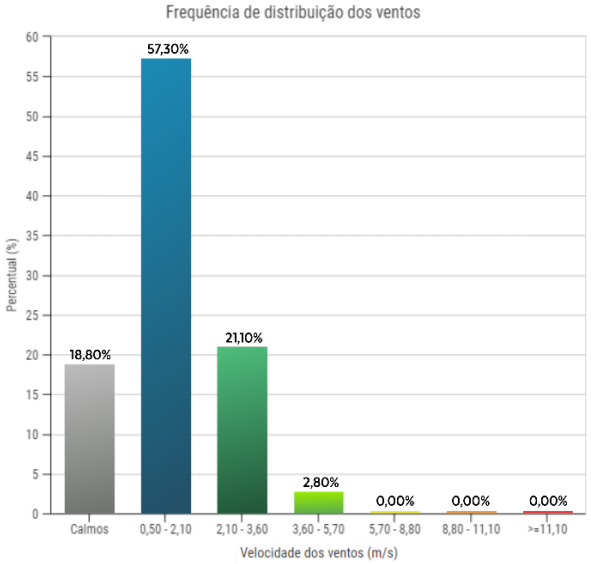
O estudo do gráfico da Rosa dos Ventos anual (ver Figura 42) realizado por Pereira (2021), indicou que a direção predominante dos ventos provém do quadrante Sudeste (SE), acrescido de uma pequena parcela no quadrante Nordeste (NE), com intensidade média de 1,43 m/s. A maior quantidade de valores registrados durante o ano encontra-se no intervalo de 0,50 m/s a 2,10 m/s, cerca de 57,3%, seguido pelo segundo lugar, com aproximadamente 21,1%, os ventos que possuem entre 2,10 m/s a 3,60 m/s, em terceiro os ventos calmos representando 18,8%, e em último, com 2,8% das velocidades monitoradas, ventos entre 3,60 m/s a 5,70 m/s (ver Figura 43).

**Figura 42:** Gráfico da Rosa dos Ventos anual




**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

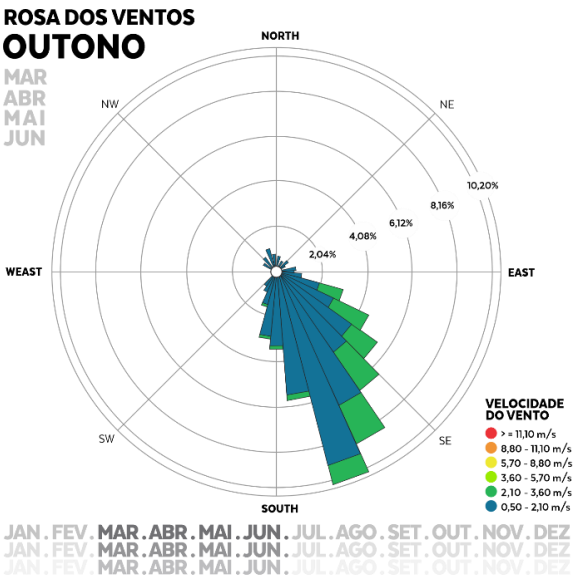
**Figura 43:** Gráfico do percentual anual das velocidades




**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

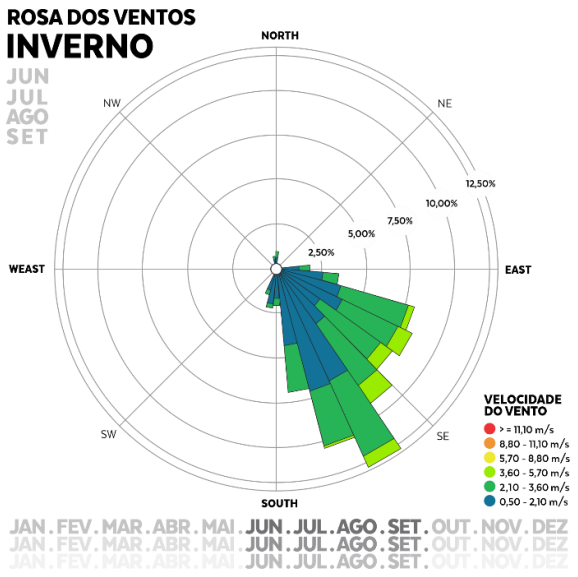
A análise da ventilação natural se estendeu as quatro estações, onde Perereira (2021) acentuou que no outono os ventos predominantes vêm da direção Sudeste (SE) (ver Figura 44), com a maior quantidade de valores, cerca de 57,6%, entre o intervalo de 0,50 m/s a 2,10 m/s, em sequência com 32,4% os ventos calmos, 9,5% entre 2,10 m/s a 3,60 m/s a 0,50% entre 3,60 m/s a 5,70 m/s, baseado no gráfico gerado pelo *WRPlot View*. Para o inverno, identificou-se a mesma direção predominante, no Sudeste (SE) (ver Figura 45), como também o maior percentual de valores para as velocidades entre 0,50 m/s a 2,10 m/s, equivalente a 48,5% dos totais. Seguido com 29,2% os ventos entre 2,10 m/s e 3,60 m/s, 17,6% para os ventos calmos, e 4,6% dos ventos entre 3,60 m/s a 5,70 m/s.

**Figura 44:** Gráfico da Rosa dos Ventos no outono




**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 45:** Gráfico da Rosa dos Ventos no inverno

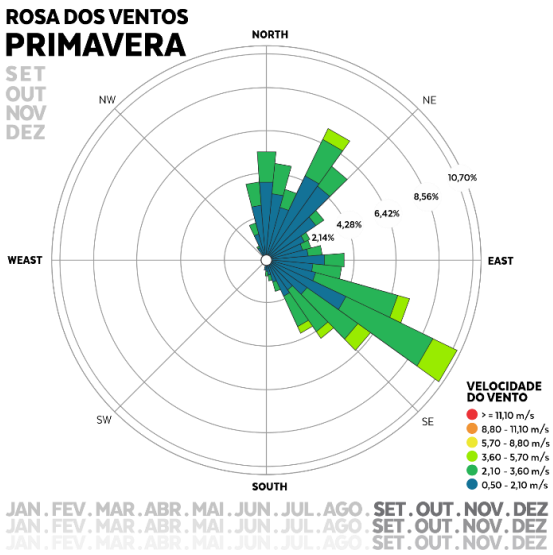



**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

Na primavera novamente temos como predominância os ventos direção Sudeste (SE), contudo, vale destacar uma fração destes oriunda do Nordeste (NE) (ver Figura 46). Como nas estações do outono e inverno, a maior quantidade está compreendida na velocidade entre 0,50 m/s e 2,10 m/s, com 55,10% dos totais. Na segunda posição com 30,6%, ventos entre 2,10 m/s e 3,60 m/s, conseguinte com 10% os ventos calmos e 4,3% entre 3,6 m/s e 5,7 m/s.

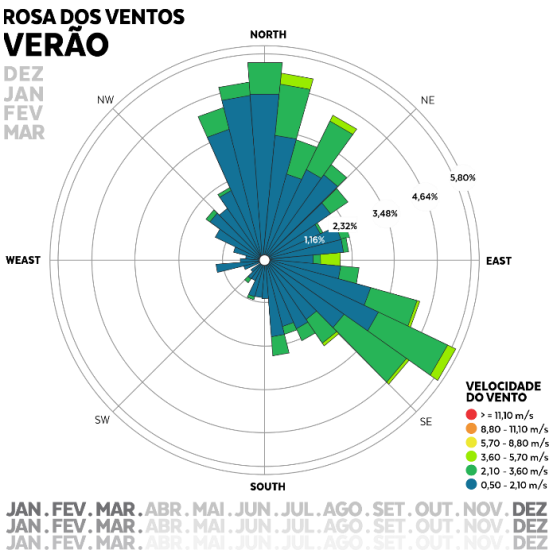
Para o verão, o gráfico indicou uma mudança na principal direção, adotando o sentido nordeste (NE) como predominante, embora tenha sido monitorado uma forte presença de ventos vindos do Sudeste (SE) (ver Figura 47). Mais uma vez a velocidade observada com maior frequência é classificada entre 0,50 m/s a 2,10 m/s, correspondente a 87,5% dos registros. Na sequência tem-se os ventos calmos com 8,3%, e os ventos entre 2,10 m/s a 3,60 m/s com apenas 4,2%, PEREIRA (2021).

**Figura 46:** Gráfico da Rosa dos Ventos na primavera




**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 47:** Gráfico da Rosa dos Ventos no Verão




**Fonte:** *WRPlot View* (2021) *apud* Pereira (2021), adaptado pelo Autor (2022)

O estado do Rio Grande do Norte encontra-se situado numa zona de predomínio dos ventos alísios, que significam os deslocamentos de massas de ar quente e úmido realizados de forma concêntrica na direção as áreas de menor pressão atmosférica, nas zonas próximas a linha do equador, que recebem maior radiação solar durante o ano, tendendo a demonstrar maiores índices de temperatura, Pena (2021) *apud* Pereira (2021). O estudo dos ventos com sua frequência e predominância, contribuíram para a elaboração do projeto da edificação, influenciando na configuração e posicionamento das aberturas, como também na aplicação do critério biofílico do uso de ventilação natural.

Conforme a norma de conforto ambiental NBR 15220-3 (ABNT, 2005), a cidade de Pau dos Ferros está inserida dentro da zona bioclimática 7 (ver Figura 48), onde recomenda-se que as aberturas das edificações devem ser pequenas e sombreadas, além do uso de paredes e coberturas

pesadas. As estratégias bioclimáticas sugeridas são de resfriamento evaporativo e ventilação seletiva no verão, por conta das suas altas temperaturas e baixa umidade.

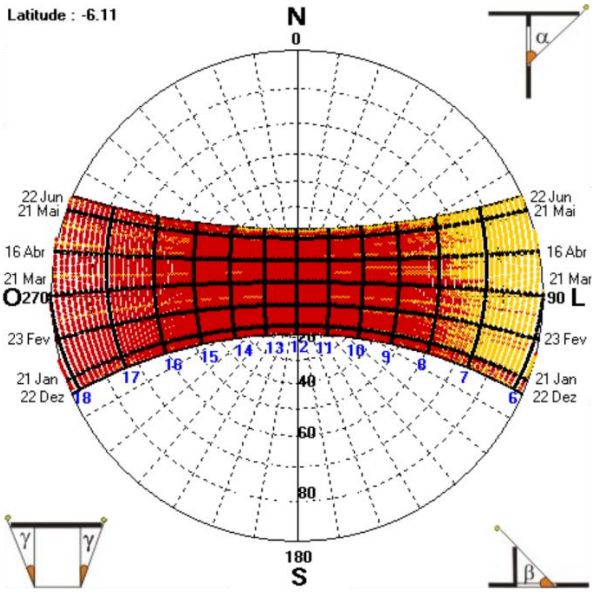
A carta solar do município (ver Figura 49), situado na latitude 06° 06' 21" S e longitude 36° 36' 56" W, indica que durante o solstício de inverno, no dia 20 de junho, o sol nasce por volta das 06:20 horas se põe as 17:30 horas, enquanto que no solstício de verão, no dia 22 de dezembro, o sol nasce por volta das 05:40 e se põe as 18:10. Já durante o equinócio de outono e primavera, nos dias 21 de março e 23 de setembro, o sol nasce por volta das 06 horas e se põe as 18 horas. Dessa forma, os dias com maior duração, e consequentemente com maior exposição a luz do sol, estão próximos ao solstício de verão e os dias mais curtos, com menor incidência, próximos ao solstício de inverno.

**Figura 48:** Mapa da zona bioclimática 7




**Fonte:** NBR 15220, adaptado pelo Autor (2005)

**Figura 49:** Carta solar para Pau dos Ferros



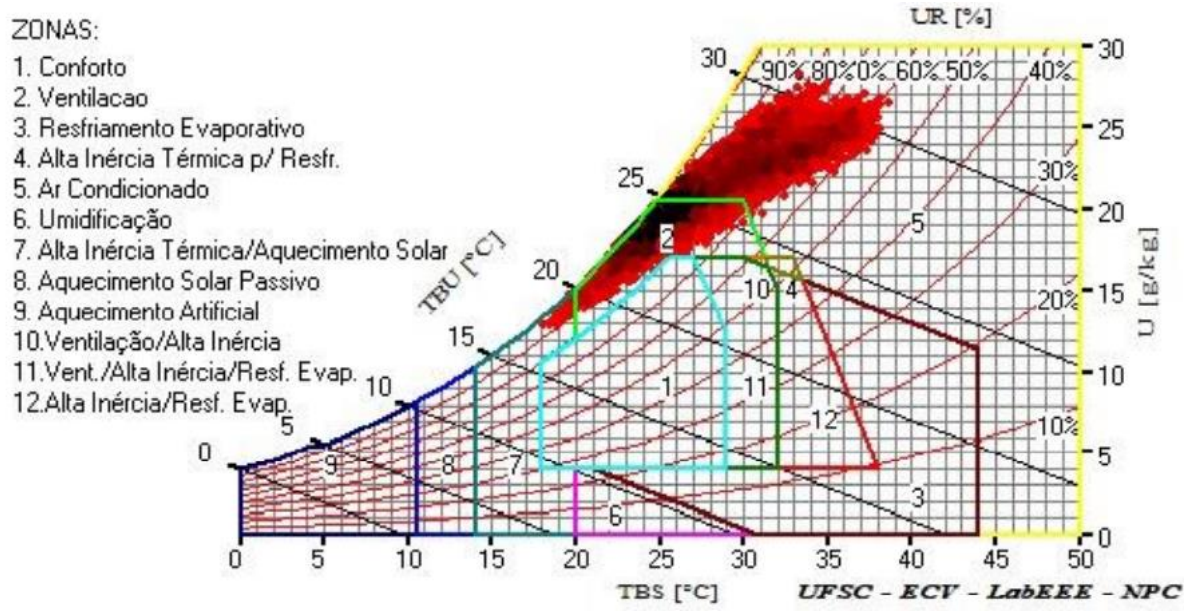

**Fonte:** SOL-AR (2022)

A carta bioclimática para o edifício (Building Bioclimatic Chart – BBCC) desenvolvida por Giovani (1948) *apud* Pereira (2021) utiliza-se dos índices de temperatura do bulbo seco e úmido (°C), umidade do ar e umidade relativa (%), para estabelecer as zonas de conforto permitindo classificar o conforto ou não de ambientes e definir as melhores estratégias. Fundamentado no trabalho de Pereira (2021) vemos que a carta anual para o município apresentou apenas 0,0114% dos dias com conforto climático, 98,7% de desconforto sendo 0,571% por frio, e 98,1% por calor, ou seja, a cidade encontra-se desconfortável na maior parte das oito mil setecentas e sessenta horas (8.760 hrs) monitoradas devido ao calor.

Como propostas bioclimáticas anuais para melhorar estas condições, a BBCC indica o uso de inércia térmica nos dias frios, em 0,571%, ventilação natural nos dias quentes, em 45,2% dos

dias, e o ar-condicionado, em 52,9% (ver Figura 50). É importante comentar que essa ventilação deve ser seletiva, permitindo o usuário utilizar desse mecanismo conforme as estações adequadas. A autora ainda sugere as estratégias de ventilação cruzada com projetos em plantas livres, posicionamento das aberturas, o uso do efeito chaminé com fluxo de ar livre, aplicação de sombreamento nas fachadas e prateleira solar.

**Figura 50:** Carta Bioclimática anual de Pau dos Ferros




**Fonte:** *AnalysisBIO* (2021) *apud* Pereira (2021)

Para cada estação do ano foi desenhada uma carta bioclimática, nas quais é válido destacar algumas observações como no outono, em que o uso da inércia térmica por desconforto com frio é aplicável a 0,317% das horas de frio, a ventilação natural a 45,4% e o ar-condicionado a 52,5%; no inverno, onde a utilização da inércia térmica por desconforto com frio é aplicável a 1,95% das horas de frio, o ar-condicionado a 35,6% e a ventilação natural a 60,4%; na primavera, o período considerado com maiores temperaturas anuais, quando o uso de ventilação natural é reduzido para apenas 15,6% das horas, e o de ar-condicionado ampliado para 83,9%; e por fim, no verão onde o recomendado é que em 34,9% das horas utilize-se de ventilação natural, enquanto que para 63,4% o ideal é o ar-condicionado, PEREIRA (2021).

## 4.4 Espaços Livres Públicos de Lazer em Pau dos Ferros

O planejamento urbano deve ter como prioridade a análise de importantes referências comuns dos seus usuários, como suas histórias e tradições, a memória e o imaginário coletivo contribuirão de forma cultural neste processo. A forma com que os sujeitos se apropriam revelam a dinâmica do lugar, como também as mudanças e valores culturais que o permeiam. Os espaços de lazer que se encontram ao ar livre e de fácil alcance, permitem uma maior interação e identificação cultural entre os indivíduos, contribuindo aos valores culturais da sociedade. Para

Jacobs (2009) estes locais de coesão social e de intercâmbios são considerados como os "órgãos" mais relevantes das cidades, por constituírem a sua história.

A cidade é dividida em vinte e dois bairros que crescem, especialmente, próximos aos dois principais eixos viários, a BR 405 em sentido norte-sul e a BR 117 em sentido leste a oeste, e conta com doze Espaços Livres Públicos (ELPs) de lazer segundo Santana e Morais (2020), e um quantitativo de 19.241 m² de Áreas Cinzas[6] e 13.759 m² de Áreas Verdes, totalizando 33.000 m² de ELPs, sendo o de maior destaque dentro da Microrregião de Pau dos Ferros (MR-PDF). O percentual das Área Cinzas é de aproximadamente 58%, valor superior ao de Áreas Verdes, isto significa dizer que o padrão construtivo utilizado desfavorece a implementação de uma composição paisagística, com inserção de vegetação, a crise nos recursos hídricos o difícil gerenciamento de água da região pode justificar essa situação.

As áreas verdes possuem algumas funções no desempenho das cidades, como explicitadas por Mayone (2009) apud Strassa e Teixeira (2020), relacionadas aos exercícios do lazer: função ecológica com a presença da fauna e vegetação no solo permeável, proporcionando alterações climáticas benéficas para a qualidade do ar, água e do solo; função social com relação às oportunidades de lazer oferecidas a comunidade; função estética pela diversificação da paisagem edificada e ornamentação da urbe; função educativa no ensejo de atividades e programações de educação ambiental; e pôr fim a função psicológica, pela redução do nível de estresse humano através do contato com a natureza. Estes espaços públicos quando em boas condições resultam no seu uso e ocupação, atingindo de forma positiva as expectativas do contato e interações sociais.

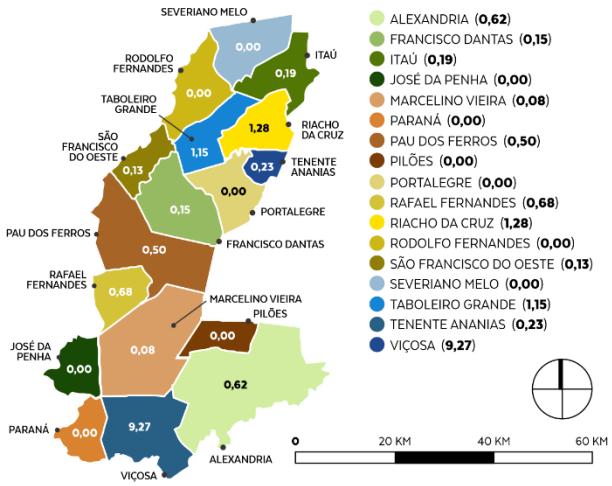
O Índice de Áreas Verdes (IAV) é considerado o somatório total das áreas verdes em m², dividido pelo número de habitantes do perímetro urbano, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) possui um parâmetro adotado de 15 m² por habitante. De acordo com as análises gráficas de Santa e Morais (2020) na cidade em estudo o valor é de apenas 0,50 m², cerca de 3% do valor ideal (ver Figuras 51 e 52), implicando na carência de espaços que proporcionem o contato da comunidade com a natureza e dificultando as condições de conforto térmico, acústico e visual no microclima local.

O espaço urbano é composto pelos sistemas de espaços construídos, como residências e comércios, espaços livres de edificação, como as praças e parques, e sistema de integração com finalidade de circulação. Os espaços livres devem ser planejados e monitorados sob três aspectos: qualidade, quantidade e distribuição. Embora no Brasil a produção destes venham sendo realizadas somente pela ótica quantitativa, faz-se necessário, portanto, a elaboração de indicativos que

[6] As Áreas Cinzas são espaços livres públicos cujo a vegetação não ocupa mais de 70% de sua área, enquanto que em contrapartida as Áreas Verdes consideram valores superiores a este, SANTANA e MORAIS (2020).

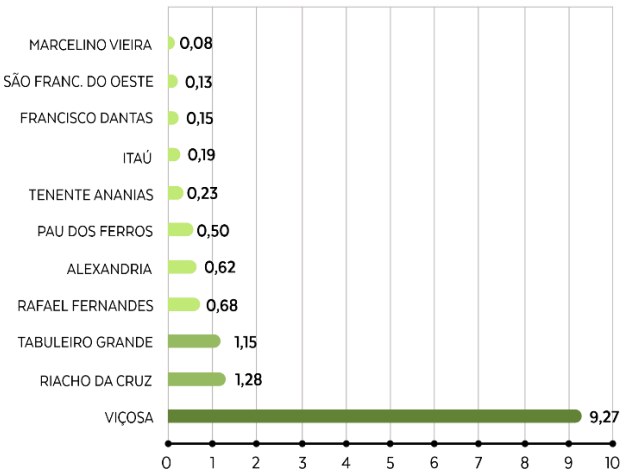
monitorem a acessibilidade e uso destes lugares, contribuindo no processo de desenvolvimento e revisão dos mesmos, SANTANA et al (2021).

**Figura 51:** Mapa do IAV nos municípios da MR-PDF




**Fonte:** Santana e Morais (2020), adap. pelo Autor (2020)

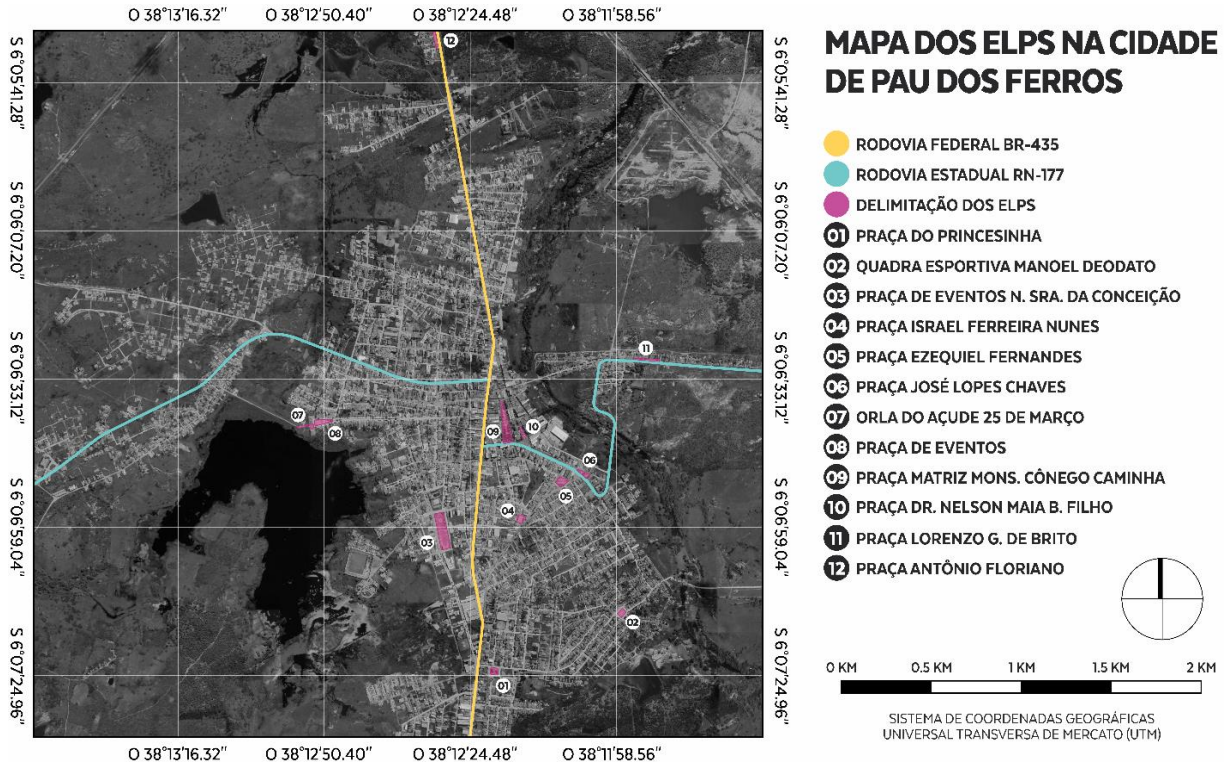
**Figura 52:** Gráfico do IAV nos municípios da MR-PDF




**Fonte:** Santana e Morais (2020), adap. pelo Autor (2020)

Em sintonia com Landim (2004) apud Santana e Morais (2020) os ELPs funcionam como elementos de aglutinação nas urbes, de modo que viabilize sua apreensão, compreensão e seu uso, o papel destes locais em escala regional é proporcionar a circulação. Para Gehl (2006) estes devem ser acolhedores e acessíveis, todavia, podem ser desenhados de modo que torne difícil o contato, distanciando as pessoas fisicamente ou psicologicamente, o que infere em sua qualidade se restringindo a determinadas atividades, ponderando no seu potencial atrativo.

**Figura 53:** Mapa urbano dos espaços livres públicos de lazer de Pau dos Ferros




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

Dentre os doze espaços livres públicos de lazer (ver Figura 53), dez foram investigados por Santana et al. (2021), onde estes se configuram como praças públicas, com localização predominante no bairro centro e ausência destes em quatorze bairros. Não foram contabilizados o espaço com quadra esportiva do bairro Manoel Deodato (ver Figura 55) e a Orla do Açude 25 de Março (ver Figura 54) por encontrar-se em construção durante a realização da pesquisa. As praças analisadas pelos autores foram: Praça Adalberto Henrique da Cunha, Praça de Eventos Nossa Senhora da Conceição, Praça Israel Ferreira Nunes, Praça José Lopes Chaves, Praça Matriz Monsenhor Cônego Caminha, Praça Dr. Nelson Benício Maia Filho, Praça da Bíblia, Praça Lorenzo Gonçalves de Brito e a Praça Antônio Floriano.

**Figura 54:** Espaço esportivo do Manoel Deodato



**Fonte:** Viva Pau dos Ferros (2022)

**Figura 55:** Orla do açude 25 de Março



**Fonte:** Prefeitura de Pau dos Ferros (2022)

Os resultados do estudo realizado por Santana et al. (2021) indicaram que de forma quanti-qualitativa a Praça da Matriz Monsenhor Cônego Caminha (ver Figura 56) é a mais atrativa possuindo maior qualidade espacial, e a Praça Lorenzo Gonçalves de Brito (ver Figura 57) a menos atrativa, entre as dez listadas. O bairro que possui maior quantidade de ELPs de lazer é o centro com quatro, seguido pelo São Benedito com dois. A Praça de Eventos Nossa Senhora da Conceição (ver Figura 58), localizada no bairro São Judas Tadeu, é a que possui maior área construída, com mais de 11.000 m², já a que possui o menor tamanho é a Praça Dr. Nelson Benício Maia Filho (ver Figura 59), no bairro centro, dentre todos os Espaços Livres Públicos do município.

Os atributos analisados pelos autores foram: bancos, iluminação artificial, lixeiras, sanitários públicos, obras de arte/esculturas, espelhos d'água/fontes, pontos de mototáxi, quadras esportivas, playgrounds, quiosques, acessibilidade, ajardinamento, arborização, estética e o conforto ambiental. Desses quinze, seis estão contidos em todos os ELPs (bancos, iluminação artificial, lixeiras, acessibilidade, ajardinamento, arborização, estética e o conforto), com o atributo "bancos"

considerado o de melhor avaliação e o de pior, o "conforto ambiental". É importante ressaltar que nenhum espaço contemplou todos os atributos, e de modo geral os usuários entrevistados por Santana et al. (2021) se mostraram satisfeitos. Para este trabalho foram pontuados apenas os critérios biofílicos de iluminação, elementos com água, ajardinamento, arborização e conforto.

**Figura 56:** Praça Matriz M. Cônego Caminha



**Fonte:** Franskin Leite (2015)

**Figura 57:** Praça Lorenzo Gonçalves de Brito



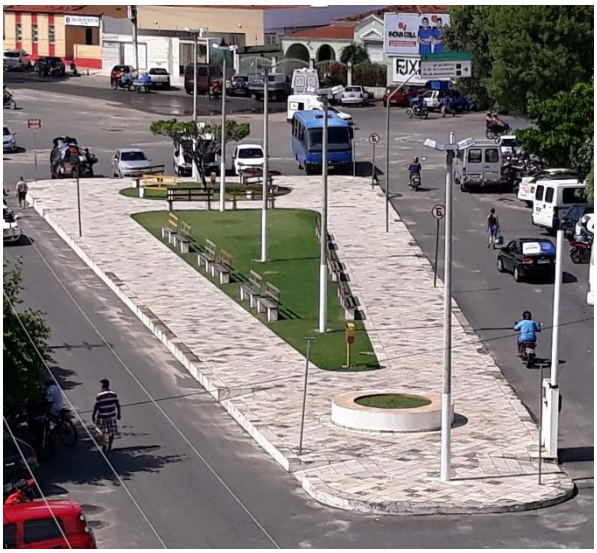
**Fonte:** Vitória Mangueira (2019)

**Figura 58:** Praça Nossa Senhora da Conceição



**Fonte:** Romário Bezerra (2022)

**Figura 59:** Praça Dr. Nelson Benício Maia Filho



**Fonte:** Marcos Júnior (2019)

Quando próximos a vias de intenso fluxo viário a atratividade dos ELPs pode reduzir consideravelmente, tendo em vista que os usuários estão expostos a altos níveis de ruídos e poluição do ar, com também a maiores temperaturas em função do material utilizado na pavimentação dessas, comprometendo o conforto ambiental, o sentimento de refúgio e prejudicando a acessibilidade. O padrão urbano no estilo "ilha" encontra-se presente no desenho de oito praças circundadas por vias, apenas duas apresentaram configuração diferente, a Praça Lorenzo Gonçalves

de Brito e a Praça Antônio Floriano, situadas próximas aos lotes com um traçado longilíneo e seccionado conforme às ruas que ladeiam as quadras, situadas nos bairros São Geraldo e Manoel Domingos, SANTANA et al. (2021).

A iluminação pública, outro atributo considerado no estudo, torna o lugar funcional, permitindo uma variedade de horários para seu uso, além de conferir a sensação de segurança. A respeito desta, em conformidade com Santana et al. (2021) a Praça José Lopes Chaves e a Praça da Bíblia sofrem com a escassez e o mal posicionamento dos mobiliários, provocando zonas de sombreamento, contudo, todas possuem iluminação com variação entre postes altos e médios. A Praça Ezequiel Fernandes no bairro (ver Figura 60) São Benedito é a que obteve o melhor desempenho por ter sido reformada em 2018, recebendo iluminação em LED.

Para Gehl (2006) a presença de água no ambiente influi na redução da temperatura e aumento da umidade instaurando um microclima local, e transmissão do sentimento de paz e tranquilidade. O contato com a água se torna possível em apenas um único ELP (ver Figura 61), na Praça da Matriz Monsenhor Cônego Caminha, no entanto, não se encontra em devido funcionamento pela falta de manutenção neste elemento, apresentando descontentamento aos usuários entrevistados.

**Figura 60:** Praça Ezequiel Fernandes (São Benedito)



**Fonte:** Romário Bezerra (2022)

**Figura 61:** Fonte do Obelisco na Praça Matriz



**Fonte:** Marcos Júnior (2019)

Acerca do paisagismo e da arborização, pode-se destacar os benefícios no conforto ambiental urbano com microclima local e na saúde psicofisiológica dos indivíduos que os contemplam. O projeto paisagístico destes espaços deve ser desenvolvido pensando de forma ecológica e sustentável, a fim de reduzir os custos de manutenção e ampliar o uso de espécies nativas, o que não acontece nos dados levantados por Santana et al. (2021), onde aponta que a vegetação arbórea mais utilizadas nas praças observadas foram o Nim (*Azadirachta indica*, ver Figura

62), uma espécie invasora agressiva, e para forração a grama Esmeralda (*Zoysia japonica*, ver Figura 63), contraindicada para o uso em locais com poucos recursos hídricos.

O ELP que possui maior área com cobertura vegetal é a Praça Matriz Monsenhor Cônego Caminha com 2.030 m², e com menor a Praça Lorenzo Gonçalves de Brito, tendo apenas 42 m². Na proporção entre área total e área verde, a Praça de Eventos Nossa Senhora da Conceição e a Praça Lorenzo Gonçalves de Brito contam com apenas 5% de área coberta por vegetação, já na Praça Adalberto Henrique, no bairro Princesinha, o índice é de 48%, o maior (ver Quadro 08).

**Figura 62:** Nim na Praça Matriz M. Cônego Caminha



**Fonte:** Marcos Elias (2017)

**Figura 63:** Grama Esmeralda na Praça Dr. Nelson Maia



**Fonte:** Autor (2022)

Os bairros registrados com ausência de ELPs foram o Aluízio Diógenes, Bela Vista, Chico Cajá, Nações Unidas, Domingos Gameleira, Frei Damião, João Catingueira, João XXIII, Arizona, Nova Pau dos Ferros, Paraíso, Riacho do Meio, São Vicente de Paulo e Zeca Pedro.

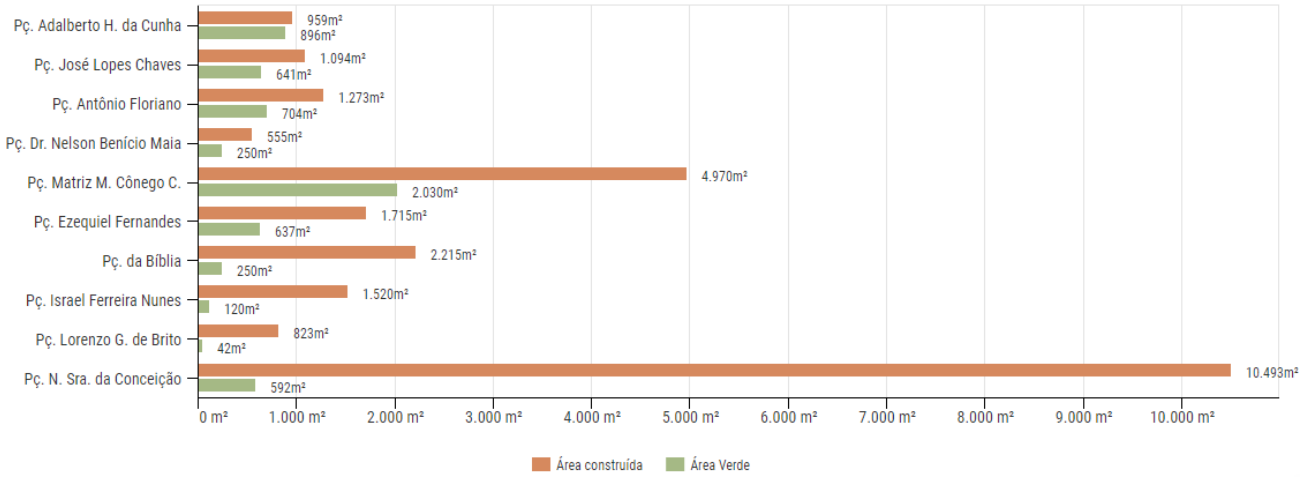
**Quadro 08:** Percentual de cobertura vegetal nos ELPs de Pau dos Ferros

| ID | Nome do ELP | Bairro | A. total (m²) | A. verde (m²) | % vegetativo |
|---|---|---|---|---|---|
| 1º | Pç. Adalberto H. da Cunha | Princesinha | 1.855,00 | 896,00 | **48%** |
| 2º | Pç. José Lopes Chaves | Centro | 1.735,00 | 641,00 | 37% |
| 3º | Pç. Antônio Floriano | Manoel Domingos | 1977,00 | 704,00 | 35% |
| 4º | Pç. Dr. Nelson Benício Maia | Centro | 805,00 | 250,00 | 31% |
| 5º | Pç. Matriz M. Cônego Caminha | Centro | 7.000,00 | 2.030,00 | 29% |
| 6º | Pç. Ezequiel Fernandes | São Benedito | 2.352,00 | 637,00 | 27% |
| 7º | Pç. da Bíblia | Alto do Açude | 2.465,00 | 250,00 | 10% |
| 8º | Pç. Israel Ferreira Nunes | São Benedito | 1.640,00 | 120,00 | 7% |
| 9º | Pç. Lorenzo Gonçalves de Brito | São Geraldo | 865,00 | 42,00 | **5%** |
| 10º | Pç. Eventos N. Sra. da Conceição | São Judas Tadeu | 11.085,00 | 592,00 | **5%** |

**Fonte:** Autor (2022)

Somente 36% dos setores de Pau dos Ferros contemplam áreas livres públicas de lazer para a comunidade, dentre estes, nenhum é coberto com 70% de vegetação (ver Figura 64) como recomendado por Cavalheiro et al (1999) apud Santana et al. (2021), dado o contexto compreende-se uma carência no contato entre o homem e a natureza, revelando uma pobreza na qualidade de vida urbana, comprometendo a saúde física e mental da população, condenando o clima local a elevação dos índices de temperatura, redução na umidade relativa do ar e consequentemente formando ilhas de calor, ocasionando a sensação de desconforto reportada pelos entrevistados.

**Figura 64:** Gráfico de área verde x área construída dos ELPs em Pau dos Ferros




**Fonte:** Autor (2022)

## 4.5 Atividades culturais e potencialidades naturais em Pau dos Ferros

A potencialidade do Sertão Nordestino está baseada em seu patrimônio natural (bioma característico), cultural (festejos juninos e religiosos) e arqueológico (áreas de pesquisa e preservação históricas). O clima da caatinga, com baixa pluviosidade e altas temperaturas transformam o solo em verdadeiras obras de arte, com uma diversidade de relevos, formando vales, serrotes, boqueirões e matacões, uma paisagem única. Segundo Seabra (2003), o turismo sertanejo deve ter como prioridade desenvolver, dar suporte e preservar o meio ambiente das áreas interioranas, valorizando o caráter cultural, natural paisagístico, social, econômico, ecológico e educativo, incentivando de forma sustentável a prática.

O turismo é considerado como um dos instrumentos mais importantes para a geração de fonte de renda em todo o mundo, uma estratégia assertiva contribui para a indução do desenvolvimento local, beneficiando a economia e a qualidade de vida, e gerando progresso social, contudo isto não tem sido explorado potencialmente em Pau dos Ferros, FERNANDES (2016). Conforme o Ministério do Turismo (2016) a oferta do produto turístico no município é caracterizada pelos elementos de "atividades, práticas e tradições" (como a agropecuária, pesca,

manifestações culturais e de fé) e "aspectos e características" (como as questões geográficas, históricas e arquitetônicas).

Os tipos de turismo presentes são: turismo cultural, com pessoas que buscam conhecer e apreciar a cultura local participando das festividades (São João e FINECAP) e visitando os monumentos históricos da cidade (obelisco, igrejas, casarões, etc.); turismo de congressos, realizado por pessoas que participam de congressos, conferências, convenções e palestras sobre determinados assuntos de interesse profissional ou educacional; turismo de negócios, onde o foco está nas reuniões de negócios, especialmente na Feira Livre realizada aos finais de semana (ver Figura 65); ecoturismo e agroecoturismo, voltado para os apreciadores da caatinga de sua flora e fauna, do sistema de produção agropecuária (ver Figura 66), e de elementos hídricos como os açudes; e o turismo religioso, com os eventos realizados pela igreja católica.

**Figura 65:** Feira Livre em Pau dos Ferros



**Fonte:** Jornal DeFato (2019)

**Figura 66:** Pescador na Barragem de Pau dos Ferros



**Fonte:** Jornal DeFato (2019)

A Microrregião de Pau dos Ferros é composta e cercada por pontos turísticos relevantes no interior do Rio Grande do Norte, a exemplo das cidades serranas de Portoalegre, São Miguel e Martins, que recebem diariamente turistas em busca do contato com a natureza, de mirantes, hotéis e restaurantes como produtos de lazer, ou seja, é notória a privilegiada localização de Pau dos Ferros, que se explorada corretamente poderá fortalecer essa interiorização.

Para intensificar a visita dos peregrinos e ecoturistas, está sendo construído desde 2019 o complexo turístico Santuário Nossa Senhora da Conceição (ver Figuras 67 e 68) no Sítio Tabuleiro Grande do município, que contará com áreas de estacionamento, escadarias e rampas, praças, quiosques, restaurante, academia ao ar livre, pista de cooper e ciclovia, ecotrilha, mirante, pórtico e uma capela, SANTOS (2019).

**Figura 67:** Santuário Nossa Sra. da Conceição



**Fonte:** Jornal DeFato (2019)

**Figura 68:** Escadarias do Santuário



**Fonte:** Jornal DeFato (2019)

## 4.6 O Parque Urbano Barravento

Uma transferência de titularidade do terreno realizada pelo DNOCS para Prefeitura de Pau dos Ferros viabilizou a construção e inauguração pelo gestor Francisco Nilton Pascoal de Figueiredo em 09 de setembro de 2003, durante a realização da sétima edição da Feira Intermunicipal de Educação, Cultura, Turismo e Negócios do Alto Oeste Potiguar (FINECAP), em comemoração aos cento e quarenta e sete anos de emancipação política do município.

O nome original do parque foi escolhido em homenagem a Lindalva Torquato Fernandes (1923-1996), importante figura política para o estado do Rio Grande do Norte, porém é conhecido popularmente como Parque Urbano Barravento. O local tem sua história associada intimamente com o antigo açude Marechal Rondon, atual barragem de Pau dos Ferros, por encontrar-se inserido em suas margens.

### 4.6.1 Barragem de Pau dos Ferros

Sobre a barragem que o circunda, teve sua construção iniciada no ano de 1965 (ver Figura 69) e concluída em 1967 com uma capacidade de cinquenta e cinco milhões e novecentos e dois mil metros cúbicos (55.902.000 ,00 $m^3$), sendo 2.050 $km^2$ de área drenada, atingindo sua primeira sangria em 1968, em apenas um ano após a obra, DNOCS (2020) *apud* FREITAS et al. (2021).

Os órgãos que possuem atuação direta sobre o lugar são o Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) Apodi-Mossoró, responsável por tomar decisões, estabelecimento de normativas e emissões de pareceres; a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) que cuida das águas e conceção de outorgas; e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) que opera na manutenção da estrutura física e monitora o seu volume. Souto el al. (2017) e Oliveira Neto et al. (2016) destacam que a barragem nunca passou por uma reforma para ampliação ou manutenção,

e que até os seus cinquenta anos de construção, no ano de 2015, foi utilizada com ausência de um planejamento para uso das águas e ocupação em suas mediações. As duas principais entidades de distribuição são a CAERN, para o abastecimento da cidade, e o DNOCS para o Perímetro Irrigado.

**Figura 69:** Construção do Açude Marechal Rondon, atual Barragem de Pau dos Ferros



**Fonte:** Fernandes, adaptado pelo Autor (2010)

O grande reservatório é considerado como um ponto turístico pela população durante os seus períodos de cheia, no entanto, em detrimento da forte crise hídrica vivenciada nos últimos dez anos (2012-2022), tendo seu ponto crítico registrado em 2015 estando completamente seco, e no ano seguinte em 2016 com apenas 0,06% do seu potencial (ver Figura 70), com isso foi interrompido não só o fornecimento de água para abastecimento da cidade, como o fluxo de visitantes e turistas ao local (SECULT, 2016 *apud* FERNANDES 2016). Após o longo período de estiagem, com o retorno das chuvas em 2022 alcançou 87% do seu percentual total (ver Figura 71), cerca de quarenta e sete milhões e setecentos e dezesseis mil metros cúbicos (47.716.020 m³), segundo os dados emitidos no relatório do IGARN (2022).

**Figura 70:** Barragem no período de estiagem em 2016



**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

**Figura 71:** Barragem no período chuvoso em 2021



**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

## 4.6.2 Comunidade local

A análise da pesquisa realizada por Freitas et al. (2021) acerca do perfil socioeconômico dos moradores no entorno da barragem, revelou que o índice de escolaridade é baixo, com o percentual de 26% não alfabetizados, 44% com ensino fundamental completo, 28% com ensino médio

completo e apenas 2% possuem ensino superior completo. A respeito das fontes de renda destas famílias, 52% vivem através de pensão ou aposentadoria, 32% de fontes não agrícolas e apenas 16% da agropecuária. Os dados apontam uma vulnerabilidade e fragilidade no contexto social e econômico da comunidade, porém uma diversificação nas formas da obtenção de renda.

A instalação do antigo Açude Marechal Rondon, atual Barragem de Pau dos Ferros, motivou o surgimento da Colônia Z-22 "Pescador Gustavo Alves", composta por indivíduos que sobrevivem da pesca artesanal extrativista, considerada uma atividade econômica primária segundo Henrique e Nascimento (2021), onde o trabalhador tem posse dos instrumentos que utiliza para pescar e possui sua renda através da venda dos produtos do seu trabalho, pouco conhecimento técnico, mas com saberes adquiridos pela experiência pessoal no meio natural, influenciados pela crença, valores, como também os mitos advindos da herança cultural que os cercam.

**Figura 72:** Pescadores na Barragem de Pau dos Ferros



**Fonte:** Romário Bezerra (2022)

Os dados adquiridos com as entrevistas realizadas por Henrique e Nascimento (2021) na colônia indicaram que 58% são do sexo masculino, a faixa etária predominante em 50% dos pescadores (ver Figura 72) de forma geral é entre 26 a 35 anos. A escolaridade destes corresponde a 63% com ensino médio completo, contudo existem analfabetos e outros com apenas o ensino infantil e fundamental. O fator preponderante para este cenário foi a necessidade de iniciar ainda enquanto crianças como auxiliares na atividade de pesca, contribuindo com o sustento das suas famílias. Cerca de 59% possuem mais de 15 anos envolvidos na atividade, e 58% afirmaram que trabalham com parentes.

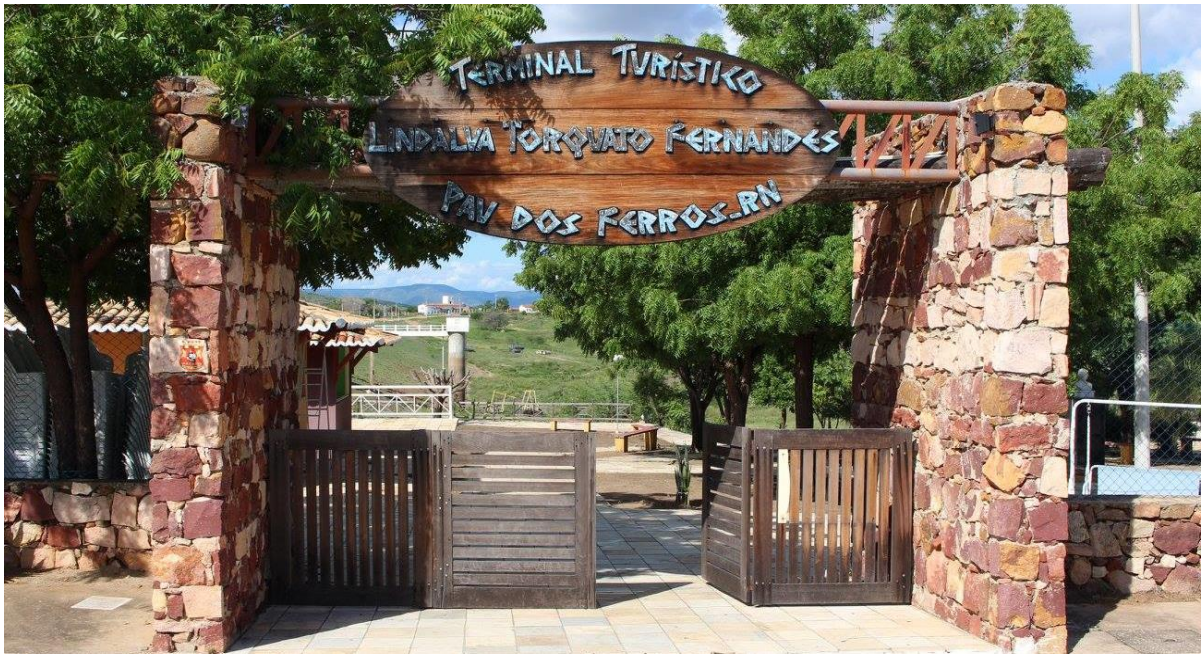
### 4.6.3 O projeto existente do parque

O projeto inicial possui uma área total de doze mil duzentos e dezoito metros quadrados (12.218,48 m²) e área construída de setecentos e vinte e cinto metros quadrados (725,31 m²). O atual programa de necessidades conta com área para estacionamento, pórtico de entrada (ver Figura

73), quiosques, banheiros, praça, rampa de skate, playground, campo gramado, restaurante de comidas típicas (ver Figura 74), e mirante com vista para a barragem (ver Figura 75). Todavia, o espaço deixou de ser utilizado com frequência pela comunidade, hipoteticamente devido à ausência de um planejamento do projeto que tornasse o espaço funcional e agradável mesmo em período de secas.

A carência de espaços para a recreação e convivência, ausência de estratégias de conforto bioclimáticas, falta de manutenção nas edificações e mobiliários, presença de vegetação exótica invasora, escassez de arborização nativa e sombreamento, são fatores que contribuíram para tornar o espaço disfuncional ao longo dos anos.

**Figura 73:** Pórtico de entrada do Parque Urbano Barravento




**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2016)

**Figura 74:** Restaurante de comidas típicas



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2016)

**Figura 75:** Mirante com vista para a barragem



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2016)

Na tentativa de despertar o interesse para o uso do local um grupo social realizou no dia 26 de março de 2016 o evento "Ocupa Barravento" (ver Figura 76), organizado por Ivanalda Oliveira que há 17 anos cuidou do espaço (ver Figura 77). Contudo, em razão do descuido, o patrimônio

público foi alvo de atitudes de vandalismo, roubo e depredação generalizada, conforme os registros fotográficos apresentados na notícia emitida pelo Portal Potiguar no ano de 2021, contra o restaurante, quiosques e banheiros, destruindo partes da estrutura dos edifícios como o forro, as esquadrias, encanações e louças sanitárias (ver Figuras 78 a 81).

**Figura 76:** Cartaz de divulgação do evento




**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2016)

**Figura 77:** Ivanalda e o grupo social no parque




**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2019)

**Figura 78:** Quiosques sem as esquadrias



**Fonte:** Portal Potiguar (2021)

**Figura 79:** Remoção da tubulação do restaurante



**Fonte:** Portal Potiguar (2021)

**Figura 80:** Remoção da tubulação dos banheiros



**Fonte:** Portal Potiguar (2021)

**Figura 81:** Remoção de bancadas dos quiosques



**Fonte:** Portal Potiguar (2021)

A figura pública de Ivanalda Oliveira é de importante relevância para a história do Barravento, natural de Pau dos Ferros, em uma entrevista concedida ao Autor (2022) relata que foi responsável pela administração do restaurante por dezessete anos. Durante o período em que esteve ali presente realizou a manutenção dos jardins e edifícios (ver Figuras 82 e 83), promoveu diversos eventos sociais, encontros culturais e religiosos, com intuito de retomar a atenção pública para a sua valorização, dispondo inclusive dos seus próprios recursos financeiros na realização de pequenas manutenções.

**Figura 82:** Jardim com oratório no parque



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2019)

**Figura 83:** Edificações em taipa no parque



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2019)

O costume de Ivanalda em cultivar espécies cactáceas no parque (ver Figura 84) levou a promover uma pequena feira para comercialização das mudas. No dia 15 de novembro de 2018, período de procissão, recebeu a visita dos fiéis peregrinos e a imagem de Nossa Senhora da Conceição (ver Figura 85). Ao fim de 2019 por questões de saúde teve de se afastar e deixar os cuidados com o local, que atualmente encontra-se fechado.

**Figura 84:** Espécies de cactos cultivadas no parque



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2019)

**Figura 85:** Ivanalda recebendo as freiras no parque



**Fonte:** Ivanalda Oliveira (2019)

# 5. Análises Urbanas do local de estudo

Para o diagnóstico urbano do local de estudo foram realizadas análises da morfologia, infraestrutura, paisagem urbana, dos elementos urbanos que compõe o parque, da vegetação existente no espaço, do conforto ambiental, e das condicionantes legais aplicadas com seus índices urbanísticos, de forma visual por meio de fotografias aéreas e ao nível dos olhos, e com a elaboração de gráficos, quadros comparativos, mapas e tabelas contendo o levantamento das informações mais relevantes para o projeto.

## 5.1 Análise morfológica e de infraestrutura urbana

Estudar a cidade não é algo simples, principalmente se esta é carregada por marcas obtidas em épocas distintas. Antes, faz-se necessário compreender as diferenças entre o novo e o antigo, pois sobre ambos, o traçado pode ser adicionado, superposto, conflituoso, contínuo ou descontínuo, influenciando nos volumes que surgem durante o processo gradativo da densidade desse ambiente, conforme PANERAI (2006).

O principal objetivo desse tópico foi compreender a cidade contemporânea, especificamente de um recorte espacial no entorno da Barragem de Pau do Ferros, através das comparações, das surpresas, dos mapas e dos passeios pela urbis. As análises realizadas foram de crescimento, traçado e parcelamento, dominialidade, uso e ocupação do solo, gabarito das edificações existentes, sistema viário e infraestrutura viária, caminhos viciantes, arborização, iluminação, saneamento, abastecimento de água e equipamentos urbanos da área.

### 5.1.1 Crescimento urbano da área

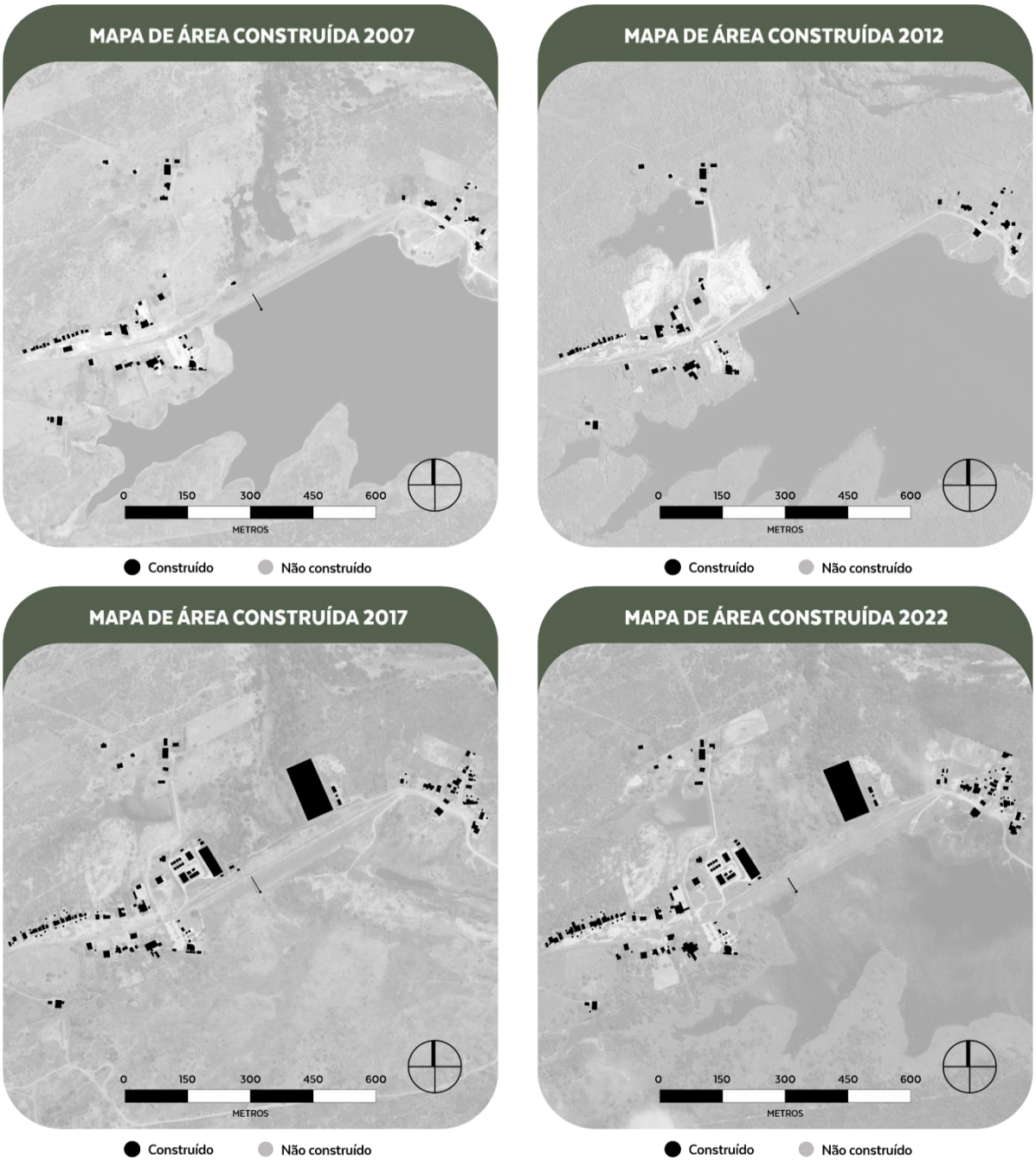
Compreende-se o crescimento de uma aglomeração através dos seus fenômenos de extensão e adensamento com a relação de sua inscrição material no território, Panerai (2006). Nesta análise foi aplicado o seu conceito de morfologia urbana, tendo como enfoque o modo de crescimento, as direções e os elementos reguladores. O local de estudo tem sua origem relacionada com a construção da barragem em 1965, que proporcionou oportunidades de emprego e melhores condições de vida para a comunidade, além de atrair turistas e movimentar o mercado agropecuário. A área encontra-se distante a uma distância de 5,85 km do centro, e faz margem com o aeroporto e o bairro planejado Chico Cajá. Os mapas produzidos para observação estão inseridos em um intervalo de cinco em cinco anos (2007-2022), iniciando por 2007 (ver Figura 86).

Segundo Panerai (2006), o crescimento da cidade pode ser considerado de forma contínua ou descontínua. No caso do presente local o seu crescimento ocorreu de modo contínuo, uma vez que sua extensão se apoiou majoritariamente em unidades urbanas já existentes, com exceção da construção do pesqueiro e da estação de tratamento, construídos ao lado oposto do muro de

contenção do reservatório. O autor ainda cita que, o crescimento é regulado pela relação de elementos que organizam a expansão e aqueles que a contêm. Notou-se que o crescimento se deu ao longo da principal via e em quadras secundárias.

Conforme Panerai (2006), as barreiras são o que contêm a expansão de uma área, pois elas podem ser configuradas por um obstáculo geográfico ou construído, que irá impedir o crescimento de maneira linear. Em face ao exposto, verificou-se que a barragem atuou como uma barreira para quebrar a continuidade, a topografia que em alguns pontos apresentaram desníveis consideráveis, além da densa vegetação existente.

**Figura 86:** Mapas de crescimento entre 2007 a 2022




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

O crescimento e o desenvolvimento econômico deveriam estar sempre atrelados com base na obra de Panerai (2006), porém por diversos fatores não é a realidade da área, a relação entre esses dois conceitos é bastante complexa e desproporcional, é perceptível a falta de ordenamento das edificações em relação as vias de acesso. O setor não apresentou forte impacto em seu crescimento ao longo de quinze anos, e justificativa para isso pode ser atrelada a distância em que se encontra da região central, as barreiras, ou ainda pela falta de vontade política em planejar ações de crescimento e de investimentos financeiros.

### 5.1.2 Traçado e parcelamento urbano

O traçado urbano é caracterizado por Gelpi e Kalil (2016) como a planta da cidade, em escala ou não, resultante da disposição das vias públicas e dos espaços delimitados por elas, composto por elementos como pontes, viadutos, arcos, etc. Este traçado da cidade tem início, segundo Mascaró (2003), com a definição das vias (avenidas, ruas e caminhos), indispensáveis para trazer acessibilidade as diferentes partes do espaço a serem organizadas. Estes são classificados de diversos modos, desde a sua concepção (natural, espontânea ou planejada) até as formas geométricas da sua composição.

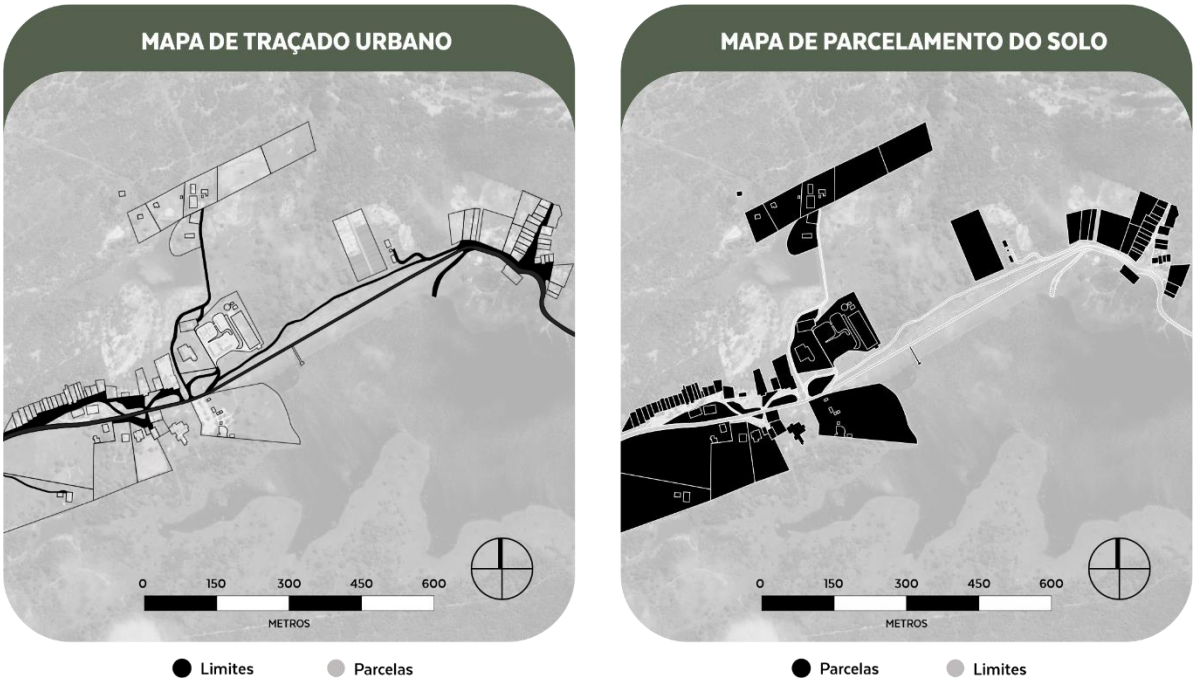
Em relação ao formato, a partir de Mascaró (2003), temos que a área em estudo apresenta uma malha urbana de traçado semi-aberta (ver Figura 85), com algumas ruas sem saída e outras em alça. Existe ainda a presença de ruas de penetração em alguns quarteirões, tornando o traçado desvantajoso por dificultar o trafego de veículos, a codificação de ruas e edificações e agilidade nos serviços de correios, coleta de lixo e entregadores a domicilio, contudo ainda possui vantagens pela variação da paisagem urbana e maior segurança aos pedestres.

O parcelamento do solo urbano pode ser conceituado como uma intenção de delineamento e o passo que antecede a formação de uma cidade, sendo este considerado como elemento fundamental na formação do espaço urbano, segundo Mesquita (2008). De acordo com Gelpi e Kalil (2016), a parcela gerada com repartimento do solo e compreendida como lote. Dentre os instrumentos legais que regulamentam as divisões territoriais tem-se a Lei Federal n° 6.766/79, cujo o Art. 2° diz que "o parcelamento do solo urbano poderá ser feito mediante loteamento ou desmembramento, observadas as disposições desta Lei e as das legislações estaduais e municipais pertinentes".

As parcelas representadas no mapa de parcelamento (ver Figura 87) possuem formatos irregulares dispostas em formatos distintos conforme a direção da via, a maioria dos lotes apresentam uma única forma de acesso, com suas entradas voltadas para as vias, o vínculo destas com as parcelas é o que justifica a existência de um tecido urbano. Além das suas formas, identificou-se tamanhos divergentes, possivelmente pelo desordenamento, com relação as

edificações com menos de 1.500 m², dispondo de lotes maiores e outros menores quer seja em largura ou profundidade, reafirmando a falta de planejamento.

**Figura 87:** Mapas de parcelamento do solo e traçado urbano




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

As parcelas representadas no mapa de parcelamento (ver Figura 85) possuem formatos irregulares dispostas em formatos distintos conforme a direção da via, a maioria dos lotes apresentam uma única forma de acesso, com suas entradas voltadas para as vias, o vínculo destas com as parcelas é o que justifica a existência de um tecido urbano. Além das suas formas, identificou-se tamanhos divergentes, possivelmente pelo desordenamento, com relação as edificações com menos de 1.500 m², dispondo de lotes maiores e outros menores quer seja em largura ou profundidade, reafirmando a falta de planejamento.

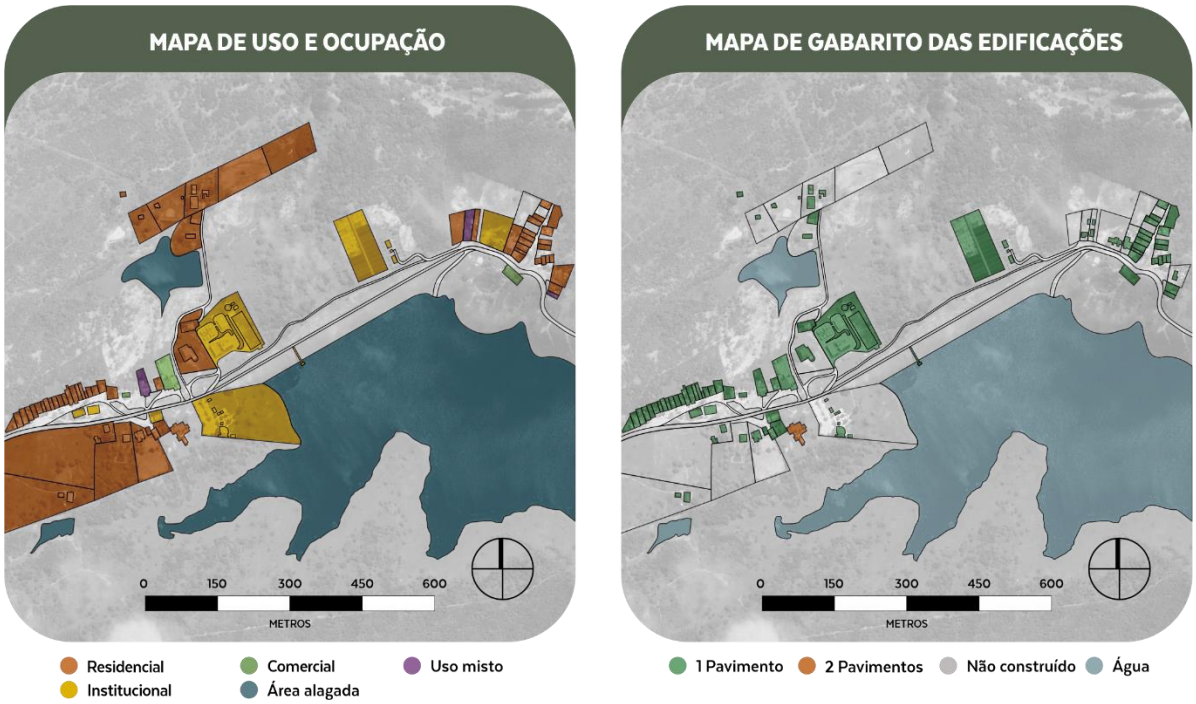
### 5.1.3 Uso e ocupação do solo e gabarito das edificações

Ao se debruçar sobre o desenho da cidade em sua obra, Del Rio (1990) rotula categorias para a definição criteriosa da qualidade setorial urbana, classificando o uso do solo, acerca das tipologias das funções e intensidade de usos. A Lei 3.175/84 do Plano Diretor de Natal (1984) no Anexo XI – Classificação e Codificação dos Usos do Solo, considera os seguintes tipos de usos: residencial, comercial, prestação de serviço, institucional e uso misto.

O mapa de usos do recorte urbano conta com as seguintes categorizações: uso residencial, comercial, institucional, e uso misto. Como demonstrado (ver Figura 88) o mapa apresenta uma região com usos em sua maioria residenciais nas vias locais, seguidos pelos institucionais, comerciais e mistos ao longo da via de acesso principal. As instituições com maiores percentuais

de áreas são o Pesqueiro (ver Figura 89), a Estação de Tratamento de Água e o Parque Urbano Barravento.

**Figura 88:** Mapas de uso e ocupação e de gabarito das edificações




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 89:** Pesqueiro próximo a Barragem de Pau dos Ferros



**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

A porosidade urbana abordada por Oliveira (1993) pode ser definida como a característica da forma urbana que oportuniza maior ou menor penetração dos ventos em suas estruturas. Para ele as saliências e reentrâncias desta forma estão relacionadas a rugosidade da urbis. A tradução dos termos remete aos afastamentos das edificações e as suas alturas, configurando a permeabilidade urbana. O mapa de gabarito das edificações demonstra a predominância de apenas um pavimento, com exceção de um edifício residencial de dois pavimentos. Acerca dos recuos frontais, as distâncias variam entre quatro a cinquenta metros da via principal pavimentada.

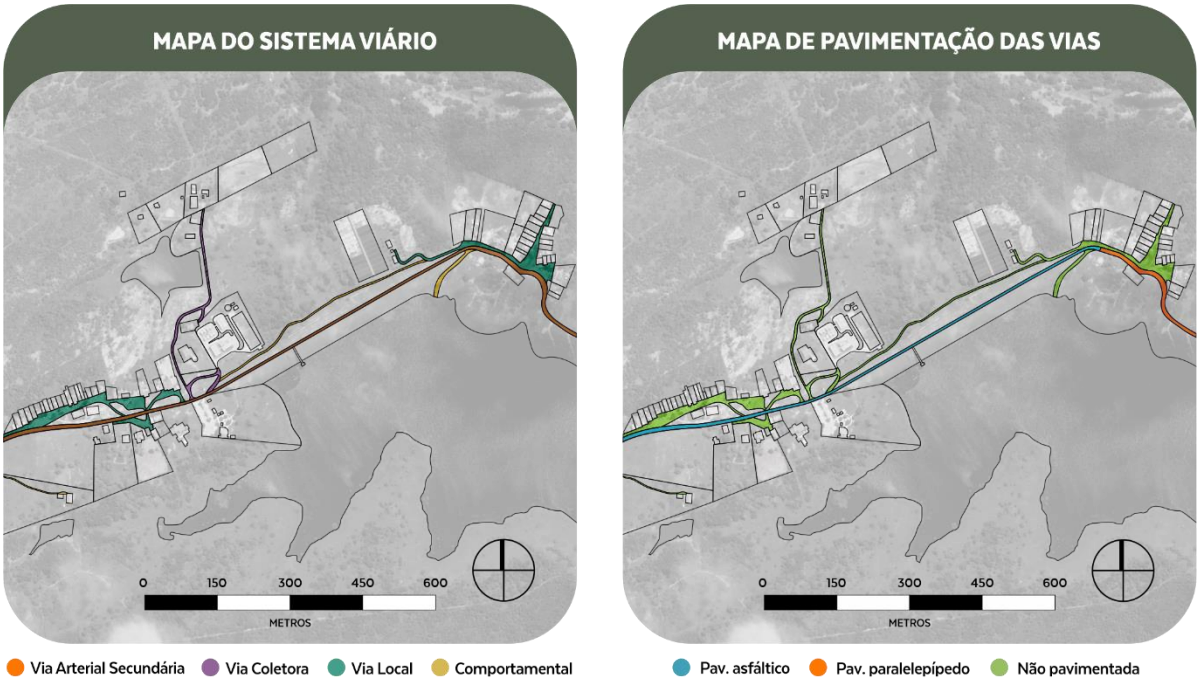
A área pode ser determinada por uma fração com baixas alturas e ausência de diversificação, apresentando uma paisagem urbana com padrão horizontal. Os afastamentos possuem dimensões irregulares, sendo afetados pela ausência de regulamentação de ocupação do solo. Este desenho urbano impacta diretamente a direção dos ventos na fração, facilitando a passagem dos ventos pela alta rugosidade e poucas saliências, melhorando as condições de conforto bioclimático.

### 5.1.4 Sistema viário e infraestrutura urbana

O traçado urbano é constituído essencialmente pelas vias, que são planejadas preferencialmente para veículos ao invés dos pedestres. As vias do local de estudo foram classificadas segundo o seu potencial funcional como via urbana, baseado nas normas do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (1974, p. 4 apud Mascaró, 2003, p. 69-71) e atentando-se às semelhanças com as vias classificadas no Código de Obras e Edificações do Município de Natal, anexo I (2004, p. 220).

As vias urbanas da área em observação podem ser classificadas, segundo o DNER (1974), em três principais categorias: via arterial secundária, via coletora e via local (ver Figura 90). A classificação destas não dependeu apenas das definições denotadas pelos autores para cada tipologia, mas considerou-se também a função de cada qual na malha viária da cidade de Pau dos Ferros e sua relação com as demais.

**Figura 90:** Mapas do sistema viário e de infraestrutura viária




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

Como arterial secundária foi destacada a via que percorre o eixo principal bairro, desenvolvendo este papel por suplementar e auxiliar o trânsito da BR 405, via arterial principal, conectando a barragem e as demais quadras, distribuindo o fluxo de veículos nas demais vias, e

viabilizando o acesso aos lotes lindeiros. A via coletora localizada no sentido norte da área, proporciona o acesso às propriedades adjacentes e as vias subsequentes; enquanto que as locais possibilitam o contato com as propriedades privadas distribuídas em sua extensão e desestimulam o tráfego meramente por passagem devido à falta de continuidade.

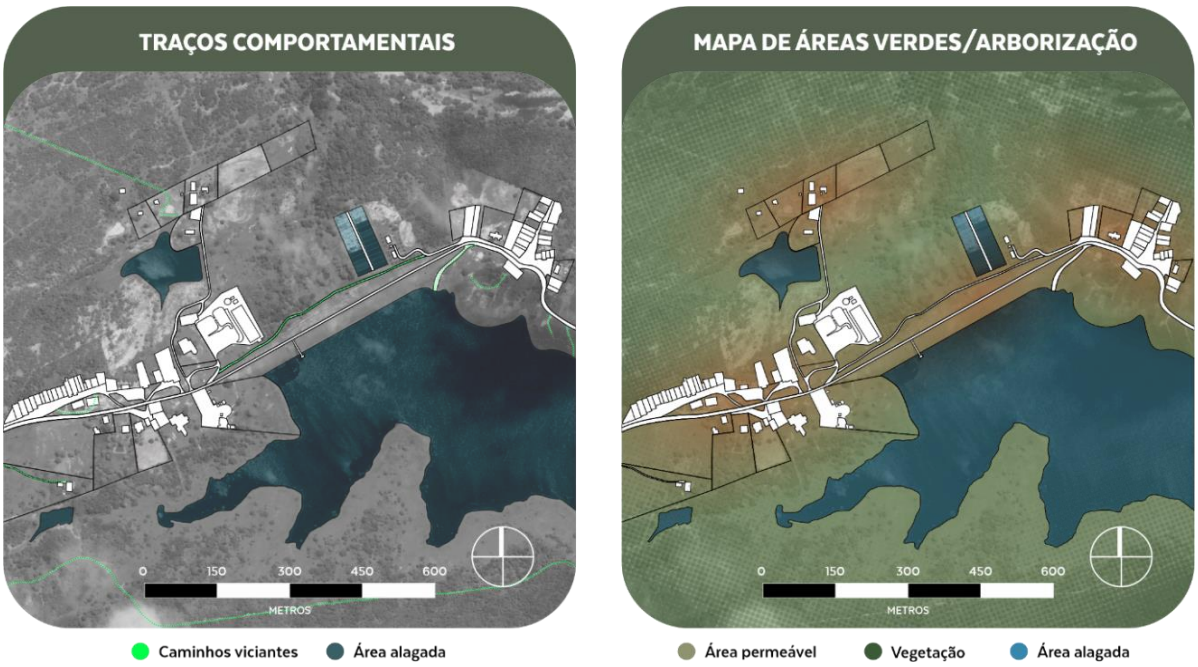
O espaço urbano é composto tanto por áreas livres e edificadas, como também pela sua infraestrutura, responsável por viabilizar as vivências, relacionando a forma, função e estrutura, de modo que a imagem da cidade se torne compreensível. A infraestrutura urbana é dividida pelo autor como sete sistemas: rede viária, rede de drenagem, abastecimento de água, rede de esgoto sanitário, rede de energia elétrica, rede de gás e rede de comunicações, Mascaró (2005).

Os equipamentos urbanos também são considerados parte desses sistemas, se tornando responsáveis pela realização das atividades do cotidiano da comunidade e promovendo qualidade de vida Jan Gehl (2013). O mapa de pavimentação viária do local de estudo apontou que a maior parte das vias não são pavimentadas, com exceção da via arterial secundária pavimentada com revestimento asfáltico, e que recentemente recebeu um prolongamento com revestimento em paralelepípedo.

### 5.1.5 Caminhos viciantes e áreas verdes

Os traços comportamentais são conformados no ambiente urbano a partir das atividades realizadas pelos usuários no cotidiano. Uma das finalidades dos caminhos viciantes é de encurtar longos percursos, o trajeto dos transeuntes deixa rastros ao longo do tempo no território ocupado, onde muitas vezes a vegetação abre mão destes espaços (ver Figura 91).

**Figura 91:** Mapas de traços comportamentais e áreas verdes/arborização




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

Os traços comportamentais identificados como caminhos viciantes do local de estudo foram desenhados no mapa abaixo para compreensão dos diversos modos de uso, como a conexão dos sítios mais reservados com a via principal e o acesso dos banhistas e pescadores a barragem.

As áreas verdes estão presentes na maior parte da área, garantindo a permeabilidade do solo, o controle da temperatura, gerando microclima local diferente de outros bairros com menores percentuais, e contribuindo, portanto, para o maior conforto urbano. As maiores porções estão situadas a região nordeste e sul do mapa (ver Figura 91). Na área urbanizada as espécies notadas com maior frequência foram o Nim (*Azadirachta indica*), Algaroba (*Prosopis juliflora*), Catingueira (*Poincianella pyramidalis*), Oiticica (*Licania rigida*) e Mandacaru (*Cereus jamacaru*) (ver Figuras 92 e 93).

**Figura 92:** Oiticica próximo a barragem



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 93:** Cactos Mandacaru próximo a barragem



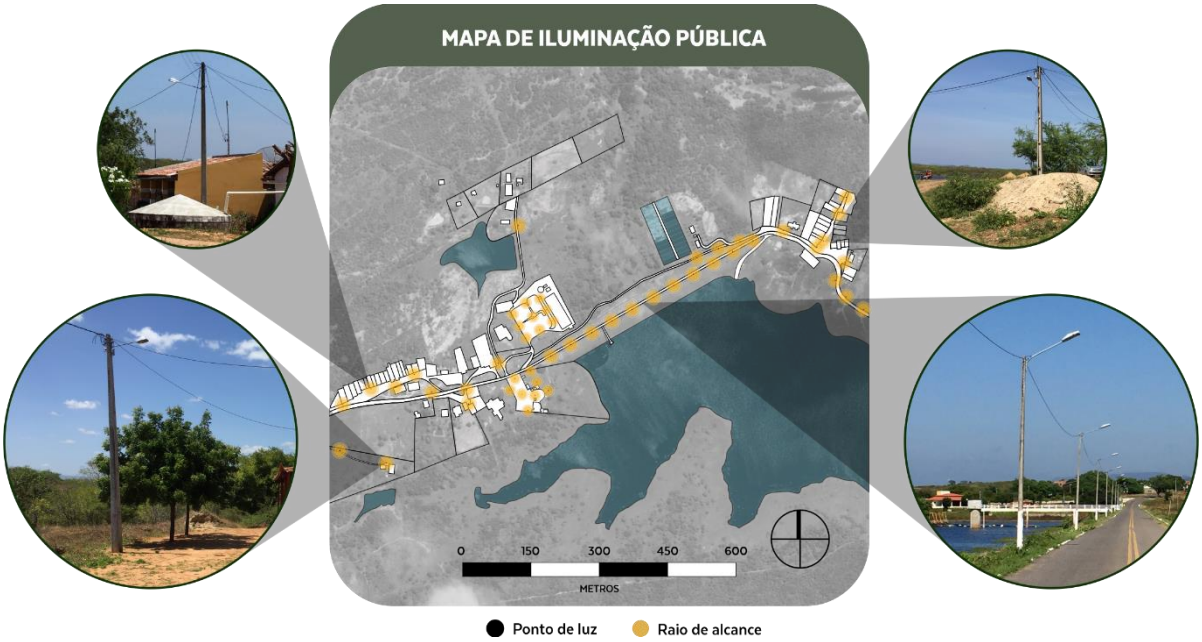
**Fonte:** Autor (2022)

### 5.1.6 Iluminação, saneamento e abastecimento de água

Os cinquenta e um postes de iluminação pública identificados na visita realizada *in loco*, estão registrados em mapa (ver Figura 94), e possuem entre 6 a 10 metros de altura com uma e duas pétalas, estando distribuídos em uma grande fração da área urbanizada, atendendo a necessidade da maioria dos usuários destes espaços.

Em 2021 houve uma substituição e adição de postes da via principal no trecho que atravessa da barragem. No parque urbano contabilizou-se seis postes de 6 metros de altura com duas pétalas. A instituição responsável pelo fornecimento da maior parte da energia elétrica do local é a COSERN, embora existam residências que utilizem de motores geradores próprios.

**Figura 94:** Mapa de iluminação pública




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

O sistema de saneamento básico público é inexistente, através das entrevistas constatou-se que o meio utilizado é a fossa séptica, contundo, nem todos possuem condições financeiras para arcar com os custos e destinam o esgoto a céu aberto nas ruas (ver Figura 95). Quanto ao abastecimento de água, maior parte das edificações são abastecidas pela instituição CAERN, contudo, relatou-se também uso de poços semiartesianos e de motores (motobombas) para bombeamento de água diretamente da barragem. Em razão das secas, para auxiliar a população local a Prefeitura de Pau dos Ferros concedeu em meados de 2017 a instalação de diversas cisternas aos moradores (ver Figura 96).

**Figura 95:** Esgoto a céu aberto



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 96:** Cisternas concedidas pelo DNOCS



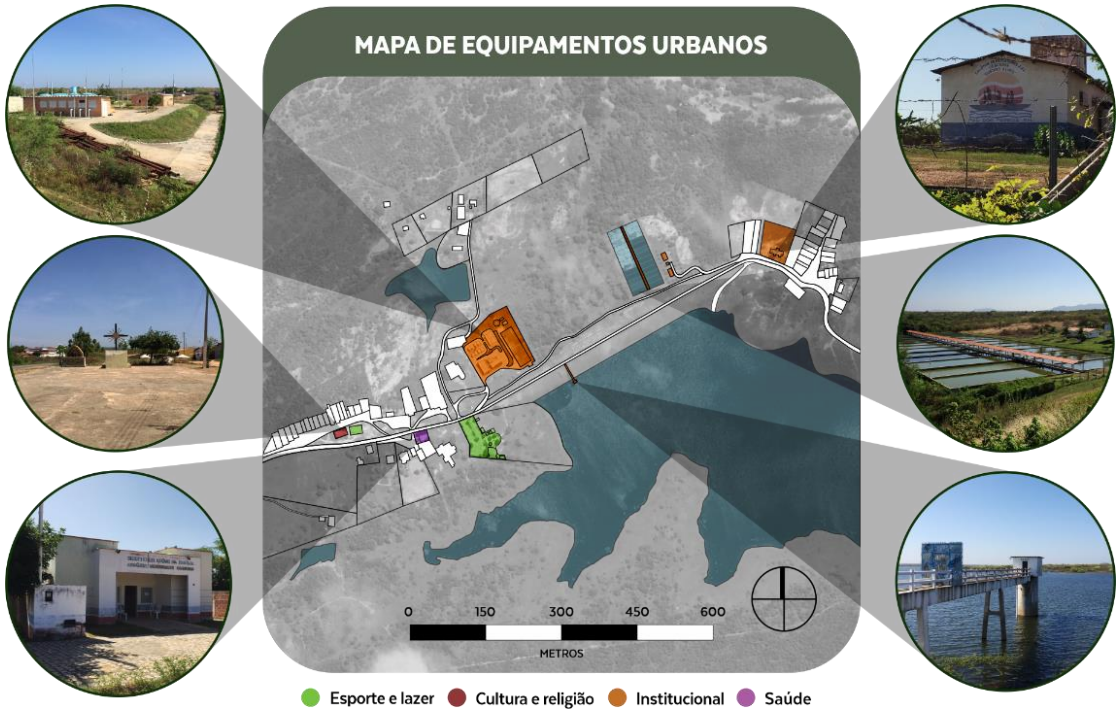
**Fonte:** Autor (2022)

### 5.1.7 Equipamentos urbanos da área

Os equipamentos urbanos são definidos pela NBR 9284 (1986) como todos os bens públicos e privados, de utilização pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos ou privados. A Lei Federal 7.341 de 2010 no Art. 2° considera "equipamentos públicos comunitários as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de educação, saúde, cultura, assistência social, esportes, lazer, segurança pública, abastecimento, serviços funerários e congêneres.".

Ante o exposto, os equipamentos encontrados no local de estudo foram classificados como: esporte e lazer, com o Parque Urbano Barravento e o campo de futebol improvisado pela comunidade; cultura e religião, com o cruzeiro e o espaço livre para realização de missas quinzenais; institucional, com a Estação de Tratamento de Água, torre de controle da barragem, o pesqueiro e a Colônia dos Pescadores Z22 Pescador Gustavo Alves; e de saúde, com a Unidade de Saúde da Família Antônia Bernadete Cosmiro (ver Figura 97).

**Figura 97:** Mapa de equipamentos urbanos




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

## 5.2 Análise das tipologias edilícias urbanas

As tipologias edilícias estão relacionadas a forma como as edificações estão inseridas, na grande maioria das vezes, dentro dos seus respectivos lotes em uma parte da cidade. O zoneamento de uso e ocupação do solo, juntamente com a aplicação de parâmetros e índices urbanísticos, tem resultado em um grande número de edificações isoladas no lote, com baixa permeabilidade de

acesso direto a rua, grandes recuos laterais e frontais, e fachadas com baixa permeabilidade visual voltadas para os espaços públicos, segundo KRETZER E SABOYA (2020).

Essas tipologias influenciam de forma negativa no comportamento da vida urbana, como o desestímulo ao deslocamento dos pedestres e a apropriação de espaços públicos próximos a esses edifícios, além de aumentar a violência urbana. Contudo, conforme Jacobs (2009), as tipologias mais contínuas, permeáveis e mais próximas as ruas, reagem de forma positiva, com incentivo a vitalidade microeconômica local, substituição do automóvel por meios de locomoção não motorizados, além de trazer maior sensação de segurança, dificultando os atos de vandalismo, brigas, agressões verbais, e etc.

As edificações construídas na fração em estudo revelam a ausência do emprego das diretrizes urbanística, presentes no plano diretor e código de obras, onde se observa que nas edificações próximas ao cruzeiro não foram empregados recuos/afastamentos e taxas de ocupação e permeabilidade. A tipologia identificada em maior parte dos edifícios residenciais construídos nas vias locais pode ser definida como compacta e contínua (ver Figura 98), apresentando permeabilidade entre o público e privado e a continuidade entre as fachadas, contribuindo positivamente para a vitalidade dos espaços urbanos. Contudo, encontrou-se também edificações isoladas na via principal (ver Figura 99), o que influi negativamente em detrimento dos grandes afastamentos laterais e frontais e pela presença de muros e/ou gradis, interferindo na diminuição da permeabilidade visual.

**Figura 98:** Tipologia compacto/contínuo



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 99:** Tipologia isolado



**Fonte:** Autor (2022)

## 5.3 Análise visual da paisagem urbana

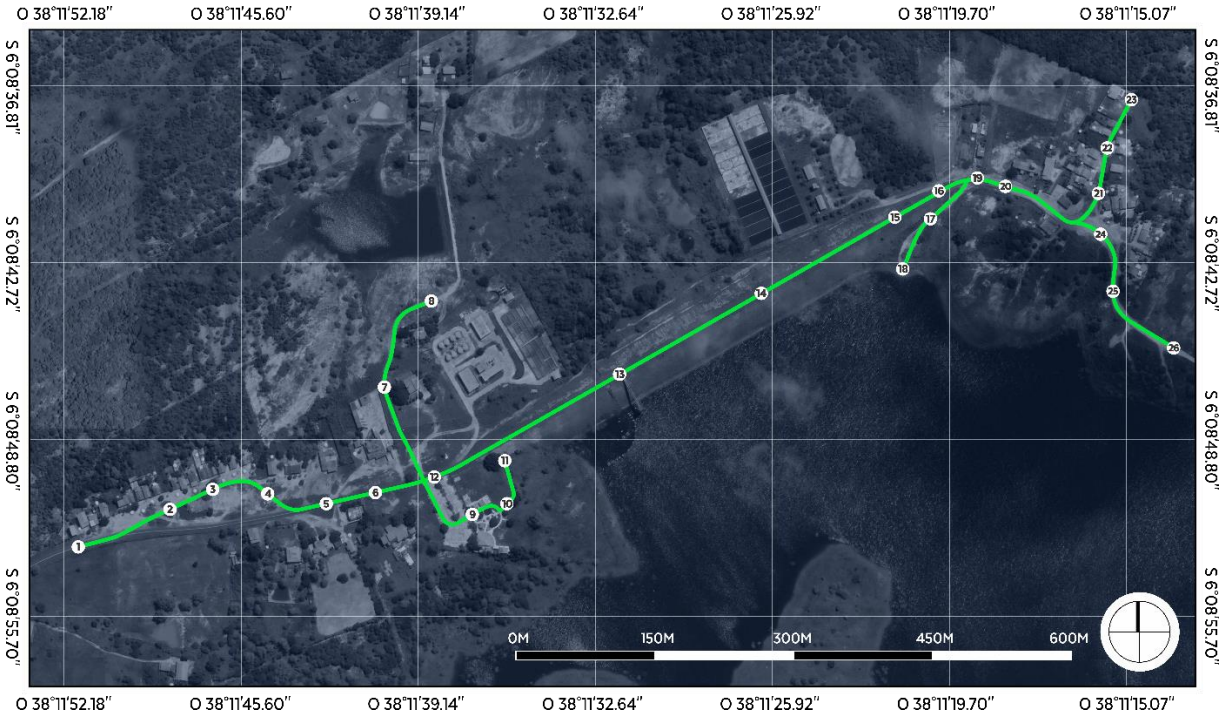
Gordon Cullen (1971), define a "Paisagem Urbana" como a arte de transformar o espaço urbano em uma área mais harmônica, visualmente. Com base nisso, ele apresenta em sua obra alguns conceitos identificados dentro do ambiente urbano, que descreve sua análise e ponto de

vista. Existem três maneiras em que este nos gera respostas emocionais, sendo estas: a ótica, o lugar e o conteúdo.

A ótica segundo ele se dá pela forma natural como o observador percebe o espaço por meio da visão, onde a visão serial é o elemento essencial da ótica. Na visão serial as percepções sequenciais podem causar diversos impactos e sensações, ao modo que vão se revelando os elementos ao longo da caminhada. O lugar para Cullen (1971) é a relação entre a posição do indivíduo no ambiente e os elementos que compõe a paisagem, enquanto que o conteúdo refere-se diretamente aos elementos pertencentes a esses espaços.

O percurso de análise foi 1,39 km de distância, e teve início na via principal com acesso pela BR 405, se estendendo a pequenas vias locais adjacentes com o término do trajeto na via que sobrepõe o sangradouro do reservatório (ver Figura 100). No primeiro ponto (1) as barreiras estão presentes ao lado de edificações impedindo o acesso direto as áreas verdes que ficam após os edifícios. No segundo (2) denotou-se objetos significativos que se destacam na paisagem como as cisternas, formadas por grandes volumes cilíndricos brancos, situados no solo, próximos das residências.

**Figura 100:** Percurso para análise visual da paisagem urbana na visão serial




**Fonte:** Google Earth, adaptado pelo Autor (2022)

No terceiro (3) tem-se a vista para o interior de um recinto, com a presença de um pequeno oratório que atrai a atenção do observador para os objetos internos, inserido em um espaço para reuniões religiosas da comunidade. No quarto (4) notou-se uma zona de transição entre o fora e o dentro, onde a edificação comercial apresenta uma pequena diferença entre o ambiente interno e

o espaço externo. No quinto (5) o lettering (letras) destacou-se na parede de um edifício, elemento visual de identificação com distintas cores, tamanhos e tipografias. No sexto (6) percebeu-se o uso de tradição funcionalista na estrutura do pórtico de entrada das edificações, elemento construtivo comum em zonas rurais. No sétimo (7) viu-se a continuidade no caminho que conduz até as edificações mais distantes da via principal. No oitavo (8) a justaposição da estação de tratamento e a natureza ao fundo representou a diferença entre as duas classes diferentes da paisagem sem ambiguidade (ver Figura 101).

**Figura 101:** Percurso da análise visual urbana dos pontos 01 ao 09




**Fonte:** Autor (2022)

Os pontos 9, 10 e 11 pertencem ao espaço público do parque urbano, portanto, foram analisados em sequência preservando a ordem do percurso. No nono (9) foi ressaltado a rudez e o vigor do pórtico de entrada constituído em pedras no estado bruto, como também o lettering em azul na escrita da placa; os gradeamentos em metal que cercam todo o local restringindo o acesso; a tradição funcionalista dos degraus para direcionar os usuários ao mirante, e os guardas que impedem garantem a segurança no ambiente; e a vista para o exterior de um recinto, que permite observar uma fração emoldurada da barragem (ver Figura 102).

No décimo (10) o elemento de pontuação foi compreendido pela posição estratégica do busto de Lindalva Torquato ao centro da praça, fazendo com que aconteça um desvio no trajeto para quem frequenta os diferentes espaços; além da paisagem interior e compartimento exterior no salão do restaurante, com pequena diferenciação entre o dentro e fora. No décimo primeiro (11) é explicita a noção de privilégio que o observador tem da sua posição em relação a barragem, concedendo-o uma vista privilegiada do elemento natural na paisagem urbana (ver Figura 100). A análise no décimo segundo (12) ponto apresentou o aqui e além em razão da topografia, observa-

se no primeiro plano a estação de tratamento e o parque urbano construídos próximos da via, e no segundo apenas a continuidade do trajeto visualmente inalcançável, que se perde na paisagem.

**Figura 102:** Percurso da análise visual urbana dos pontos 09 ao 15




**Fonte:** Autor (2022)

No décimo terceiro (13) os pormenores estão visíveis em uma pequena porta inserida numa chapa metálica azul que parece flutuar no horizonte da barragem. No décimo quarto (14) a silhueta da torre de inspeção possui um formato inusitado. No décimo quinto (15) a sobreposição de usos se deu pela presença de diversas funções que compões a comunidade como a esquerda o reservatório, o espaço público de lazer do parque urbano, e a direita a estação de tratamento adjunto de edificações residenciais (ver Figura 103).

**Figura 103:** Percurso da análise visual urbana dos pontos 16 ao 23




**Fonte:** Autor (2022)

A presença de desníveis demarcou a paisagem no décimo sexto (16) ponto, ressaltando a diferença de altura entre a via lateral que dá acesso ao pesqueiro, oposta ao lado da barragem, e a

via principal. No décimo sétimo (17) os piquetes que indicam o nível de profundidade do reservatório ficam expostos ao longo do percurso na via de acesso a área dos banhistas e pescadores, tornando-se elementos de individualização da paisagem.

No décimo oitavo (18) a noção de além foi obtida em uma vista panorâmica da água e vegetação, instigando aos usuários descobrir o que existe após a área verde. No décimo nono (19) a apropriação do espaço se deu pelas mesas e cadeiras postas no lado externo do edifício comercial de bebidas, devido à sombra de uma árvore; tem-se ainda a extravagância nos detalhes do grande portão de uma residência que não passou despercebido aos olhos do observador. No vigésimo (20) o lettering ressurge pontuando um balneário, juntamente com a caligrafia contida no portão de acesso (ver Figura 101).

O sombreamento das árvores permitiu a construção de um recinto no vigésimo primeiro (21) ponto, com bancos e mesas utilizados pela população para rodas de conversa e momentos de descontração. A noção de estreitamento é obtida no vigésimo segundo (22) ponto, com uma redução brusca na dimensão da via que consequentemente alterou a percepção do lugar. No vigésimo terceiro ponto (23) as barreiras reaparecem de forma natural ao final de uma via local, delimitando o espaço urbano (ver Figura 104).

No vigésimo quarto ponto (24) a torre da barragem ficou marcada como ponto focal no horizonte; notou-se também ao longo da via local objetos significativos como os grandes reservatórios de água em fibra. No vigésimo quinto (25) uma parte da paisagem é coberta por um grande desnível, provendo o indício do que pôde ser encontrado ao subir a rampa. No vigésimo sexto (26) o território demonstrou-se ocupado por abrigos temporários dos pescadores devido a área sombreada. E por fim, no vigésimo sétimo ponto (27) outra vez foi permitido a noção de além, em uma estreita estrada que é encoberta pela massa verde e as águas da barragem de Pau dos Ferros (ver Figura 102).

**Figura 104:** Percurso da análise visual urbana dos pontos 24 ao 27




**Fonte:** Autor (2022)

## 5.4 Análise da vegetação existente no parque

A vegetação tem forte influência sobre o microclima urbano, de acordo com Mascaró (2008) ela interfere nos elementos climáticos como o controle da radiação solar, temperatura e

umidade do ar, ação dos ventos e da chuva, dispersão de poluentes, que contribuem para minimizar o impacto da poluição do ar e da emissão de carbono, que condicionam um habitat natural a fauna local. Todos estes benefícios concebem a vegetação o papel de restabelecer o contato entre o homem e a natureza, consequentemente melhorando sua qualidade de vida, Pivetta e Filho (2002). Nesse contexto, com o propósito de avaliar a qualidade vegetal do parque urbano foi realizado um levantamento em campo com o quantitativo e tipologia das espécies presentes (ver Figura 105).

**Figura 105:** Lista de espécies vegetais encontradas no parque




**Fonte:** Autor (2022)

O número total de vegetações foi de noventa e cinco com vinte diferentes espécies, sendo estas as arbóreas: trinta e três Nins, nove Cajueiros, três Algarobas, duas Cajaranas, uma Catingueira, uma Serigueleira, e uma Oiticica; as arbustivas: doze Ágaves Variegata, seis Lanças de São Jorge, cinco Cactos Cumbebas, quatro Cactos Mandacaru, três Suculentas Aveloz, três

Chananas, dois Cactos Xique-Xique, duas Ágaves Furcréias, uma Bromélia Macambira e uma Suculenta Mãe de Milhares; as trepadeiras: três Cactos Pitaya, duas Clitórias e uma Jitirana Branca.

Cerca de 65% do valor total é constituído por vegetação nativas da caatinga, enquanto que 35% são exóticas como o Nim, ou seja, um quantitativo expressivo de plantas que ameaçam a flora do local. Notou-se o crescimento de diversas mudas (com até 1,00 metro) de Nim espalhadas na área de cobertura vegetal do parque, e que a vegetação de forração é constituída por espécies daninhas, no entanto, estas não foram contabilizadas neste levantamento.

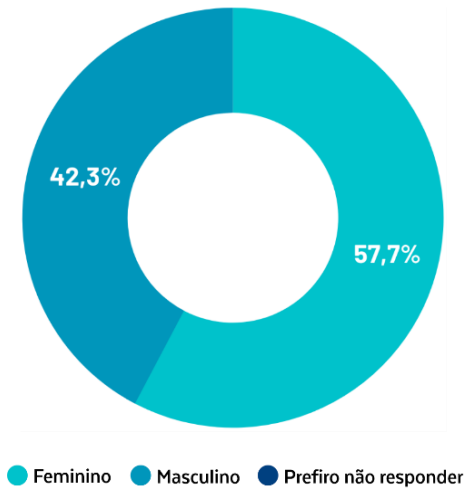
## 5.5 Análise das entrevistas com a participação da comunidade

As entrevistas foram aplicadas de duas formas, a primeira com vinte questões fechadas de múltipla escolha, e a segunda com duas questões abertas para resposta curta e elaboração de um desenho, ou croqui, do mapa mental do parque urbano. Os resultados foram divididos em dois subtópicos para facilitar a compreensão do leitor. As respostas com relação a qualidade ambiental e a satisfação com os equipamentos, espaços e mobiliários urbanos estão associadas ao último período em que os entrevistados visitaram o local, ainda em funcionamento, antes da atual situação de depredação dos elementos observados.

### 5.5.1 Uso e ocupação do parque na percepção dos usuários

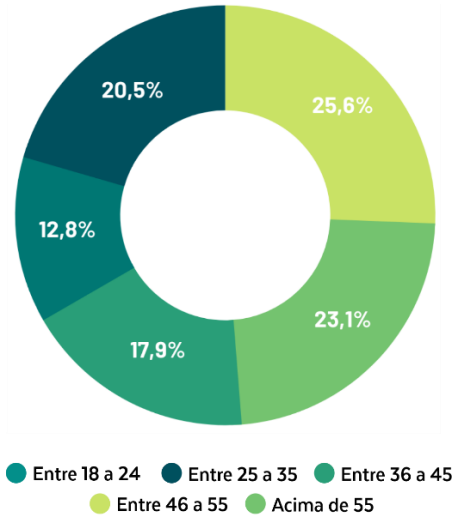
A análise dos percentuais das entrevistas na primeira seção sobre o perfil dos setenta e seis usuários, expressou que 57,7% do público entrevistado é do gênero feminino, enquanto que 42,3% do masculino (ver Figura 106). Com relação a faixa etária, 25,6% possuem entre 46 a 55 anos e 23,1% acima dos 55 anos, ou seja, 48,7% do total estão acima de 45 anos (ver Figura 107).

**Figura 106:** Gráfico de gênero dos entrevistados




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 107:** Gráfico de faixa etária dos entrevistados



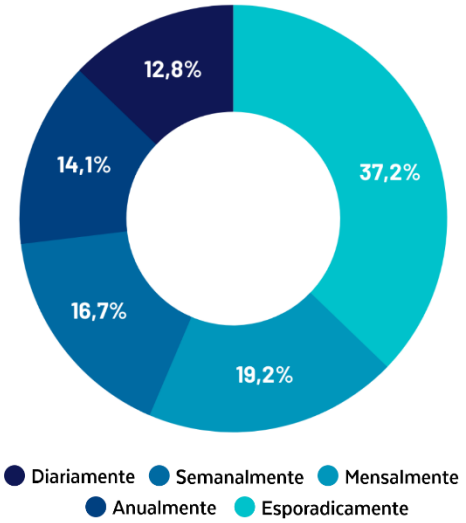

**Fonte:** Autor (2022)

Dos entrevistados, apenas 1,3% declararam não morar em Pau dos Ferros, e que as motivações principais para terem vindo ao munícipio foram para participação de eventos acadêmicos ou relações de negócio e trabalho. Quando questionados na segunda seção sobre o

Parque Urbano Barravento, a maioria respondeu que frequentava o local esporadicamente, cerca de 37,2%, incluindo a comunidade local próxima a barragem, seguido por 19,2% mensalmente, outros 12,8% que trabalhavam ou prestavam serviços no parque disseram que tinham contato diariamente. Durante a aplicação das entrevistas, grande parte relatou não usufruir do espaço pela ausência de condições financeiras ou por se sentirem impedidos de acessá-lo (ver Figura 108).

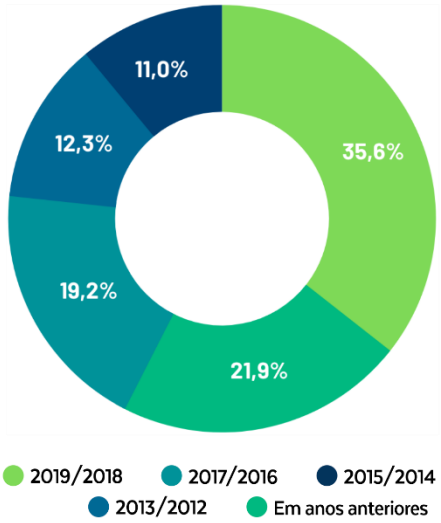
> "O Barravento era apenas para um público de alto poder aquisitivo e isso restringiu o uso dos moradores." (ENTREVISTADO N°03, 2022)
>
> "Pobre não entrava lá, eu só vendia peixes para atender o restaurante, mas nunca frequentei para lazer" (ENTREVISTADO N°05, 2022)

**Figura 108:** Gráfico de frequência de visitas




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 109:** Gráfico do intervalo da última visita

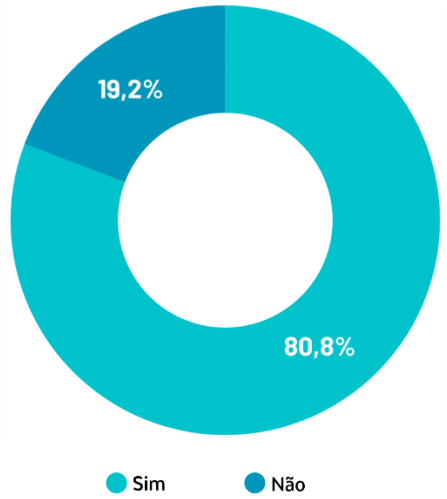



**Fonte:** Autor (2022)

Cerca de 35,6% disseram ter frequentado pela última vez entre os anos de 2019 e 2018, já 21,9% em anos anteriores a 2012 (ver Figura 109). Um total de 80,8% afirmou ter recebido a notícia do encerramento das atividades, porém 19,2% desconheceu a informação (ver Figura 110). Os espaços mais utilizados pelo público foram o restaurante para 44,9%, o mirante para 37,2% e a praça para 34,6% (ver Figura 111), ainda tiveram outros locais citados que não estavam listados nas alternativas, como uma pequena praia de acesso aos banhistas, a pista de skate e o campo de futebol.

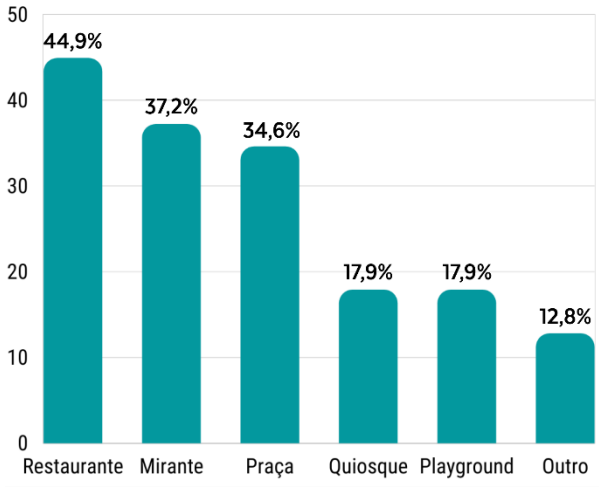
Quando mencionado um possível projeto futuro para construção de novos espaços de lazer, os ambientes sugeridos pelos usuários para implementação foram: para 89,7% um pequeno museu acerca da história de Pau dos Ferros e da barragem; 85,9% um espaço para realização de shows/eventos e espaço infantil; 84,6% auditório para apresentações culturais; 83,3% lojas de artesanato; 80,8% fontes recreativas com água e espaços criativos/ateliês; 78,2% salas para conferências/exposições e academia ao ar livre, 76,9% espaços para armar redes/redário; 74,4% quadras esportivas e pomar/horta comunitário; 73,1% cactário para venda de plantas; e para 71,8% espaço para reuniões religiosas (ver Figura 112).

**Figura 110:** Gráfico sobre a notícia da situação atual



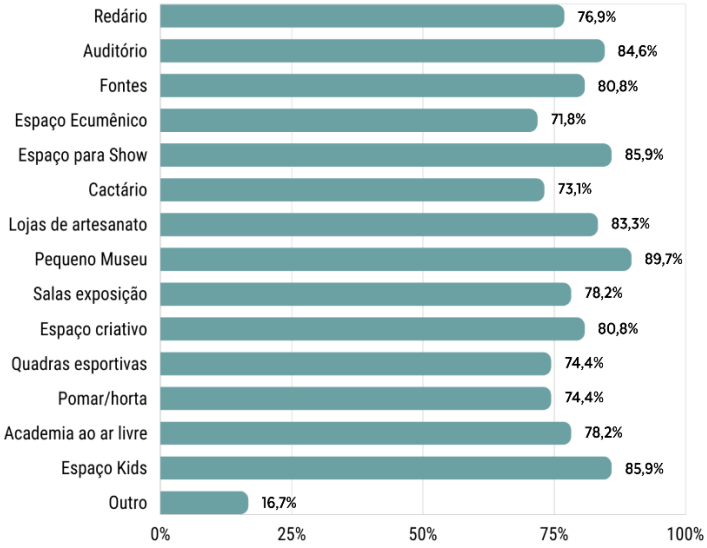

**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 111:** Gráfico dos ambientes mais utilizados



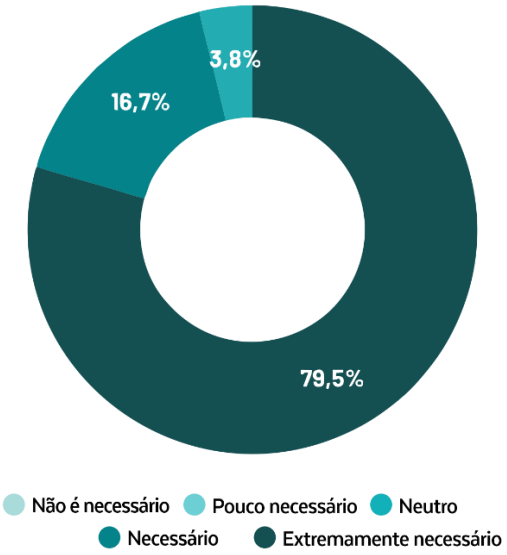

**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 112:** Gráfico dos ambientes a serem inseridos




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 113:** Gráfico do grau de necessidade




**Fonte:** Autor (2022)

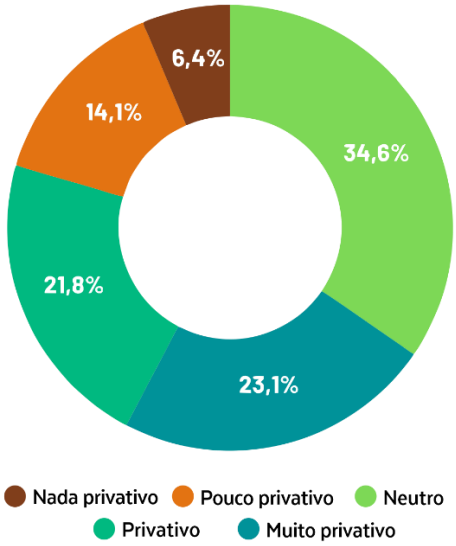
A maior fração destes teceram comentários a respeito da importância de inserir um espaço que retrate a história do município, enquanto outros demonstraram não ter conhecimento sobre o assunto, e que, portanto, torna-se vital no projeto. Um dos entrevistados sugeriu ainda que ficasse sob os cuidados da comunidade local o restaurante e quiosques.

> "Não conheço a história de Pau dos Ferros, se tiver tudo o que foi comentado seria bom, a grade do mirante é insegura, a entrada poderia ser mais atraente com cores vivas." (ENTREVISTADO N°04, 2022)
>
> "Deveriam colocar a população da barragem para cuidar dos restaurantes e quiosques nesse novo projeto." (ENTREVISTADO N°29, 2022)

Para 79,5% dos interrogados é muito necessário que o parque passe pela construção de novos espaços para lazer, outros 16,7% consideraram necessário e 3,8% se disseram neutros (ver

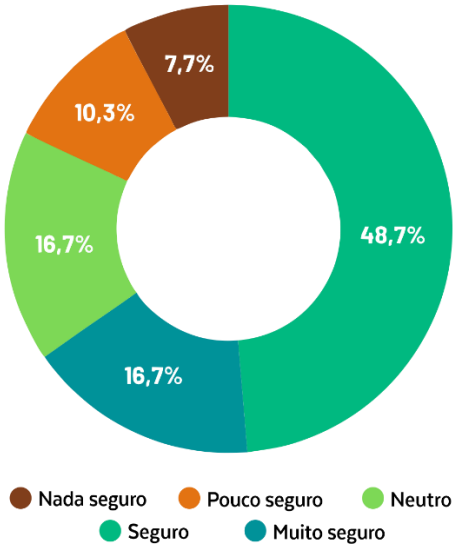
Figura 113). Na terceira seção, sobre a qualidade ambiental, 34,6% se sentiram neutros quanto a privacidade no lugar (ver Figura 114), o que pode ser considerado como positivo, por não ser invasivo demais ou privativo demais ao ponto de comprometer a segurança. Em função do percentual anterior, 48,7% se sentiram seguros na última vez que utilizaram o local (ver Figura 115).

**Figura 114:** Gráfico sobre a privacidade no parque




**Fonte:** Autor (2022)

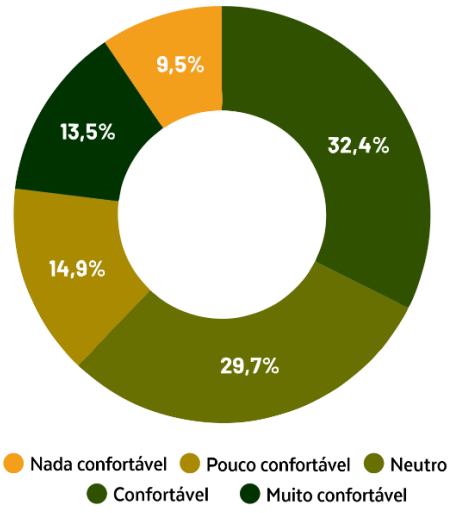
**Figura 115:** Gráfico sobre a segurança no parque




**Fonte:** Autor (2022)

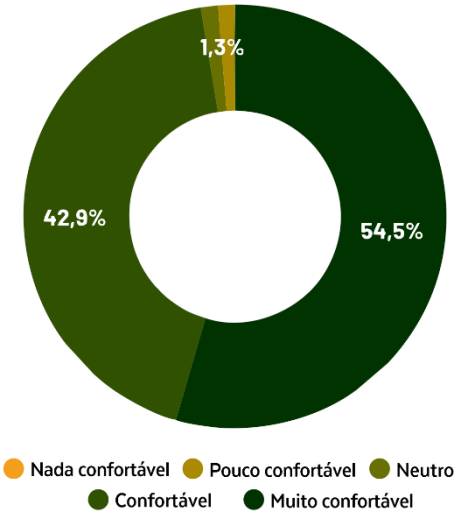
No que concerne ao conforto bioclimático, 32,4% apontaram sentir-se confortáveis e 29,7% neutros, com a temperatura durante o dia, e a maioria, cerca de 54,5%, muito confortáveis com o clima pela noite (ver Figuras 116 e 117). Os percentuais se confirmam com os índices de temperatura registrados no tópico de análise de conforto bioclimático deste estudo, onde durante o período noturno são expressivamente inferiores ao diurno.

**Figura 116:** Gráfico sobre o conforto térmico de dia




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 117:** Gráfico sobre o conforto térmico à noite

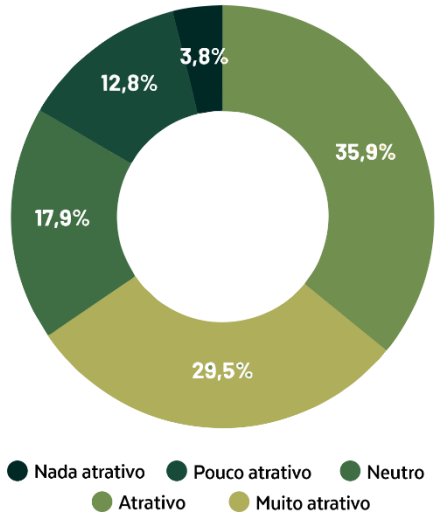



**Fonte:** Autor (2022)

Em relação aos critérios biofílicos abordados na ficha de entrevista, sobre os jardins e plantas do parque 35,9% consideraram atrativas, e 29,5% muito atrativas em sua última visita (ver

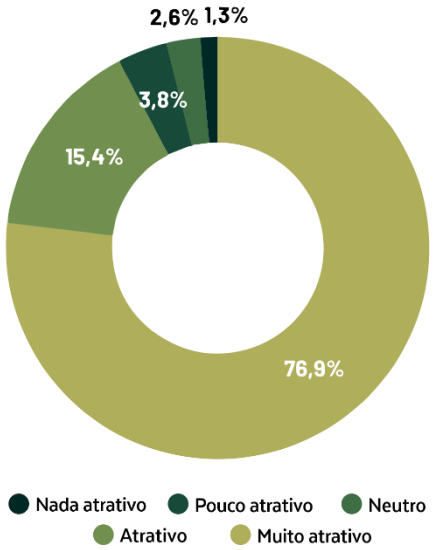
Figura 118). Quanto a presença de água na barragem para 76,9% é muito atrativa e 15,4% atrativa (ver Figura 119), e no tocante ao desenho, arquitetura ou forma externa do parque, 41% opinaram que é atrativo (ver Figura 120).

**Figura 118:** Gráfico sobre atratividade da vegetação



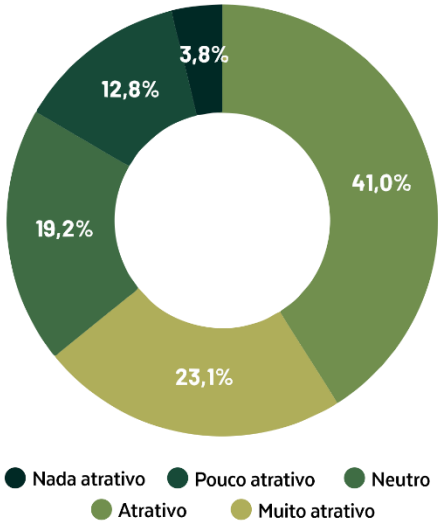

**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 119:** Gráfico sobre atratividade da barraagem



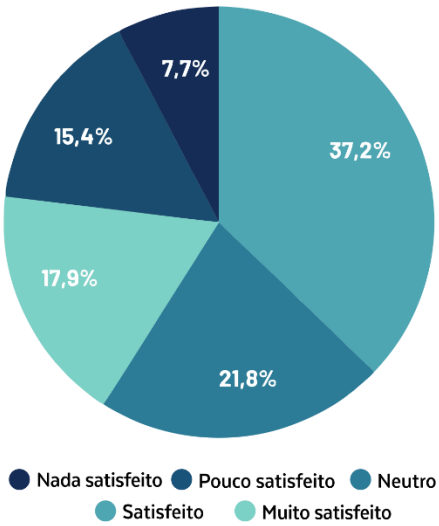

**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 120:** Gráfico sobre atratividade da arquitetura




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 121:** Gráfico de satisfação com os equipamentos

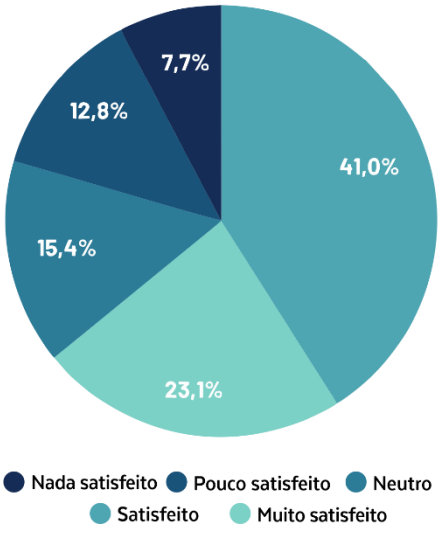



**Fonte:** Autor (2022)

Baseado na análise da vegetação do local e no seu entorno conformado pela barragem, constatou-se que a presença de vegetação no parque e a água na barragem se tornou um forte atrativo para grande fração dos usuários, em virtude do seu alto poder de proporcionar uma conexão direta com a natureza, o que justifica os valores expressivos da pesquisa. No que concerne ao desenho ou forma externa parque, a maioria considerou atrativa possivelmente por ser constituído em sua maior parte como um espaço com grandes aberturas que permitem uma maior conexão visual com o entorno, mesmo quando dentro dos ambientes, como acontece no salão do restaurante que possui configuração de alpendre.

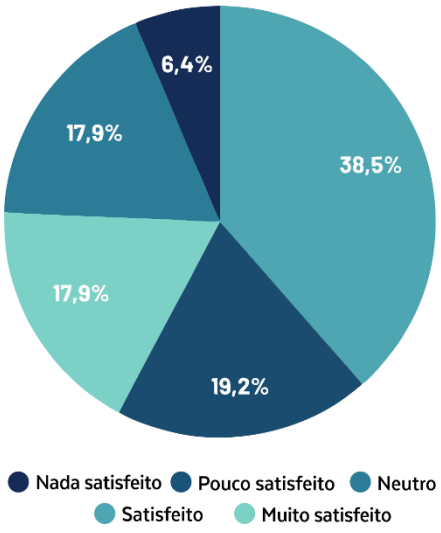
Na quarta e última seção sobre o uso dos espaços, equipamentos e mobiliários urbanos do parque, menos da metade dos usuários, cerca de 37,2%, apresentaram estarem satisfeitos, e 21,8% neutros quanto aos quiosques e restaurante (ver Figura 121). A respeito da praça e do playground 41% satisfeitos e 23,1% muito satisfeitos (ver Figura 122), e por fim em relação ao grau de satisfação dos banheiros, lixeiras, bancos, mesas e cadeiras, 38,5% se sentem satisfeitos, embora 19,2% demonstraram pouca satisfação (ver Figura 123).

**Figura 122:** Gráfico de satisfação com praça e playground




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 123:** Gráfico de satisfação com os mobiliários




**Fonte:** Autor (2022)

### 5.5.2 A imagem do Barravento e seus mapas mentais

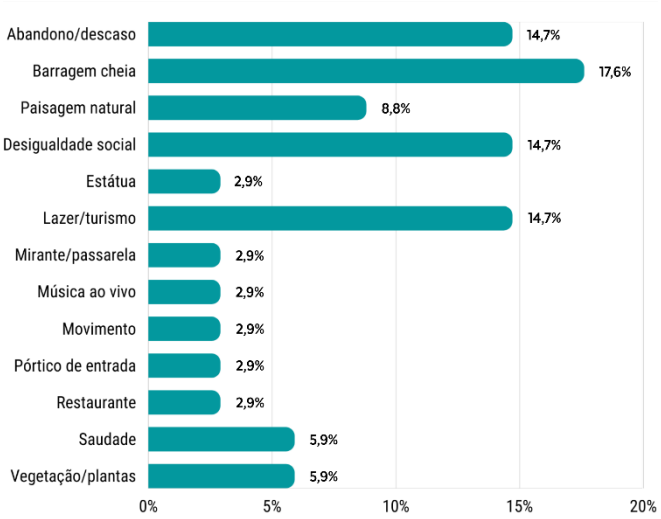
Para o desenvolvimento de um projeto urbanístico a produção de uma imagem consensual da cidade aos seus usuários é o que possui maior relevância, uma vez que isso permite ao urbanista entender como é composto o lugar. Lynch (1960) aborda em sua obra três aspectos que caracterizam esta imagem, sendo estes, a identidade, estrutura e o significado. Tanto as pessoas como elementos móveis, quanto os elementos fixos são essenciais para essa percepção.

A participação da população foi vital para que o planejamento correspondesse às necessidades reais, e afetou principalmente na definição e produção dos espaços a serem revitalizados e inseridos. Quanto melhor a qualidade do espaço e mais atrativo for, maior será a probabilidade de apropriação. A satisfação dos indivíduos depende, portanto, das características contidas ali, onde um alto nível de satisfatoriedade indica um bom desempenho do ambiente construído.

A segunda parte da entrevista foi aplicada a trinta e quatro usuários, sendo 50% do gênero feminino e 50% masculino. Quanto a imageabilidade do Parque Urbano Barravento, quando questionados em relação a primeira imagem que evoca em suas mentes ao escutar falar do local, a figura da "Barragem cheia" apareceu na maioria das respostas, em cerca de 17,6%, seguida pelo

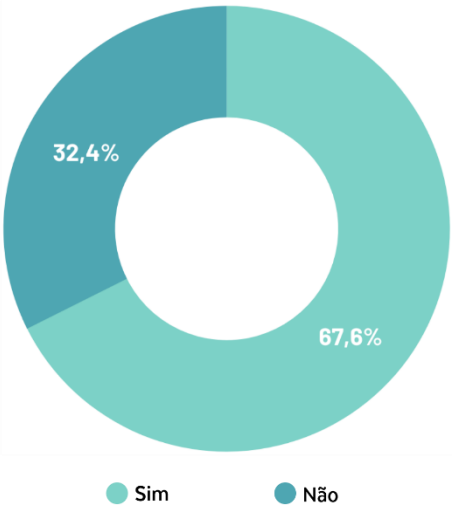
"abandono/descaso", "lazer/turismo", e "desigualdade social" com 14,7%, ainda 8,8% consideraram a "paisagem natural", dentre outras respostas (ver Figura 124). A análise da legibilidade por meio dos mapas mentais resultou que para 67,6% a imagem é legível, percentual que se justifica pela frequência com que estes utilizavam o espaço (ver Figura 125).

**Figura 124:** Gráfico de imageabilidade do parque




**Fonte:** Autor (2022)

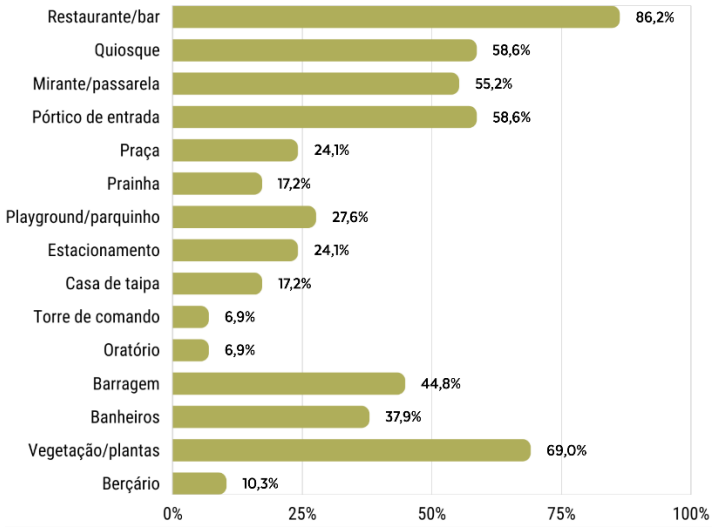
**Figura 125:** Gráfico de legibilidade do parque




**Fonte:** Autor (2022)

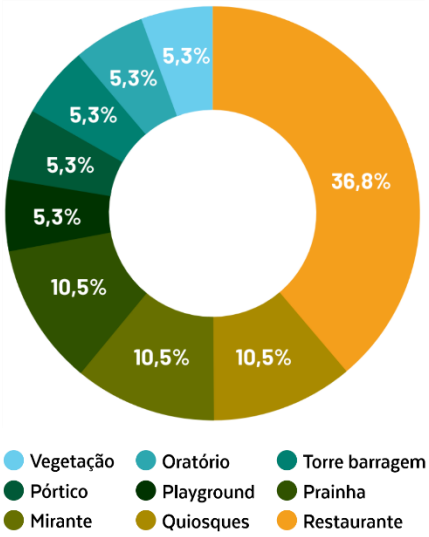
No que diz respeito ao grau de relevância dos elementos desenhados, através da numeração descrita de 1 a 3, a ordem que mais se repetiu foi, o restaurante em primeiro, parquinho/playground em segundo, e os quiosques em terceiro. O elemento considerado como mais relevante foi o restaurante com 36,8%, e os quiosques, o mirante/passarela, e a prainha com 10,5% cada (ver Figuras 126 e 127).

**Figura 126:** Gráfico do grau de relevância dos elementos




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 127:** Gráfico dos elementos desenhados




**Fonte:** Autor (2022)

Em cerca de 86,2% dos mapas mentais o restaurante está contido, em 69,0% a vegetação/plantas do parque, em 58,6% o quiosque e o pórtico de entrada, em 55,2% o

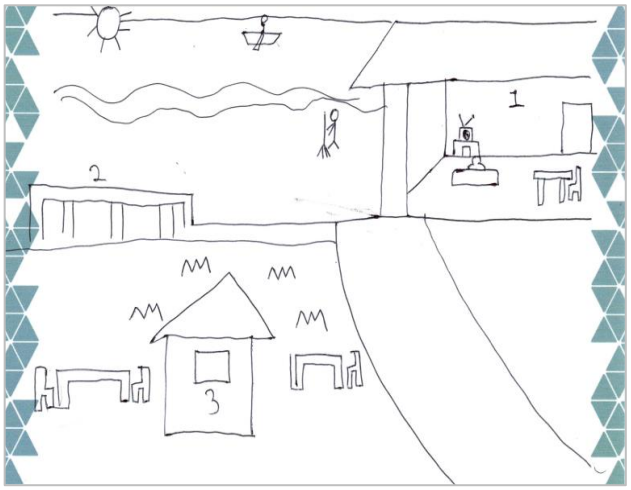
mirante/passarela, em 44,8% a barragem, em 27,6% o parquinho/playground, em 24,1% a praça e o estacionamento (ver Figuras 128 e 129).

**Figura 128:** Mapa mental N°16




**Fonte:** Autor (2022)

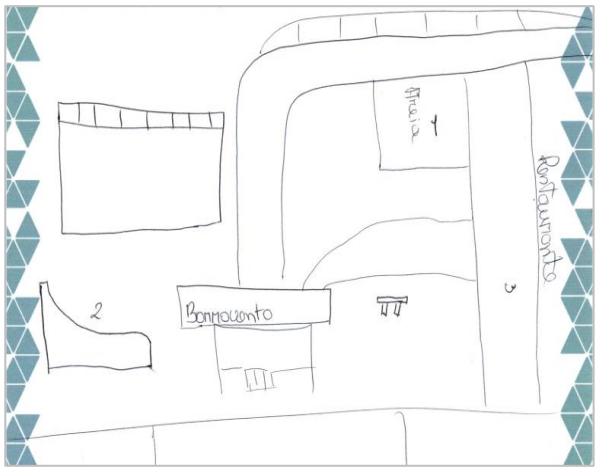
**Figura 129:** Mapa mental N°20




**Fonte:** Autor (2022)

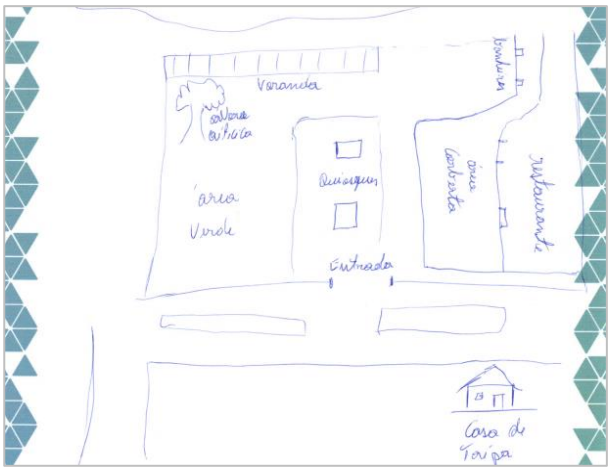
Ainda outros 17,2%, representaram elementos que foram removidos ao longo do tempo e que, portanto, não compõe o projeto existente, como a prainha que dava acesso aos banhistas e a casa de taipa que se encontrava construída na parte inferior do estacionamento, mas que demonstraram ter um forte apelo afetivo na memória dos usuários (ver Figuras 130 e 131).

**Figura 130:** Mapa mental N°11




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 131:** Mapa mental N°22




**Fonte:** Autor (2022)

## 5.6 Análise dos elementos urbanos do parque

A análise realizada buscou apresentar os elementos urbanos contidos na área em estudo, sendo estes: elementos de permanência, erradicação, introdução e melhoria. Os elementos de permanência são aqueles que serão conservados por conta da sua integridade, pois agregam valor ao espaço e atendem suas funções; os elementos de erradicação são os que devem ser extinguidos por causarem algum tipo de prejuízo ou dano para o ambiente; os elementos de introdução estão associados a inserção de elementos que ainda não existem naquele espaço, trazendo novas funções;

já os elementos de melhoria podem ser definidos como os que necessitam de algum tipo de manutenção ou reforma por terem perdido sua função, ou estarem em condições de abandono.

### 5.6.1 Elementos de permanência

Dando continuidade ao legado da conquista histórica do espaço os elementos de permanência serão o monumento do busto da figura pública de Lindalva Torquato e o pórtico de entrada do parque com sua estrutura original construída em pedra, treliça metálica e madeira. Enquanto valorização do patrimônio natural, tem-se a permanência de espécies nativas do bioma da caatinga que contribuíram no projeto paisagístico, como os Cajueiros, a Catingueira, a Oiticica, as Ágaves, os cactáceos, etc. (ver Figura 132).

**Figura 132:** Elementos urbanos de permanência no parque




**Fonte:** Autor (2022)

### 5.6.2 Elementos de erradicação

Ambicionando tornar a área mais atrativa para os usuários visitantes e locais, seguindo os princípios das intervenções de revitalização, fez-se necessária a remoção de elementos que pudessem prejudicar os mesmos, comprometendo sua circulação pela área, o acesso aos equipamentos e estabelecimentos, ou ainda seu conforto, saúde e segurança (ver Figura 133).

**Figura 133:** Elementos urbanos de erradicação no parque




**Fonte:** Autor (2022)

Os elementos pontuados para erradicação foram o revestimento deteriorado do piso nos caminhos; o guarda-corpo envelhecido de madeira do mirante; os guarda-corpos enferrujados da área dos quiosques; a cerca em tela metálica e a mureta de pedra que restringe o acesso da comunidade ao parque; as espécies vegetais invasoras que trazem malefícios ao bioma local, como o Nim; os portões metálicos de acesso ao parque; e os apoios em concretos utilizados anteriormente para as bases em madeira dos bancos (ver Figura 133).

### 5.6.3 Elementos de melhoria

As melhorias ocorreram para trazer vitalidade aos espaços que anteriormente estavam inutilizados em detrimento da degradação sofrida por intempéries ou ações humanas. Os elementos pontuados como de melhoria foram o restaurante, os quiosques, a rampa de skate, o palco para apresentações, o espaço religioso com oratório, a praça, o mirante, os banheiros, os estacionamentos e a substituição dos postes de iluminação por fiação subterrânea (ver Figura 134).

**Figura 134:** Elementos urbanos de melhoria no parque




**Fonte:** Autor (2022)

### 5.6.4 Elementos de introdução

Para proporcionar novos usos ao parque urbano, em conformidade com as necessidades da comunidade, serão inseridos nos espaços, equipamentos e mobiliários urbanos. O objetivo é introduzir elementos ainda não existentes na área, elementos estes, que visam promover a segurança na circulação dos pedestres, estabelecer mobilidade urbana sustentável, assegurar a saúde da população e a salubridade do meio ambiente, além de empreender espaços agradáveis, de lazer e cultura à população.

Os elementos adotados como componentes de circulação foram: os passeios com rampas e escadas acessíveis, faixas de pedestre, área de embarque e desembarque, cul-de-sac e uma pista

de cooper; como mobiliários urbanos: os bancos, lixeiras, conjuntos de mesas e cadeiras, playground, redários, placas informativas, totens, equipamentos de ginástica, bicicletário e bebedouros, de modo que deem suporte para realização das atividades urbanas no local, e reforce a identidade do parque.

Como edificações ou espaços internos tem-se: cactário, pequeno museu sobre a história da barragem e de Pau dos Ferros, espaço kids, salas para exposições artísticas, ateliês de pintura e bordado, auditório para apresentações culturais, academia ao ar livre, quadras esportivas, praça de alimentação, área administrativa e loja para venda de artesanato; como sistema de energias renováveis: usina com placas fotovoltaicas; e como pavimentação: pisos drenantes, táteis direcionais e de alerta, intertravados de concreto, areia e britas.

## 5.7 Análise de conforto bioclimático urbano no parque

Neste tópico constam os estudos de conforto executados in loco para averiguar as condições de estresse térmico em que estão submetidos os usuários do parque urbano, através dos dois principais índices utilizados na esfera nacional, pelo IBUTG, e internacional, pelo UTCI.

### 5.7.1 Caracterização e medição dos pontos

O primeiro ponto (A) encontra-se no estacionamento existente do parque, tendo sido observado no dia 12 de agosto de 2022, às 10:00 horas, 16:00 horas e 20:00 horas (ver Figuras 135 a 137), em condições de céu limpo para os três horários. O lugar possui pouca cobertura vegetal e áreas sombreadas, sendo coberto em maior parte por calçamento em paralelepípedos. Pela manhã os índices registrados para a temperatura do globo foram 44,3°C, do bulbo seco 33,8°C, do bulbo úmido 23,9°C, e do IBUTG Externo 29,0°C. À tarde para o globo foram 40,2°C, o bulbo seco 34,0°C, o bulbo úmido 24,0°C, e o IBUTG Externo 28,2°C. Já à noite os índices registrados para o globo foram 25,4°C, o bulbo seco 25,0°C, o bulbo úmido 21,8°C, e o IBUTG Externo 22,8°C.

**Figura 135:** Ponto A às 10:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 136:** Ponto A às 16:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 137:** Ponto A às 20:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

O segundo ponto (B) encontra-se no mirante existente do parque, tendo sido observado no dia 13 de agosto de 2022, às 10:00 horas, 16:00 horas e 20:00 horas (ver Figuras 138 a 140), em condições de céu parcialmente nublado para os três horários, observou-se que dentre os outros dias este foi o que teve maior presença de ventos.

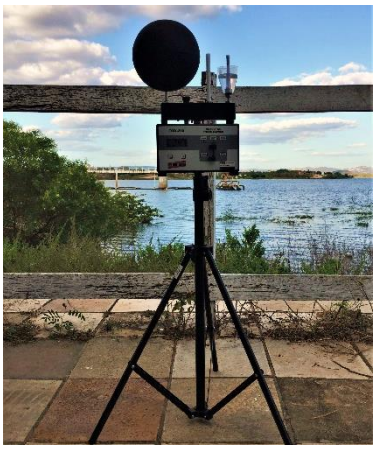
O local possui considerável cobertura vegetal com áreas sombreadas, encontrando-se às margens da barragem e da via de acesso com pavimento asfáltico. Pela manhã os índices registrados para a temperatura do globo foram 37,2°C do bulbo seco 31,5°C, do bulbo úmido 22,7°C, e do IBUTG Externo 26,5°C. À tarde para o globo foram 31,5°C, o bulbo seco 31,1°C, o bulbo úmido 21,3°C, e o IBUTG Externo 24,3°C. Já à noite os índices registrados para o globo foram 27,1°C, o bulbo seco 26,9°C, o bulbo úmido 21,5°C, e o IBUTG Externo 23,2°C.

**Figura 138:** Ponto B às 10:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 139:** Ponto B às 16:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 140:** Ponto B às 20:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

O terceiro e último ponto (C) encontra-se no local do antigo oratório do parque, tendo sido observado no dia 14 de agosto de 2022, às 10:00 horas, 16:00 horas e 20:00 horas (ver Figuras 141 a 143), em condições de céu limpo para os três horários. O lugar possui a maior cobertura vegetal dentre os outros dois, com áreas sombreadas, situado as próximo a barragem.

**Figura 141:** Ponto C às 10:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 142:** Ponto C às 16:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 143:** Ponto C às 20:00 hrs



**Fonte:** Autor (2022)

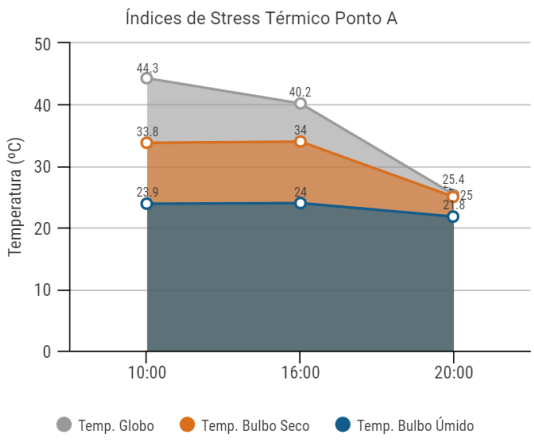
Pela manhã os índices registrados para a temperatura do globo foram 41,6°C, do bulbo seco 33,0°C, do bulbo úmido 22,7°C, e do IBUTG Externo 27,5°C. À tarde para o globo foram 39,9°C, o bulbo seco 33,2°C, o bulbo úmido 21,9°C, e o IBUTG Externo 26,6°C. Já à noite os índices registrados para o globo foram 24,5°C, o bulbo seco 24,7°C, o bulbo úmido 18,7°C, e o IBUTG Externo 20,5°C.

### 5.7.2 Análise dos índices IBUTG e UTCI

A análise dos índices de temperatura do globo, bulbo seco e úmido, contidas em gráficos (ver Figuras 144 a 146), apontou que no ponto A e C o comportamento foi igual com os menores índices durante a noite, às 20:00 hrs, enquanto que no B a temperatura de bulbo úmido se comportou menor no período da tarde, às 16:00 hrs, no entanto, com apenas 0,2°C de diferença para o horário noturno. Os três gráficos apresentaram seus maiores valores para os três índices pela manhã, às 10:00 hrs. O ponto A, por ser o mais distante da barragem e da área com maior cobertura vegetal, pontou com as temperaturas do globo, bulbo seco e úmido, mais elevadas durante a manhã e tarde. O ponto C foi o que registrou menores temperaturas para os três às 20:00 horas, por estar inserido próximo a barragem e na maior área verde do local.

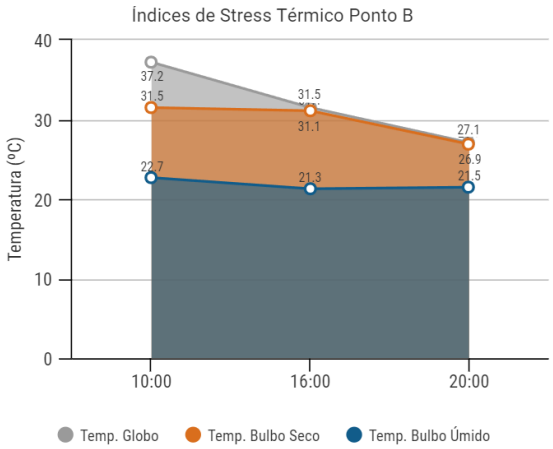
As menores temperaturas na parte da manhã e tarde foram identificadas no ponto B, em função da grande área sombreada nas proximidades, como também por estar às margens da barragem. Com relação ao maior valor de temperatura de globo, equivalente a 44,3°C, este pertence ao ponto A, aferido às 10:00 horas, e o menor, correspondente a 24,5°C, ao ponto C, às 20:00 horas. Para o índice de temperatura de bulbo seco o maior se destaca no ponto A com 34,0°C, e o menor no ponto B com 31,1°C. Já o de temperatura de bulbo úmido, o mais elevado compreendeu-se no ponto A com 21,8°C, e o menor no ponto C com 18,7°C.

**Figura 144:** Gráfico de temperaturas do ponto A




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 145:** Gráfico de temperaturas do ponto B

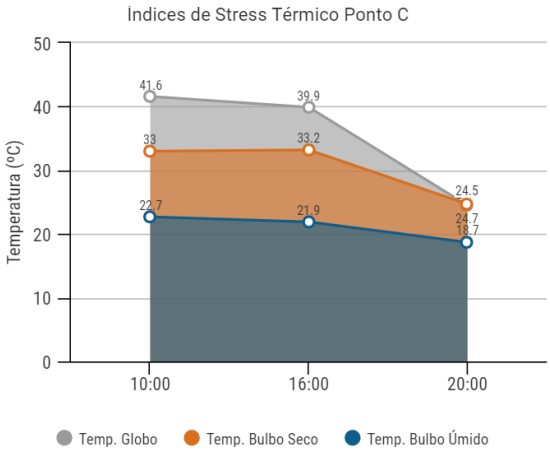



**Fonte:** Autor (2022)

Acerca do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) nos pontos A, B e C, o maior valor monitorado ocorreu pela manhã no ponto A com 29,0°C, e o menor pela noite no ponto C com 20,5°C (ver Figura 147). O ponto com os maiores índices pela manhã com 29,0°C, e

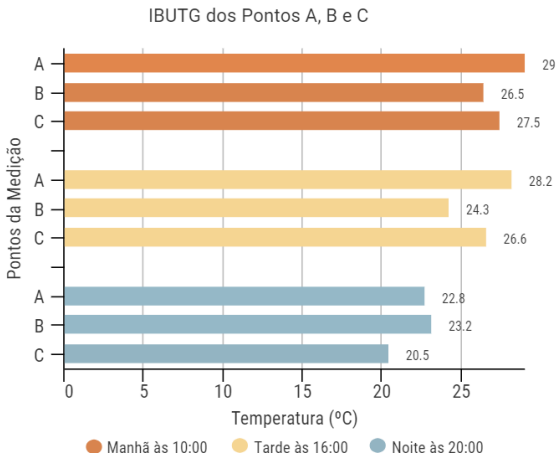
a tarde com 28,2°C, foi o A, e os menores com 26,5°C e 24,3°C, respectivamente, foi o B. O ponto C foi o que computou o menor valor para a noite. Os valores do IBUTG são diretamente proporcionais as temperaturas do globo, bulbo seco e úmido, comentadas no parágrafo anterior.

**Figura 146:** Gráfico de temperaturas do ponto C




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 147:** Gráfico do IBUTG nos pontos A, B e C




**Fonte:** Autor (2022)

Considerando os valores obtidos e em conformidade com as recomendações das normas técnicas NR 15 (2021) e a NHO 6 (2017), os índices do IBUTG para o ponto A no período da manhã, às 10:00 horas realizando atividades leves (andar, ler, conversar e sentar), está de acordo; moderadas (praticar atividades físicas e cozinhar) e pesadas (carregar e descarregar) em desacordo, acima do valor estipulado, com diferença de 2,3°C e 4,0°C respectivamente.

No período da tarde, às 16:00 horas realizando atividades leves, está de acordo; moderadas e pesadas em desacordo, acima do valor estipulado, com diferença de 1,5°C e 3,2°C respectivamente. Já no período da noite, às 20:00 horas, está em acordo para realização de todos os tipos de atividades, sejam leves, moderadas ou pesadas (ver Quadro 09).

**Quadro 09:** Índices IBUTG para o ponto A

| Horários | Temp. | Diferença entre os valores recomendados pela NR 15 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Leve (até 30,0°C) | Moderada (até 26,7°C) | Pesada (até 25,0°C) |
| Às 10:00 hrs | 29,0°C | - 1,0°C | + 2,3°C | + 4,0°C |
| Às 16:00 hrs | 28,2°C | - 1,8°C | + 1,5°C | + 3,2°C |
| Às 20:00 hrs | 22,8°C | - 7,2°C | - 3,9°C | - 2,2°C |

**Fonte:** Autor (2022)

Para o ponto B no período da manhã, às 10:00 horas, realizando atividades leves (andar, ler, conversar e sentar) e moderadas (praticar atividades físicas e cozinhar), está de acordo; já para as pesadas (carregar e descarregar) em desacordo, acima do valor estipulado, com diferença de 1,5°C. No período da tarde às 16:00 horas, e a noite às 20:00 horas, estão em acordo para realização de todos os tipos de atividades, sejam leves, moderadas ou pesadas (ver Quadro 10).

**Quadro 10:** Índices IBUTG para o ponto B

| Horários | IBUTG | Diferença entre os valores recomendados pela NR 15 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Leve (até 30,0°C) | Moderada (até 26,7°C) | Pesada (até 25,0°C) |
| Às 10:00 hrs | 26,5°C | - 3,5°C | - 0,2°C | + 1,5°C |
| Às 16:00 hrs | 24,3°C | - 5,7°C | - 2,4°C | - 0,7°C |
| Às 20:00 hrs | 23,2°C | - 6,8°C | - 3,5°C | - 1,8°C |

**Fonte:** Autor (2022)

Para o ponto C no período da manhã, às 10:00 horas realizando atividades leves (andar, ler, conversar e sentar), está de acordo; moderadas (praticar atividades físicas e cozinhar) e pesadas (carregar e descarregar) em desacordo, acima do valor estipulado, com diferença de 0,8°C e 2,5°C respectivamente. No período da tarde, às 16:00 horas realizando atividades leves e moderadas, está de acordo; enquanto que para as pesadas em desacordo, acima do valor estipulado, com diferença de 1,6°. No período da noite, às 20:00 horas, está em acordo para realização de todos os tipos de atividades, sejam leves, moderadas ou pesadas (ver Quadro 11).

**Quadro 11:** Índices IBUTG para o ponto C

| Horários | Temp. | Diferença entre os valores recomendados pela NR 15 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Leve (até 30,0°C) | Moderada (até 26,7°C) | Pesada (até 25,0°C) |
| Às 10:00 hrs | 27,5°C | - 2,5°C | + 0,8°C | + 2,5°C |
| Às 16:00 hrs | 26,6°C | - 3,4°C | - 0,1°C | + 1,6°C |
| Às 20:00 hrs | 20,5°C | - 9,5°C | - 6,2°C | - 4,5°C |

**Fonte:** Autor (2022)

Levando em consideração os resultados obtidos pela calculadora virtual do UTCI, os valores de umidade do ar relativa e velocidade do vento entre os dias 12 de agosto de 2022 ao dia 14 de agosto de 2022, e em conformidade com as recomendações de *COST Action 730* (2009), os índices para o ponto A no período da manhã às 10:00 horas foi de 42,7°C e a tarde às 16:00 horas de 39,5°C significando um estresse por calor muito forte. A noite às 20:00 horas com 25,7°C, não apresentou estresse (ver Quadro 12).

**Quadro 12:** Índices UTCI para o ponto A

| Horários | Índices bioclimáticos utilizados | | | | | UTCI (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tg (°C) | Ta (°C) | Trm (°K) | Ur (%) | Va (m/s) | |
| Às 10:00 hrs | 44,3°C | 33,8°C | 65,68°K | 52,2 % | 1,30 m/s | 42,7 (calor muito forte) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Às 16:00 hrs | 40,2°C | 34,0°C | 57,61°K | 32,9% | 1,30 m/s | 39,5 (calor muito forte) |
| Às 20:00 hrs | 25,4°C | 25,0°C | 26,15°K | 59,0% | 0,70 m/s | 25,7 (nenhum estresse) |

**Fonte:** Autor (2022)

O UTCI do ponto B no período da manhã às 10:00 horas foi de 36,8°C, representando estresse por calor muito forte. A tarde às 16:00 horas o índice foi de 28,8°C, e a noite de 26,2°C, ou seja, um estresse por calor moderado (ver Quadro 13).

**Quadro 13:** Índices UTCI para o ponto B

| Horários | Índices bioclimáticos utilizados | | | | | UTCI (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tg (°C) | Ta (°C) | Trm (°K) | Ur (%) | Va (m/s) | |
| Às 10:00 hrs | 37,2°C | 31,5°C | 60,56°K | 51,0% | 3,70 m/s | 36,8 (calor muito forte) |
| Às 16:00 hrs | 31,5°C | 31,1°C | 33,42°K | 31,1% | 3,70 m/s | 28,8 (calor moderado) |
| Às 20:00 hrs | 27,1°C | 26,9°C | 27,80°K | 52,6% | 2,00 m/s | 26,2 (calor moderado) |

**Fonte:** Autor (2022)

Por fim, os valores do ponto C no período da manhã às 10:00 horas foi de 40,7°C, e a tarde às 16:00 horas igual a 38,2°C, representando estresse por calor muito forte. A noite às 20:00 horas o UTCI foi de 23,3°C, portanto, não houve estresse algum nesse período (ver Quadro 14).

**Quadro 14:** Índices UTCI para o ponto C

| Horários | Índices bioclimáticos utilizados | | | | | UTCI (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tg (°C) | Ta (°C) | Trm (°K) | Ur (%) | Va (m/s) | |
| Às 10:00 hrs | 41,6°C | 33,0°C | 72,14°K | 38,3% | 3,30 m/s | 40,7 (calor muito forte) |
| Às 16:00 hrs | 39,9°C | 33,2°C | 60,31°K | 22,5% | 2,30 m/s | 38,2 (calor muito forte) |
| Às 20:00 hrs | 24,5°C | 24,7°C | 24,02°K | 36,7% | 1,00 m/s | 23,3 (nenhum estresse) |

**Fonte:** Autor (2022)

## 5.8 Análise das condicionantes legais urbanísticas e ambientais

As diretrizes urbanas e ambientais que conduziram o planejamento e projeto de revitalização urbana do parque estão inseridas nas esferas de legislações federais, estaduais e municipais. Este tópico é composto pela contextualização das leis de uso e ocupação do solo, com ênfase nos Planos Diretores e Códigos de Obras de Mossoró/RN e Pau dos Ferros/RN, além das leis de proteção ambiental estabelecidas por órgãos federais, e demais recomendações pertinentes ao projeto.

# 6. Proposta de Revitalização do Parque Urbano Barravento[7]

Através da busca pelo tema e das pesquisas já desenvolvidas, compreende-se que as cidades inseridas no semiárido brasileiro precisam de um reordenamento urbano e planejamento dos espaços adequado ao clima característico, quente e seco, de modo que aumente a expectativa e qualidade de vida da população frente ao acelerado processo de urbanização que vem sofrendo. Compreendeu-se como possíveis resultados da intervenção urbana proposta no parque, a elaboração de um projeto funcional, sustentável, repleto de vantagens sociais e culturais, agregador de momentos históricos para a comunidade, além da contribuição para enriquecer o conhecimento dos profissionais de arquitetura, urbanismo, engenharia e psicologia, nas esferas da construção civil, do conforto ambiental urbano, paisagismo e comportamento ambiental.

A arquitetura como descrito por Ching (1998) é composta por sete sistemas, sendo três destes: sistema espacial, que aborda a configuração de acesso, espaços polos, espaços que simbolizam a centralidade do conjunto, engendramento entre espaços de serviço, públicos e privados, etc.; sistema estrutural, relacionado ao partido estrutural, funcionamento do sistema, inteligência do sistema, racionalização, uso repetidos de elementos, uso de malha, diálogo entre estrutura e espaço, formato escultórico, etc.; sistema de envelopamento, com a configuração dos elementos de fachada, aberturas, formas, materiais e estratégias de conforto ambiental.

Os outros quatro conforme Ching (1998) são: sistema de circulação, com a organização dos espaços de condução e circulações, tipos e formas, de percursos que explorem a paisagem exterior e promove experiências nos usuários, etc.; sistema de instalações; sistema ambiental e sensorial, que alude ao desenho dos critérios biofílicos, do paisagismo, tipos de massas arbóreas, uso de espécies nativas, promoção de uma rica experiência visual e emotiva, etc; e o contexto, que possui relação direta entre o projeto e o entorno em que está inserido, sua conexão com o urbano.

## 6.1 Alterações no espaço e forma

Em função da atual situação do parque, após as análises da arquitetura do espaço observou-se a necessidade de alterações na paginação de piso pela a falta de acessibilidade provocada com a inclinação de todo o traçado, sendo esta superior aos 8,33% recomendado pela NBR 9050 (2020), como também pela remoção dos nins que se encontram com suas raízes próximas aos revestimentos. Identificou-se que as estruturas do restaurante, banheiros e quiosques foram comprometidas com a remoção de forma inadequada das esquadrias, tubulações de água e

[7] O nível avançado de desenvolvimento do projeto e o detalhamento técnico permitiu o uso do termo "anteprojeto", não se configurando, portanto, apenas como estudo preliminar.

instalações elétricas, quanto a cobertura do restaurante em algumas partes foi demolida para retirada do forro em gesso e o anexo construído em reforma posterior conta apenas com as paredes externas, sem cobertura ou revestimentos.

O muro ou cerca que circunda o parque foi considerado pela população durante as entrevistas como elemento de segregação social e, portanto, será removido. para preservar a imageabilidade dos usuários, a maior parte dos ambientes permaneceram na mesma posição espacial; a forma externa do parque foi mantida, como estacionamento, pórtico de entrada, mirante com vista para barragem e quadra esportiva; as vegetações nativas estão situadas nos mesmos lugares, preservando o paisagismo.

Como forma de rememorar a antiga casa de taipa que foi demolida em reformas anteriores, as edificações serão construídas com o mesmo material, valorizando a técnica construtiva regional. Todas as alterações no espaço e forma do parque estão representadas em uma planta de demolição (ver Apêndice J, Folha 03).

## 6.2 Conceito e partido arquitetônico e urbanístico

O projeto de intervenção urbanística na comunidade da Barragem de Pau dos Ferros possuiu um forte caráter social com o objetivo de garantir o direito ao lazer de todo cidadão pauferrense; proporcionando novas oportunidades de emprego, implantando equipamentos urbanos como ateliês criativos, salão de exposições e lojas de artesanato para valorizar a arte popular; oferecer esporte e cultura as crianças, adolescentes, jovens e adultos, com o projeto de quadras esportivas, academia ao ar livre e auditório para apresentações; além de criar novos espaços verdes de lazer e preservação para o bem estar e conforto dos moradores.

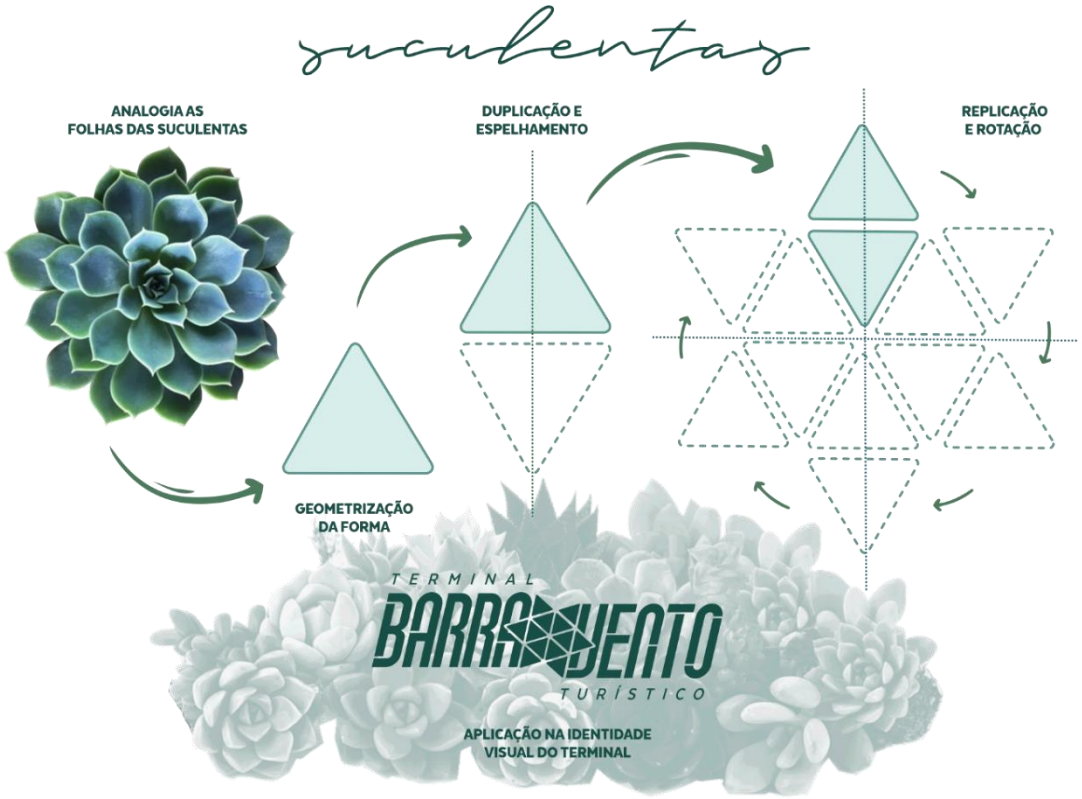
Partindo desta ideia de planejamento urbano, o nome escolhido para o projeto foi "Barravento", como popularmente é denominado o espaço pelos usuários, no intuito de gerar um sentimento de apropriação na população, das intervenções que serão realizadas, com propósito de inibir um novo processo de gentrificação. Por meio de analogia as formas naturais, o elemento escolhido como inspiração para o partido arquitetônico e urbanístico foram as plantas suculentas por serem cultivadas no parque quando em funcionamento, como também pelo seu significado de resistência na natureza.

Conforme Alencar e Raya (2020) esta é uma vegetação característica de locais semiáridos, com espécies capazes de acumular água em partes do seu corpo como caule, folhas ou raízes, por um longo período de estiagem. Suas estruturas vegetais são mais espessas que em plantas comuns, o que auxilia na retenção do líquido. A mesma lógica do sistema de armazenamento foi utilizada na cobertura do edifício para captação de água da chuva e de radiação solar para geração de energia renovável, como descrito nos respectivos tópicos deste estudo.

### 6.2.1 Identidade visual do parque

A forma natural das pétalas da suculenta Rosa de Pedra (Echeveria elegans) foram geometrizadas, posteriormente duplicadas e espelhadas, e por fim replicadas e rotacionadas para que o elemento gráfico remetesse ao conceito (ver Figura 148). Objetivando a divulgação do anteprojeto de revitalização parque e seguindo as recomendações propostas pelas diretrizes do plano diretor e código de obras do município, foi desenvolvida uma identidade visual para o local com logomarca, símbolo, seleção de paleta de cores, tipografias, e aplicação em diferentes mockups (ver Apêndice F).

**Figura 148:** Identidade visual, construção do símbolo




**Fonte:** Autor (2022)

## 6.3 Painel semântico e referências visuais

O painel semântico ou *mood board* tem como finalidade agrupar as referências visual que influenciaram na elaboração do projeto, seja em sua estrutura, nos aspectos formais, nas cores, texturas ou vegetações. Em dois painéis, reuniram-se imagens acerca da edificação e do paisagismo, onde no primeiro notou-se a presença dos materiais como a taipa de pilão, pedra avermelhada e madeira, que resultaram em uma cartela de cores com tons terrosos em contraste com as diferentes tonalidades de azul do céu, além de estratégias bioclimáticas para o clima semiárido (ver Apênndice G); enquanto que o segundo abordou o xeriscaping, vegetações características da caatinga, o uso de espelhos d'água, paginação de piso, aberturas zenitais em forma de claraboias e pergolados, com uma cartela em tons de verde naturais mesclados com o azul da água (ver Apêndice H).

## 6.4 Programa de necessidades e pré-dimensionamento

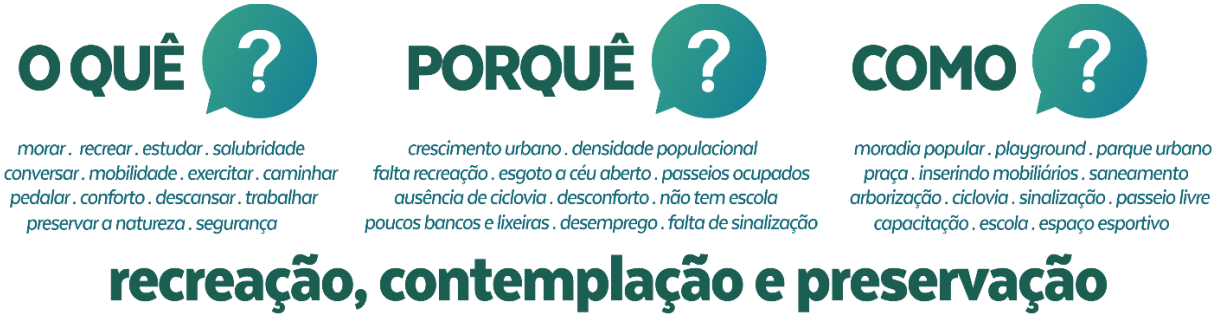
As análises dos Espaços Livres Públicos de lazer do município destacaram a urgência da inserção de equipamentos urbanos mais verdes, que permitam aos usuários uma maior conexão com a natureza. Os produtos turísticos disponíveis em Pau dos Ferros ficam aquém do seu potencial, especialmente por estar inserido em uma região estratégica como polo serrano.

A morfologia e infraestrutura urbana do recorte espacial explicou o crescimento contínuo da área ao longos dos anos estudados, as barreiras presentes e os fatores limitantes, o traçado e parcelamento irregular do solo, a presença de uma hierarquia de vias do tipo arterial, coletora e local, a carência de infraestrutura viária e no sistema de saneamento, o uso e ocupação do solo por diferentes tipologias, contudo, principalmente o uso residencial, com gabarito predominante de edifícios térreos, a necessidade de mobiliários na área, a falta de equipamentos urbanos que atenda a população para o lazer, cultura e esporte, como praças por exemplo, a topografia irregular, a influência da vegetação para o clima, e a tipologia isolada e compacta/contínua das edificações presentes.

Acerca do parque urbano, os seus mobiliários se resumem em postes de iluminação e banheiros, já os equipamentos se referem a praça, os quiosques e restaurante que se encontram em estado de demolição. Apesar de existir a presença de vegetação nativa, esta concorre com diversas mudas de espécies exóticas em crescimento, e sua quantidade pode ser considerada como insuficiente em razão do seu percentual de área livre.

Após obter o diagnóstico final da área, foram realizadas três perguntas indispensáveis para elaboração do programa de necessidades: o que a comunidade de Pau dos Ferros e do entorno da barragem precisa? porquê precisa? e de que forma é possível atender a essas necessidades? As respostas resultaram em um *briefing* que prevê áreas de esporte, lazer e entretenimento, contemplação, comércio e serviços, mobilidade urbana, áreas verdes, institucional, e valorização da história e das artes. As quatro palavras chaves que resumem as intervenções do projeto urbano são: recreação, contemplação da natureza e preservação ambiental (ver Figura 149).

**Figura 149:** Questões do programa de necessidades




**Fonte:** Autor (2022)

O pré-dimensionamento foi executado mediante as diretrizes urbanas, ambientais e construtivas constituídas nas legislações apresentadas no estudo (ver Figura 150).

**Figura 150:** Programa de necessidade e pré-dimensionamento

| FUNÇÃO | EQUIPAMENTO | DIMENSÃO | JUSTIFICATIVA |
|---|---|---|---|
| ACESSO SOCIAL E DE SERVIÇO | GUARITA E PÓRTICO DE ENTRADA | MÍNIMO 300 M² | CONTROLE ENTRADA E SAÍDA |
| | ÁREA DE CARGA E DESCARGA | MÍNIMO 120 M² | SEPARAÇÃO FLUXO DE SERVIÇO |
| | ESTACIONAMENTO/BIKESTOP | MÍNIMO 2000 M² | MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE |
| ESPORTE E SAÚDE | QUADRA POLIESPORTIVA | MÍNIMO 500 M² | PROPICIAR SAÚDE E A PRÁTICA ESPORTIVA |
| | QUADRA BEACH TENNIS | MÍNIMO 250 M² | |
| | ACADEMIA AO AR LIVRE | MÍNIMO 60 M² | |
| LAZER E ENTRETENIMENTO | FONTES INTERATIVAS | MÍNIMO 50 M² | INTERAÇÃO ENTRE AS CRIANÇAS E ÁGUA |
| | WATERPLAY | MÍNIMO 200 M² | |
| | ESPAÇO PARA SHOWS/EVENTOS | MÍNIMO 50 M² | INCLUIR E VALORIZAR A CULTURA |
| CONTEMPLAÇÃO | MIRANTE/OBSERVATÓRIO | MÍNIMO 200 M² | PROMOVER BENEFÍCIOS PSICOFISIOLÓGICOS |
| | DECK DA ORLA | MÍNIMO 150 M² | |
| | DECK COM PÍER | MÍNIMO 250 M² | |
| ALIMENTAÇÃO | PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO | MÍNIMO 120 M² | VALORIZAR A GASTRONOMIA |
| | RESTAURANTE | MÍNIMO 200 M² | |
| SERVIÇOS | RESERVA TÉCNICA | MÍNIMO 7 M² | MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO |
| | ADMINISTRATIVO | MÍNIMO 30 M² | RH E ATENDIMENTO AO PÚBLICO |
| | BANHEIROS | MÍNIMO 45 M² P/ UND | - |
| | DEPÓSITOS E ALMOXARIFADOS | MÍNIMO 3 M² P/ UND | ARMAZENAMENTO |
| ÁREAS VERDES | HORTA E POMAR COMUNITÁRIOS | MÍNIMO 40 M² | CRIAR ESPAÇOS DE PERMANÊNCIA, ALÉM DE PROMOVER O CONFORTO AMBIENTAL |
| | PRAÇA DA OITICICA | MÍNIMO 350 M² | |
| | CACTÁRIO | MÍNIMO 40 M² | |
| INSTITUCIONAL | AUDITÓRIO | MÍNIMO 100 M² | INCENTIVAR A CULTURA |
| | ESPAÇO ECUMÊNICO | MÍNIMO 65 M² | VALORIZAR AS TRADIÇÕES |
| HISTÓRIA E ARTES | MUSEU SOBRE PAU DOS FERROS | MÍNIMO 50 M² | VALORIZAR A HISTÓRIA |
| | SALAS PARA EXPOSIÇÕES | MÍNIMO 50 M² P/ UND | INCENTIVAR E VALORIZAR A ARTE POPULAR DA COMUNIDADE |
| | ESPAÇOS CRIATIVOS/ATELIÊS | MÍNIMO 40 M² P/ UND | |
| | LOJA DE ARTESANATO | MÍNIMO 12 M² | |

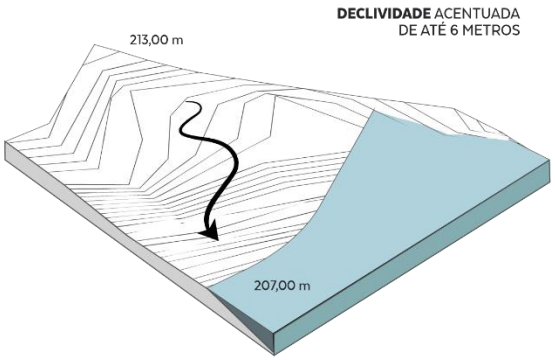
**Fonte:** Autor (2022)

## 6.5 Sistema espacial

O terreno do parque possui formato irregular, semelhante a um trapézio. A topografia com acentuada declividade de até seis metros (6,00 m) em direção Sudeste (ver Figura 151) levou à definição de platores com o escalonamento do terreno em três diferentes níveis (ver Figura 152), o primeiro platô encontra-se ao mesmo nível da via de acesso (0,00 m), o segundo à menos três metros e dez centímetros (- 3,10 m) e o terceiro à menos um metro e setenta centímetros (-4,80 m). Os estudos de implantação apresentam a ideia inicial composta por dois blocos horizontais

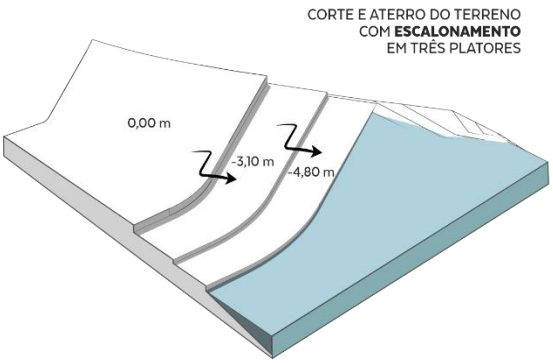
situados na extremidade sul do terreno com as maiores faces voltadas para o ponto cardeal de predominância dos ventos (Sudeste), próximo a maior zona de área verde e da barragem, com acesso por uma via interna.

**Figura 151:** Declividade do terreno




**Fonte:** Autor (2022)

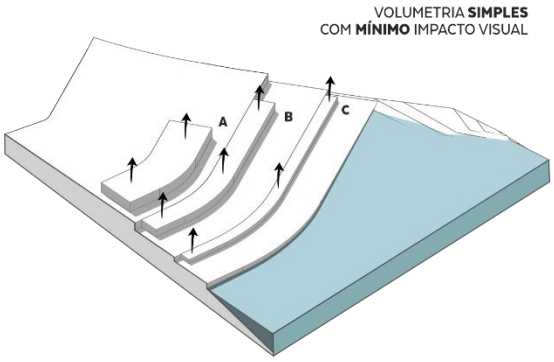
**Figura 152:** Divisão do terreno em platores




**Fonte:** Autor (2022)

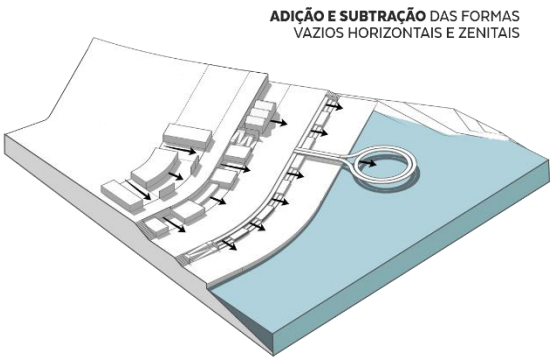
O Bloco A com aproximadamente cinquenta e dois metros (52,00 m) de comprimento, dezesseis metros de largura (16,00 m) e quatro metros e dez centímetros de altura (4,10 m) foi implantado no primeiro platô, enquanto que o B com aproximadamente sessenta e cinco metros (65,00 m) de comprimento, oito metros de largura (8,00 m) e três metros e dez centímetros de altura (3,10 m) no segundo, sendo conectados por caminhos, rampas e escadas (ver Figura 153 e 154). A visibilidade da paisagem natural com a barragem foi priorizada no dimensionamento dos blocos, permitindo o contato visual sem nenhum tipo de interferência construtiva nos três níveis.

**Figura 153:** Disposição da volumetria no terreno




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 154:** Adição e subtração das formas

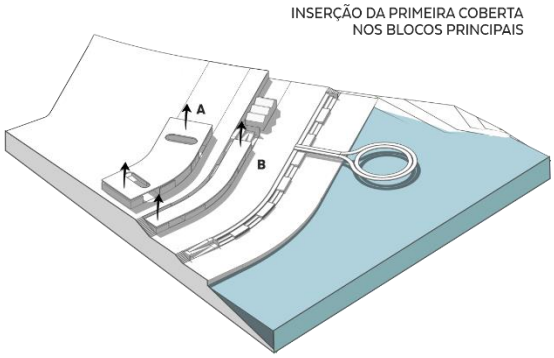



**Fonte:** Autor (2022)

A volumetria dos dois blocos do edifício utilizou como partido a curvatura de um dos lados do terreno, o que gerou movimento em sua forma prismática. A simetria está presente na subtração e adição de volumes dos dois blocos, contudo, no contexto geral de implantação da forma no terreno encontra-se de modo assimétrico. A cobertura dos blocos surge da sobreposição de

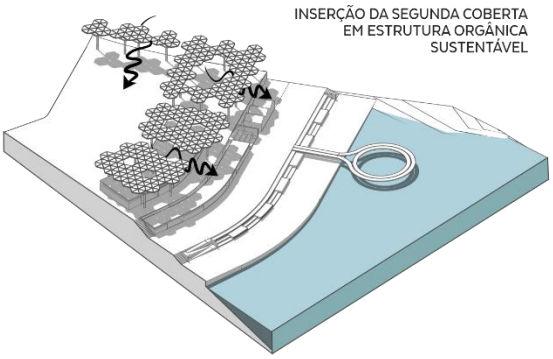
volumes (ver Figura 155), e a inserção de formas orgânicas distribuídas no primeiro platô compõe a segunda coberta finalizando a volumetria.

**Figura 155:** Cobertura dos Blocos A e B




**Fonte:** Autor (2022)

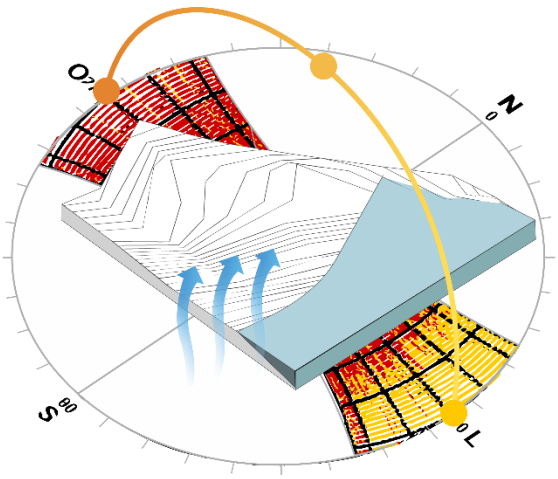
**Figura 156:** Segunda cobertura do edifício




**Fonte:** Autor (2022)

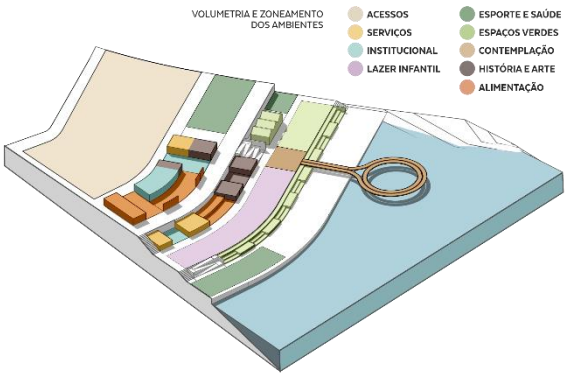
O zoneamento dos setores (ver Figuras 156) definidos pelo programa de necessidades foi elaborado para que os ambientes de permanência prolongada se encontrassem no lado oposto ao poente, período em que as temperaturas são mais elevadas (ver Figura 157 e 158), ocorrendo do seguinte modo no primeiro platô: acesso social e de serviço (pórtico de entrada, estacionamento, área de carga e descarga), esporte e saúde (quadra poliesportiva), lazer e entretenimento (palco para shows e eventos), contemplação (mirante/observatório), alimentação (restaurante), serviços (banheiros, depósitos e almoxarifados), institucional (auditório) e história e arte (museu e loja de artesanato).

**Figura 157:** Condicionantes climáticas no terreno




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 158:** Zoneamento dos ambientes no terreno




**Fonte:** Autor (2022)

No segundo platô: esporte e saúde (academia ao ar livre), lazer e entretenimento (waterplay/espaço kids), contemplação (deck para orla), alimentação (praça com quiosques), serviço (administrativo, banheiros, depósitos e almoxarifados), áreas verdes (cactário, horta

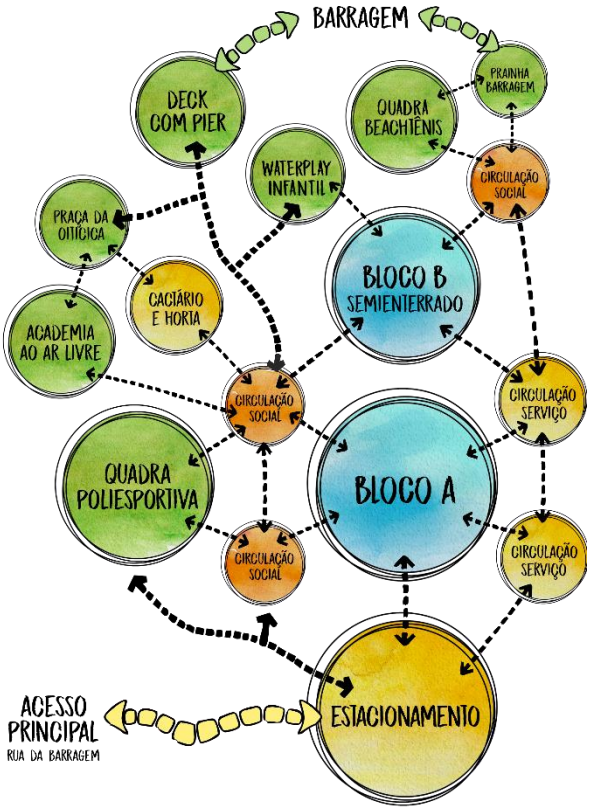
comunitária e praça da oiticica), institucional (espaço ecumênico) e artes (salas para exposição e ateliês criativos/oficinas); no terceiro e último platô: contemplação (deck com píer), áreas verdes (jardins escalonados), esporte e saúde (quadras de beachtênis) e lazer e contemplação (prainha com acesso a barragem). É importante ressaltar que o zoneamento do estacionamento, acessos, restaurante, campo de futebol, quiosques de artesanato, mirante, se mantiveram iguais ao projeto original, preservando a imageabilidade do lugar registrada no mapa mental dos usuários.

## 6.6 Sistema de circulação

Os fluxogramas tornam viável o conhecimento do sistema de circulação vertical e horizontal entre os espaços definidos para o novo programa de necessidades do parque. No fluxograma geral da edificação (ver Figura 159) é possível observar que a área de carga e descarga no estacionamento dá acesso a circulação de serviço para os Blocos A e B minimizando os conflitos com as circulações sociais.

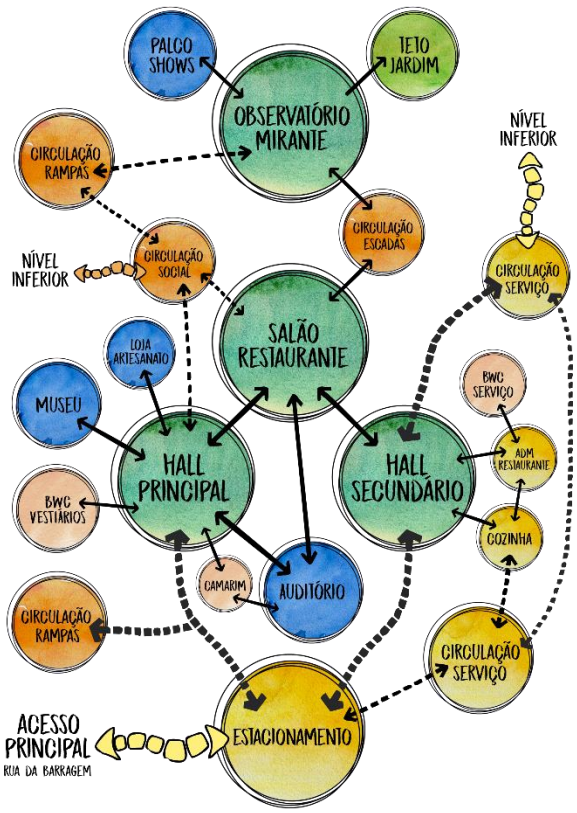
O acesso para o público se dá pela pelo recuo no estacionamento, com entra e saída pela rua da barragem. Ao atravessar o pórtico os usuários são guiados pelos caminhos e rampas acessíveis, responsáveis por conectar todos os espaços abertos e os blocos. É possível ter contato direto com a barragem seguindo apenas os caminhos e as rampas, sem a necessidade de atravessar qualquer outro ambiente, facilitando o acesso dos pescadores ao píer.

**Figura 159:** Fluxograma Geral




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 160:** Fluxograma do Bloco A



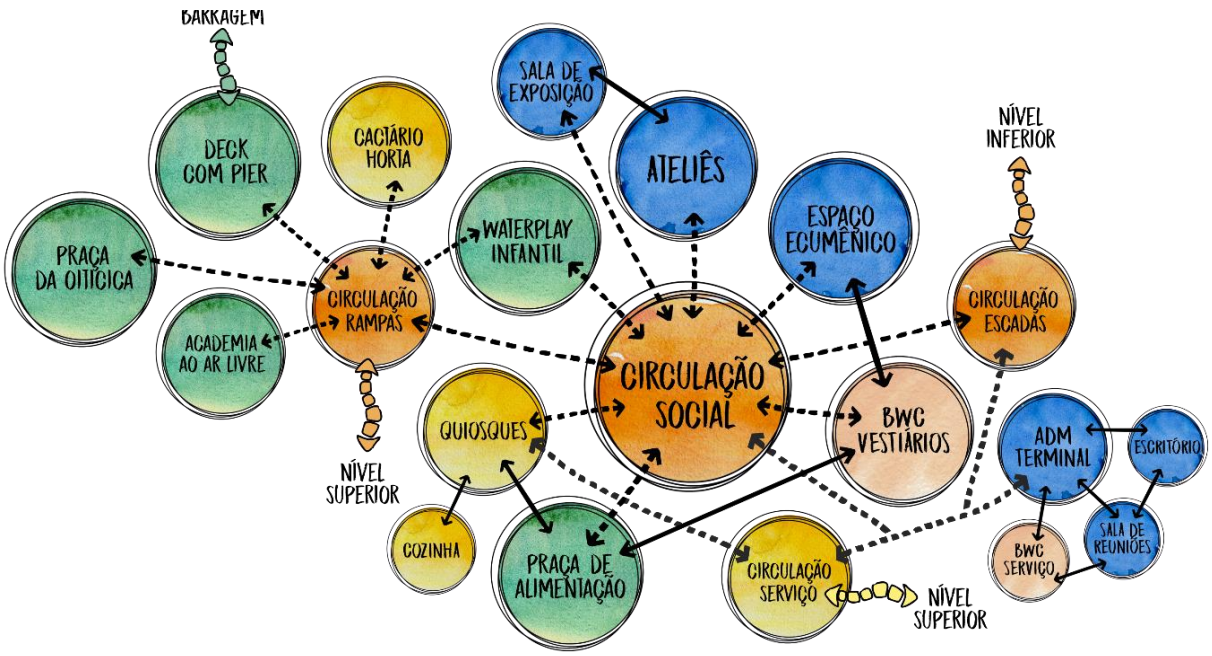

**Fonte:** Autor (2022)

No Bloco A, o fluxograma (ver Figura 160) apresenta a circulação interna e conexões externas, com acesso pelo estacionamento ao hall principal e secundário. No hall principal destinado a circulação social é possível acessar aos ambientes como banheiros e vestiários, museu, loja de artesanato, salão do restaurante e ao auditório. O sistema de circulação do Bloco A pode ser melhor compreendido através do desenho técnico em planta baixa do primeiro platô no nível na via (ver Apêndice J, Folhas 06 e 07).

Um conjunto de rampas externas na lateral do bloco permitem o acesso das pessoas com deficiência ao observatório/mirante, enquanto que pelo salão do restaurante através de uma escada helicoidal também é viável acessar ao local. O hall secundário foi projetado para o fluxo de serviços do restaurante como realização de pedidos, atendimento as mesas e entrega das refeições, de forma externa os produtos podem ser armazenados no depósito e câmara fria, sem percorrer ao hall.

No Bloco B, o fluxograma (ver Figura 161) evidencia uma extensa circulação social por criar conexões com todos os ambientes contidos no platô, tanto internos ao bloco, quanto externos. A circulação de serviço para a administração do parque, abastecimento de produtos dos quiosques e manutenção, continua demarcada, porém, em uma área menor, sendo acessada por uma escadaria que conecta os dois platores. O sistema de circulação do Bloco B pode ser melhor compreendido através do desenho em planta baixa do segundo platô (ver Apêndice J, Folha 10).

**Figura 161:** Fluxograma do Bloco B




**Fonte:** Autor (2022)

O acesso social aos ateliês, sala de exposição, espaço ecumênico, praça de alimentação, academia ao ar livre, cactário e horta comunitária, waterplay e banheiros com vestiários, tem início pelo conjunto de rampas posicionado no limite do primeiro platô, próximo a quadra esportiva. A

partir dessa circulação é possível ter acesso direto com o deck e píer, como também as rampas e escadas para a prainha e as quadras de beachtennis.

## 6.7 Sistema estrutural

O sistema estrutural corresponde ao "esqueleto" da edificação, responsável por receber e distribuir as cargas da superfície até a fundação no solo. Para o projeto de revitalização do parque, foram utilizados dois tipos de estruturas, a primeira se limita a compartimentação e cobertura dos dois blocos (A e B), com o uso da taipa de pilão e da laje pré-moldada (ver Figura 162), e a segunda se refere a sustentação da cobertura dupla do Bloco A, por meio de pilares em concreto armado e estruturas metálicas em forma de árvores (ver Figura 163). Ambos apresentam características biofílicas como a organicidade, cores e texturas naturais dos elementos estruturais.

**Figura 162:** Estrutura em taipa de pilão e pré-moldado



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 163:** Estrutura metálica com pilares em concreto



**Fonte:** Autor (2022)

### 6.7.1 Sistema construtivo

A taipa de pilão possui vantagens por ser um material natural abundante e reutilizável; facilmente encontrada, podendo utilizar o solo do próprio terreno; ser excelente isolante termoacústico; ter excelente custo-benefício; minimizar uso de revestimentos adotando a textura natural do elemento; facilidade para a autoconstrução; apresentar resistência ao fogo; ter durabilidade; e possuir menor emissão de CO2.

Para a técnica construtiva, as espessuras utilizadas nas paredes externas foram de trinta centímetros (30 cm) e internas de quinze centímetros (15 cm), quanto ao pé direito médio dos ambientes do Bloco A o valor é de três metros e noventa centímetros (3,90 m), e do Bloco B de dois metros e setenta (2,70 m). Com intuito de evitar o contato direto das paredes com a umidade do solo foi previsto um lastro de brita, com sistema de sapatas corridas, permitindo uma distribuição uniforme das cargas e dificultando a capilaridade. A espessura definida para a laje pré-moldada em concreto com bloco cerâmico foi de doze centímetros (12 cm) em ambos os blocos.

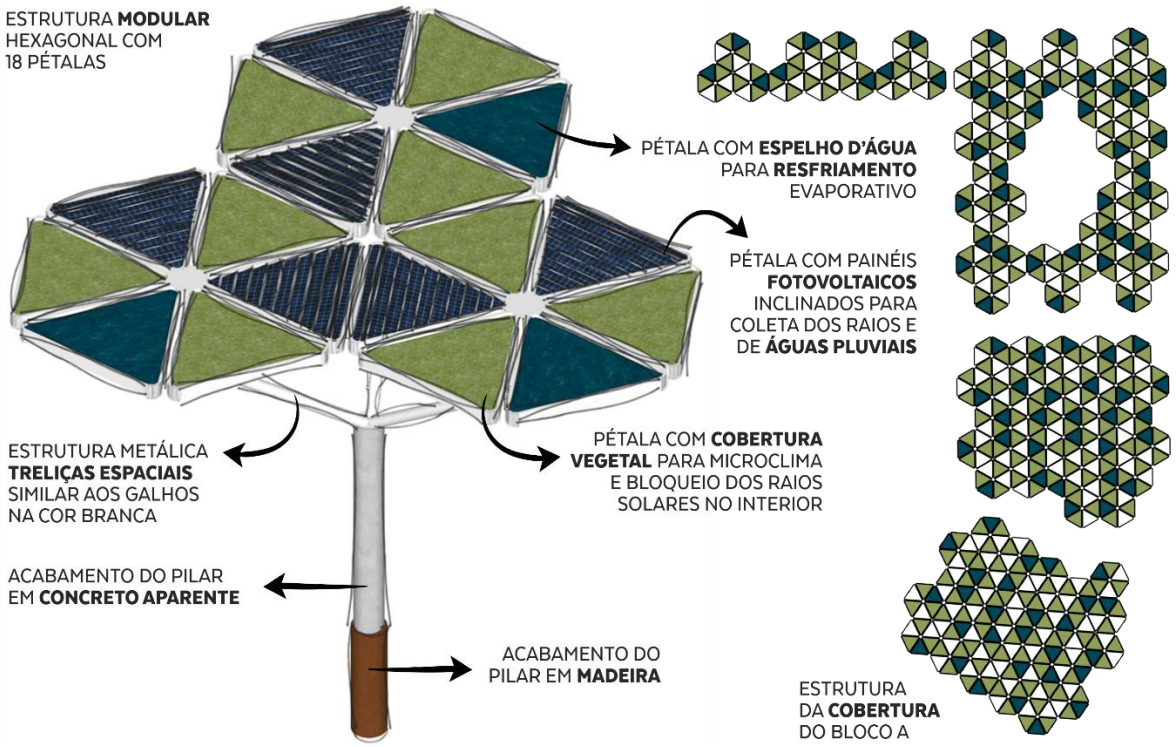
Para as estruturas em árvores, os pilares cilíndricos em concreto foram distribuídos em um espaçamento de nove metros (9,00 m) entre si, com revestimento em madeira de até um metro e oitenta e cinco centímetros de altura (1,85 m), na extremidade superior a estrutura metálica sobressai e se divide em três ramificações com comprimento de três metros e trinta e cinco centímetros (3,35 m) que apoiam as pétalas metálicas triangulares com área de dois metros e setenta e três centímetros (2,73 m) e espessura de vinte centímetros (20 cm), que unidas por uma junta metálica de sessenta e três centímetros (63 cm) compõe a segunda cobertura do edifício.

### 6.7.2 Sistema modular sustentável

A estrutura da segunda cobertura do Bloco A foi formada com a união das pétalas geometrizadas da suculenta. As conexões entre os pilares, as treliças espaciais e a cobertura possuem um desenho análogo as estruturas das árvores. O sistema de eficiência energética da coberta é composto por módulos triangulares, conectados por perfis metálicos cilíndricos vazados que comportam as instalações.

Existem três diferentes tipos de funções para as pétalas, sendo estas: pétala com painéis solares inclinados para captação de energia solar, com fiações elétricas que conduzem o calor das placas para os geradores; pétala com cobertura vegetal para gerar conforto, que conta com um sistema de pulverização automático planejado para a rega da grama, conservando a umidade do solo; e a pétala com espelho de água para auxiliar na umidade do ar e conforto nos meses mais secos (ver Figura 164).

**Figura 164:** Estrutura modular em forma de árvore




**Fonte:** Autor (2022)

Nos três modelos uma inclinação de 3% direciona a água da chuva para tubulações que desaguam em reservatórios inferiores propícios para a coleta. Ao total são cento e dois (102) módulos hexagonais com seis (6) pétalas cada, um total de seiscentos e doze pétalas (612), onde destas, trezentos e seis (306) são com cobertura vegetal, duzentos e quatro (204) com painéis solares e cento e duas (102) com espelhos d'água. A tabela abaixo mostra o quantitativo em metros quadrados destinados para o uso sustentável do edifício (ver Quadro 20).

**Quadro 15:** Área destinada ao uso sustentável do edifício

| Áreas | Área do módulo | N. de módulos | % | Área total por tipo |
|---|---|---|---|---|
| Águas pluviais | 2,73 m² | 612 | 100% | 1.607,76 m² |
| Cobertura vegetal | 2,73 m² | 306 | 50% | 835,38 m² |
| Painéis solares | 2,73 m² | 204 | 33% | 556,92 m² |
| Espelho d'água | 2,73 m² | 102 | 17% | 278,46 m² |
| **Área total** | **2,73 m²** | **612** | **100%** | **1.607,76 m²** |

**Fonte:** Autor (2022)

## 6.8 Sistema de envelopamento e aberturas

O sistema de envelopamento está relacionado ao fechamento da edificação como as paredes, esquadrias, cobertura e piso, e especialmente aos materiais utilizados para a promoção do conforto ambiental. A espessura utilizada nas paredes externas em contato com a radiação direta, nos dois blocos, seguiu as recomendações da NBR 15220 (2022), sendo considerada como pesada com trinta centímetros (30 cm).

O material utilizado para vedação nas paredes externas e internas dos dois blocos (A e B) foi a taipa de pilão, com coloração terrosa avermelhada e textura natural do solo. O uso da taipa irá aumentar o tempo de atraso térmico, garantido maior conforto com redução da temperatura interna no edifício. Nas paredes de contenção dos platores aplicou-se a pedra vermelha, material característico do lugar, com excelentes propriedades térmicas isolantes.

Para a cobertura, a espessura desenhada também obedeceu às orientações da NBR 15220 (2022), sendo considerada como pesada com cinquenta centímetros (50 cm) no Bloco A e trinta e cinco centímetros (35 cm) no Bloco B. Na cobertura a laje de concreto armado com bloco cerâmico é revestida em suas faces laterais externas por uma camada de argila natural, enquanto que na parte superior possui uma cobertura vegetada e no interior o acabamento do forro é feito em lambri com madeira cumaru (ver Figura 165). O uso do telhado verde contribui principalmente para elevação do atraso térmico, retardando a troca de temperatura do exterior com o interior dos ambientes.

**Figura 165:** Cobertura em concreto com vegetação




**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 166:** Paginação de piso



**Fonte:** Autor (2022)

A paginação de piso dos ambientes internos dos blocos é feita em madeira, com exceção dos dois halls de entrada onde foi aplicada a pedra São Tomé; os passeios receberam revestimento hexagonal em piso de concreto permeável na cor areia, além dos paralelepípedos de concreto; para o piso do observatório/mirante, deck do waterplay, pier, academia, arquibancadas e revestimento das rampas de circulação entre os platores, também foi utilizado a madeira (ver Figura 166). A madeira e a pedra são materiais considerados como isolantes térmicos e, portanto, são ideais para a sua aplicação em áreas com alta exposição ao sol, garantido conforto aos usuários. Na quadra esportiva o piso em concreto polido recebeu a pintura em epóxi colorida nas tonalidades de verde e azul.

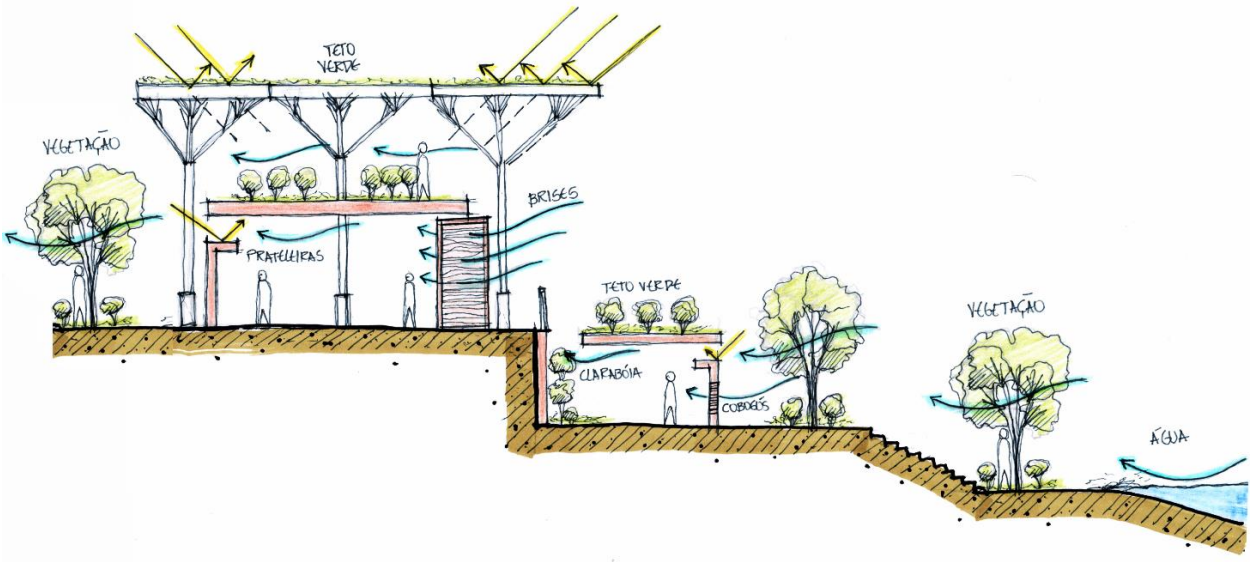
O sistema de aberturas foi projetado mediante o percentual indicado na NBR 15220 (2022) de no máximo 15% do valor da área do piso, nas paredes com acesso para o exterior e que se encontram em contato direto com o sol, objetivando a renovação do ar no interior do edifício. Projetadas na parte superior das paredes, próximas ao forro, as aberturas horizontais possuem oitenta centímetros (80 cm) de altura no Bloco A e no B sessenta centímetros (60 cm), com esquadrias em madeira cumaru e vidro temperado incolor, e funcionam como prateleiras de luz para aperfeiçoar a distribuição da iluminação natural e reduzir a incidência dos raios.

Ainda no sentido horizontal, as aberturas totais (do piso ao teto) em madeira e vidro permitem o uso de iluminação e ventilação natural, e a permeabilidade visual entre os ambientes, promovendo a sensação de amplitude e minimizando as barreiras visuais viabilizando maior contato visual com o exterior natural. As aberturas totais nos vãos de circulação não possuem nenhum tipo de esquadria, contudo, são protegidas por brises articulados compostos de madeira e galhos de árvores, o que possibilita o controle de luz e vento para os períodos corretos.

Em conformidade com o Código de Obras de Mossoró (2010), todos os ambientes possuem algum tipo de abertura para ventilação, com orientação para o Sudeste onde existe uma predominância dos ventos. As dimensões das aberturas para as portas das áreas comuns seguiram a NBR 9050 (2020), proporcionando a acessibilidade de pessoas com deficiência (PcDs), com vão mínimo de noventa centímetros (0,90m) nos espaços de convívio social e banheiros adaptados. O material aplicado nas esquadrias das portas foi a madeira com vidro em locais de uso coletivo e apenas madeira nos de uso íntimo/pessoal.

As grandes aberturas zenitais com cinco metros e setenta e cinco centímetros (5,75 m) de largura desenhadas na laje do Bloco A, projetadas sobre os halls principal e secundário, contribuem para a iluminação e ventilação natural, como também para a conexão visual com o céu e observatório/mirante, semelhante a um mezanino, ambas não apresentam nenhum tipo de esquadria. No Bloco B os rasgos na laje encontram-se na parte posterior, próximas ao platô do Bloco A, com largura de um metro e quarenta centímetros (1,40 m) e esquadrias tipo máximo ar em vidro, posicionadas ao longo de todo o bloco sobre todos os ambientes para assegurar a ventilação cruzada (ver Figura 167).

**Figura 167:** Corte esquemático com estratégias bioclimáticas




**Fonte:** Autor (2022)

## 6.9 Sistema ambiental, sensorial e o contexto

O impacto ambiental do projeto foi considerado como um dos critérios mais importantes do projeto de revitalização, de modo que a paisagem natural não fosse bloqueada por grandes volumes edificados. Os blocos recuados para a parte posterior do terreno permitem que os moradores continuem tendo a vista panorâmica da paisagem, a decisão de não edificar um segundo pavimento foi pontuada como parte do *briefing*, ao invés de elevar a edificação a solução encontrada foi rebaixar, distribuindo os ambientes em outros platores.

As construções inseridas nos demais desníveis não ultrapassam o campo de visão dos usuários que estão dentro do parque em nenhum dos platores, em qualquer ambiente de uso coletivo é possível visualizar a paisagem exterior nitidamente. O contato visual direto com a natureza foi um dos critérios biofílicos adotados no processo de produção do projeto. As variações das cores da paisagem natural e do nível de água na barragem permitem os usuários ter diferentes sensações ao longo do ano, influenciando também no funcionamento deste novo projeto, onde no período mais chuvoso o platô mais próximo a água fica submerso, enquanto que na estiagem é possível utilizar o espaço como praia para a realização de atividades esportivas com as quadras de areia, como também permite o acesso dos banhistas (ver Figuras 168).

**Figura 168:** Barravento durante o período de chuva e de estiagem



**Fonte:** Autor (2022)

A escolha dos materiais foi realizada para que também houvesse interferência mínima, além de tornar o edifício como parte do local com uso da pedra vermelha presente no muro de contenção da barragem e no pórtico da barragem, como também da técnica construtiva local em taipa de pilão, sem contrastar com a maioria das edificações do entorno feitas em telhados de barro e alvenaria simples. As cores e texturas naturais destes elementos configuram mais dois critérios para restauração do contato visual e pelo tato entre o homem e a natureza.

Os elementos de proteção solar feitos em madeira e galhos de árvores (ver Figura 169) possuem similaridade com a técnica de construção para cercados naturais utilizada pela comunidade na delimitação de suas propriedades no entorno do parque, o elemento se torna, portanto, um artefato que vincula diretamente os moradores com o edifício, além de ser considerado como biofílico. As fontes interativas presentes no waterplay (ver Figura 170), os espelhos d'água e o barulho das ondas provocadas pelo vento na barragem elevam a experiência dos usuários oportunizando o contato com sons de elementos naturais como a água e com o reflexo das formas onduladas em movimento na estrutura.

**Figura 169:** Brises com galhos de madeira



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 170:** Waterplay com fontes recreativas



**Fonte:** Autor (2022)

As aberturas foram projetadas para uso de iluminação e ventilação natural, além do enquadramento perfeito da paisagem, conectando o azul do céu pelas aberturas zenitais com o verde das árvores e o azul da água pelas horizontais, tornando a vivência especial e única para os usuários. Os rasgos nas lajes dos blocos (ver Figura 171) e o teto com cobertura vegetal permitem a vegetação do tipo trepadeira penetrarem de forma suspensa no interior dos ambientes, ocasionando um contraste do verde natural com os materiais do interior edificado. O critério da geometria natural é aplicado na estrutura da segunda coberta do Bloco A (ver Figura 172), com elementos similares as pétalas das suculentas, e estruturas com silhuetas de árvores.

**Figura 171:** Abertura zenital no Bloco A



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 172:** Geometria natural na estrutura da coberta



**Fonte:** Autor (2022)

O projeto paisagístico é repleto de caminhos que proporcionam mobilidade e curiosidade para exploração dos espaços no parque (ver Figura 173), com maciços verdes que contornam os blocos e demais ambientes. Foram preservadas todas as espécies nativas para a composição do

desenho, e extraídas as espécies que prejudicam o meio. A aplicação da técnica do Xeriscaping se torna visível nos canteiros de entrada e cul-de-sac do estacionamento, como também na fachada de acesso ao Bloco A (ver Figura 174).

**Figura 173:** Mobilidade no caminho ao pier/deck



**Fonte:** Autor (2022)

**Figura 174:** Uso do Xeriscaping na entrada do Bloco A



**Fonte:** Autor (2022)

No terceiro platô tem-se a presença de jardins escalonados no muro de contenção, para suavizar a diferença de nível. Ainda nos ambientes fechados do Bloco B, como escritório, salas de exposições, ateliês e banheiros, tem-se áreas destinadas a jardins internos com iluminação e ventilação natural, tornando a natureza sempre constante nos espaços (ver Figuras 175).

**Figura 175:** Jardins internos no espaço ecumênico e na escada helicoidal



**Fonte:** Autor (2022)

Como forma de reduzir o impacto urbano provocado pelo aumento de tráfego de veículo, a via de acesso interna no parque permaneceu no mesmo local do projeto original, porém, com redimensionamento para acesso de veículo grandes como caminhões baús, ônibus e vans, com áreas de carga e descarga e um cul-de-sac para as manobras. Com capacidade para receber até

quatrocentas (400) pessoas, o número de vagas internas para estacionamento foi ampliado para sessenta e quatro (64) vagas, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de Mossoró que recomenda uma vaga a cada oitenta metros quadrados (80 m²) de área construída.

O projeto do estacionamento é composto por um pórtico de entrada formado pela continuidade da estrutura orgânica em árvore (ver Figura 176), além dos canteiros com espécies arbóreas nativas, no piso os materiais com cores e texturas naturais são blocos de concregrama e concreto permeável para aumentar a permeabilidade do solo e reduzir o desconforto por calor.

**Figura 176:** Pórtico de entrada do Parque Urbano




**Fonte:** Autor (2022)

## 6.10 Critérios biofílicos aplicados

O anteprojeto do parque urbano conta com no mínimo dez padrões biofílicos inseridos no edifício, sendo cinco destes: iluminação e ventilação natural através das aberturas zenitais e na laje e das horizontais em todos os ambientes; água no ambiente por meio das fontes recreativas e da barragem; enquadramento da paisagem natural nos grandes vãos dos halls do Bloco A e B; construção de microclimas com ecossistemas presentes nos canteiros e jardineiras distribuídas nos ambientes; e conexão não visual com a natureza por meio do tato com a textura das pedras (ver Figura 177).

Os cinco demais foram: geometria natural na cobertura dupla do Bloco A, em formato hexagonal e triangular; vínculo cultural e ecológico nos elementos de proteção com galhos retorcidos e no sistema construtivo de taipa; materiais naturais como a taipa de pilão, madeira e pedra; geometria natural nas colmeias do sistema de abertura zenital; cores naturais com o marrom argiloso da taipa e madeira, e as tonalidades naturais das pedras vermelhas; e mobilidade e espaços a explorar por meio dos caminhos convidativos com vegetação que interliga os ambientes.

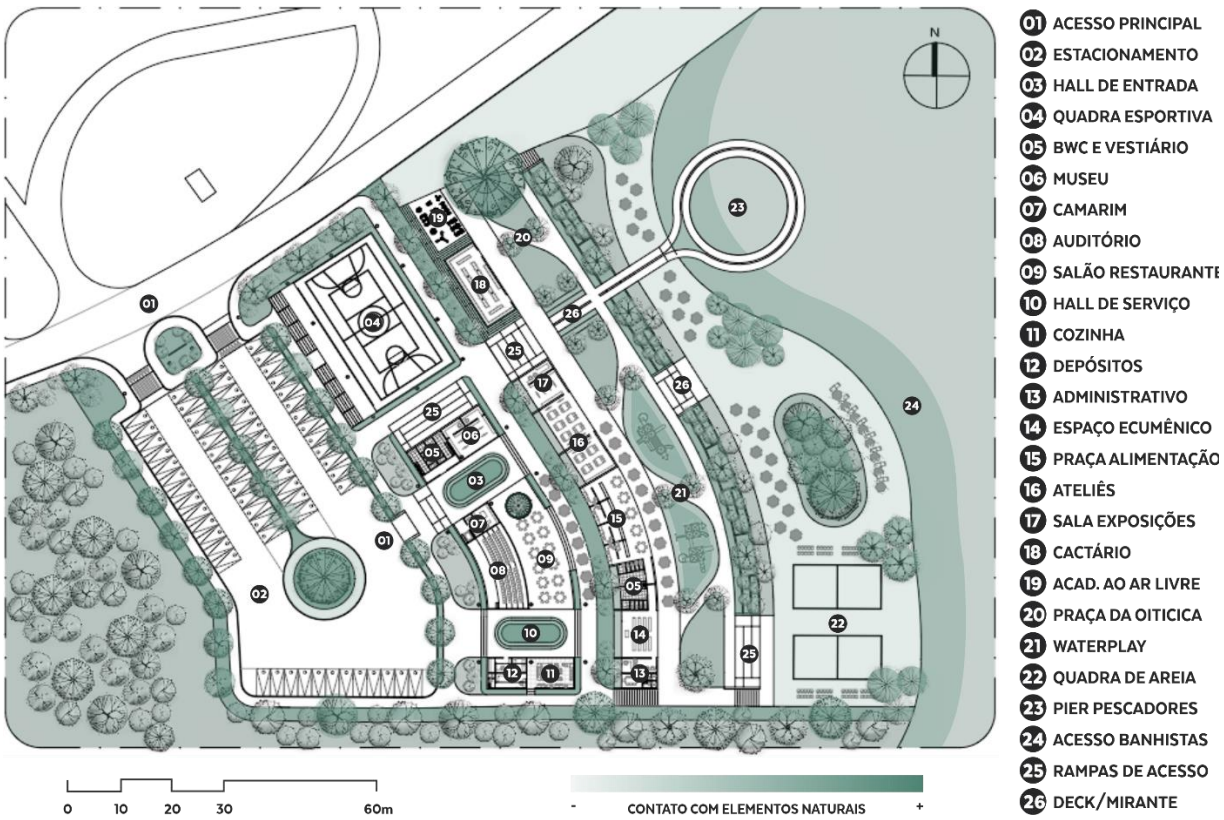
**Figura 177:** Critérios biofílicos no Parque Urbano Barravento




**Fonte:** Autor (2022)

O mapa que demarca o índice do contato com os elementos naturais apresentou que os espaços que estimulam a maior relação ente homem-natureza foram os passeios com canteiros e jardins pela presença de árvores e arbustos, a faixa de areia próxima a barragem, os halls de acesso com os espelhos d'água e o waterplay com as fontes recreativas (ver Figura 178).

**Figura 178:** Mapa de influência dos elementos naturais no Parque Urbano Barravento




**Fonte:** Autor (2022)

## 6.11 Desenho técnico da proposta

A parte inicial do desenho técnico disposto em treze pranchas abordou os estudos sobre o entorno do terreno, com os mapas de localização, desde a escala macro em nível nacional a escala micro em nível municipal, mapas de vegetação que apresentaram um baixo índice de cobertura vegetal e o mapa do relevo do solo indicando uma declividade moderada de até seis metros (ver Apêndice J, Folha 01). Em sequência foi apresentado o levantamento arquitetônico realizado no local, com suas respectivas curvas de níveis em planta baixa e os perfis transversais e longitudinal do terreno com os cortes e aterros por platô, além da vegetação arbórea existente (ver Apêndice J, Folha 02).

No desenho seguinte tem-se a planta de demolição com a análise pontual de cada ambiente nas condições atuais, justificando a necessidade das alterações e contextualizando acerca do projeto existente através de uma fotografia aérea (ver Apêndice J, Folha 03). Após essa introdução as próximas pranchas abordaram a proposta de revitalização dos espaços, iniciando com uma vista superior de todo o terreno e do projeto com a cobertura e o detalhamento dos módulos em forma de árvore, acompanhado por um quadro geral com descrição das espécies vegetais utilizadas e suas simbologias (ver Apêndice J, Folhas 04).

Na sequência é possível observar a planta de implantação com a cobertura dos Blocos A e B, dimensões gerais, quadro de área geral em comparação com os índices recomentados pelas diretrizes do município, e delimitações das linhas dos cortes representados. A primeira planta baixa é referente aos acessos, pórtico de entrada e estacionamento com indicação do sentido da via de penetração e acesso as 64 vagas, dispondo de um cul-de-sac para a manobra dos veículos de grande porte como ônibus e caminhões (ver Apêndice J, Folha 05). Nas três pranchas conseguintes compreende-se a planta baixa, planta de coberta, e cortes do primeiro platô (nível 0,00 metros), além do quadro de esquadrias, detalhamentos das escadas, arquibancadas, canteiros, infraestrutura viária, e perfis urbanos do parque de modo geral (ver Apêndice J, Folhas 06 a 09).

A planta baixa, planta de cobertura, os cortes e perfis urbanos do segundo platô (nível -3,10 metros) são representados sucessivamente, adjunto dos seus respectivos quadros de informações técnicas (ver Apêndice J, Folhas 10 e 11). Por fim, as últimas folhas estão dedicadas ao detalhamento do terceiro e último platô, (nível -4,80 metros), além da tabela de vegetação com o indicativo do tamanho das suas copas, da distância mínima para plantio e cultivo das espécies, e do quantitativo e local de aplicação (ver Apêndice J, Folhas 12 e 13).

# Considerações Finais

Retomando o exposto sobre os benefícios da biofilia aplicada aos projetos arquitetônicos e urbanos, faz-se importante destacar a redução no estresse, aumento do raciocínio cognitivo, produção da sensação de bem-estar, otimização do consumo energético, e melhoria da saúde e dos quadros comportamentais dos usuários destes espaços. Considerando a situação gradativa de desinteresse da população pelo uso e ocupação do espaço ao longo do período da seca no município, e recentemente o seu fechamento após as ações de vandalismo sofridas em detrimento da falta de manutenções no Parque Urbano Baravento, tem-se que o desenvolvimento do planejamento e anteprojeto de revitalização urbana, concebido com os critérios do design biofílico no contexto semiárido e a participação afetiva da comunidade, podem resgatar a vida do parque.

Em relação a análise das condicionantes bioclimáticas que cerceiam o local de estudo e as respectivas estratégias, o clima quente e seco da zona bioclimática 7, conforme a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), influenciou na adoção de pequenas aberturas com sombreamento, vedações externas (paredes e cobertura) pesadas, uso de resfriamento evaporativo e massa térmica, ventilação seletiva em períodos onde a temperatura interna seja superior a externa, e o cuidado na seleção de componentes construtivos que atenderam aos requisitos da NBR 15575 (ABNT, 2021) de transmitância, atraso térmico e capacidade térmica.

O anteprojeto de revitalização teve como diferencial o uso do design biofílico na produção de espaços públicos de lazer para a cidade de Pau dos Ferros, com aplicação de estratégias construtivas, urbanas, biofílicas e bioclimáticas eficientes, para diminuição do efeito das ilhas de calor no município, aumento da qualidade do ar, redução nas temperaturas internas do edifício, promoção de microclima local, redução no consumo de energia com iluminação e ventilação, valorização das espécies nativas da caatinga e conexão entre o homem e a natureza, proporcionando benefícios psicológicos e fisiológicos.

A conservação da memória se deu por meio da preservação paisagística e cultural, pela rememoração do lugar com uso de texturas e materiais semelhantes ao projeto original, e com a elaboração de espaços para convivência, recreação e cultivo de vegetação nativa. A necessidade de conscientização, valorização e reapropriação é, portanto, uma possível solução para a problemática elencada, estimulando o sentimento de pertencimento e apego ao lugar. Dentro do contexto metodológico, ao fim espera-se que essa intervenção no espaço público proporcione novas experiências socioculturais a população pauferrense.

# Referências


ABNT. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações – Parte I, III, IV e V. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 15220: Desempenho térmico de edificações – Parte II: Componentes e elementos construtivos das edificações – resistência e transmitância térmica – métodos de cálculo. Rio de Janeiro, 2022.

_____. NBR 15575: Edificações Habitacionais – desempenho – Parte I a VI. Rio de Janeiro, 2021.

_____. NBR 15215: Iluminação natural – Parte I, III e IV. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 15215: Iluminação natural – Parte II: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz e para a distribuição espacial da luz natural. Rio de Janeiro, 2022.

_____. NBR 9050: Acessibilidade as edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

_____. NBR 9284: Equipamento urbano. Rio de Janeiro, 1986.

_____. NBR 5626: Instalação Predial de Água Fria. Rio de Janeiro, 2020.

ALENCAR; RAYA. O que são suculentas. UNICAMP - Blog Descascando a Ciência: 2020. Disponível em: < https://www.blogs.unicamp.br/descascandoaciencia/2020/11/24/o-que-sao-suculentas/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

ÂNGELO, L. L. S.; ARAÚJO, H. L.; DANTAS, R. A. M.; BARBOSA, A. C. L. Relato das características históricas que moldam o presente e suas consequências na mobilidade urbana em Pau dos Ferros-RN. I Encontro Regional de Sustentabilidade e Políticas Públicas no Semiárido, Pau dos Ferros, 2018.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Lei estadual n° 9.931: Política de Turismo do Rio Grande do Norte, 2015.

BEZERRA, P. T. C. Caracterização de ilhas de calor e conforto térmico em áreas urbanas do semiárido brasileiro. UFCG: Pós-Graduação em Recursos Naturais, Campina Grande, 2013.

BONI, F. Como tornar seu paisagismo mais sustentável por xeriscaping. UGREEN, 2022. Disponível em:< https://www.ugreen.com.br/xeriscaping/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

BONI, F.; MEIRA, S. Desafio em Design Biofílico. UGREEN, 2022. Disponível em:< https://www.ugreen.com.br/desafio-em-design-biofilico/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

BORI, A. Caatinga apresenta degradação crônica mesmo em áreas sem desmatamento - pesquisa científica da UFRN. Revista Digital Galileu, 2020. Disponível em:< https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/07/caatinga-apresenta-degradacao-cronica-mesmo-em-areas-sem-desmatamento.html>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

BOTELHO, M. H. C.; RIBEIRO JR., G. DE A. Instalações Hidráulicas Prediais: usando tubos de PVC e PPR. 3. Ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BRASIL. Lei Federal n°6.766: Lei do Parcelamento do Solo Urbano, 1979.

_____. Lei Federal n°7.341: Lei da Regularização Fundiária das Áreas Urbanas, 2010.

_____. Lei Federal n°10.257: Estatuto da Cidade, 2001.

_____. Lei Federal n°12.651: Código Florestal, 2012.

_____. Ministério do Turismo. Aumenta intenção de viagem de brasileiros com baixa renda e escolaridade, 2016. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/component/content/article.html?id=7219> Acesso em: 27 de set. 2022.

BROWNING, W. D.; RYAN; CLANCY. 14 Patterns of Biophilic Design – Improving Health and well-being in the built environment. [s.l: s.n.].

BROWNING, W. D.; ROMM, J. J. Greening the Building and the Bottom Line. [s.l.] Rocky Mountain Institute, 1994.

CÂMARA MUNICIPAL DE PAU DOS FERROS. Lei complementar Nº 019: Plano Diretor do Município de Pau dos Ferros, 2021. Disponível em:< https://www.camarapaudosferros.rn.gov.br/materias.php?id=1174>. Acesso em: 04 de nov. de 2022.

CARVALHO JR., R. Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura. 11. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

CASTRO, A.S., CAVALCANTE, A. Flores da Caatinga. INSA, Campina Grande, Brasil. 114 p. 2010.

CAVALCANTE, M. Z. B.; DULTRA, D. F. S.; SILVA, H. L. C.; COTTING, J. C.; SILVA, S. D. P.; FILHO, J. A. S. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. Comunicata Scientiae, Bom Jesus, v.8, n.1, p.43-58, jan./mar. 2017.

CHING, F. D. K. Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Lei Federal n°6.938: Resolução Conama N°302, 2002.

_____. Lei Federal n°6.938: Resolução Conama N°303, 2002.

COST ACTION 730. Universal Thermal Climate Indice – UTCI, 2009. Disponível em:< http://www.utci.org/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

CULLEN, G. Paisagem Urbana.São Paulo: Martins Fontes, 1971.

CUMMINS, R.A.; GULLONE, E. Why We Should Not Use 5-Point Likert Scales: The Case for Subjective Quality of Life Measurement. In. International Conference on Quality of Life in Cities, 2, 2000.

DEL RIO, V. Introdução ao Desenho Urbano: Processo de Planejamento. São Paulo: Pini, 1990.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Normas Para Classificação Funcional das Vias Urbanas.Rio de Janeiro: [s. n.], 1974.

D-MAPS. Mapa Rio Grande do Norte (Brasil). Disponível em:< https://d-maps.com/carte.php?num_car=16202&lang=pt#google_vignette>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

ELALI, G. A. Relações entre comportamento humano e ambiência: uma reflexão com base na psicologia ambiental. Colóquio Internacional Ambiências compartilhadas: cultura, corpo e linguagem. Anais do Colóquio Internacional Ambiências Compartilhadas. Rio de Janeiro: ProArq-UFRJ, p.1-17, 2009.

EMBRAPA. Conheça quais são as Áreas de Preservação Permanentes - APP. Disponível em:<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente/detalhe-area-pp>. Acesso em 27 de set. de 2022.

FERNANDES, A. R. P. M. Relatório de estágio supervisionado: Determinação da imagem de Pau dos Ferros-RN como um destino turístico. CAD: Curso de Administração. UERN: Pau dos Ferros, 125 p. 2016.

FERNANDES, F. Pau dos Ferros que deixa saudades. Blog Cultura Pauferrense, 2010. Disponível em:<http://culturapauferrense.blogspot.com/2010/10/pau-dos-ferros-que-deixa-saudades.html>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

FERREIRA, S. O conceito do termo Estado-Providência. Observatório Sobre Crises Altermativas, 2020. Disponível em:< https://www.ces.uc.pt/observatorios/crisalt/index.php?id=6522&pag=7732&id_lingua=2#:~:text=O%20termo%20traduz%20o%20conceito,desenhar%20desde%20in%C3%ADcios%20do%20s%C3%A9c>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

FISCHER, S.Z., STUMPF, E.R.T., HEIDEN, G., BARBIERI, R.L., WASUM, R.A. Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura. Revista Brasileira de Biociências: p.510-512. 2007.

FREITAS, A. S.; SILVA, A. C. R.; SANTOS, T. M.; BARRETO, B. F. F. Perfil socioeconômico dos moradores dos entornos dos açudes bonito e carneiro e da Barragem de Pau dos Ferros. Revista Estudo & Debate, 28(2). Lajeado: 2021.

GEHL, J. Cidades para Pessoas. São Paulo: Perspectiva, 2013, p3 – 116.

_____. La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios. Barcelona: Editorial Reverté, 2006.

GELPI, A.; KALIL; R. M. L. A Cidade Comentada: Expressões urbanas e glossário em urbanismo. Passo Fundo: UPF Editora, 2016. 162 p.

GOOGLE, INC. Google Maps e Street View: Pau dos Ferros/RN. Disponível em: <https://goo.gl/maps/ykgMpHK91Mu9SZLc7>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

GRAFETSTATTER, C. Journal of Physiological Anthropology. Does Waterfall Aerosol Influence Mucosal Immunity and Chronic Stress? A Randomized Controlled Clinical Trial., 2017.

GRIFO ARQUITETURA. Parque Futuro em Belém, 2022. Disponível em:< https://grifoarquitetura.com.br/parque-futuro/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

HENRIQUE, I. C. B.; NASCIMENTO, S. M. Os impactos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em pescadores artesanais nas imediações do Açude Público Dr. Pedro Diógenes Fernandes na cidade de Pau dos Ferros, no Rio Grande do Norte. Pau dos Ferros: 2021.

IBGE. Utilizando mapas do IBGE e ferramentas digitais para estudar a expansão urbana. Portal IBGE Educa: Professores, 2017. Disponível em:< https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades/17663-populacao-urbana-e-populacao-rural.html>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

IBGE. População urbana e população rural. Portal IBGE Educa. Disponível em:< https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-atividades/17663-populacao-urbana-e-populacao-rural.html>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

IGARN. Barragem de Pau dos Ferros chega a 78,17% e atinge seu maior volume desde 2011. AgoraRN, 2022. Disponível em:<https://agorarn.com.br/ultimas/barragem-de-pau-dos-ferros-chega-a-7817-e-atinge-seu-maior-volume-desde-2011/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

IGNARRA, L. R. Fundamentos do turismo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

INSTRUTHERM. Medidor de Stress Térmico mod. TGD-200 conforme nova revisão NHO 06. Disponível em: < https://www.instrutherm.com.br/medidor-de-stress-termico-mod-tgd-200?utm_medium=CampaignTestMedium&utm_source=CampaignTestSource&gclid=Cj0KCQjwl92XBhC7ARIsAHLl9amZW8-0nlvDpCKy_VfjyCqIllXxwSJdraPrvKe4-Q9YpY0s-gSIF2IaAqHMEALw_wcB>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

INMET. Estações do ano de 2022. Disponível em:< https://portal.inmet.gov.br/paginas/estacoes>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION – CIB United Nations Environment Programme International Environmental Technology Centre UNEP-IETC Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A discussion document Boutek Report No Bou/E0204, Pretória, CIB/UNEP-IETC. 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDZATION (ISO). Thermal Enviromments-Instruments and methods for measuring physical quantities. ISO 7726. Geneva, 1998.

JACOBS, J. Morte e Vida de Grandes Cidades. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

KANDEL, E. et al. Principles of Neural Science, Fifth Edition (Principles of Neural Science. 5. ed. [s.l.] McGraw-Hill Education-Medical, 2013.

KELLERT, S. R.; HEERWAGEN, J.; MADOR, M. L. Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life. [s.l.] Hoboken, NJ: John Wiley, 2008.

KIILL, L. H. P.; TERAO, D.; ALVAREZ, I. A. Plantas ornamentais da Caatinga. Embrapa, Brasília, Brasil. 139 p. 2013.

KRETZER, G.; SABOYA, R. T. Tipos arquitetônicos e diversidade de usos do solo: uma análise em duas escalas| Architectural types and land use diversity: an analysis in two scales. Oculum Ensaios, v. 17, p. 1-21, Campinas: 2020.

LAMBERTS, R. Desempenho térmico de edificações – ventilação natural. 2019.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. Eficiência Energética na Arquitetura. 3ª ed. PW Editores, cap. 5, p. 147-168. 1997.

LANDIM, P. C. A cidade e sua paisagem. Rio Claro, 2004.

LEAL, L., BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal 8: 1-16. 2006.

LEVISKY ARQUITETOS. Projeto Hotel SENAC São Pedro Parque e Centro de Recreação e Lazer, 2020. Disponível em:< https://leviskyarquitetos.com.br/grande-hotel-senac-sao-pedro-parque-centro-recreacao-lazer/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

LIMA, M. B. Casas Saudáveis em ambiente sustentável: Ecovila no Semi-árido nordestino com ênfase na bioclimatologia e na sustentabilidade. Trabalho Final de Graduação (monografia). Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

LIMA, M. B.; RIBEIRO, E. L. Diretrizes Urbanísticas e Construtivas para Cidades de clima Semi-árido. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, v. 1, n. 4, p.20-41, 2009.

LOIOLA, M.I.B., ROQUE, A. A., OLIVEIRA, AC.P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. Ecologia 4: p.14-19. 2012.

LYNCH, K. The image of the city. Cambridge: The M.I.T. Press, 1960.

MALAMUT, M. Paisagismo: projetando espaços livres. Livro.com, Lauro de Freitas, Brasil. 148 p. 2014.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. Infra-estrutura urbana. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

_____. Infra-estrutura da paisagem. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2008.

_____. Loteamentos urbanos. 1. ed. Porto Alegre: [s. n.], 2003. 207 p.

MCCAFFREY, R.; LIEHR, P. Journal of Holistic Nursing. The Effect of Reflective Garden Walking on Adults With Increased Levels of Psychological Stress, 2016.

MESQUITA, A. P. Parcelamento do Solo Urbano e suas Diversas Formas. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

MINEIRO, M. Pesquisa de survey e amostragem: aportes teóricos elementares. Revista De Estudos Em Educação E Diversidade - REED, 1(2), p. 284-306. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NHO 06 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor. São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017.

_____. NR 15 – Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014.

MOURA, D., GUERRA, I., SEIXAS, J., FREITAS, M. J. A Revitalização Urbana: Contributos para a Definição de um Conceito Operativo. Cidades - Comunidades e Territórios, Natal (RN), dez., n.012/13, p.15-34. 2006.

MUZA, P. H. F. Design Biofílico: Ampliando o conceito de Sustentabilidade de Edificações. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

NINCE, P. C. C.; MUSIS, C. R.; BIUDES, M. S.; NOGUEIRA, J. S.; NOGUEIRA, M. C. D. J. A. Usos dos Índices PET e UTCI na Avaliação do Conforto Termal no Campus da UFMT em Cuiabá-MT. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 9(9), 2026-2036, Cuiabá: 2013.

NUNES, E. D. Aula 12 – Ventilação natural. UFERSA, Pau dos Ferros, 19 slides, 2019.

_____. Aula 13 – Eficiência energética de edificações comerciais, de serviços e públicas. UFERSA, Pau dos Ferros, 15 slides, 2019.

OLIVEIRA, I. Terminal Turístico Barravento. Página do Facebook, 2019. Disponível em: < https://www.facebook.com/terminalturisticobarravento>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

OLIVEIRA, P. M. P. Metodologia de desenho urbano considerando os atributos bioclimatizantes da forma urbana e permitindo controle do conforto ambiental, do consumo energético e dos impactos ambientais. Brasília: UnB, 1993.

ONU. A população mundial. Portal Uol: Mundo Educação, 2020. Disponível em:< https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/a-populacao-mundial.htm>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

ORIANS, G. H.; HEERWAGEN, J. H. The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture. New York: Oxford University Press, 1992.

PANERAI, P. Análise urbana. Brasília: UnB, 2006.

PEREIRA, C. A. Verificação das estratégias bioclimáticas para Pau dos Ferros/RN. Orientador: Eduardo Raimundo Dias. 2021. 101 f. TCC (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2021.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA, FILHO, D. F. Série Arborização Urbana. Boletim acadêmico UNESP/ FCAV /FUNEP. 69 p. Jaboticabal-SP, 2002.

PLANTS Combinations: Agaves. Gardenia Creating Gardens. Disponível em:<https://www.gardenia.net/plant-combinations/plant -family/agaves>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

PREFEITURA DE CAICÓ. Lei Orgânica do Município de Caicó, 1990. Disponível em:< http://caico.rn.leg.br/wp-content/uploads/2019/04/Lei-Org%C3%A2nica-Municipal-de-Caic%C3%B3-1990.pdf>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

_____. Lei complementar N° 4.204: Plano Diretor de Caicó, 2006. Disponível em:< https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/RedeAvaliacao /Caico_PlanoDiretorRN.pdf>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

PREFEITURA DE NATAL. Lei complementar Nº 055: Código de Obras e Edificações do Município de Natal. Natal: 2004.

_____. Lei complementar Nº 082: Plano Diretor do Município de Natal. Natal: 2020.

PREFEITURA DE MOSSORÓ. Lei complementar Nº 012: Plano Diretor do Município de Mossoró, 2004. Disponível em:< https://www.secovirn.com.br/legislacao/plano-diretor-de-mossoro.pdf>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

_____. Lei complementar Nº 047: Código de Obras, Posturas e Edificações do Município de Mossoró, 2010. Disponível em: <https://www.prefeitu rademossoro.com.br/wp-content/uploads/2020/06/codigo_obras_mossoro.pdf>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

PREFEITURA DE PAU DOS FERROS. Prefeitura de Pau dos Ferros inaugura a reforma e modernização da Praça Ezequiel Fernandes, 2018. Disponível em:< https://paudosferros.rn.gov.br/informa.php?id=282>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

PROJETEE - Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. Estratégias bioclimáticas. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações: LabEEE/UFSC. Disponível em:< http://www.mme.gov.br/projeteee/estrategias-bioclimaticas/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

_____. Dados climáticos. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações: LabEEE/UFSC. Disponível em:< http://www.mme.gov.br/projeteee/dados-climaticos/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

_____. Componentes construtivos. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações: LabEEE/UFSC. Disponível em:< http://www.mme.gov.br/projeteee/componentes-construtivos/>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

PROSEG. Como avaliar a exposição ao calor no trabalho, 2019. Disponível em:< https://grupoproseg.com.br/2019/05/22/como-avaliar-a-exposicao-ao-calor-no-trabalho/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

REINACH, R.; MENDONÇA, M. Sede Social Condomínio Laranjeiras, 2020. Disponível em:< https://www.rmaa.com.br/projetos/nao-residencial/sede-social-condominio-laranjeiras>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

ROMERO, M. A. B. Desenho da cidade e conforto ambiental. Revista de Urbanismo e Arquitetura, v. 7, n. 1, 2006.

RUSSI, M.; ROCHA, K. M. Arquitetura do espaço escolar, adequação da edificação aos parâmetros ambientais: estudo de caso ctism - Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. Rev. Gest. Aval. Educ., Santa Maria, v.3, p. 43-62, jul./dez. 2014.

SANTANA, T. C. S. S. R.; MORAIS, K. R. Índice de vegetação urbana e lazer: mapeamento e quantificação para o planejamento urbano e gestão ambiental na microrregião de Pau dos Ferros/RN. ENGEMA: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, ISSN:2359-1048, 2020.

SANTANA, T. C. S. S. R.; NUNES, E. R. D.; OLIVEIRA, V. E. R.; FAGUNDES, J. V. Índice de vegetação urbana e lazer: mapeamento e quantificação para o planejamento urbano e gestão ambiental na microrregião de Pau dos Ferros/RN. ENGEMA: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, ISSN:2359-1048, 2021.

SANTOS, C. IDEMA emite licença para construção do santuário em Pau dos Ferros. Jornal De Fato: 2019. Disponível em: <https://defato.com/cesarsantos/62245/idema-emite-licena-para-construo-do-santurio-em-pau-dos-ferros>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

SEABRA, G. F. O turismo sertanejo como alternativa econômica para o semi-árido. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, v. 1, n. 2, p. 137-143, 2003.

SEBRAE. Sustentabilidade - Relatório de inteligência, 2016. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Public a%C3%A7%C3%B5es/2016_7_CERTIFICA%C3%87%C3%95ES_VERDE.pdf>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

STRASSA, A. S. A.; TEIXEIRA, L. A. Revitalização para o Balneário Guilherme Carlini. Revista Faculdades do Saber, v. 5, n. 10, p. 618-631, 2020.

SUSTENTARQUI. Taipa de Pilão: o que é? Como fazer? Quais suas vantagens?, 2020. Disponível em: < https://sustentarqui.com.br/taipa-de-pilao-o-que-e-como-fazer-quais-sao-suas-vantagens/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

SHIAVON, F. Baixa umidade irrita a pele e traz crises respiratórias, saiba o que fazer. Revista Veja Saúde: 2021. Disponível em: < https://saude.abril.com.br/medicina/baixa-umidade-irrita-pele-e-provoca-crises-alergicas-saiba-o-que-fazer/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

SILVA, E. A. Lazer nos espaços urbanos. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas-(ISSN 1808-2653), p. 54-69, 2004.

SIQUEIRA FILHO, J.A. A flora das Caatingas do Rio São Francisco: história natural 58 Fitotecnia e Defesa Fitossanitária Com. Sci., Bom Jesus, v.8, n.1, p.43-58, jan./mar. 2017 e conservação. Editora Andrea Jakobsson, Rio de Janeiro, Brasil. 552 p. 2012.

SOUZA, H. A.; RODRIGUES, L. S. Ventilação natural como estratégia para o conforto térmico em edificações. Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v.65, abr./jun. 2012.

SOL-AR. Carta solar, latitude -6,11. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações: LabEEE/UFSC. Disponível em: <https://labeee.ufsc.br/downloads/softwares/analysis-sol-ar>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

STUMPF, E.R.T., BARBIERI, R.L., HEIDEN, G., FISCHER, S.Z., NEITZKE, R.S. Potencialidade ornamental de espécies de Eryngium (Apiaceae) ocorrentes nos campos do Rio Grande do Sul. Magistra 20: p.256-263. 2008.

STUMPF, E.R.T., ROMANO, C.M., BARBIERI, R.L., HEIDEN, G., FISCHER, S.Z., CORRÊA, L.B. Características ornamentais de plantas do Bioma Pampa. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental 15: p.49-62. 2009.

TERMINAL Lindalva Torquato (Barravento) é destruído em Pau dos Ferros. Portal Potiguar, 2021. Disponível em: <https://www.portalpotiguar.com/post/ terminal-tur%C3%ADstico-lindalva-torquato-barravento-%C3%A9-destru%C3%ADdo-em-pau-dos-ferros>. Acesso em: 18 de jul. de 2022.

T3 ARACHITETCTS. Coconut Club & Park in Phnom Penh, 2022. Disponível em: < https://www.t3architects.com/tcportfolio/coconut-club-green-building-park-design-architecture-cambodia/>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

VENNGAGE. Infographcs. Disponível em: <https://infograph.venngage.com/infographics>. Acesso em: 27 de set. de 2022.

WILSON, E. O. On Human Nature. [s.l.] Harvard University Press, 1979.

WILSON, E. O. Biophilia: The human bond with other species. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press, 1984.

# Apêndices

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINA PAU DOS FERROS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Esta é uma pesquisa de Bacharelado da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFERSA. Suas opiniões aqui expressas são confidenciais, e serão utilizadas para avaliar sua percepção quanto ao espaço público de lazer e turismo do **Terminal Turístico Lindalva Torquato** em Pau dos Ferros. O trabalho estará disponível para consulta em 2023, no repositório e biblioteca da universidade. Obrigado pela colaboração, **Kairo Ribeiro de Morais**.

Questionário Nº _____ Data: _____/____/_____ Hora: _____:_____ Local: _____

## SESSÃO 01: SOBRE VOCÊ

Conte-nos um pouco sobre você respondendo abaixo.

**01. Qual é o seu gênero?**

☐ masculino
☐ feminino
☐ prefiro não informar

**02. Qual a sua faixa etária?**

☐ entre 18 a 24 anos
☐ entre 25 a 35 anos
☐ entre 36 a 45 anos
☐ entre 46 a 55 anos
☐ acima de 55 anos

**03. Você reside em Pau dos Ferros?**

☐ sim
☐ não

**04. Se não, qual motivo lhe trouxe a Pau dos Ferros?**

☐ lazer/entretenimento
☐ visitar parentes e/ou amigos
☐ negócio/trabalho
☐ eventos religiosos
☐ eventos festivos
☐ eventos acadêmicos
☐ outro: _____

## SESSÃO 02: SOBRE O TERM. TURÍSTICO BARRAVENTO

Conte-nos um pouco sobre o seu contato com o espaço respondendo às perguntas abaixo.

**05. Com que frequência você visitava o local?**

☐ diariamente
☐ semanalmente
☐ mensalmente
☐ anualmente
☐ esporadicamente

**06. Em qual período foi sua última visita?**

☐ 2019/2018
☐ 2017/2016
☐ 2015/2014
☐ 2013/2012
☐ em anos anteriores

**07. Você soube que o terminal deixou de funcionar?**

☐ sim
☐ não

**08. Qual destes espaços você mais utilizava?**

☐ praça
☐ mirante
☐ restaurante
☐ quiosques
☐ playground
☐ outro: _____

**09. Considerando um projeto futuro para construção de novos espaços de lazer, o que você gostaria que fosse inserido? Obs.: é permitido mais de uma resposta.**

☐ redário
☐ auditório para apresentações culturais
☐ fontes recreativas com água
☐ espaço para reuniões religiosas
☐ espaço para shows/eventos
☐ cactário para venda de plantas
☐ lojas de artesanato
☐ pequeno museu sobre a história da cidade
☐ salas para conferências/exposições
☐ espaços criativos/ateliês
☐ quadras esportivas
☐ pomar/horta comunitária
☐ academia ao ar livre
☐ espaço para crianças
☐ outro: _____

**10. Nas atuais condições de uso, quanto você considera ser importante a construção destes novos espaços?**

☐ 1 (não é necessário)
☐ 2 (pouco necessário)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (necessário)
☐ 5 (muito necessário)

## SESSÃO 03: SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL

Conte-nos um pouco sobre a qualidade ambiental do terminal, respondendo às perguntas abaixo.

**11. Sobre a sua sensação de privacidade no terminal?**

☐ 1 (nada privativo)
☐ 2 (pouco privativo)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (privativo)
☐ 5 (muito privativo)

**12. Sobre a sua sensação de segurança no terminal?**

☐ 1 (nada seguro)
☐ 2 (pouco seguro)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (seguro)
☐ 5 (muito seguro)

**13. Sobre a sua sensação de temperatura durante o dia?**

☐ 1 (nada confortável)
☐ 2 (pouco confortável)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (confortável)
☐ 5 (muito confortável)

**14. Sobre a sua sensação de temperatura durante a noite?**

☐ 1 (nada confortável)
☐ 2 (pouco confortável)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (confortável)
☐ 5 (muito confortável)

**15. Sobre os jardins e as plantas do terminal?**

☐ 1 (nada atrativo)
☐ 2 (pouco atrativo)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (atrativo)
☐ 5 (muito atrativo)

**16. Sobre a presença de água na barragem?**

☐ 1 (nada atrativo)
☐ 2 (pouco atrativo)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (atrativo)
☐ 5 (muito atrativo)

**17. Sobre o desenho ou forma externa do terminal?**

☐ 1 (nada atrativo)
☐ 2 (pouco atrativo)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (atrativo)
☐ 5 (muito atrativo)

## SESSÃO 04: SOBRE A SATISFAÇÃO DOS ESPAÇOS, EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS URBANOS

Conte-nos um pouco sobre sua satisfação com os espaços e mobiliários urbanos, respondendo às perguntas abaixo.

**18. Sobre o restaurante e os quiosques?**

☐ 1 (nada satisfeito)
☐ 2 (pouco satisfeito)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (satisfeito)
☐ 5 (muito satisfeito)

**19. Sobre a praça e o playground?**

☐ 1 (nada satisfeito)
☐ 2 (pouco satisfeito)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (satisfeito)
☐ 5 (muito satisfeito)

**20. Sobre os banheiros, lixeiras, bancos, mesas e cadeiras?**

☐ 1 (nada satisfeito)
☐ 2 (pouco satisfeito)
☐ 3 (neutro)
☐ 4 (satisfeito)
☐ 5 (muito satisfeito)

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINA PAU DOS FERROS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Esta é uma pesquisa de Bacharelado da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFERSA. Suas opiniões aqui expressas são confidenciais, e serão utilizadas para avaliar sua percepção quanto ao espaço público de lazer e turismo do **Terminal Turístico Lindalva Torquato** em Pau dos Ferros. O trabalho estará disponível para consulta em 2023, no repositório e biblioteca da universidade. Obrigado pela colaboração, **Kairo Ribeiro de Morais**.

Mapa mental Nº _____ Data: _____/____/_____ Hora: _____:_____ Local: _____

**01. Qual é a primeira imagem que vem na sua mente quando você escutar fala do terminal?** Descreva abaixo sua resposta.

---

**02. Elaboração de mapa mental**

a) Por favor, faça um mapa do terminal turístico dentro dos limites internos do espaço até sua via de acesso. Desenhe com o maior número de detalhes possível, como se estivesse apresentando para uma pessoa que nunca esteve nele antes. Em seguida, numere o seu mapa de 1 até 3, em ordem crescente, dos elementos que mais julgar importante para o lugar. Não se preocupe com a perfeição do desenho, faça conforme suas habilidades.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar de forma voluntária da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado como DESIGN BIOFÍLICO EM ESPAÇOS PÚBLICOS DE LAZER: APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS RESTAURATIVOS NO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO URBANA DO TERMINAL TURÍSTICO LINDALVA TORQUATO EM PAU DOS FERROS/RN, sob a responsabilidade do graduando Kairo Ribeiro de Morais e orientação do Prof. Me. Antônio Carlos Leite Barbosa e Prof. Dr. Eduardo Raimundo Dias Nunes. **A aplicação do questionário objetiva investigar a percepção dos usuários do Terminal Turístico Barravento na cidade de Pau dos Ferros/RN, quanto aos problemas inerentes com os espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, e qualidade ambiental (conforto urbano, design biofílico, segurança e privacidade do terminal), focando na relação indivíduo-arquitetura.**

Antes da aplicação do formulário o(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários para a resolução do questionário. Lhe asseguramos que os seus dados fornecidos não aparecerão e serão mantidos em sigilo, garantindo omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo.

A sua participação no estudo se dará mediante as respostas **ao questionário que será aplicado de forma presencial ou virtual, com auxílio da pesquisadora, na data e hora determinada. Em caso de aceite, a sua participação irá contribuir para a elaboração de um projeto de revitalização urbana para o recinto, e com isso, promover melhorias futuras no local de estudo.**

Em vista de qualquer questão que lhe traga constrangimento ou algum prejuízo, a qualquer momento o(a) senhor(a) poderá se recusar a responder ou desistir da participação na pesquisa. Por ser uma participação voluntária, não há nenhuma forma de remuneração pela sua colaboração.

Os resultados dessa pesquisa estarão disponíveis no repositório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido podendo ser publicados posteriormente. O dado colhido dessa parte da pesquisa ficará sobre responsabilidade do pesquisador em um período de cinco anos, sendo destruídos após isso. Em caso de dúvidas, o(a) senhor(a) pode entrar em contato com o pesquisador por meio do telefone **(94) 99222-5341** e pelo e-mail: **kairo.morais@alunos.ufersa.edu.br.**

Em concordância de todos os pontos apresentados, pedimos que assine este documento, elaborado em duas vias, uma ficará com o responsável por aplicar a pesquisa e a outra com o(a) participante.

_____

Assinatura do(a) entrevistado(a)

Kairo Ribeiro de Morais Assinado de forma digital por Kairo Ribeiro de Morais Dados: 2022.08.12 23:30:02 -03'00'

_____

Assinatura do responsável – Kairo Ribeiro de Morais

Pau dos Ferros/RN, ____ de _____ de 2022.

Fonte: Modelo baseado na Pesquisa de Wiriany Kátia Ferreira Silva, adaptado pelo Autor (2022)

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**
**CAMPUS PAU DOS FERROS**
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS**
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**Pau dos Ferros/RN, 01 de Agosto de 2022.**

À Il.$^{mo}$ Sr.
Responsável pela **Secretaria de Planejamento - SEPLAN**

Assunto: **Solicitação de acesso ao Terminal Turístico Lindalva Torquato, para levantamento fotográfico aéreo.**

Prezada,

Na atividade obrigatória do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está sendo desenvolvido **o levantamento fotográfico do Terminal Lindalva Torquato, para realização do ensaio para a avaliação das características geográficas e morfológicas do espaço e elaboração de um projeto de revitalização urbana**, com o objetivo de publicar esta produção em meios de divulgação de produções científicas, tais como revistas, congressos, livros entre outros. Atrelado a essa equipe do desenvolvimento do artigo agrega de maneira qualitativa realizando uma análise de caráter documental, atráves da fotografia, para contemplar os fins.

A pesquisa é coordenada pelo docente **Antônio Carlos Leite Barbosa** e realizada pelo discente de **Kairo Ribeiro de Morais** do curso de **Arquitetura e Urbanismo - UFERSA.**

Desse modo, com intuito de fundamentar o projeto, é necessário o **acesso ao local do Terminal Turístico Lindalva Torquato** que se encontra sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros situado na cidade de Pau dos Ferros – RN, como a **autorização para divulgação nesses meios de produção científica**.

Sem mais para o momento, agradecemos desde já a atenção dispensada.

Atenciosamente,

ANTONIO CARLOS LEITE BARBOSA:74004743320
Assinado de forma digital por ANTONIO CARLOS LEITE BARBOSA:74004743320
Dados: 2022.08.04 17:13:16 -03'00'

**Prof. Me. Antônio Carlos Leite Barbosa**
Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFERSA

**Autorizo o uso das imagens e do projeto supracitadas**

Data: ____/____/2022

Ass: _____

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**
**CAMPUS PAU DOS FERROS**
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS**
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**Pau dos Ferros/RN, 01 de Agosto de 2022.**

À Il.$^{mo}$ Sr.
Responsável pela **Secretaria de Planejamento - SEPLAN**

Assunto: **Solicitação de acesso ao acervo do projeto do Terminal Turístico Lindalva Torquato.**

Prezada,

Na atividade obrigatória do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está sendo desenvolvido **o levantamento arquitetônico e urbanístico do Terminal Lindalva Torquato, para realização do ensaio de avaliação do conforto bioclimático do espaço e elaboração de um projeto de revitalização urbana**, com o objetivo de publicar esta produção em meios de divulgação de produções científicas, tais como revistas, congressos, livros entre outros. Atrelado a essa equipe do desenvolvimento do artigo agrega de maneira qualitativa realizando uma análise de caráter documental, atráves da fotografia, para contemplar os fins.

A pesquisa é coordenada pelo docente **Antônio Carlos Leite Barbosa** e realizada pelo discente de **Kairo Ribeiro de Morais** do curso de **Arquitetura e Urbanismo - UFERSA.**

Desse modo, com intuito de fundamentar o projeto, é necessário o **acesso digital (digitalização) do projeto do Terminal Turístico Lindalva Torquato** que se encontra no acervo da Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros situado na cidade de Pau dos Ferros – RN, como a **autorização para divulgação nesses meios de produção científica**.

Sem mais para o momento, agradecemos desde já a atenção dispensada.

Atenciosamente,

ANTONIO CARLOS LEITE BARBOSA:74004743320
Assinado de forma digital por ANTONIO CARLOS LEITE BARBOSA:74004743320
Dados: 2022.08.04 17:12:40 -03'00'

**Prof. Me. Antônio Carlos Leite Barbosa**
Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFERSA

**Autorizo o uso das imagens e do projeto supracitadas**

Data: ____/____/2022

Ass: _____

BR 226, Km 405 – São Geraldo – Pau dos Ferros-RN CEP 59.900-000.
Telefone: 3317 8525| E-mail: campuspaudosferros@ufersa.edu.br

# identidade visual

LOGOMARCA PROPOSTA CIRCULAR

TERMINAL · BARRAVENTO · TURÍSTICO

LOGOMARCA PROPOSTA HORIZONTAL

TERMINAL
BARRAVENTO
TURÍSTICO

TIPOGRAFIA PRINCIPAL - QHYTSDAKX

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ

TIPOGRAFIA SUBTÍTULOS - TEXTNARROW

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ

PALETA DE CORES




LOGOMARCA PROPOSTA CIRCULAR

TERMINAL · BARRAVENTO · TURÍSTICO

LOGOMARCA PROPOSTA HORIZONTAL

TERMINAL
BARRAVENTO
TURÍSTICO

TIPOGRAFIA PRINCIPAL - QHYTSDAKX

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ

TIPOGRAFIA SUBTÍTULOS - TEXTNARROW

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ

PALETA DE CORES

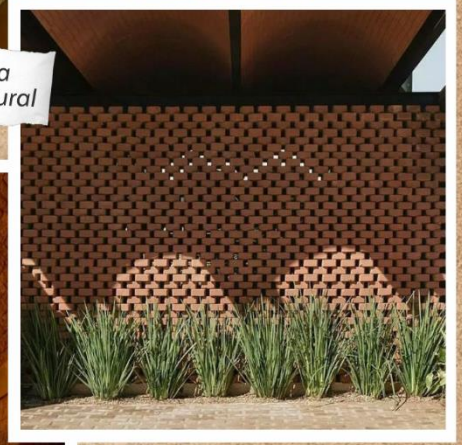
# MOOD BOARD TERMINAL TURÍSTICO BARRAVENTO

## edifício

### conforto



**Aberturas altas** com prateleiras de luz



**Elementos vazados** para iluminação e ventilação natural



**Aberturas superiores** com clarabóias

### circulação



**Escada helicoidal** para circulação vertical do mirante

PANTONE®

PANTONE® 19-4052

PANTONE® 16-4032

PANTONE® 13-4308

PANTONE® 17-1430

PANTONE® 16-1341

PANTONE® 15-1225



**Brises solares** construídos com uso de técnicas locais



**Taipa de pilão** como a estrutura principal

### cores



**Tons naturais** para revestimentos do edifício

PEDRA VERMELHA

TAIPA DE PILÃO

MADEIRA

PISO AREIA

### contraste

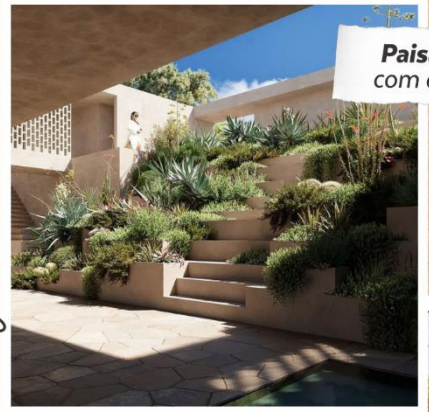


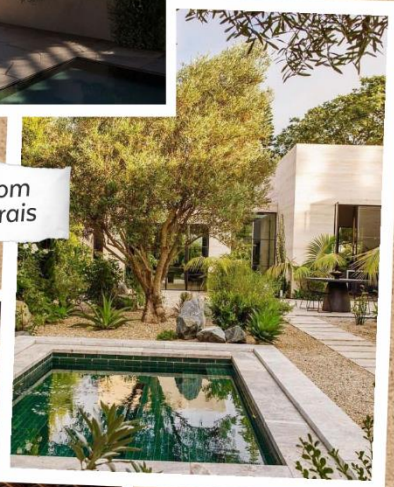
**Contraste de cores** entre tons terrosos e o céu azul

# paisagismo

vegetação

**Paisagismo vertical** *com espécies nativas*





**Espelhos d'água** *com revestimentos naturais*



**Jardins internos** *com entrada de luz*



**Xeriscaping** *com texturas naturais e vegetações xerófilas*



xeriscaping

PANTONE®

PANTONE® 13-1530

PANTONE® 13-1250

PANTONE® 13-3520

PANTONE® 17-5421

PANTONE® 16-5418

PANTONE® 15-5519



**Uso do cascalho e britas** *no desenho paisagístico*



**Pintura colorida** *nos espaços reservados aos esportes*



**Cultivo de espécies nativas** *com cactário*





**Uso de espécies nativas** *para baixa manutenção*

paisagismo

MOOD BOARD TERMINAL TURÍSTICO BARRAVENTO

# Apêndice I: Memória de cálculo dos reservatórios

O sistema de instalações adotado para o projeto correspondeu ao dimensionamento dos reservatórios, para as tubulações de água fria, que atendeu aos banheiros, cozinhas, e depósitos de materiais de limpeza. Os valores utilizados como parâmetros e as fórmulas para o cálculo encontram-se presentes na NBR 5626 (2020) e nas obras dos autores Botelho (2010) e Carvalho (2017). A reserva mínima recomendada para o reservatório é de um dia, no entanto, como a cidade de Pau dos Ferros encontra-se em uma região semiárida com baixo índice pluviométrico na maior parte dos meses no ano, considerou-se o período ideal de três dias.

O consumo da edificação foi obtido através do somatório dos valores para cada ambiente apresentado nas tabelas com média de consumo, onde definiu-se o padrão da edificação, calculou-se o número de ocupantes em função das características do edifício, e o consumo predial diário pela seguinte fórmula:

$$\mathrm{Cd} = Cp\ x\ n$$

sendo:

Cd = Consumo diário em litros (l)

Cp = Consumo por pessoa em litros (l)

n = número de ocupantes do edifício/ambiente

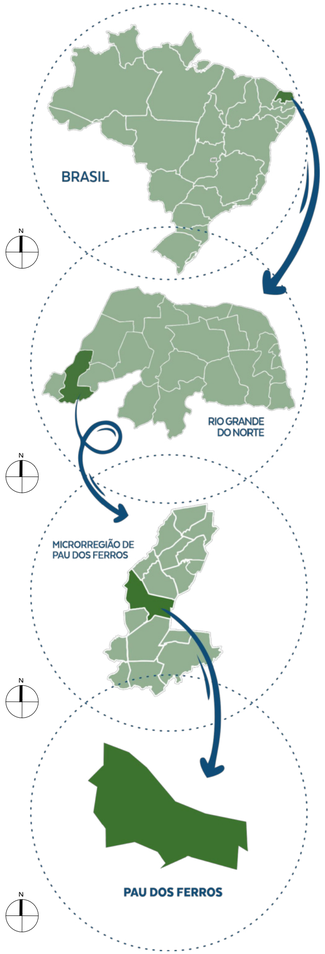
O quadro abaixo (ver Quadro 16), apresenta os ambientes do parque como auditório, museu/sala de exposição, loja comercial, escritório, jardins, oficinas/ateliês, espaço ecumênico, restaurante e praça de alimentação, seguido pelo consumo médio por pessoa para cada um destes.

**Quadro 16:** Tabela com média de consumo dos ambientes

| **Ambiente** | **Consumo (l/dia)** | | **N ocupantes** | **Reserva** | **Consumo total** |
|---|---|---|---|---|---|
| Auditório | 2 l | Por lugar | 92 lugares | 3 dias | 552 l |
| Museu/Sala de exposição | 50 l | Por pessoa | 10 pessoas | 3 dias | 1.500 l |
| Loja comercial | 80 l | Por pessoa | 6 pessoas | 3 dias | 1.440 l |
| Escritório | 50 l | Por pessoa | 6 pessoas | 3 dias | 900 l |
| Jardim | 1,5 l | Por m² | 3.381,26 m² | 3 dias | 15.216 l |
| Oficinas/Ateliês | 50 l | Por pessoa | 40 pessoas | 3 dias | 600 l |
| Espaço ecumênico | 2 l | Por lugar | 40 lugares | 3 dias | 240 l |
| Restaurante | 25 l | Por refeição | 3 x 120 pessoas | 3 dias | 27.000 l |
| Praça de alimentação | 25 l | Por refeição | 2 x 96 pessoas | 3 dias | 14.400 l |
| **Consumo da edificação** | | | **410 pessoas** | **3 dias** | **61.848 l** |

**Fonte:** Botelho (2010) e Carvalho (2017), adaptado pelo Autor (2022)

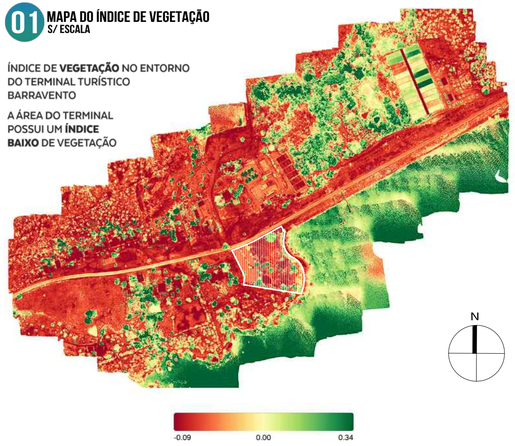
O valor total de consumo diário do edifício foi equivalente a 20.494,66 litros, portanto, as dimensões do reservatório devem ser de 61.484,00 l ou 61,48 m³ para uma reserva de três dias. Considerando os percentuais de 40% para os reservatórios inferiores e 60% para os superiores, projetou-se a construção de três superiores com capacidade de 12.369,60 l cada, e dois inferiores com a mesma capacidade dos superiores, que estão alocados em planta, optou-se pela construção *in loco* dos mesmos, com estrutura em concreto armado.




## 01 MAPA DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO
S/ ESCALA

ÍNDICE DE **VEGETAÇÃO** NO ENTORNO DO TERMINAL TURÍSTICO BARRAVENTO

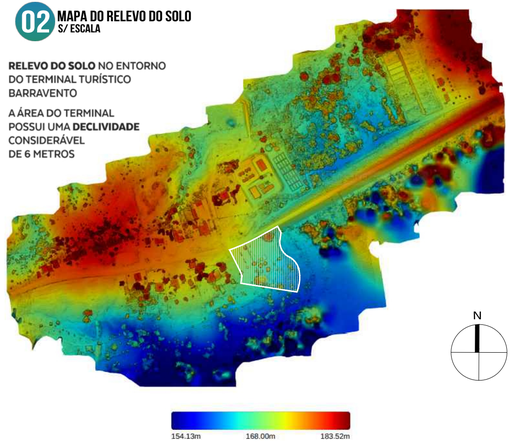
A ÁREA DO TERMINAL POSSUI UM **ÍNDICE BAIXO** DE VEGETAÇÃO




## 02 MAPA DO RELEVO DO SOLO
S/ ESCALA

**RELEVO DO SOLO** NO ENTORNO DO TERMINAL TURÍSTICO BARRAVENTO

A ÁREA DO TERMINAL POSSUI UMA **DECLIVIDADE** CONSIDERÁVEL DE 6 METROS
















**VISTA AÉREA** DO TERMINAL TURÍSTICO LINDALVA TORQUATO

A MAIOR PARTE DAS ESPÉCIES PRESENTES SÃO **EXÓTICAS**




**ORLA DO TERMINAL** COM ACESSO A BARRAGEM PARA OS BANHISTAS E PESCADORES DA COMUNIDADE

## 03 MAPA ORTOMOSAICO DA ÁREA EM ESTUDO
S/ ESCALA

BARRAVENTO · TERMINAL TURÍSTICO

UFERSA

ARQUITETURA E URBANISMO

kairo studio

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRAGEM EL PAU DOS FERROS, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

01 | 13



**FALTA DE MANUTENÇÃO**
NA RAMPA DE SKATE



RAMPAS **INACESSÍVEIS**
COM INCLINAÇÃO SUPERIOR



**DEPREDAÇÃO** DAS PAREDES
E ESQUADRIAS DOS QUIOSQUES



**DEPREDAÇÃO** DAS PAREDES
E ESQUADRIAS DA COZINHA




**08** PLANTA DE DEMOLIÇÃO DO PARQUE URBANO
ESCALA 1/580



**APODRECIMENTO** DO
GUARDA-CORPO EM MADEIRA



A AUSÊNCIA DE **ACESSIBILIDADE**
NOS PASSEIOS E EDIFICAÇÕES



**DEPREDAÇÃO** DE ESQUADRIAS E
COBERTURA DO RESTAURANTE



**DEPREDAÇÃO** DE PAREDES E
ESQUADRIAS DOS BANHEIROS

01 VIA DE ACESSO
02 ESTACIONAMENTO
03 PÓRTICO DE ENTRADA
04 PRAÇA CENTRAL
05 QUIOSQUES
07 RESTAURANTE
08 BANHEIROS
09 PALCO CIMENTADO
10 PISTA DE SKATE
11 CAMPO DE FUTEBOL
11 ACESSO P/ MIRANTE
12 MIRANTE
13 OITICICA
14 BARRAGEM
15 ACESSO P/ BARRAGEM
ÁREA VERDE
ÁREA A DEMOLIR
ÁREA A PERMANECER
ESTACIONAMENTO
ÁREA ALAGADA

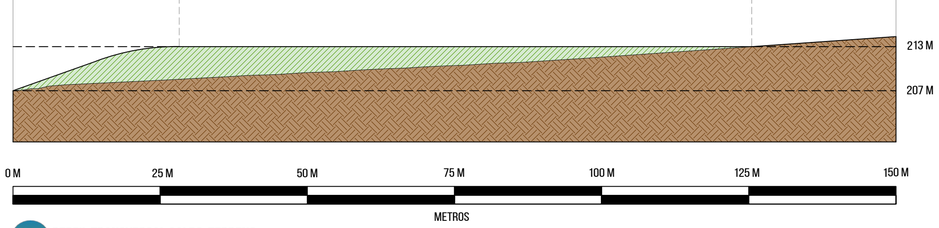



**09** VISTA AÉREA EM PERSPECTIVA DO PARQUE URBANO
SEM ESCALA

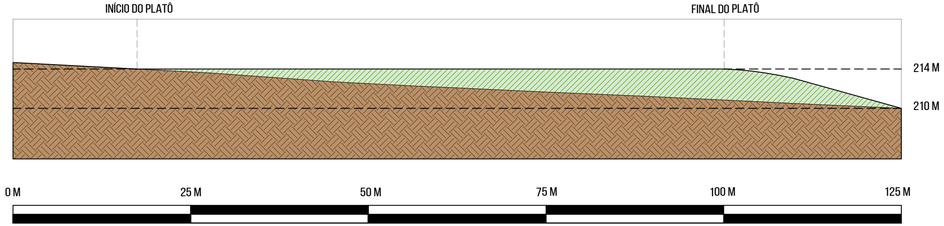
**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL
**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA
**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS
**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS
**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022



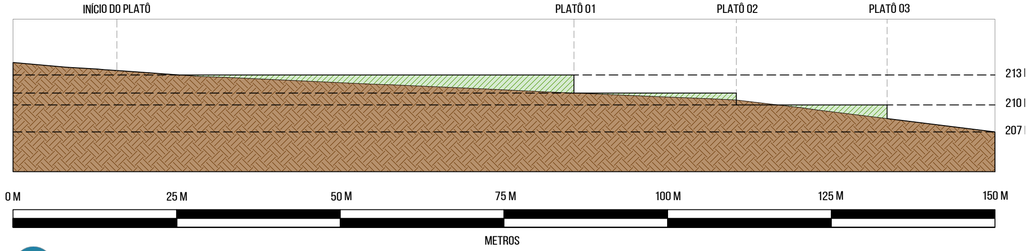

**04** PLANTA DE TOPOGRAFIA DO PARQUE URBANO
ESCALA 1/580




**05** PERFIL TRANSVERSAL AA' DO TERRENO
ESCALA INDICADA




**06** PERFIL TRANSVERSAL BB' DO TERRENO
ESCALA INDICADA



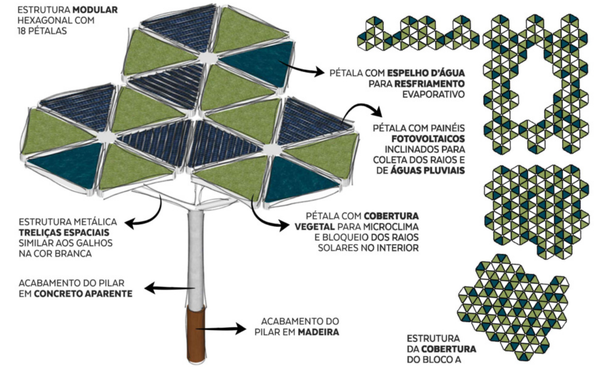

**07** PERFIL LONGITUDINAL CC' DO TERRENO
ESCALA INDICADA

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
**ENDEREÇO DA ÁREA**
BARRA NOVA DE PAU DOS FERROS, NO GRANDE DO NORTE, BRASIL
**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA
**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS
**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS
**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

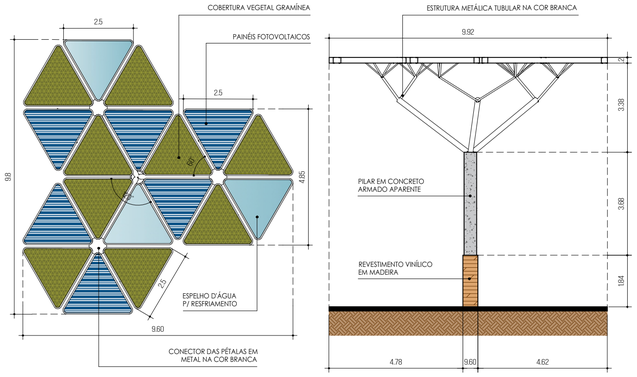
13
02




**10** COBERTURA DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
ESCALA 1/680




**11** CROQUI ESTRUTURA DA COBERTA
SEM ESCALA




**12** MÓDULO DA COBERTURA VISTA SUPERIOR E PERFIL
ESCALA 1/125

## VEGETAÇÃO ARBÓREA

As vegetações arbóreas inseridas no Parque Urbano Barravento foram selecionadas a partir de suas características físicas, como dimensões da copa, tronco e altura, conforme a necessidade de cada espaço do projeto, como também pela capacidade das mesmas em resistir ao clima característico da região nordeste, o semi-árido, com longos períodos de seca, e o tipo de solo presente na área de implantação. As 10 espécies escolhidas foram: Oiticica, Pau Ferro, Cumaru, Mulungu, Carnaúba, Pitimeira Tamareira, Timbaúba, Craibeira, Algaroba e o Cajueiro.

**NOME POPULAR: OITICICA**
NOME CIENTÍFICO: *Licania rigida*
COPA: 10 x 10m TRONCO: - ALTURA: 15M
Vegetação característica de locais áridos, possui forte vínculo com a história do município de Pau dos Ferros. Sua alta capacidade de armazenar água faz com que suas folhas permaneçam verde durante todo o ano.



**NOME POPULAR: PAU FERRO**
NOME CIENTÍFICO: *Caesalpinia leiostachya*
COPA: 8 x 12m TRONCO: 0,50m x 0,70m ALTURA: 20 a 30m
Possui tronco ereto e ramificado de coloração clara e manchada, o que lhe confere caráter altamente ornamental. Importante ressaltar que apesar do seu grande porte, não possui raízes agressivas, sendo adequado para plantio em áreas urbanas onde possa desenvolver sua grande copa, principalmente grandes áreas abertas e longe de fiação elétrica.



**NOME POPULAR: LOURO**
NOME CIENTÍFICO: *Ipterys odorata*
COPA: Globosa TRONCO: 0,50 x 0,70m ALTURA: 30m
Apresenta frequência elevada, porem um padrão descontínuo e irregular ao longo de sua ampla área de ocorrência. Ocorre preferencialmente em solos de textura média de baixa fertilidade, exigindo pouca manutenção. Produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pela fauna. Com casca pouco espessa, rugosa e descamante em placas irregulares.



**NOME POPULAR: MULUNGU**
NOME CIENTÍFICO: *Erythrina speciosa*
COPA: Globosa TRONCO: 0,40 x 0,80m ALTURA: 15m
Geograficamente brasileira, esta árvore é típica da Caatinga, sendo também uma forma de candelabro que cresce para o alto na cor vermelha intensa e muito positiva pela beija-flores e fauna em geral. Quando floresce no inverno, a árvore permanece decidtuada de folhagem enaltecendo sua beleza ornamental.



**NOME POPULAR: CARNAUBA**
NOME CIENTÍFICO: *Copernicia prunifera*
COPA: 7 x 12m TRONCO: 0,25 x0,25m ALTURA: 15m
A carnaubeira é a árvore símbolo do estado do ceará, líder na produção de cera extraída de suas folhas, é a palmeira nativa do Nordeste, possuindo uma vida longa, sendo resistente ao sol e ao período de seca.



**NOME POPULAR: TAMAREIRA**
NOME CIENTÍFICO: *Phoenix dactylifera*
COPA: 8m TRONCO: 0,45m ALTURA: 30m
As Palmeiras Tamareira possuem um tronco único ou ramificado na base, as folhas novas ficam eretas, arqueando-se como o passar do tempo. Necessita de local com muito sol e solo preparado com adubação orgânica e com boa drenagem. Os grandes cachos de flores produzem frutinhos amarelos, comestíveis e muito apreciados.



**NOME POPULAR: TIMBAUBA**
NOME CIENTÍFICO: *Enterolobium contortisiliquum*
COPA: 20m TRONCO: 0,80m ALTURA: 35m
É uma árvore de crescimento rápido que forma boa sombra na primavera e verão e perde suas folhas no inverno, deixando luz do sol passar. Essa espécie deve ser cultivada sob pleno sol, em solo fértil, preferencialmente arenoso e irrigado no primeiro ano de implantação.



**NOME POPULAR: CRAIBEIRA**
NOME CIENTÍFICO: *Andanthus albus*
COPA: 3m TRONCO: até 1,00m ALTURA: 12 a 20 m
O tronco é tortuoso com casca grossa, em relação ao ingme de luz, a Craibeira é uma planta adaptada ao crescimento em ambientes quentes ou secos. É uma das espécie preferir o solos calcários com drenagem boa e parcialmente úmido, muito resistentes (LORENZI, 1992). Suas flores amarelas se tornam um atrativo para o uso em projetos paisagísticos.



**NOME POPULAR: ALGAROBA**
NOME CIENTÍFICO: *Prosopis juliflora*
COPA: 8 x 12m TRONCO: 0,40 x 0,80m ALTURA: 4 A 7 m
Comum no nordeste semi-árido (caatinga), ocorre preferencialmente em solos mais profundos, bem drenados e de razoável fertilidade, exigindo pouca manutenção e apresentando um rápido crescimento. Sua copa é arredondada e aberta, com diversas ramificações.



**NOME POPULAR: CAJUEIRO**
NOME CIENTÍFICO: *Anacardium occidentale*
COPA: 6 x 8m TRONCO: 0,25 x 0,45m ALTURA: 8 a 12 m
Presente no norte, nordeste, centro-oeste e também no sudeste, é resistente a seca e produz frutos que podem ser utilizados para diversos fins, principalmente comestíveis. suas folhas possuem coloração mista entre amarelo e verde. A espécie é extremamente relevante para a região nordeste por proporcionar benefícios socioeconômicos.



**NOME POPULAR: ÁGAVE VARIEGATA**
NOME CIENTÍFICO: *Agave desmettiana*
COPA: até 1,50m TRONCO: não possui ALTURA: até 0,90m
Planta ornamental de origem no México, é considerada como suculenta, pela alta potencial de armazenar água. Possui folhas com coloração verde e amarelada, estando dispostas em espiral, formando uma roseta.



**NOME POPULAR: CAMARÁ**
NOME CIENTÍFICO: *Lantana camara*
COPA: 1,5 m TRONCO: 0,15m ALTURA: 2m
Planta é nativa da flora do brasil, com ampla ocorrência em todos os estados da federação. Possui propriedades analgésicas que podem ajudar principalmente em caso de dores de barriga e dores abdominais. Por isso, o chá pode ajudar ao sentir cólica, por exemplo.



**NOME POPULAR: BUQUÊ DE NOIVA**
NOME CIENTÍFICO: *Plumeria pudica*
COPA: 2m TRONCO: 0,05 x0,05 m ALTURA: 1,5 a 2 m
Flores em forma de um buquê, brancas com um toque levemente amarelado que vai aprofundando em direção ao centro da flor, localizada na parte superior da planta. Surgem quase o ano todo, com mais intensidade na primavera.



**NOME POPULAR: MANACÁ DE CHEIRO**
NOME CIENTÍFICO: *Brunfelsia uniflora*
COPA: 2m TRONCO: 0,20 x0,30 m ALTURA: 3 m
Geralmente eles são arbustos arredondados e com o passar do tempo, vão clareando até ficarem verde claro. Com isso, durante a floração, o manacá de cheiro apresenta um contraste bem expressivo. Outra característica, ou melhor característica, o manacá é conhecido por atrair borboletas, a "borboleta do manacá" (Anetherira themistis).



**NOME POPULAR: PALMA FORRAGEIRA**
NOME CIENTÍFICO: *Opuntia cochenillifera*
COPA: 1,5m TRONCO: cilíndrica ALTURA: 4 m
Espécie popularmente cultivada nos solos da região nordeste, com floração que ocorre durante todo o ano, preferencialmente no período de setembro a março. As flores possuem um avermelhado, com estames longos e róseos. Possui cicl de vida perene, dimensionar cultivadas em solos preferencialmente demais do comum encontrado no Brasil.



**NOME POPULAR: MANDACARU**
NOME CIENTÍFICO: *Cereus jamacaru*
COPA: não possui TRONCO: 0,25 x0,25m ALTURA: 7 m
Conhecido também pelo nome de cardeiro a espécie é típica nos regiões semiáridas consideradas como xerófila por exigir pouca umidade para sobreviver. Água em seus tecidos. Suas flores são grandes e possui colorações brancas, significado popular é de resistência, sendo, portanto, um dos principais símbolos sertanejo.



**NOME POPULAR: JUCUBINHA**
NOME CIENTÍFICO: *Bromelia laciniosa*
COPA: 1m TRONCO: não possui ALTURA: 0,70 x 1,30m
Possui vários usos que vão desde a utilização da planta para evitar cercas até como alimento para o gado. Como sua folha diversos fins, principalmente comestíveis. suas folhas possuem coloração mista entre amarelo e verde. A espécie é extremamente relevante para a região nordeste por proporcionar benefícios socioeconômicos.



**NOME POPULAR: AVELOZ**
NOME CIENTÍFICO: *Euphorbia tirucalli*
COPA: 1 a 2 m TRONCO: 0,30 x0,50m ALTURA: até 7 m
Utilizada na formação de cercas vivas, ciliares extrpidos dos seus veios possuem benefícios para saúde. A espécie é resistente ao clima quente e seco do sertão, permanecendo verde ao longo das estações.



**NOME POPULAR: MACAMBIRA**
NOME CIENTÍFICO: *Bromelia laciniosa*
COPA: 1m TRONCO: não possui ALTURA: 0,70 x 1,30m
Possui vários usos que vão desde a utilização da planta para evitar cercas até como alimento para o gado. Como sua folha diversos fins, principalmente comestíveis. suas folhas possuem coloração mista entre amarelo e verde. A espécie é extremamente relevante para a região nordeste por proporcionar benefícios socioeconômicos.



**NOME POPULAR: ESPADA DE SÃO JORGE**
NOME CIENTÍFICO: *Dracaena trifasciata*
COPA: 0,50 m TRONCO: não possui ALTURA: até 1,20 m
As folhas coloridas e pontiagudas são um atrativo, sendo uma espécie de fácil manutenção com pouco consumo de água. Estudos realizados pela NASA comprovaram o seu potencial de purificação do ar, contribuindo para a saúde e bem estar no ambiente por meio do sistema de renovação.

## VEGETAÇÃO ARBUSTIVA

As vegetações arbustivas inseridas no paisagismo do Parque Urbano Barravento foram selecionadas a partir de suas características físicas, como dimensões da copa, tronco e principalmente pela sua baixa altura; bem como pela capacidade das mesmas em resistir ao clima. Como característica estética, a maioria possuem flores com diferentes colorações. As nove espécies escolhidas foram: Agave Variegata, Cambará, Buquê de Noiva, Manacá de Cheiro, Palma Forrageira, Mandacaru, Aveloz, Macambira e a Espada de São Jorge.

## VEGETAÇÃO RASTEIRA E GRAMÍNEA

As vegetações rasteira inseridas no paisagismo do Parque Urbano Barravento foram selecionadas a partir de suas características físicas, bem como também pela capacidade das mesmas em resistir ao clima característico da região nordeste, o semi-árido, com longos períodos de seca, e o tipo de solo presente na área de implantação, exigindo pouca manutenção. As três espécies escolhidas foram: Capim do Texas, Capim Chorão e como vegetação gramínia para a formação dos canteiros e áreas públicas abertas, a grama batatais.



**NOME POPULAR: CAPIM DO TEXAS**
NOME CIENTÍFICO: *Hondrnanthus alleo*
COPA: 1m TRONCO: 0,10 x0,25m ALTURA: 0,40 x0,60m
Flores reunidas em inflorescências densas, de cor branca, que se destacam com cores que lembram o verde das folhagem, sendo estreanguiçadas nas de folhas verdes e rosadas nas de folhas vermelhas e roxas, que surgem no verão.



**NOME POPULAR: CAPIM CHORÃO**
NOME CIENTÍFICO: *Ipterys odorata*
COPA: Globosa TRONCO: 0,50 x0,70m ALTURA: 0,30 m
Devido à sua rusticidade e beleza, o capim-chorão torno-se uma excelente escolha para a formação de bordaduras, grupos irregulares ou maciços. A espécie é de baixíssima manutenção, também precisa-se como forração, principalmente em taludes, onde pode demonstrar sua grande capacidade de controlar a erosão.



**NOME POPULAR: GRAMA BATATAIS**
NOME CIENTÍFICO: *Hondrnanthus alleo*
COPA: não possui TRONCO: não possui ALTURA: 0,30 m
É uma espécime de grande porte de folhas longas e aspecto bastante volumoso, com cor predominantemente verde clara. Como característica estética tem-se uma coloração roxa, amarela e branca, com flora tanto em períodos de seca como de chuva. Serão utilizadas para os canteiros ao lado de vias, como sistema de proteção solo; formando uma cortina de vegetação natural para impedir o contato direto com raios UV, além de gerar microclima no espaço urbano. A espécie escolhida foi a Jetirana.

## VEGETAÇÃO TREPADEIRA

A vegetação trepadeira inserida no Parque Urbano Barraventofoi selecionada a partir de suas características físicas; como também pela capacidade das mesmas em resistir ao clima. Como característica estética tem-se uma coloração roxa, amarela e branca, com flora tanto em períodos de seca como de chuva. Serão utilizadas para os canteiros ao lado de vias, como sistema de proteção solo; formando uma cortina de vegetação natural para impedir o contato direto com raios UV, além de gerar microclima no espaço urbano. A espécie escolhida foi a Jetirana.



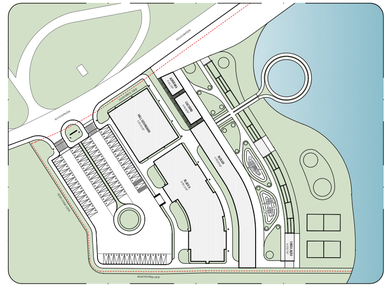
**NOME POPULAR: JETIRANA**
NOME CIENTÍFICO: *Pentarra babiensis*
COPA: não possui TRONCO: 0,25 ALTURA: 0,20m
É uma trepadeira arbustiva pela beleza de suas folhas verde em forma de pomba e flores roxas de tom suave que se aproxima do lilás. É uma planta extremamente rústica que dispensa cuidados e nasce em qualquer solo, mesmo nos mais áridos e áfidos. A planta cresce e floresce em pouco os meses.

**13** QUADRO DE VEGETAÇÕES UTILIZADAS NO PROJETO
ESPÉCIES XERÓFILAS E NATIVAS

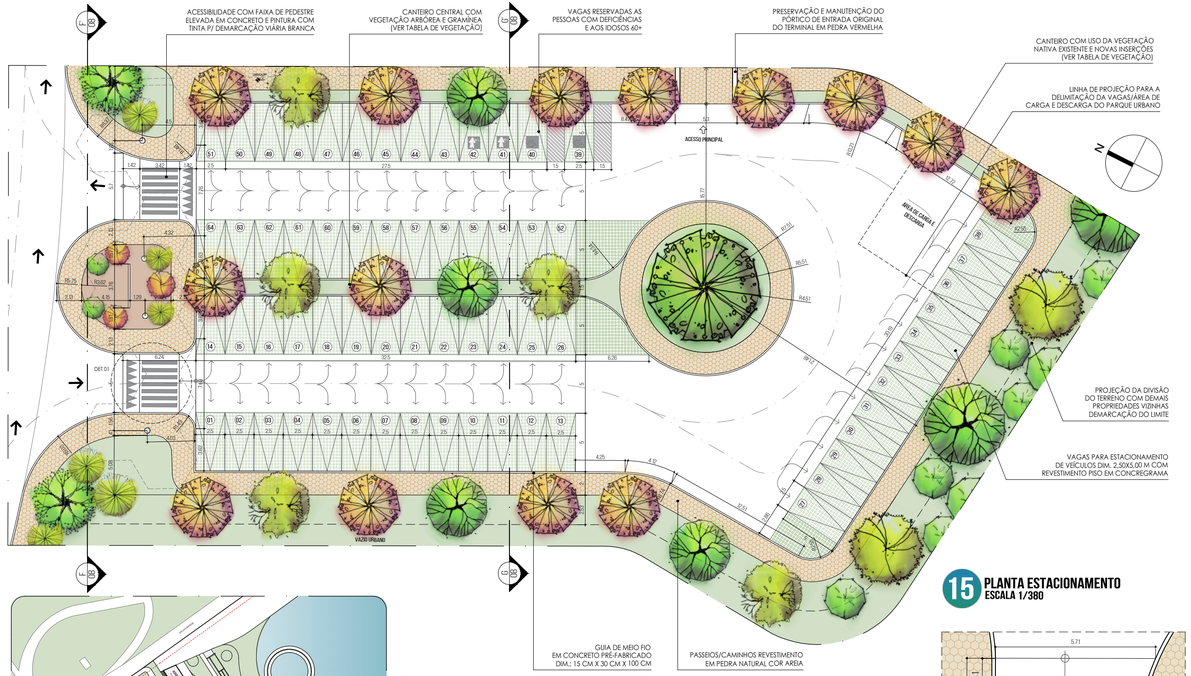

TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
ENDEREÇO/BAIRRO
BARRAGEM DE PAUDOS FERROS, NO ORAME DO NORTE, BRASIL
ORIENTADOR 01
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA
ORIENTADOR 02
EDUARDO RAIMUNDO DIAS
DATA
JULHO A NOVEMBRO 2022
AUTOR/DISCENTE
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS




**14 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DO PARQUE URBANO**
ESCALA 1/580

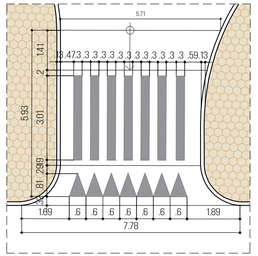


**PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS**
ESCALA 1/ 1500




**15 PLANTA ESTACIONAMENTO**
ESCALA 1/380

| QUADRO DE ÁREAS E INFORMAÇÕES GERAIS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TIPOLOGIAS E USOS | DIMENSÕES | % | DIMENSÕES PELA LEGISLAÇÃO | % |
| ÁREA TOTAL DO TERRENO | 12.577,38 M² | 100% | 12.577,38 M² | 100% |
| ÁREA VERDE TOTAL | 6.922,05 M² | 55% | - | - |
| ÁREA PERMEÁVEL TOTAL | 9.145,91 M² | 72% | 2.515,48 M² | 20% |
| ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL | 3.626,24 M² | 29% | 15.092,85 M² | 1,20 |
| ÁREA CIRCULAÇÃO EXTERNA TOTAL | 2.726,37 M² | 22% | LARGURA MÍNIMA 1,20 M | - |
| ÁREA DE ESTACIONAMENTO - 64 VAGAS | 2.073,02 M² | - | ESTACIONAMENTO - 35 VAGAS | - |
| ÁREA PARA ESPORTES | 942,26 M² | 41% | - | - |
| TAXA DE OCUPAÇÃO | 2.815,99 M² | 22% | 10.061,90 M² | 80% |
| GABARITO EDIFICAÇÃO | 9,00 M | - | ATÉ 7 PAVIMENTOS (21,00 M) | - |
| COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO | 3.626,24 M² | 0,29 | 15.092,85 M² | 1,20 |
| ÁREA DE CONTEÇÃO DA BARRAGEM | 675,32 M² | - | - | - |
| ÁREA TOTAL DO TERRENO 12.577,38 M² | | | | |




**16 DET. 01 FAIXA DE PEDESTRE**
ESCALA 1/ 125

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRAGEM DE PAULO DOS TEIXEIROS, NO BAIRRO DO NORTE, BRASIL

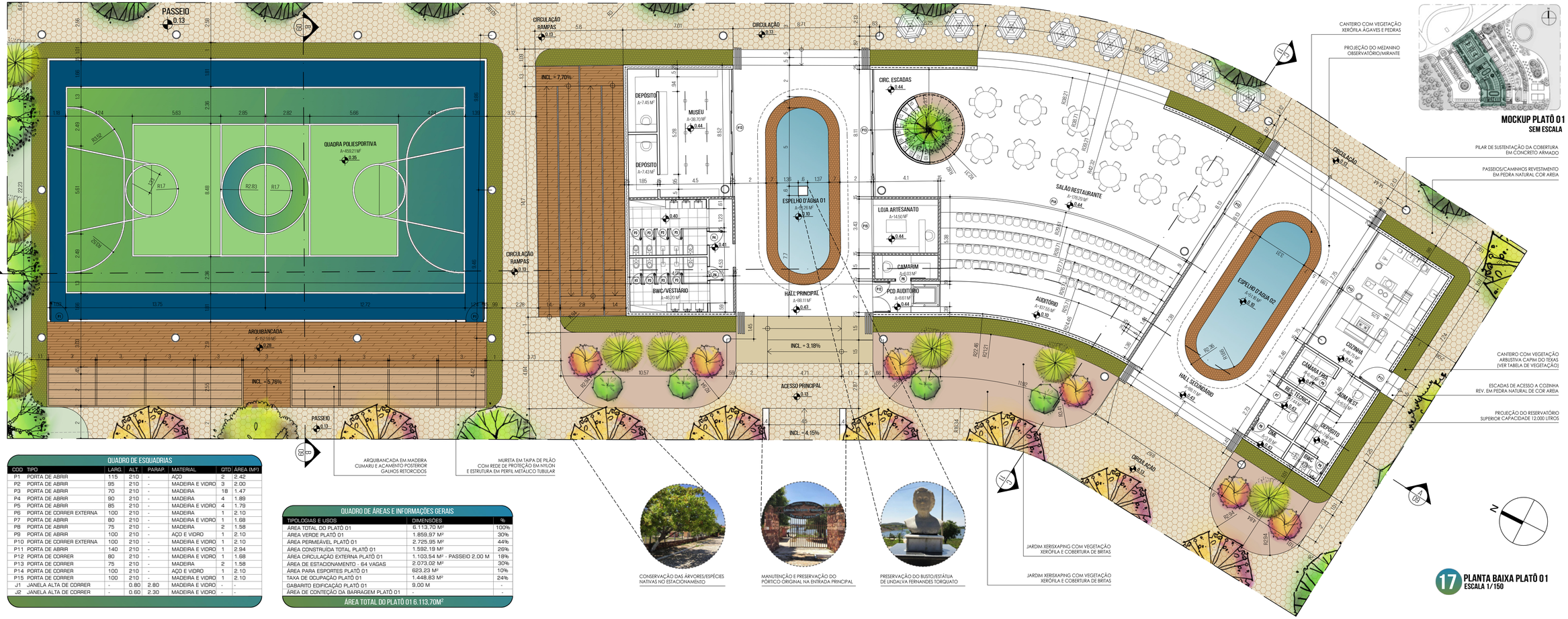
**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

05 13






MOCKUP PLATÔ 01
SEM ESCALA

## QUADRO DE ESQUADRIAS

| COD | TIPO | LARG. | ALT. | PARAP. | MATERIAL | QTD | ÁREA (M²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | PORTA DE ABRIR | 115 | 210 | - | AÇO | 2 | 2.42 |
| P2 | PORTA DE ABRIR | 95 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 3 | 2.00 |
| P3 | PORTA DE ABRIR | 70 | 210 | - | MADEIRA | 18 | 1.47 |
| P4 | PORTA DE ABRIR | 90 | 210 | - | MADEIRA | 4 | 1.89 |
| P5 | PORTA DE ABRIR | 85 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 4 | 1.79 |
| P6 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA | 1 | 2.10 |
| P7 | PORTA DE ABRIR | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P8 | PORTA DE ABRIR | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P9 | PORTA DE ABRIR | 100 | 210 | - | AÇO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P10 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P11 | PORTA DE ABRIR | 140 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.94 |
| P12 | PORTA DE CORRER | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P13 | PORTA DE CORRER | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P14 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | AÇO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P15 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| J1 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.80 | 2.80 | MADEIRA E VIDRO | - | - |
| J2 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.60 | 2.30 | MADEIRA E VIDRO | - | - |

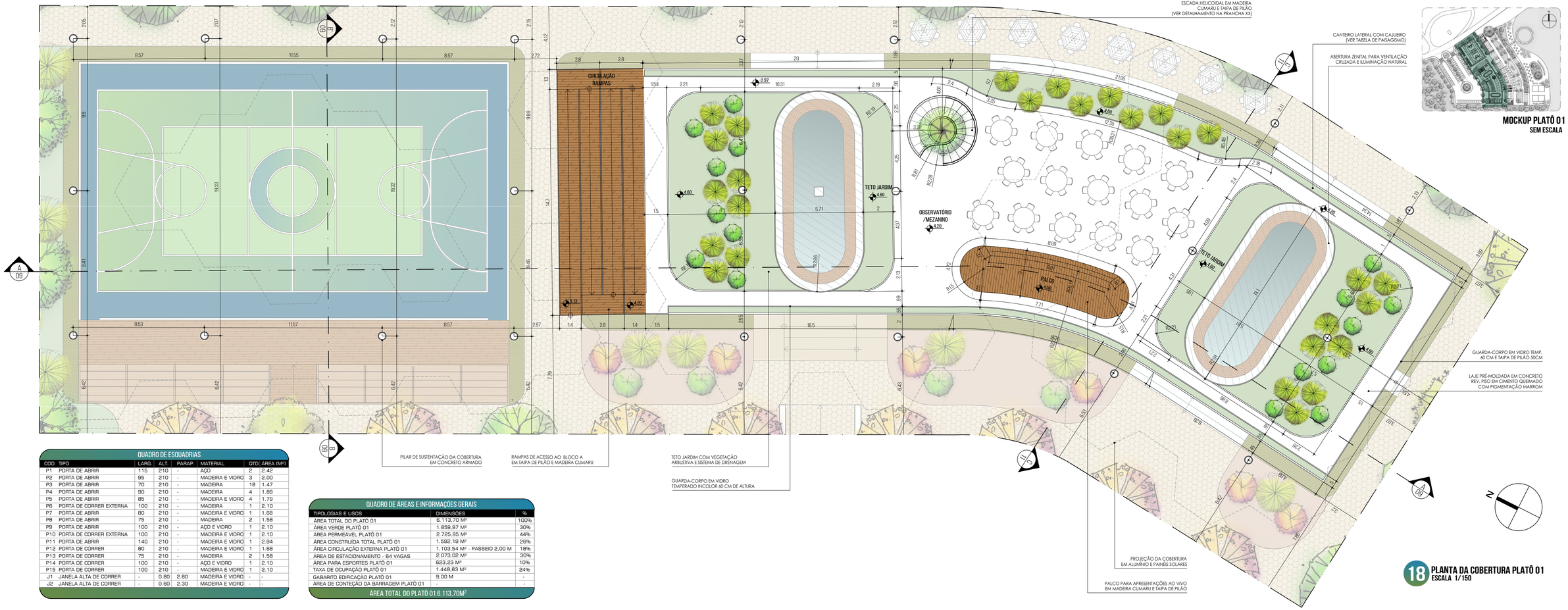
## QUADRO DE ÁREAS E INFORMAÇÕES GERAIS

| TIPOLOGIAS E USOS | DIMENSÕES | % |
|---|---|---|
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 01 | 6.113,70 M² | 100% |
| ÁREA VERDE PLATÔ 01 | 1.859,97 M² | 30% |
| ÁREA PERMEÁVEL PLATÔ 01 | 2.725,95 M² | 44% |
| ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL PLATÔ 01 | 1.592,19 M² | 26% |
| ÁREA CIRCULAÇÃO EXTERNA PLATÔ 01 | 1.103,54 M² - PASSEIO 2,00 M | 18% |
| ÁREA DE ESTACIONAMENTO - 64 VAGAS | 2.073,02 M² | 30% |
| ÁREA PARA ESPORTES PLATÔ 01 | 623,23 M² | 10% |
| TAXA DE OCUPAÇÃO PLATÔ 01 | 1.448,83 M² | 24% |
| GABARITO EDIFICAÇÃO PLATÔ 01 | 5,00 M | - |
| ÁREA DE CONTEÇÃO DA BARRAGEM PLATÔ 01 | - | - |
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 01 6.113,70M² | | |

17 PLANTA BAIXA PLATÔ 01
ESCALA 1/150

TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
ENDEREÇO/BAIRRO
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, NO SERRANO DO NORTE, BRASIL
ORIENTADOR 01
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA
AUTOR/DISCENTE
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS
ORIENTADOR 02
EDUARDO RAIMUNDO DIAS
DATA
JULHO A NOVEMBRO 2022

06 13




**MOCKUP PLATÔ 01**
**SEM ESCALA**

**18 PLANTA DA COBERTURA PLATÔ 01**
**ESCALA 1/150**

## QUADRO DE ESQUADRIAS

| COD | TIPO | LARG. | ALT. | PARAP. | MATERIAL | QTD | ÁREA (M²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | PORTA DE ABRIR | 115 | 210 | - | AÇO | 2 | 2.42 |
| P2 | PORTA DE ABRIR | 95 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 3 | 2.00 |
| P3 | PORTA DE ABRIR | 70 | 210 | - | MADEIRA | 18 | 1.47 |
| P4 | PORTA DE ABRIR | 90 | 210 | - | MADEIRA | 4 | 1.89 |
| P5 | PORTA DE ABRIR | 85 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 4 | 1.79 |
| P6 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA | 1 | 2.10 |
| P7 | PORTA DE ABRIR | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P8 | PORTA DE ABRIR | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P9 | PORTA DE ABRIR | 100 | 210 | - | AÇO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P10 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P11 | PORTA DE ABRIR | 140 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.94 |
| P12 | PORTA DE CORRER | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P13 | PORTA DE CORRER | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P14 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | AÇO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P15 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| J1 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.80 | 2.80 | MADEIRA E VIDRO | - | - |
| J2 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.60 | 2.30 | MADEIRA E VIDRO | - | - |

## QUADRO DE ÁREAS E INFORMAÇÕES GERAIS

| TIPOLOGIAS E USOS | DIMENSÕES | % |
|---|---|---|
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 01 | 6.113,70 M² | 100% |
| ÁREA VERDE PLATÔ 01 | 1.859,97 M² | 30% |
| ÁREA PERMEÁVEL PLATÔ 01 | 2.725,95 M² | 44% |
| ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL PLATÔ 01 | 1.592,18 M² | 26% |
| ÁREA CIRCULAÇÃO EXTERNA PLATÔ 01 | 1.103,54 M² - PASSEIO 2,00 M | 18% |
| ÁREA DE ESTACIONAMENTO - 64 VAGAS | 2.073,02 M² | 30% |
| ÁREA PARA ESPORTES PLATÔ 01 | 623,23 M² | 10% |
| TAXA DE OCUPAÇÃO PLATÔ 01 | 1.448,83 M² | 24% |
| GABARITO EDIFICAÇÃO PLATÔ 01 | 5,00 M | - |
| ÁREA DE CONTEÇÃO DA BARRAGEM PLATÔ 01 | - | - |
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 01 | 6.113,70M² | |

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRA NOVA DE PAU DOS FERROS, NO GRANDE DO NORTE, BRASIL

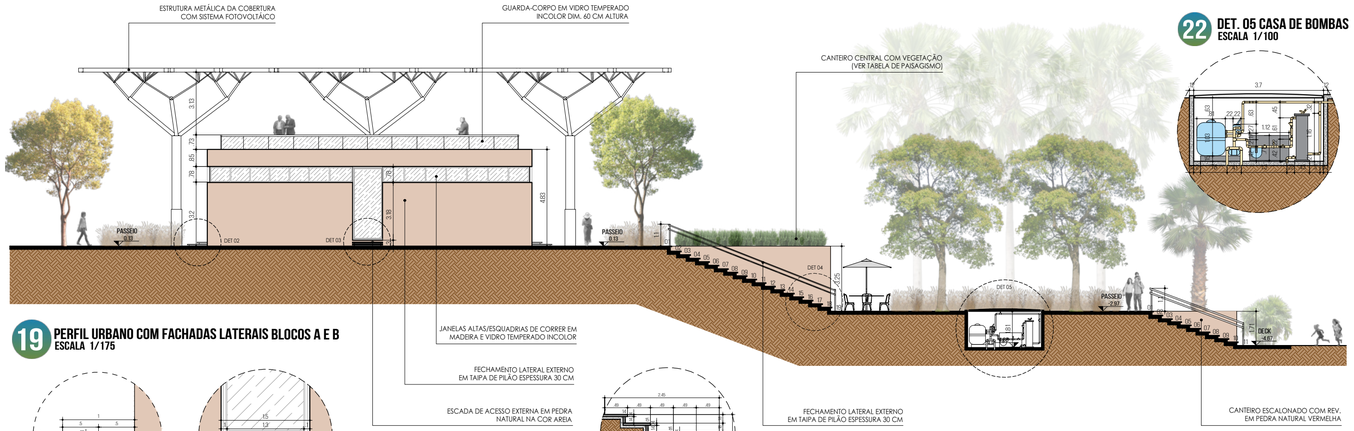
**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

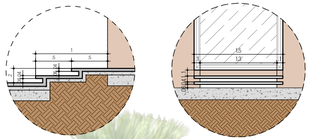
**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

07 | 13




## 19 PERFIL URBANO COM FACHADAS LATERAIS BLOCOS A E B
ESCALA 1/175

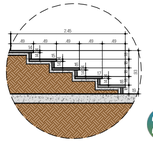


ESCALA 1/50



ESCALA 1/75

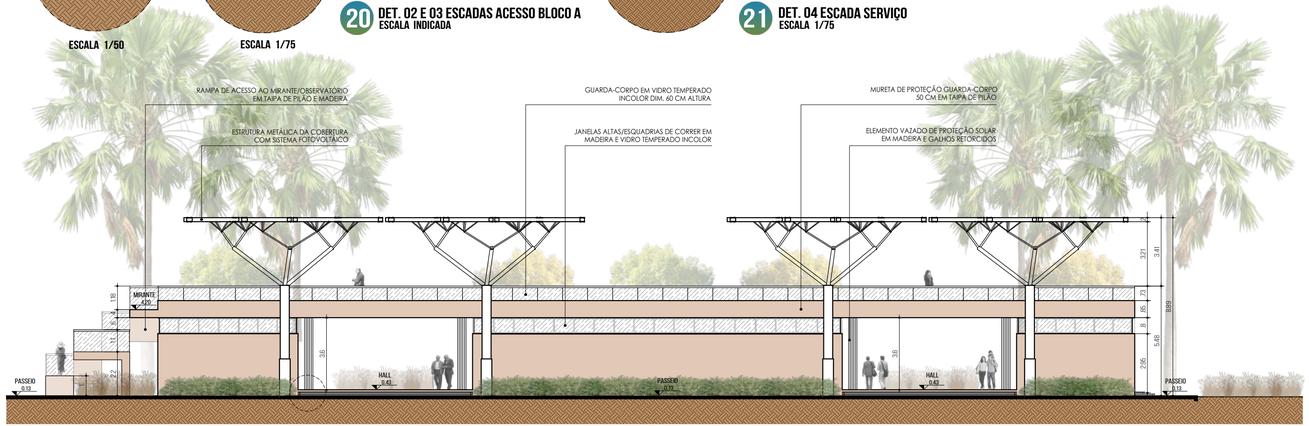
## 20 DET. 02 E 03 ESCADAS ACESSO BLOCO A
ESCALA INDICADA



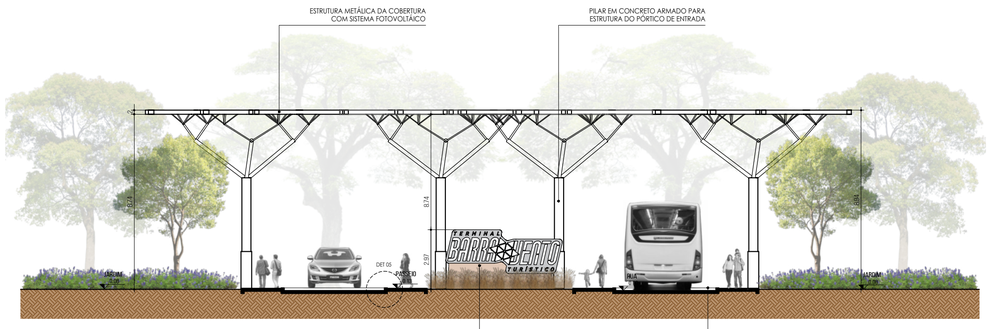
## 21 DET. 04 ESCADA SERVIÇO
ESCALA 1/75



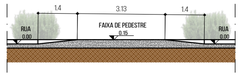
## 22 DET. 05 CASA DE BOMBAS
ESCALA 1/100



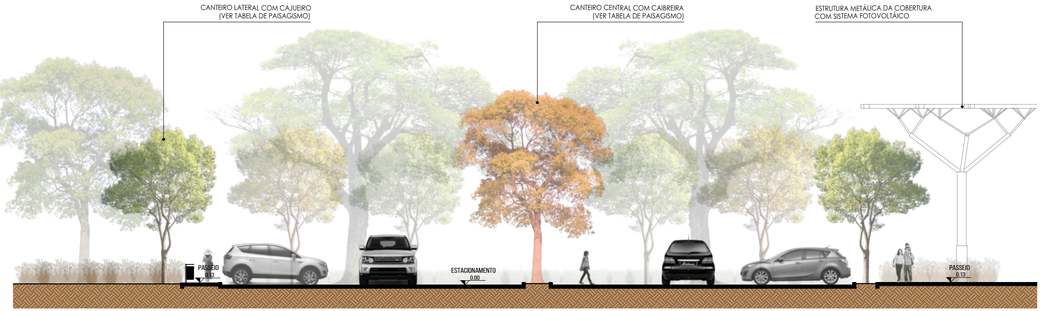

## 23 FACHADA PRINCIPAL/FRONTAL BLOCO A
ESCALA 1/175




## 24 PERFIL URBANO PÓRTICO DE ENTRADA
ESCALA 1/175




## 25 DET. 05 FAIXA EELEVADA
ESCALA 1/75




## 26 PERFIL URBANO ESTACIONAMENTO
ESCALA 1/175

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRA NOVA DE PAU DOS FERROS, NO SEMIÁRIDO DO NORTE, BRASIL

**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

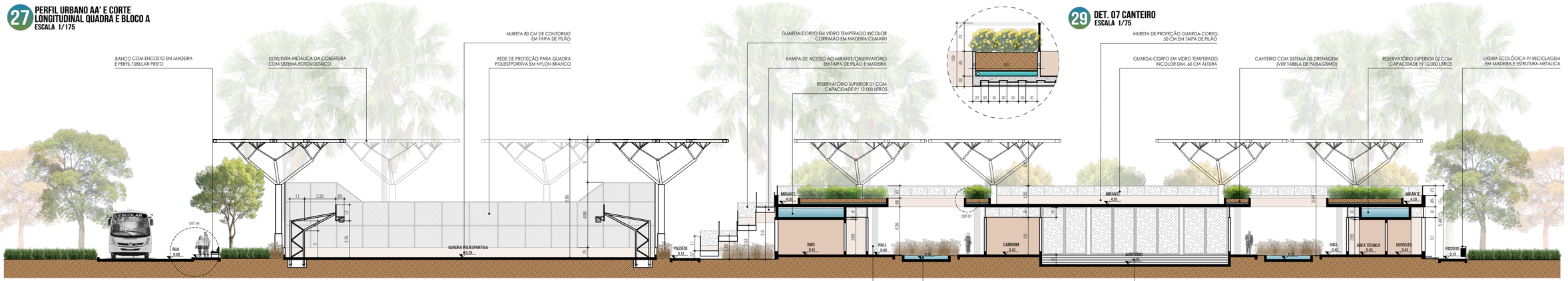
**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

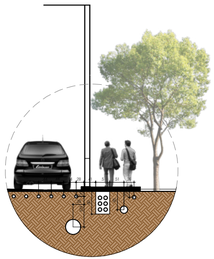
**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

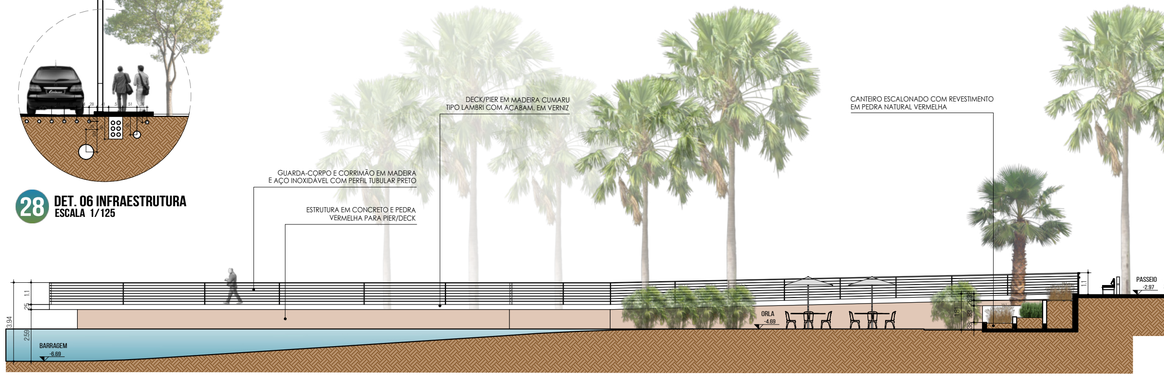
08 | 13

## 27 PERFIL URBANO AA' E CORTE LONGITUDINAL QUADRA E BLOCO A
ESCALA 1/175




## 28 DET. 06 INFRAESTRUTURA
ESCALA 1/125

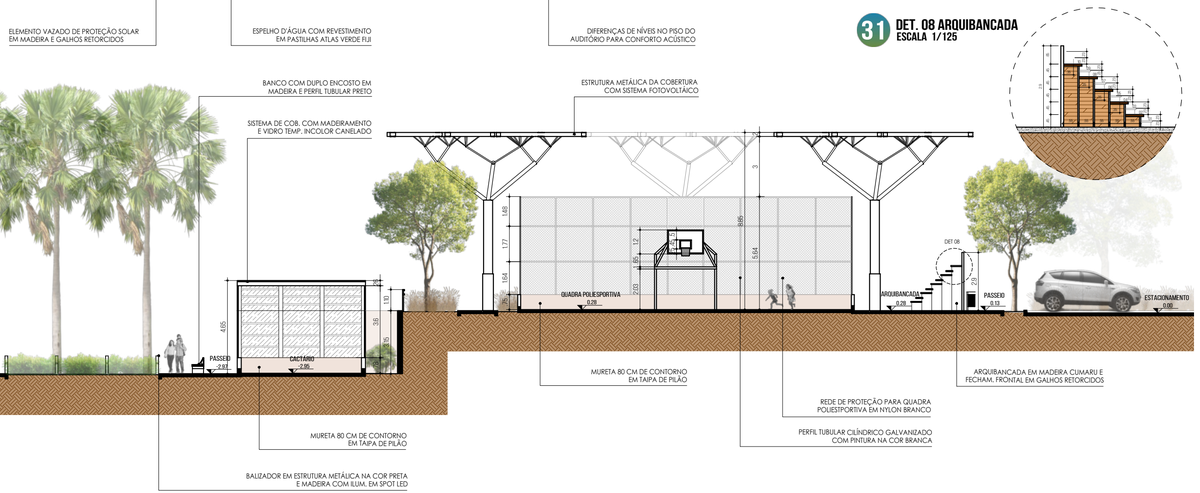





## 29 DET. 07 CANTEIRO
ESCALA 1/75



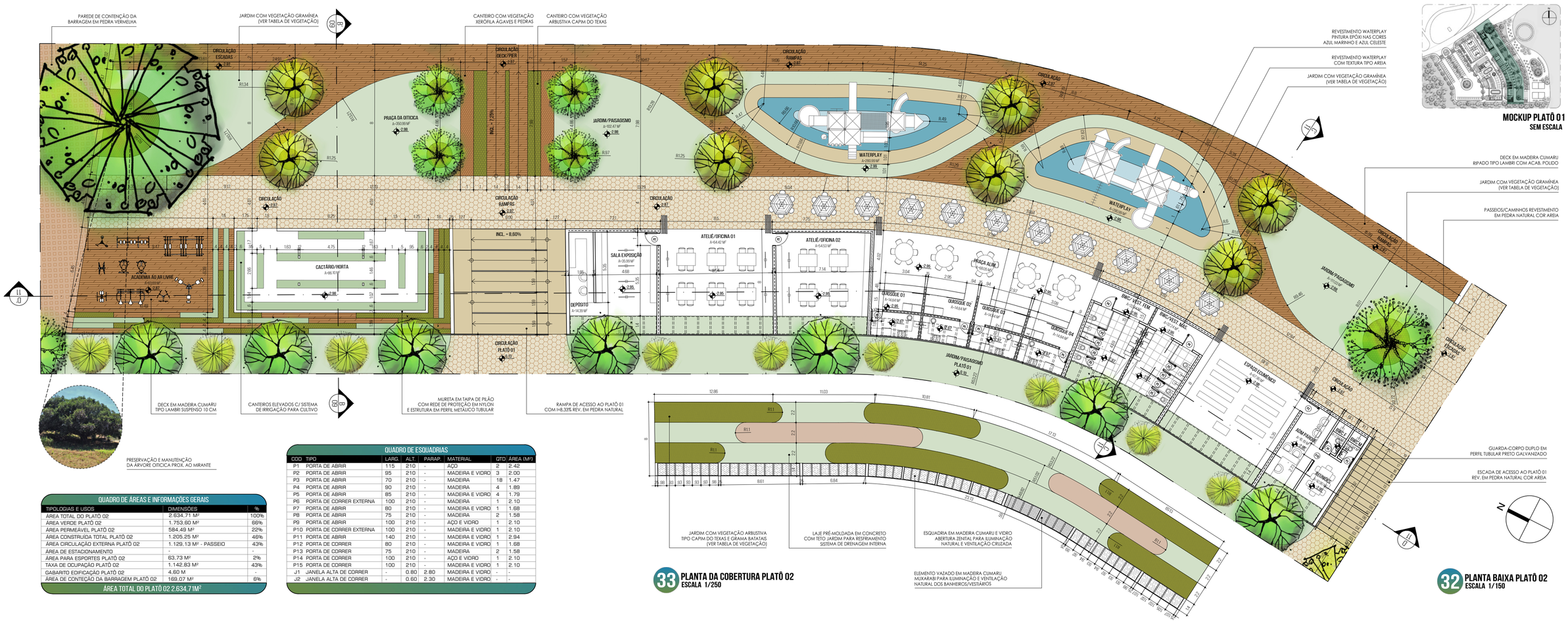
## 30 PERFIL URBANO BB' E CORTE TRANVERSAL BLOCO A E B
ESCALA 1/175




## 31 DET. 08 ARQUIBANCADA
ESCALA 1/125




TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO
ENDEREÇO/BAIRRO
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, NO BRANCO DO NORTE, BRASIL
ORIENTADOR 01
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA
AUTOR/DISCENTE
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS
ORIENTADOR 02
EDUARDO RAIMUNDO DIAS
DATA
JULHO A NOVEMBRO 2022






PRESERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ARVORE OITICICA PROX. AO MIRANTE



**MOCKUP PLATÔ 01**
**SEM ESCALA**

## QUADRO DE ÁREAS E INFORMAÇÕES GERAIS

| TIPOLOGIAS E USOS | DIMENSÕES | % |
|---|---|---|
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 02 | 2.634,71 M² | 100% |
| ÁREA VERDE PLATÔ 02 | 1.753,60 M² | 66% |
| ÁREA PERMEÁVEL PLATÔ 02 | 584,49 M² | 22% |
| ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL PLATÔ 02 | 1.205,25 M² | 46% |
| ÁREA CIRCULAÇÃO EXTERNA PLATÔ 02 | 1.129,13 M² - PASSEIO | 43% |
| ÁREA DE ESTACIONAMENTO | | - |
| ÁREA PARA ESPORTES PLATÔ 02 | 63,73 M² | 2% |
| TAXA DE OCUPAÇÃO PLATÔ 02 | 1.142,83 M² | 43% |
| GABARITO EDIFICAÇÃO PLATÔ 02 | 4,60 M | - |
| ÁREA DE CONTEÇÃO DA BARRAGEM PLATÔ 02 | 169,07 M² | 6% |
| ÁREA TOTAL DO PLATÔ 02 2.634,71M² | | |

## QUADRO DE ESQUADRIAS

| COD | TIPO | LARG. | ALT. | PARAP. | MATERIAL | QTD | ÁREA (M²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | PORTA DE ABRIR | 115 | 210 | - | ACO | 2 | 2.42 |
| P2 | PORTA DE ABRIR | 95 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 3 | 2.00 |
| P3 | PORTA DE ABRIR | 70 | 210 | - | MADEIRA | 18 | 1.47 |
| P4 | PORTA DE ABRIR | 90 | 210 | - | MADEIRA | 4 | 1.89 |
| P5 | PORTA DE ABRIR | 85 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 4 | 1.79 |
| P6 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA | 1 | 2.10 |
| P7 | PORTA DE ABRIR | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P8 | PORTA DE ABRIR | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P9 | PORTA DE ABRIR | 100 | 210 | - | ACO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P10 | PORTA DE CORRER EXTERNA | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P11 | PORTA DE ABRIR | 140 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.94 |
| P12 | PORTA DE CORRER | 80 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 1.68 |
| P13 | PORTA DE CORRER | 75 | 210 | - | MADEIRA | 2 | 1.58 |
| P14 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | ACO E VIDRO | 1 | 2.10 |
| P15 | PORTA DE CORRER | 100 | 210 | - | MADEIRA E VIDRO | 1 | 2.10 |
| J1 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.80 | 2.80 | MADEIRA E VIDRO | - | - |
| J2 | JANELA ALTA DE CORRER | - | 0.60 | 2.30 | MADEIRA E VIDRO | - | - |

**33 PLANTA DA COBERTURA PLATÔ 02**
**ESCALA 1/250**

**32 PLANTA BAIXA PLATÔ 02**
**ESCALA 1/150**

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, NO BAIRRO DO TERRENO

**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

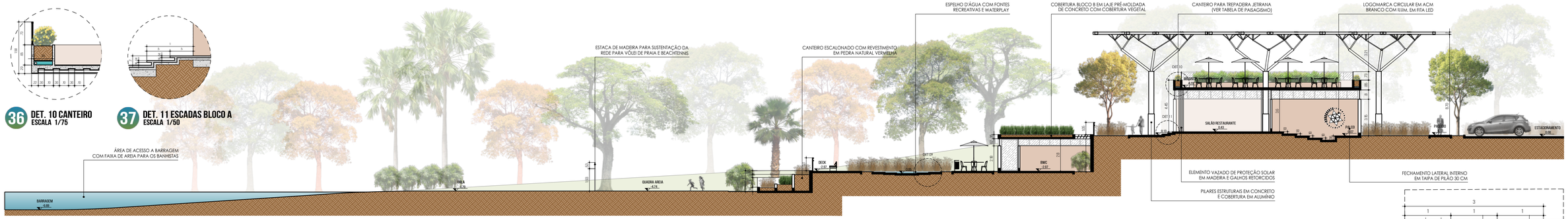
**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

10 13

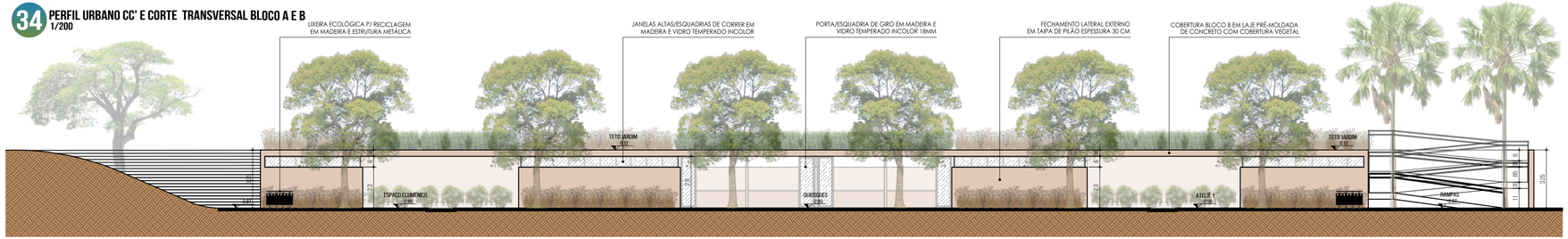
**36 DET. 10 CANTEIRO**
ESCALA 1/75

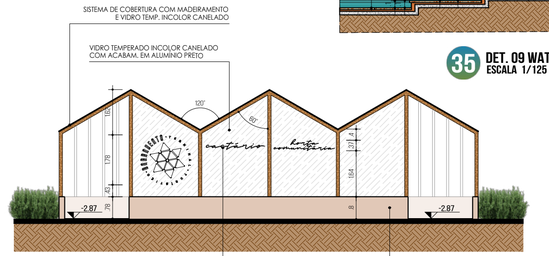


**37 DET. 11 ESCADAS BLOCO A**
ESCALA 1/50



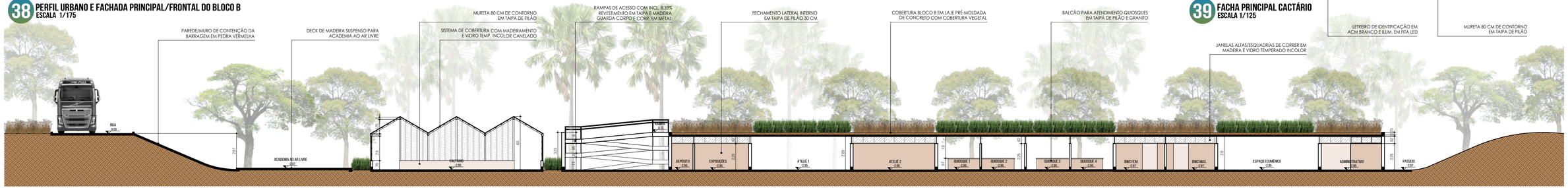

**34 PERFIL URBANO CC' E CORTE TRANSVERSAL BLOCO A E B**
1/200




**35 DET. 09 WATERPLAY**
ESCALA 1/125

**38 PERFIL URBANO E FACHADA PRINCIPAL/FRONTAL DO BLOCO B**
ESCALA 1/175







**39 FACHA PRINCIPAL CACTÁRIO**
ESCALA 1/125

**40 PERFIL URBANO DD' E CORTE LONGITUDINAL BLOCO B**
ESCALA 1/200

BARRAQUENTO · TERMINAL TURÍSTICO

UFERSA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

kairo studio

**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO/BAIRRO**
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, RIO APODI-MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

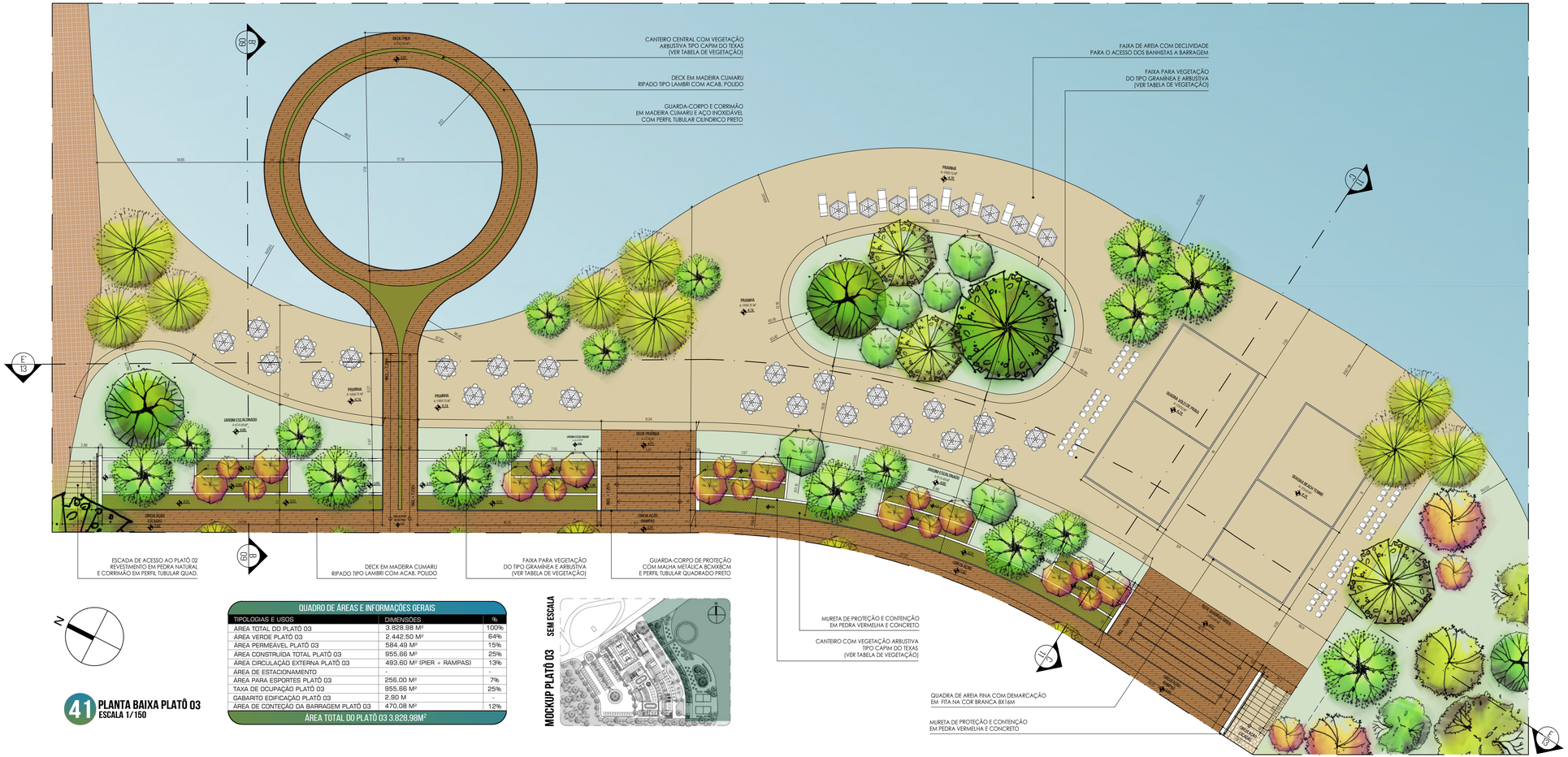
**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

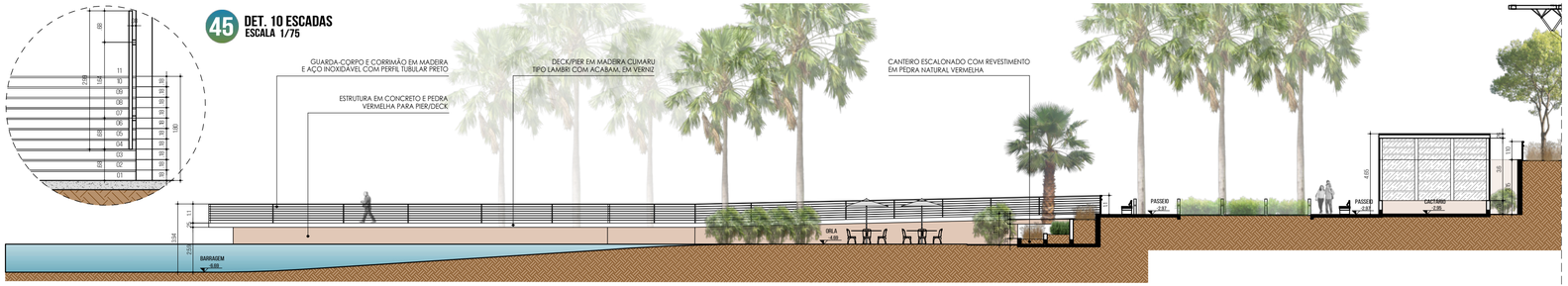
**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

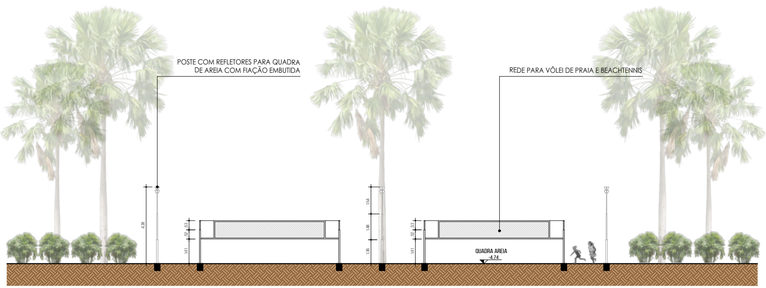
**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

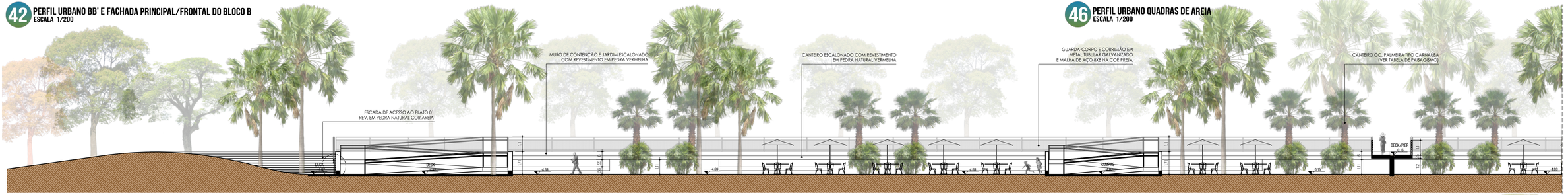
**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

11 | 13


CANTEIRO CENTRAL COM VEGETAÇÃO ARBUSTIVA TIPO CAPIM DO TEXAS (VER TABELA DE VEGETAÇÃO)
DECK EM MADEIRA CUMARU RIPADO TIPO LAMBRI COM ACAB. POLIDO
GUARDA-CORPO E CORRIMÃO EM MADEIRA CUMARU E AÇO INOXIDÁVEL COM PERFIL TUBULAR CILINDRICO PRETO
FAIXA DE AREIA COM DECLIVIDADE PARA O ACESSO DOS BANHISTAS A BARRAGEM
FAIXA PARA VEGETAÇÃO DO TIPO GRAMINEA E ARBUSTIVA (VER TABELA DE VEGETAÇÃO)
ESCADA DE ACESSO AO PLATÔ 02 REVESTIMENTO EM PEDRA NATURAL E CORRIMÃO EM PERFIL TUBULAR QUAD.
DECK EM MADEIRA CUMARU RIPADO TIPO LAMBRI COM ACAB. POLIDO
FAIXA PARA VEGETAÇÃO DO TIPO GRAMINEA E ARBUSTIVA (VER TABELA DE VEGETAÇÃO)
GUARDA-CORPO DE PROTEÇÃO COM MALHA METÁLICA BCMA18CM E PERFIL TUBULAR QUADRADO PRETO
MURETA DE PROTEÇÃO E CONTENÇÃO EM PEDRA VERMELHA E CONCRETO
CANTEIRO COM VEGETAÇÃO ARBUSTIVA TIPO CAPIM DO TEXAS (VER TABELA DE VEGETAÇÃO)
QUADRA DE AREIA FINA COM DEMARCAÇÃO EM FITA NA COR BRANCA BX16M
MURETA DE PROTEÇÃO E CONTENÇÃO EM PEDRA VERMELHA E CONCRETO
DECK PIER
PRAINHA
JARDIM ESCALONADO
DECK PRAINHA
CIRCULAÇÃO ESCADA
CIRCULAÇÃO RAMPAS
GUARDA-VIDAS DE PISO
GUARDA-VIDAS TORRE
CIRCULAÇÃO GUARDA-VIDAS
RAMPA ESCALONADA
RAMPA ACESSO PRAINHA
RAMPA ACESSO PRAINHA
RAMPA ACESSO PRAINH

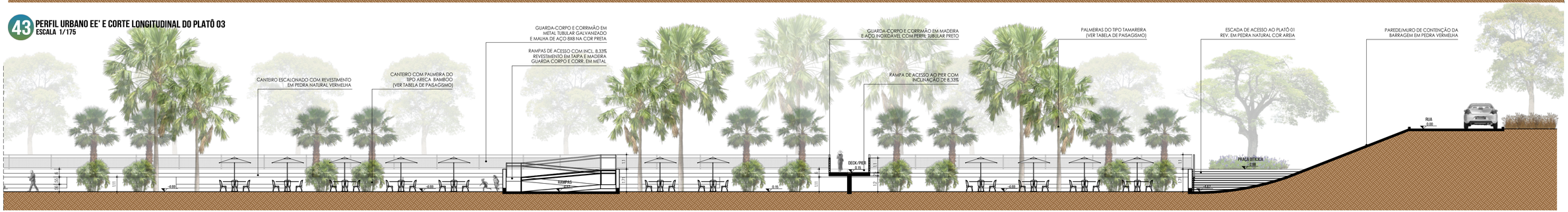


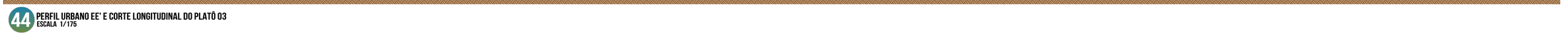










**TIPOLOGIA DE USO E OCUPAÇÃO**
REVITALIZAÇÃO DO PARQUE URBANO BARRAVENTO

**ENDEREÇO DA OBRA**
BARRAGEM DE PAU DOS FERROS, NO BAIRRO DE NOVO HORIZONTE, BRASIL

**ORIENTADOR 01**
PROF. ANTÔNIO CARLOS LEITE BARBOSA

**AUTOR/DISCENTE**
KAIRO RIBEIRO DE MORAIS

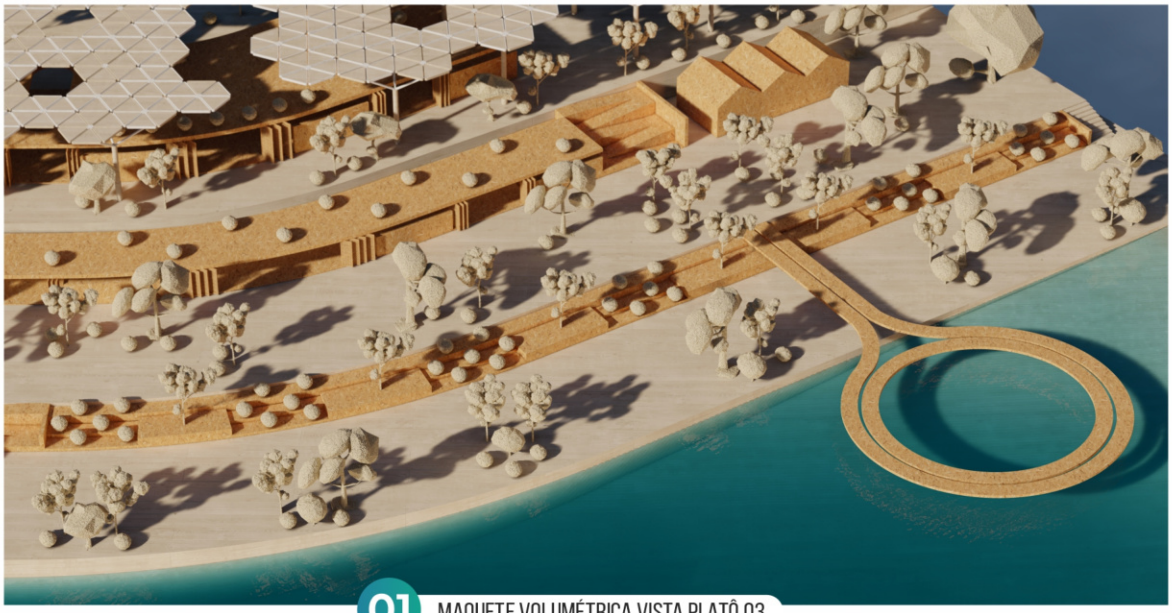
**ORIENTADOR 02**
EDUARDO RAIMUNDO DIAS

**DATA**
JULHO A NOVEMBRO 2022

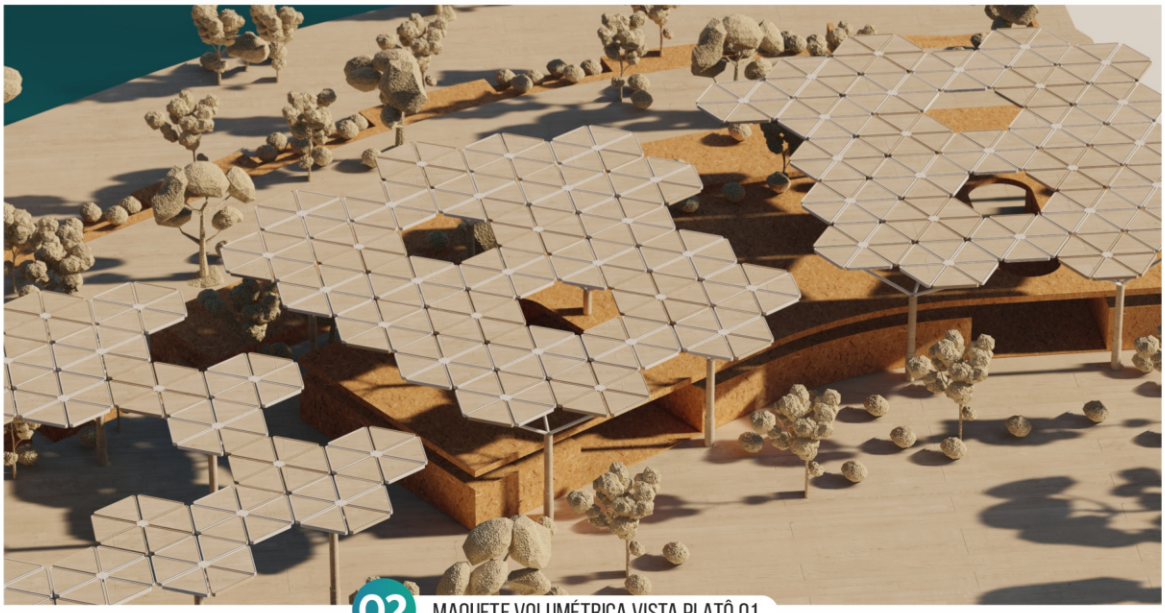
13 | 13

13

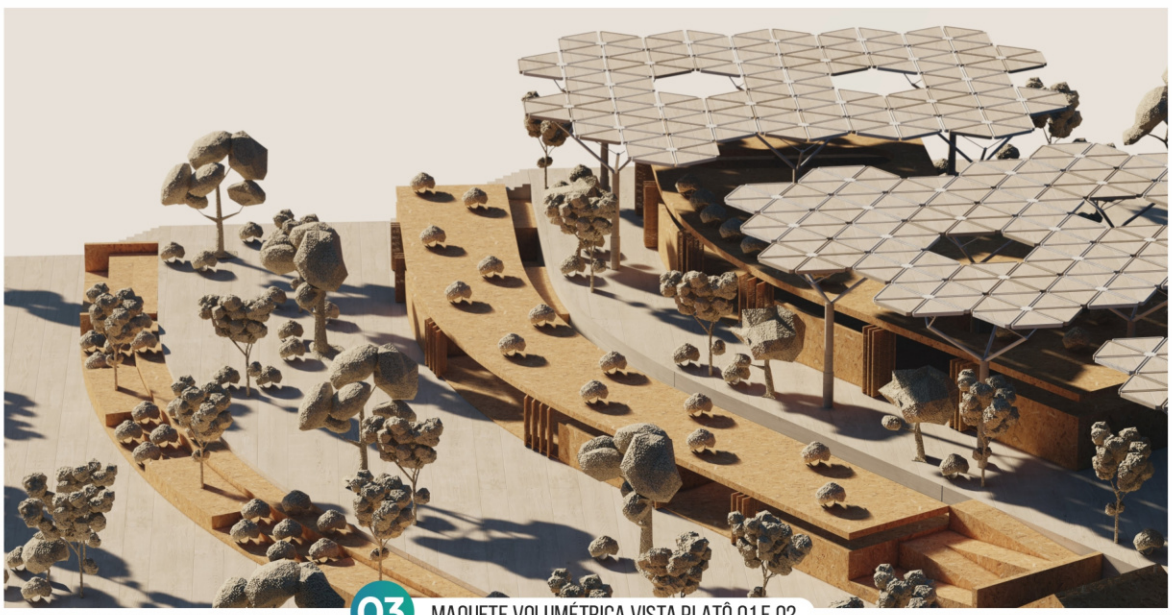

PARQUE
BARRAVENTO
URBANO
revitalização urbana
UNIVERSIDADE FEDERAL
UFERSA
RURAL DO SEMI-ÁRIDO
ARQUITETURA
E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
kairo
studio



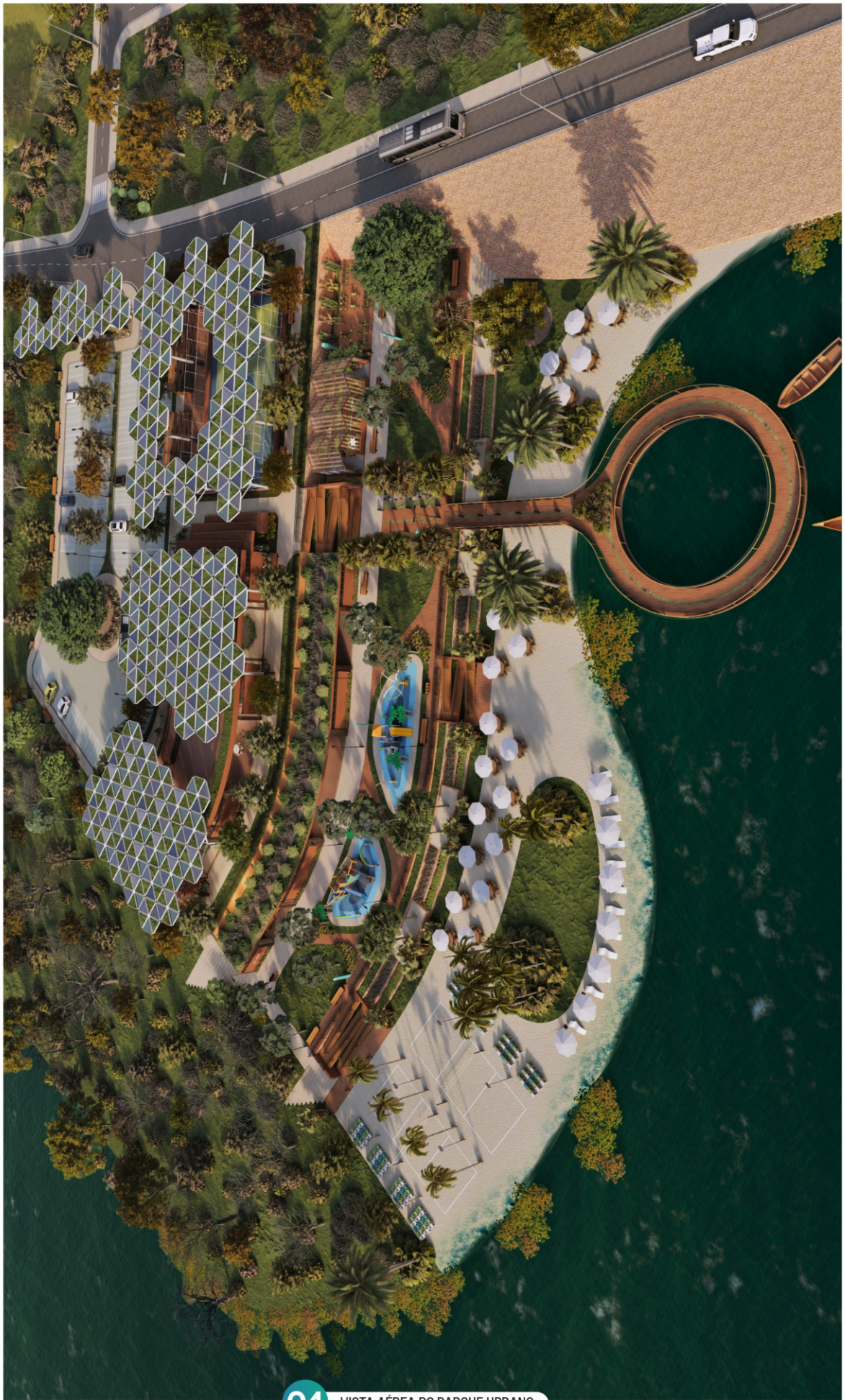
01 MAQUETE VOLUMÉTRICA VISTA PLATÔ 03



02 MAQUETE VOLUMÉTRICA VISTA PLATÔ 01



03 MAQUETE VOLUMÉTRICA VISTA PLATÔ 01 E 02



04 VISTA AÉREA DO PARQUE URBANO




05 TOTEM DE ENTRADA E XERISCAPING



06 VISTA AÉREA ESTACIONAMENTO



07 VISTA FRONTAL ESTACIONAMENTO

UFERSA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

kairo studio




09 PÓRTICO DE ACESSO ORIGINAL



10 PRAÇA DA OITICICA NO PLATÔ 02



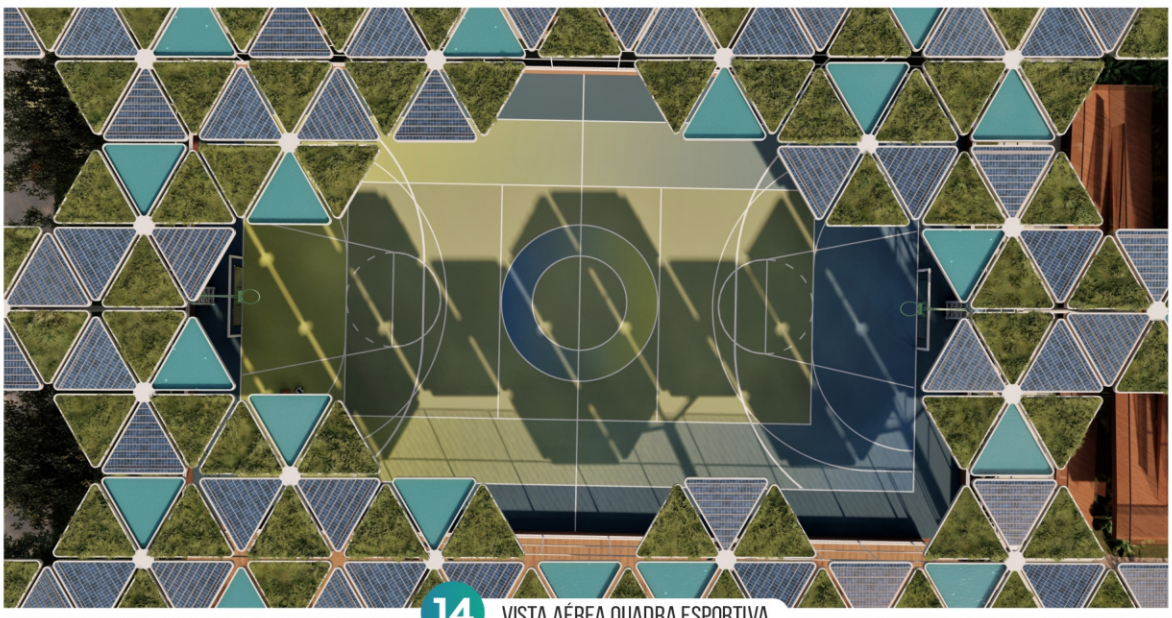

11 ACESSO AS QUADRAS ESPORTIVAS




12 VISTA FRONTAL PÓRTICO DE ENTRADA



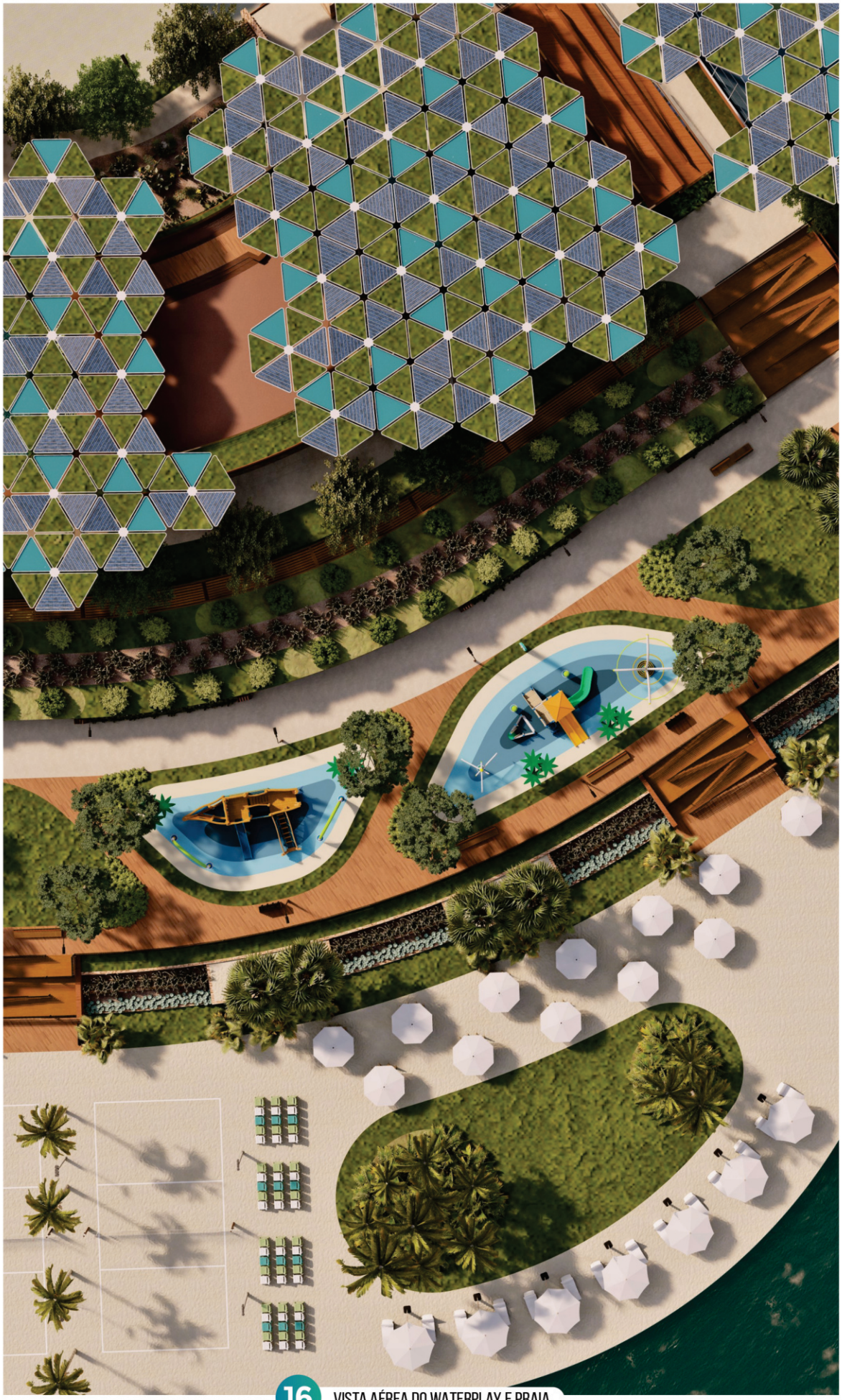
13 QUADRA POLIESPORTIVA



14 VISTA AÉREA QUADRA ESPORTIVA



15 ARQUIBANCADAS QUADRA POLIESPORTIVA



16 VISTA AÉREA DO WATERPLAY E PRAIA



17 MESAS COM OMBRELONES NA PRAINHA



18 CAMINHOS INTERNOS DE ACESSO AO DECK



19 RAMPAS DE ACESSO AOS PLATORES 02 E 03



20 VISTA AÉREA DO DECK/PIER



21 PRAIA PARA BANHISTAS COM ACESSO A BARRAGEM



22 ACESSO AO DECK/PIER



23 ESPREGUIÇADEIRAS COM OMBRELONES



24 VISTA LATERAL QUADRA DE AREIA



25 VISTA AÉREA QUADRA DE AREIA



26 PERSPECTIVA QUADRA DE AREIA



27 PIER DE ACESSO COM FONTES DE ÁGUA



28 RAMPAS DE ACESSO AO MIRANTE

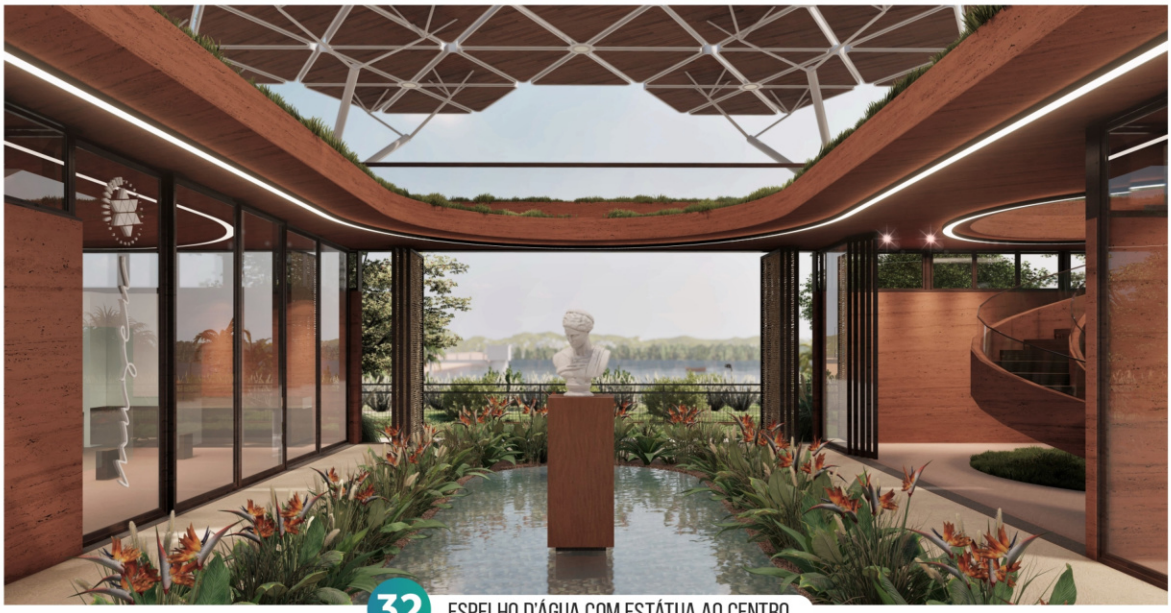


29 HALL DE SERVIÇO BLOCO A



30 JARDINS COM XERISCAPING

31 PERSPECTIVA DOS BLOCOS A E B



32 ESPELHO D'ÁGUA COM ESTÁTUA AO CENTRO



33 ESPAÇO ECUMÊNICO COM JARDIM



34 ESPAÇO ECUMÊNICO COM VISTA DA BARRAGEM



35 MIRANTEOBSERVATÓRIO COM MESAS



36 ESCADA HELICOIDAL COM JARDIM



37 MIRANTE/OBSERVATÓRIO COM VISTA DA BARRAGEM




38 CACTÁRIO/HORTA COMUNITÁRIA




39 PRAÇA DA OITICICA




40 VISTA FRONTAL CACTÁRIO



41 WATERPLAY COM FONTES RECREATIVAS



42 WATERPLAY COM FONTES RECREATIVAS



43 ACADEMIA DA SAÚDE AO AR LIVRE

# Anexos

# Certidão de Drone

Voltar

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**
*FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL*

**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**
*NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY*

ANAC

## CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO
***UNMANNED AIRCRAFT INSCRIPTION CERTIFICATE - NON-RECREATIONAL***

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até **27/09/2024** salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

*This Inscription Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid until **09/27/2024** unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.*

Operador *(Operator)*:
**ATHIRSON PASCOAL AQUINO NASCIMENTO**

Documento *(document)*:
CPF: 706.535.154-80

**O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator.**
*Not complying with the applicable regulations may result in administrative and/or legal penalties for the transgressor.*

**Nº do cadastro** *(Register Number)*:
**PP-172025210**

Uso *(Purpose)*: não recreativo *(non-recreational)*
Ramo de atividade principal *(Business)*: Aerolevantamento - Aerofotogrametria
Fabricante *(Maker)*: DJI
Modelo *(Model)*: Phantom 4 Pro V2.0 (WM331S)
Nº de série *(Serial Number)*: 11UDH1HR710145
Peso máximo de decolagem *(MTOW)*: 1,38
Informações adicionais *(additional information)*: Levantamento Aerofotogramétrico, Mapeamento Urbano, Cobertura de Eventos, Filmagens, etc.

O detentor desta certidão de cadastro (o operador), ou aquele com quem for compartilhada sua aeronave, é considerado apto pela ANAC a realizar voos **não recreativos** no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

*The holder of this inscription certificate (the operator), or the person with whom this aircraft is shared, is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform **non-recreational** flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities.*

A validade desta certidão pode ser verificada pelo link
https://santosdumont.anac.gov.br/menu/f?p=133:14

Local e data da emissão *(Place and date of issue)*:
**Brasília, 27 de setembro de 2022**
*Brasília, September 27, 2022*

Esta certidão de cadastro não é válida para aeronaves não tripuladas acima de 25 kg de peso máximo de decolagem, ou em voos além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés ou 120 metros acima do nível do solo (AGL).
*This inscription certificate is not valid for unmanned aircraft of more than 25 kg maximum takeoff weight, or flying beyond visual line of sight (BVLOS) or over 400 feet or 120 meters above ground level (AGL).*

## Anexo B: Plano Diretor

No que diz respeito às leis urbanas municipais, no Plano Diretor de Pau dos Ferros/RN, Lei Complementar N°019 de 2021, em seu primeiro capítulo dos princípios fundamentais, no art. 5°, as estratégias com a finalidade de conservação do meio ambiente no município são: a valorização do patrimônio natural e cultural através das suas potencialidades; qualificação do território municipal, destacando suas peculiaridades; fortalecimento da identidade da cidade; conservação, proteção e preservação do patrimônio natural e cultural; e recuperação ou revitalização de áreas urbanas degradadas ou em processo de degradação.

As recomendações para incentivar o crescimento e melhoria das atividades turísticas conforme o art. 9°, incisos XXI a XXV, são: promover e incentivar o turismo com estratégias para desenvolvimento sustentável; apresentar as diversidades culturais e naturais do território; priorizar os seguimentos de turismo cultural, de esporte e aventuras, negócios e eventos, de natureza, de entretenimento e de lazer urbano; e realizar parcerias com os municípios vizinhos.

Na seção que abrange a recreação, o esporte e lazer, nos artigos 30° ao 32°, as prescrições com objetivo de estimular o desenvolvimento das atividades para garantir a existência de espaços de convivência social e da prática esportiva são: prever áreas para a prática esportiva e de lazer na política de ordenamento dos aspectos urbano e paisagístico; construir, recuperar e dar manutenção nos equipamentos comunitários do município; e promover parcerias público-privadas para construção, preservação e recuperação desses equipamentos.

Sobre o sistema municipal de áreas verdes de lazer, os artigos 74° a 78° definem a criação e composição deste sistema, com objetivos de compatibilizar os usos destes espaços e proteger o meio ambiente; prover e distribuir áreas vegetadas e de lazer no município; definir os critérios ecossistêmicos da vegetação a ser inserida; ampliar os espaços de lazer ativo, e integrar as áreas com potencial paisagístico. É importante que ocorra a manutenção e ampliação da arborização, utilização destes espaços para finalidades esportivas e culturais, criar e ampliar as unidades de preservação, além de aprimorar o plano de arborização presente entre os artigos 79° a 82°.

Na seção XIII, dos parâmetros de uso, ocupação e parcelamento do solo, dos empreendimentos de impacto, no art. 177°, o Plano Diretor os define como aqueles que possuem usos ou atividade que têm a possibilidade de causar impacto, seja alterando o ambiente natural ou construído, por meio da sobrecarga na capacidade de atendimento de infraestrutura básica, sejam eles públicos ou privados, residenciais ou não-residenciais. Para análise destes empreendimentos são considerados no art. 179°: o diagnóstico ambiental da área, descrição da ação proposta e alternativas, identificação, análise e previsão dos impactos positivos e negativos, além da definição de medidas mitigadoras para os impactos negativos e intensificadoras para os positivos.

No mesmo capítulo, concernente a ocupação do solo na Zona Urbana de Área Adensável, os parâmetros urbanísticos estabelecidos como reguladores são: coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação, taxa de permeabilidade do solo, recuos e gabarito. No art. 100°, o coeficiente de aproveitamento do solo é definido como à razão entre a soma das áreas de superfícies edificadas, pela área total do lote ou terreno, com o índice máximo de 1,2.

No art. 135°, a taxa de ocupação do solo é estabelecida em relação a projeção horizontal da área da edificação, sobre a área do lote, com o valor máximo recomendado de 80%, enquanto que no art. 134°, a taxa de permeabilidade do solo consiste na realização da divisão entre a área da parcela do lote que permite infiltração da água e a área total do terreno, com percentual mínimo de 20% de área permeável (ver Quadro 17).

**Quadro 17:** Índices urbanísticos do Plano Diretor de Pau dos Ferros/RN

| **Índices Urbanos** | **Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA)** |
|---|---|
| Coef. de aproveitamento | 1,2 |
| Recuo frontal mínimo | 3,00 metros |
| Recuo lateral mínimo | 0,60 metros |
| Recuo posterior mínimo | 1,00 metros |
| Taxa de ocupação máxima | 80% |
| Taxa de permeabilidade | 20% |
| Gabarito | 7 pavimentos ou 21,00 metros |

**Fonte:** Plano Diretor de Pau dos Ferros (2021), adaptado pelo Autor (2022)

No capítulo cinco, entre os artigos 136° a 138° são definidos os recuos como as distâncias medidas entre o limite externo da projeção horizontal do edifício e as divisas do lote, onde para o recuo frontal com o número de pavimentos igual ou inferior a dois, o valor deve ser de três metros (3,00m), para o recuo lateral sessenta centímetros (0,60m), e para o recuo posterior um metro (1,00m). No artigo 133°, de mesmo capítulo, os gabaritos são descritos como a altura previamente fixada do edifício, medida entre o plano horizontal do solo e da altura máxima edificada, com gabarito para Área de Adensamento Básico de até sete (07) pavimentos com altura de no máximo três metros (3,00) cada (ver Quadro 15).

No Plano Diretor de Mossoró/RN, Lei Complementar N°012 de 2006, na subseção IV, acerca das garagens e estacionamentos, no art. 76, é comentado que todo projeto de construção deve prever áreas para estacionamento de veículos dentro dos limites do terreno, na proporção de: para áreas não-residenciais, como no caso deste projeto, voltadas para comércio e serviços, uma vaga a cada oitenta metros quadrados (80,00m²) de área construída, em caso de insuficiência, podem ser realocadas para uma distância máxima de cem metros da edificação (100m).

Os imóveis com número superior a 10 vagas internas deverão contar com área para manobra dos veículos, carga e descarga. O parágrafo sexto traz ainda as dimensões recomendas para cada vaga conforme as categorias de veículos, sendo estas: veículos leves como carros de passeio, vaga de 12,50m² e 2,50m x 5,00m; veículos médios como vans, caminhonetes e similares, vaga de 18,00m² e 3,00m x 6,00m; e veículos pedados como ônibus e caminhões, vaga de 28,00m² e 8,00m x 3,50m (ver Quadro 18).

**Quadro 18:** Dimensionamento para vagas de estacionamento

| Descrição | Dimensionamento |
|---|---|
| Vagas totais para veículos | 1 vaga por cada 80,00m² construído |
| Vaga para veículos leves | Área = 12,50m²; LxC= 2,50m x 5,00m |
| Vaga para veículos médios | Área = 18,00m²; LxC= 3,00m x 6,00m |
| Vaga para veículos pesados | Área = 28,00m²; LxC= 8,00m x 3,50m |
| Vagas destinadas a idosos | 2% das vagas totais |
| Vagas destinadas a PcDs | 5% das vagas totais |

**Fonte:** Plano Diretor de Mossoró (2006), adaptado pelo Autor (2022)

## Anexo C: Código de Obras

A Lei Complementar Nº 47 de 2010, correspondente ao Código de Obras de Mossoró/RN, em seu sexto capítulo, nos artigos 55 e 56, classifica as edificações conforme ao tipo de atividades que se destinam, sendo residencial, não-residencial e mistas. As edificações que não forem do tipo residencial devem atender também as seguintes disposições legais: Código Municipal do Meio Ambiente; Normas de Segurança Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros; Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis do Trabalho; Plano Diretor do Município; normas de acessibilidade; e o Estatuto do Idoso, Lei Federal n° 10741 de 2003. No capítulo sétimo, das condições gerais relativas as edificações, na seção III, são estabelecidas diretrizes para as estruturas das paredes e pisos, com medidas mínimas e materiais adequados aos tipos de uso.

Na seção V do mesmo capítulo, referente ao compartimento das edificações, no art. 70° os mesmos são definidos em compartimentos de permanência transitória e de permanência prolongada, conforme os tipos de uso (ver Quadro 19). No art. 75° diz que as copas ou cozinhas deverão possuir área mínima de quatro metros e cinquenta centímetros (4,50m), e em nenhuma hipótese este ambiente deverá se comunicar diretamente com banheiros ou lavabos. No art. 76° cita que os banheiros públicos, com exceção dos acessíveis, deverão ter cabines individuais com área mínima de zero vírgula oitenta metros quadrados (0,80m²).

No art. 77° são abordados os valores mínimos para o pé-direito de edifícios não-residenciais: dois metros e sessenta centímetros (2,60m) quando a área for menor ou igual a vinte

e cinco metros quadrados (25,00m²); dois metros e oitenta centímetros (2,80m) quando for superior a vinte e cinco metros quadrados ou inferior a setenta e cinco (75,00m²); e três metros e vinte centímetros (3,20m) quando a área exceder os setenta e cinco metros quadrados. Ainda no mesmo artigo, a recomendação para mezaninos é que o pé-direito mínimo deve ser de dois metros e trinta (2,30m), e não pode exceder a cinquenta porcento da área do ambiente.

**Quadro 19:** Compartimentos de permanência e dimensionamento de aberturas

| Ambiente | Tipo de compartimento | Dim. Aberturas |
|---|---|---|
| Banheiros e lavabos | Permanência transitória | 1/10 da área do piso |
| Despensas e depósitos | Permanência transitória | 1/10 da área do piso |
| Circulações hor. e ver. | Permanência transitória | 1/10 da área do piso |
| Ambulatório | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Ateliê | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Bares e restaurantes | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Brinquedoteca | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Cozinha não residencial | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Escritório | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Salões de espera | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Locais de reuniões | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Lojas/comércios | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Recepções | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |
| Salões de eventos/festas | Permanência prolongada | 1/8 da área do piso |

**Fonte:** Código de Obras de Mossoró (2010), adaptado pelo Autor (2022)

Na seção VI, no art. 84° reporta que todos os compartimentos devem dispor de vãos para ventilação e iluminação natural, com aberturas para o exterior do edifício, além das condições mínimas exigidas em diversas situações citadas pela lei. No art. 85° a legislação trás os vãos úteis para ventilação e iluminação dos ambientes com proporções mínimas de: um oitavo (1/8) da área do piso dos compartimentos de permanência prolongada; um décimo (1/10) da área do piso dos compartimentos de permanência transitória; e um vinte avos (1/20) da área do piso nas garagens coletivas (ver Quadro 19).

Na seção VII, nos artigos 87 e 90, os vãos de passagens e das portas para locais de uso público ou de uso coletivo deverão ter vão livre de no mínimo oitenta centímetros (0,80m), enquanto que para as portas de acesso das edificações destinadas a abrigar usos de lazer, esporte e cultura o vão mínimo é de um metro (1,00m), e a soma das larguras das aberturas de no mínimo dois metros (2,00m).

Quanto as especificações das escadas e rampas, indicadas no art. 97°, da seção XI, estas devem seguir primordialmente as recomendações das normas de acessibilidade estabelecidas pela ABNT e pelo Corpo de Bombeiros. As medidas indicadas para os espelhos são de no máximo dezenove centímetros (0,19m) e para o piso, no mínimo de vinte e cinco centímetros (0,25m), serem revestidos em material antiderrapante, sem obstrução por qualquer mobiliário, com vão mínimo livre entre corrimãos de oitenta centímetros (0,80m). A distância máxima a ser percorrida entre os ambientes e o acesso as rampas não deverão exceder a vinte cinco metros (25,00m).

As diretrizes aplicadas para os projetos das áreas de estacionamento de veículos, presentes entre os artigos 126° e 130°, da seção XIII, pontuam que estas devem estar livres de quaisquer obstáculos para realização do acesso e das manobras, os estacionamentos coletivos com mais de sessenta vagas devem seguir o art. 76° do Plano Diretor Municipal contendo baia de acumulação, acomodação e manobra de veículos. Das vagas disponíveis, no mínimo 2% devem atender aos usuários portadores de necessidades especiais e 5% aos idosos.

Por fim, em relação aos passeios públicos, as recomendações inscritas nos artigos 131° ao 143°, definem que estes são bens públicos de uso comum, de acesso livre, e, portanto, não devem ter barreiras que impeça o trânsito de pedestres. Todas as frentes do terreno deverão ser dotadas de passeios providos de meio feio, com largura mínima de dois metros (2,00m) e faixa livre de um metro e vinte centímetros (1,20m), todos os mobiliários urbanos deverão ser sinalizados com piso tátil em conformidade com a NBR 9050 (2020) e o piso deve ser revestido com material antiderrapante, as calçadas podem ainda serem arborizadas ou ajardinadas seguindo as orientações do órgão competente.

## Anexo D: Legislações de Proteção ao Meio Ambiente

Referente às leis ambientais federais, conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2012) e o Código Florestal (2012), consideram-se Áreas de Preservação Permanente (APPs), em zonas rurais ou urbanas:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os cursos d'água efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima conforme a tabela a seguir (ver Quadro 20):

**Quadro 20:** Faixa marginal de APP em cursos d'agua

| Largura do curso d'água | Faixa marginal da APP |
|---|---|
| Até 10 metros | 30 metros |
| Entre 10 e 50 metros | 50 metros |
| Entre 50 e 200 metros | 100 metros |
| Entre 200 e 600 metros | 200 metros |

| | |
|---|---|
| Superior a 600 metros | 500 metros |

**Fonte:** EMBRAPA (2012), adaptado pelo Autor (2022)

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima conforme a tabela a seguir (ver Quadro 21):

**Quadro 21:** Faixa marginal de APP em lagos e lagoas

| Localização | Área da superfície do espelho (ha) | Faixa marginal da APP |
|---|---|---|
| Zonas Rurais | Até 20 hectare | 50 metros |
| | Acima de 20 hectare | 100 metros |
| Zonas Urbanas | Área = 18,00m²; LxC= 3,00m x 6,00m | 30 metros |

**Fonte:** EMBRAPA (2012), adaptado pelo Autor (2022)

O Art. 9° do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002) pauta que a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP) para a regularização fundiária sustentável de área urbana poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente, observado [...] nas margens de cursos de água, e entorno de lagos, lagoas e reservatórios artificiais, conforme incisos I e III, alínea a, do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 2002, e no inciso I do art. 3º da Resolução CONAMA nº 302, de 2002, devendo ser respeitada faixas mínimas de 15 metros para cursos de água de até 50 metros de largura e faixas mínimas de 50 metros para os demais.

Ao longo das águas correntes e dormentes, as áreas de faixas não edificáveis deverão respeitar a lei municipal ou distrital que aprovar o instrumento de planejamento territorial e que definir e regulamentar a largura das faixas marginais de cursos d´água naturais em área urbana consolidada, nos termos da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com obrigatoriedade de reserva de uma faixa não edificável para cada trecho de margem, indicada em diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município.

O anteprojeto de revitalização urbana teve como prioridade a construção de um local seguro e sustentável ambientalmente, com baixa interferência na paisagem natural, obedecendo os regulamentos estabelecidos por estas leis no que se refere aos afastamentos e recuos para o curso d'água efêmero da barragem, com a faixa marginal de APP em cinquenta metros (50,00 m).