

# DIAGNÓSTICO E PLANO URBANÍSTICO



ZONA ESPECIAL DE INTERESSE  
SOCIAL MOURA BRASIL



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE**

**DIAGNÓSTICO E PLANO URBANÍSTICO**

**ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL MOURA BRASIL**

**FORTALEZA – CEARÁ**

**2020**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**

**REITOR**

Prof. Dr. José Jackson Coelho Sampaio

**VICE-REITOR**

Hidelbrando dos Santos Soares

**COORDENADOR-GERAL DO PROJETO**

Hidelbrando dos Santos Soares

**COORDENADOR DO CADERNO**

Daniel Gonçalves Rodrigues

**Material elaborado através do TDCO nº 001/2019/CIDADES/ FUNECE em  
parceria com o IPLANFOR**

## **EQUIPE TÉCNICA VINCULADA AO PROJETO**

Hidelbrando dos Santos Soares – Coordenador-Geral  
Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães – Coordenador-Geral (agosto de 2019 a novembro de 2019)  
Ana Augusta Ferreira de Freitas – Coordenadora de Caderno  
Daniel Gonçalves Rodrigues – Coordenador de Caderno  
Davis Pereira de Paula – Coordenador de Caderno  
Frederico de Holanda Bastos – Coordenador de Caderno  
Hermano José Batista de Carvalho – Coordenador de Caderno  
Maria do Socorro Ferreira Osterne – Coordenadora de Caderno  
Roberta Nunes – Pesquisadora Plena e Responsável pelo Caderno de Normatização  
Abner Monteiro Nunes Cordeiro – Pesquisador Sênior  
Eduardo Lacerda Barros – Pesquisador Sênior  
Francisco José Maciel de Moura - Pesquisador Sênior  
João Sérgio Queiroz de Lima – Pesquisador Sênior  
Lise Mary Soares Souza – Pesquisadora Sênior  
Maria Zelma de Araújo Madeira – Pesquisadora Sênior  
Nilo Alves Júnior – Pesquisador Sênior  
Rodrigo Guimarães de Carvalho – Pesquisador Sênior  
Samuel Façanha Câmara – Pesquisador Sênior  
Teresa Cristina Esmeraldo Bezerra – Pesquisadora Sênior  
Alyne Bezerra Tabosa de Holanda – Pesquisadora Plena  
Aryberg de Souza Duarte – Pesquisador Pleno  
Daiane Daine de Oliveira Gomes – Pesquisadora Pleno  
Edmundo Rodrigues de Brito – Pesquisador Pleno  
Elane Mendonça Conde Carneiro – Pesquisadora Plena  
Fátima Regina Lopes Brandão – Pesquisadora Plena  
Felipe Gerhard Paula Sousa – Pesquisador Pleno  
Fernanda de Figueiredo Marques Mattos – Pesquisadora Plena  
Fernando Antônio Alves dos Santos – Pesquisador Pleno  
João Capistrano de Abreu Neto – Pesquisador Pleno  
Lucas Lopes Ferreira de Souza – Pesquisador Pleno  
Luiz Carlos Prata Regadas – Pesquisador Pleno  
Mariana Maia Bezerra – Pesquisadora Plena  
Michelle do Carmo Sobreira Domingues – Pesquisadora Plena  
Pedro Almi da Costa Freire – Pesquisador Pleno  
Thais Oliveira Ponte – Pesquisadora Plena  
Thiago Ayres Barreira de Campos Barros – Pesquisador Pleno  
Tiago Amorim Nogueira – Pesquisador Pleno  
Andrea César da Silveira – Pesquisadora Júnior  
Brena Kelle Carneiro Vasconcelos – Pesquisadora Júnior  
Daniel dos Reis Cavalcante – Pesquisador Júnior  
David Hélio Miranda de Medeiros – Pesquisador Júnior

Denis Barbosa de Lima – Pesquisador Júnior  
Domingos Albano Matos Menezes – Pesquisador Júnior  
Dyego Moraes Silva – Pesquisador Júnior  
Elizangela da Cruz Barros – Pesquisadora Júnior  
Emilio Tiago Vasconcelos dos Santos – Pesquisador Júnior  
Eurides Melo Almeida – Pesquisadora Júnior  
Francisco George Urbano Melo – Pesquisador Júnior  
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro – Pesquisador Júnior  
Georgia Alencar de Andrade – Pesquisadora Júnior  
Giovanna Luiza Pinheiro Brito – Pesquisadora Júnior  
Gisele Vasconcelos Cordeiro – Pesquisadora Júnior  
Jéssica Chaves Ribeiro – Pesquisadora Júnior  
Leonardo David Pinheiro – Pesquisador Júnior  
Lúcia de Fátima Bezerra Wirtzbiki – Pesquisadora Júnior  
Luciana Sousa Mendes – Pesquisadora Júnior  
Margarida Kézia de Sousa Pinto – Pesquisadora Júnior  
Mayara Rocha Coelho – Pesquisadora Júnior  
Michaela Farias Alves – Pesquisadora Júnior  
Patrícia de Melo Rodrigues – Pesquisadora Júnior  
Patrícia Maria Apolônio de Oliveira – Pesquisadora Júnior  
Pedro Vitor Monte Rabelo – Pesquisador Júnior  
Rafael Nogueira Rocha – Pesquisador Júnior  
Rafaela Cajado Magalhães – Pesquisador Júnior  
Raul da Franca Alencar – Pesquisador Júnior  
Rômulo Martins de Medeiros – Pesquisador Júnior  
Thiago Martins de Moraes – Pesquisador Júnior  
Thiago Matheus de Paula Sousa – Pesquisador Júnior  
Ticiane Rodrigues Nunes – Pesquisadora Júnior  
Vita Caroline Mota Saraiva Quinderé – Pesquisadora Júnior  
Wanessa Nhayara Maria Pereira Brandão – Pesquisadora Júnior  
Willia Maria Lima Peixoto – Pesquisadora Júnior  
Alisson Freitas da Silva – Bolsista de Iniciação Científica  
Francisca Fabrícia de Sousa Oliveira – Bolsista de Iniciação Científica  
Francisco Mario Carneiro da Silva – Bolsista de Iniciação Científica  
Hermerson Gustavo dos Santos Soares – Bolsista de Iniciação Científica  
Iara Pereira dos Reis – Bolsista de Iniciação Científica  
Icleane Pinheiro de Carvalho – Bolsista de Iniciação Científica  
Isadora Moura Rodrigues Freitas – Bolsista de Iniciação Científica  
Jéssica Clara da Silveira – Bolsista de Iniciação Científica  
João Oscar de Oliveira Filho – Bolsista de Iniciação Científica  
Laissa Vitória da Silva Limeira – Bolsista de Iniciação Científica  
Lara Lima Lourenço – Bolsista de Iniciação Científica  
Lucas Honório Magalhães – Bolsista de Iniciação Científica  
Marina Lima da Silva – Bolsista de Iniciação Científica

Mateus Cavalcante de Sousa Lima – Bolsista de Iniciação Científica  
Matheus Dayson de Sousa Vasconcelos – Bolsista de Iniciação Científica  
Pablo de Moura Rodrigues – Bolsista de Iniciação Científica  
Paula Carolina de Freitas Souza – Bolsista de Iniciação Científica  
Rachel Maria Félix Monteiro – Bolsista de Iniciação Científica  
Samira Almeida de Souza – Bolsista de Iniciação Científica  
Antônia Eliene Brito de Paula – Articuladora de Campo  
Emanuel Costa Maranhão – Articulador de Campo  
José Maria Tabosa – Articulador de Campo

Sarah Diva da Silva Ipiranga- Responsável pela revisão textual



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria das Cidades*

**EQUIPE TÉCNICA - Secretaria das Cidades**

**- Secretário das Cidades:**

José Jácome Carneiro Albuquerque

**- Secretário Executivo de Habitação e Desenvolvimento Urbano:**

Marcos César Cals de Oliveira

**- Secretário Executivo de Planejamento e Gestão Interna**

Carlos Edilson Araújo

**- Coordenadoria de Desenvolvimento Urbano – CODUR**

**Coordenador:** Bruno César Nobre

**Assistente Técnica:** Andrezza de Freitas Guimarães

**- Coordenadoria de Regularização Fundiária – COREF**

**Coordenador:** Ricardo Durval Eduardo de Lima



## **EQUIPE TÉCNICA - Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR)**

### **Superintendente:**

Eudoro Walter de Santana

### **Superintendente Adjunto:**

Mário Fracalossi Júnior

### **Diretoria de Articulação e Integração de Políticas (DIART):**

Diretora: Juliana Mara de Freitas Sena Mota

### **Gerência de Integração de Políticas Públicas:**

Gerente: Joana e Silva Bezerra Kesselring

### **Gerência de Políticas para Zonas Especiais:**

Gerente: Natália Nunes Saraiva

### **Analistas de Planejamento e Gestão:**

Armando Elísio Gonçalves da Silveira

Gérsica Vasconcelos Goes

Haroldo Lopes Soares Filho

## **CONSELHO GESTOR DA ZEIS MOURA BRASIL**

### **Segmento Sociedade Civil**

Pedro André Nascimento Monteiro – Titular  
Carlos André Souza Braga da Silva – Titular  
Francisco Eduardo Carneiro Albuquerque – Titular  
Antônia Eliene Brito – Titular  
Francyane Ciniro de Souza – Titular  
Rafael Araripe da Silva – Titular  
Paulo Sérgio de Sousa Silva – Suplente  
Expedito de Lima e Silva - Suplente

### **Segmento Poder Público**

Coordenadoria Especial de Participação Social - CEPES  
Gabinete do Prefeito - GABPREF  
Instituto de Planejamento de Fortaleza - IPLANFOR  
Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA  
Secretaria Municipal do Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - HABITAFOR  
Secretaria Regional Centro

Câmara Municipal de Fortaleza - CMFOR

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Plano Integrado de Regularização Fundiária (PIRF) da Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) do Moura Brasil. O PIRF, instrumento previsto no Plano Diretor Participativo de Fortaleza, consiste em um plano de regularização fundiária elaborado a partir de uma abordagem sistêmica, envolvendo análises do processo de ocupação do território e integração de políticas econômicas, fundiárias, ambientais e urbanísticas. O plano foi desenvolvido de forma democrática e interativa e contou com a colaboração dos moradores da ZEIS Moura Brasil.

O trabalho é resultado de uma parceria interinstitucional entre a Prefeitura Municipal de Fortaleza, via Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR), o Governo do Estado do Ceará, via Secretaria das Cidades, e a Universidade Estadual do Ceará (UECE), representada por sua equipe técnica instituída pelo então Reitor José Jackson Coelho Sampaio, em 2019.

Em um breve relato, as tratativas desse projeto na UECE iniciaram-se ainda em 2018, sob a coordenação do Prof<sup>o</sup> Dr. Hermano José Batista de Carvalho, pessoa responsável pela articulação inicial entre as instituições envolvidas, bem como pela redação da proposta da UECE em atenção à demanda feita pelo IPLANFOR. Entre 2018 e os primeiros seis meses do ano de 2019, diversas reuniões de aperfeiçoamento da proposta foram conduzidas pelo Prof. Hermano Batista e a equipe técnica do IPLANFOR, nomeada pelo seu superintendente, o Ilmo. Sr. Eudoro Walter de Santana. Em agosto de 2019, após quase um ano de construção da proposta, teve início o período de execução por meio do trabalho da equipe técnica da UECE. Nesse período deu-se início aos trabalhos das equipes juntamente com a comunidade no território da ZEIS Moura Brasil.

No dia 22 de agosto de 2019, o Magnífico Reitor da UECE, Prof. Jackson Coelho Sampaio, recebeu as lideranças da ZEIS Moura Brasil para uma acolhida institucional, reforçando os laços e compromissos da instituição com o desenvolvimento pleno do PIRF. Também estavam presentes os parceiros interinstitucionais - Hidelbrando Soares (UECE), Eudoro Walter de Santana (IPLANFOR), Paulo Henrique Lustosa (Secretaria das Cidades), os membros da equipe técnica da UECE, pró-reitores, diretores de Centro e o Chefe de Gabinete.

Por ocasião desse primeiro contato oficial entre os interessados no PIRF, o Prof. Augusto Reinaldo Pimentel Guimarães, então coordenador-geral pela UECE, deu por iniciadas as atividades oficiais da UECE no desenvolvimento do PIRF da ZEIS Moura Brasil. Ainda no transcorrer dos meses do segundo semestre de 2019, os Planos de Trabalho foram aprovados pelo Conselho Gestor, tendo início a etapa de confecção dos cadernos temáticos, agora sob a coordenação-geral do Prof. Hidelbrando Soares, que orientou as fases seguintes até a aprovação final de todos os cadernos pelo Conselho Gestor.

Ciente da importância desse projeto na tentativa de contribuir com o planejamento de uma cidade sustentável e com maior equidade social, o grupo da UECE estabeleceu prioridade total para a sua execução com a efetiva participação das comunidades e amparo científico necessário na mediação de interesses antagônicos, visando a garantir, da maneira mais viável possível, o estabelecimento de estratégias objetivas de regularização fundiária para as comunidades envolvidas.

No momento em que a Universidade Estadual do Ceará (UECE) finaliza o projeto com a entrega do produto final, registramos a honra de ter participado dessa iniciativa de profundo interesse comum para a consolidação da cidadania no município de Fortaleza. Nas palavras do Prof<sup>o</sup> Hidelbrando dos Santos Soares:

A UECE tem muito orgulho de participar desse trabalho que, com certeza, será fundamental para o desenvolvimento socioeconômico sustentável de Fortaleza, com impactos diretos na qualidade de vida da população. O trabalho realizado pelos pesquisadores envolvidos com esse projeto se diferencia por ajudar o poder público a pensar fora do senso comum, mas sem ignorar as demandas das comunidades e dos grupos que habitam esses locais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Oficina de Cartografia Social na Escola Municipal Moura Brasil.....	22
Figura 2 – Oficina de Cartografia Social na Escola Municipal Moura Brasil.....	22
Figura 3 – Mapas elaborados durante a Oficina de Cartografia Social .....	23
Figura 4 – Visita de reconhecimento e complementação de dados.....	23
Figura 5 – Mapa participativo .....	24
Figura 6 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil .....	24
Figura 7 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil .....	25
Figura 8 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil .....	25
Figura 9 – Localização da ZEIS Moura Brasil .....	26
Figura 10 – Mapa de quadras .....	27
Figura 11 – Hierarquização viária .....	29
Figura 12 – Capilaridade .....	30
Figura 13 e Figura 14 – Pavimentação das vias na ZEIS Moura Brasil.....	31
Figura 15 – Sistema Viário / Pavimentação .....	31
Figura 16 – Sistema Viário / Mobilidade .....	32
Figura 17 – Rede de Abastecimento de Água .....	33
Figura 18 – Baixa pressão impacta na oferta de água .....	34
Figura 19 – Rede de Esgotamento Sanitário .....	34
Figura 20 – Esgotamento clandestino.....	35
Figura 21 – Esgotamento exposto em via interna aos lotes da Rua Adarias de Lima....	35
Figura 22 – Esgotamento exposto no interior da quadra 14.....	36
Figura 23 – Rede de drenagem.....	37
Figura 24 – Áreas alagáveis.....	37
Figura 25 – Coleta de resíduos sólidos.....	38
Figura 26 – Equipamentos de esporte e lazer.....	39
Figura 27 – Equipamentos de saúde .....	41
Figura 28 – Equipamentos de Educação - Ensino Infantil .....	41
Figura 29 – Equipamentos de Educação - Ensino Fundamental .....	42
Figura 30 – Equipamentos de assistência social.....	43
Figura 31 – Vazios cadastrais da ZEIS Moura Brasil .....	45
Figura 32 – Lotes por área da ZEIS Moura Brasil .....	47
Figura 33 – Número de moradores por Setor Censitário da ZEIS Moura Brasil .....	48
Figura 34 – Lotes com irregularidade de área e testada da ZEIS Moura Brasil.....	50
Figura 35 - Valor venal do imóvel da ZEIS Moura Brasil .....	51
Figura 36 – Concentração de domicílios alugados, segundo IBGE (2010),.....	52
Figura 37 – Terrenos vazios e subutilizados na ZEIS Moura Brasil .....	53
Figura 38 – Área de intervenção da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil .....	54
Figura 39 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 01 .....	55
Figura 40 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 02 .....	55
Figura 41 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 02 .....	56
Figura 42 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 04 .....	56
Figura 43 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 05 .....	57
Figura 44 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 06 .....	57
Figura 45 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 07 .....	58

Figura 46 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 08 .....	58
Figura 47 – Legislação urbanística/zonamento .....	60
Figura 48 – Edificações com dimensões abaixo do mínimo para regularização.....	62
Figura 49 – Apresentação das propostas de intervenção .....	63
Figura 50 – Oficina de dimensionamento mínimo de edificação .....	64
Figura 51 – Oficina de dimensionamento mínimo de edificação .....	65
Figura 52 – Áreas não passíveis de ocupação .....	66
Figura 53 – Trechos viários com necessidade de alargamento .....	71
Figura 54 – Via pedonal de 1,20 m .....	72
Figura 55 – Via pedonal de até 3,00 m.....	72
Figura 56 – Via compartilhada .....	73
Figura 57 – Dimensões da via do tipo 01 .....	73
Figura 58 – Via local reduzida .....	74
Figura 59 – Nova hierarquia viária (geral) .....	75
Figura 60 - Nova hierarquia viária (detalhe porção oeste) .....	75
Figura 61 – Nova hierarquia viária (detalhe porção leste) .....	76
Figura 62 – Divisão de áreas de contribuição para as ruas.....	83
Figura 63 – Exemplo de como considerar as dimensões.....	83
Figura 64 – Tipos de boca de lobo .....	84
Figura 65 – Desenho esquemático de boca de lobo com grelha.....	85
Figura 66 – Poço de visita e demais dispositivos de drenagem .....	85
Figura 67 – Detalhe de um poço de visita .....	86
Figura 68 – Velocidade X coeficiente de Manning .....	87
Figura 69 – Comparativo de vida útil.....	87
Figura 70 – Exemplo de calha para áreas urbana .....	88
Figura 71 – Sarjetão para vias urbanas .....	88
Figura 72 – Exemplo de dissipador de energia para saídas tubulares .....	89
Figura 73 – Exemplo de dissipador de energia para saídas celulares.....	89
Figura 74 – Telhado verde.....	90
Figura 75 – Exemplo de pavimento permeável .....	90
Figura 76 – Exemplo reservatório de detenção .....	91
Figura 77 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego .....	94
Figura 78 – Espessura da base cimentada em função do número “N” .....	94
Figura 79 – Divisão do Monitoramento .....	97
Figura 80 – Selos de gesso, fissurômetro e lâmina de vidro .....	97
Figura 81 – Exemplo de monitoramento de estrutura .....	98
Figura 82 – Imóveis abaixo dos parâmetros mínimos (geral) .....	100
Figura 83 – Imóveis abaixo dos parâmetros mínimos (detalhe porção oeste).....	101
Figura 84 – Imóveis abaixo dos parâmetros mínimos (detalhe porção leste) .....	101
Figura 85 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (geral).....	103
Figura 86 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (detalhe porção oeste) .	104
Figura 87 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (detalhe porção leste) ..	104
Figura 88 – Imóveis com necessidade de intervenção (geral).....	105
Figura 89 – Imóveis com necessidade de intervenção (detalhe porção oeste) .....	106
Figura 90 – Imóveis com necessidade de intervenção (detalhe porção leste) .....	106
Figura 91 – Concentração de imóveis com necessidade de intervenção .....	107
Figura 92 – Imóveis que passarão por realocação .....	107

Figura 93 – Área de realocação .....	108
Figura 94 – Inadequação por testada .....	109
Figura 95 – Inadequação por testada .....	110
Figura 96 – Inadequação por área.....	110
Figura 97 – Inadequação por área.....	111
Figura 98 – Vazios próximos à ZEIS Moura Brasil .....	118
Figura 99 – Intervenção HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil .....	122
Figura 101 – Rua Interna .....	123
Figura 100 – Acesso à Rua Januário .....	123
Figura 102 – Praça a ser requalificada.....	123
Figura 103 – Áreas de lazer (geral) .....	124
Figura 104 – Áreas de lazer (detalhe porção oeste).....	125
Figura 105 – Áreas de lazer (detalhe porção leste) .....	125
Figura 106 – Masterplan (geral) .....	127
Figura 107 – Masterplan (detalhe porção oeste) .....	127
Figura 108 – Masterplan (detalhe porção leste) .....	128

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Histograma dos tamanhos de lote da ZEIS Moura Brasil inferiores a 100 m<sup>2</sup>..... 45

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensionamento mínimo de calçadas segundo a LPUOS .....	69
Quadro 2 – Dimensionamento mínimo de calçadas segundo a NBR9050.....	69
Quadro 3 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego .....	93
Quadro 4 – Espessura e resistência dos blocos de revestimento .....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem das edificações por área .....	46
Tabela 2 – Quantitativo de imóveis abaixo dos parâmetros .....	50
Tabela 3 – Quantitativo de imóveis abaixo dos parâmetros .....	102
Tabela 4 – Deficit habitacional inicial .....	111
Tabela 5 – Deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil / cenário 01 .....	113
Tabela 6 – Deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil / cenário 02 .....	113

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2. OBJETIVOS E DIRETRIZES GERAIS DO PLANO URBANÍSTICO .....</b>	<b>19</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO URBANÍSTICO .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Metodologia do Diagnóstico Urbanístico .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Apresentação da ZEIS Moura Brasil.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 Separação por quadra .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Sistema viário .....</b>	<b>28</b>
3.4.1 Hierarquização de vias .....	28
3.4.2 Capilaridade .....	29
3.4.3 Pavimentação .....	30
3.4.4 Mobilidade .....	31
<b>3.5 Infraestrutura urbana .....</b>	<b>32</b>
3.5.1 Rede de distribuição de água.....	33
3.5.2 Rede de coleta de esgoto .....	34
3.5.3 Rede de drenagem .....	36
3.5.4 Coleta de resíduos sólidos .....	37
3.5.5 Iluminação pública .....	38
3.5.6 Equipamentos de lazer, esporte, cultura e juventude .....	39
3.5.7 Equipamentos públicos .....	40
3.5.7.1 Equipamentos de saúde .....	40
3.5.7.2 Equipamentos de ensino .....	41
3.5.7.2.1 Ensino Infantil.....	41
Dentro do limite da ZEIS Moura Brasil, existe 1 (um) Centro de Educação Infantil (CEI), o CEI Moura Brasil, como mostra a Figura 28. ....	41
3.5.7.2.2 Ensino Fundamental .....	42
3.5.7.3 Equipamentos de assistência social .....	42
<b>3.6 Moradia.....</b>	<b>43</b>
3.6.1 Classificação por tamanho .....	44
3.6.2 Coabitação e adensamento excessivo.....	47
3.6.3 Habitação abaixo do mínimo.....	48
3.6.4 Risco estrutural das edificações .....	50
3.6.5 Aluguel excessivo .....	51
3.6.6 Mapeamento de vazios habitacionais .....	52
<b>3.7 Projetos previstos .....</b>	<b>53</b>
<b>3.8 Legislação urbanística e edílicia/zonamento.....</b>	<b>59</b>
<b>3.9 Síntese do Diagnóstico Urbanístico .....</b>	<b>61</b>
<b>4. PLANO URBANÍSTICO .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1 Metodologia do Plano Urbanístico .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2 Propostas urbanísticas.....</b>	<b>65</b>
4.2.1 Áreas não passíveis de ocupação .....	66

4.2.2 Parcelamento do solo .....	67
4.2.3 Relatório de compatibilização do sistema viário proposto com o sistema viário definido na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo vigente .....	67
4.2.3.1 Calçadas .....	68
4.2.3.2 Largura mínima de vias.....	70
4.2.3.3 Hierarquização viária .....	71
4.2.3.4 Pavimentação .....	76
4.2.4 Infraestrutura urbana .....	77
4.2.4.1 Rede de abastecimento de água .....	77
4.2.4.2 Rede coletora de esgoto.....	77
4.2.4.3 Sistema de drenagem.....	80
4.2.4.4 Infraestrutura viária .....	91
4.2.4.5 Proposição de intervenção para erradicação de risco - monitoramento contínuo devido às obras da linha leste do metrô.....	96
4.2.5 Moradia .....	99
4.2.5.2 Provisão de reassentamento .....	108
4.2.5.3 Melhorias habitacionais.....	113
4.2.5.4 Vazios .....	117
4.2.5.4.1 Instrumentos a serem aplicados .....	119
4.2.6 Proposta de implantação de equipamentos públicos.....	121
4.2.6.1 Centro comunitário .....	121
4.2.7 Projeto previsto .....	121
4.2.8 Novas áreas de lazer.....	124
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>126</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>129</b>
<b>APÊNDICE A – Planta de parcelamento do solo .....</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE B – Intervenções urbanísticas .....</b>	<b>134</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente documento é parte integrante do Plano Integrado de Regularização Fundiária (PIRF) da Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) Moura Brasil, desenvolvido por profissionais da Universidade Estadual do Ceará e colaboradores externos de reconhecida competência nas suas áreas de atuação.

Ele está dividido em duas partes. A primeira caracteriza-se como um Diagnóstico Urbanístico, que tem como premissa qualificar e quantificar aspectos urbanísticos da referida ZEIS. Para isso, foram sistematizadas e analisadas informações coletadas tanto de fontes oficiais como da população moradora da ZEIS Moura Brasil, com o intuito de identificar questões prioritárias a serem trabalhadas nas etapas propositivas subsequentes do plano. Nesse sentido, esse documento é composto por questões que tratam especificamente da ZEIS Moura Brasil no que diz respeito à localização, ao desenho de quadras, ao sistema viário, à infraestrutura, ao aspecto habitacional, à legislação urbana e aos projetos previstos que têm algum tipo de impacto no território da ZEIS.

A segunda parte, o Plano Urbanístico, consiste no conjunto de ações integradas que visam atender às demandas da comunidade da ZEIS Moura Brasil. As demandas estão relacionadas a questões de infraestrutura urbana, equipamentos sociais e melhoria das condições habitacionais. As propostas foram elaboradas a partir do diagnóstico feito pela equipe técnica com apoio da comunidade.

## **2. OBJETIVOS E DIRETRIZES GERAIS DO PLANO URBANÍSTICO**

O objetivo do Plano Urbanístico é sanar os problemas apontados pelo diagnóstico com o menor impacto negativo à comunidade e da forma mais célere possível. Para tanto, é possível segmentar os principais problemas segundo sua etiologia para melhor estabelecer as diretrizes de atuação das intervenções:

1. Espaço urbano: facilitação do acesso a todos os imóveis através de vias com larguras aceitáveis, que permitam a circulação de forma segura.
2. Edificações: indicação de melhoria habitacional às unidades que apresentam precariedades mitigáveis e remanejamento das famílias que residem em unidades inabitáveis para novas unidades habitacionais dentro da comunidade.

3. Infraestrutura: revisão e manutenção da rede de drenagem existente e da rede de esgoto, ligando os imóveis que não estejam conectados à rede.

Todos os demais pontos indicados no diagnóstico serão contemplados no desenvolvimento das macrossoluções indicadas.

### **3. DIAGNÓSTICO URBANÍSTICO**

#### **3.1. Metodologia do Diagnóstico Urbanístico**

A metodologia utilizada para a elaboração do Diagnóstico Urbanístico seguiu o que está previsto no Plano de Trabalho para a elaboração do PIRF da ZEIS Moura Brasil. Nele foi estabelecido que o processo de construção de todas as etapas do PIRF deveria contar com a participação ativa dos membros do Conselho Gestor da ZEIS e dos moradores. Vale ressaltar que, no Caderno Urbanístico, foi preciso iniciar com a caracterização da ZEIS, por meio de levantamento dos aspectos urbanos relacionados ao sistema viário, à infraestrutura, às moradias (denominado de Diagnóstico), para assim ter conhecimento das problemáticas e das potencialidades do território que possam ser objetos de proposições urbanas. Nessa perspectiva, na proposta metodológica, tomou-se como principais prerrogativas:

1. O levantamento de informações junto aos órgãos oficiais e à comunidade da ZEIS (Diagnóstico Participativo).
2. A análise técnica de dados oficiais preexistentes e atuais das demandas quantitativas e qualitativas referentes às questões da moradia.
3. As propostas projetuais definidas pelos moradores e desenvolvidas pela equipe técnica do PIRF UECE.

A equipe responsável pelo Plano Urbanístico, inicialmente, realizou diversas reuniões com os técnicos com o objetivo de melhor organizar as etapas de trabalho (levantamento de campo e trabalho em escritório). Houve, ainda, reuniões de alinhamento com as equipes dos outros cadernos que compõem o PIRF. Definidas as equipes e as atividades a cumprir, os procedimentos metodológicos foram divididos em quatro etapas fundamentais:

- a) Levantamento bibliográfico e cartográfico.
- b) Oficinas com a comunidade e levantamento de campo.
- c) Sistematização e análise das informações levantadas.

d) Propostas projetuais.

No levantamento bibliográfico, foi realizada uma revisão da literatura a respeito do *corpus* teórico condizente com o objeto em estudo. Para o levantamento das fontes iniciado na fase de pesquisa deste caderno, foram identificadas e compiladas algumas obras, sobretudo por meio de consulta aos acervos das bibliotecas e das bases de dados científicos disponíveis para busca *on-line*, tais como: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do IBICT, Domínio Público e Scielo. O material selecionado para a pesquisa bibliográfica foi submetido à leitura exploratória a fim de selecionar os textos diretamente envolvidos com o objeto de estudo. Por fim, foi realizado o fichamento das principais questões que poderiam contribuir na elaboração desse diagnóstico.

Além da pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa documental, na qual foi feito um resgate da legislação atinente à matéria e aos documentos comprobatórios de medidas de gestão pública, especialmente aqueles relacionados à situação da moradia nas comunidades delimitadas como ZEIS, e também dos temas relacionados à regularização fundiária. O levantamento cartográfico foi importante para a caracterização geral da ZEIS Moura Brasil e para a identificação dos problemas e das potencialidades relacionados aos seus aspectos urbanos. Os mapas identificados na literatura serviram de base para a elaboração de novos mapas utilizados na caracterização da área de estudo.

As oficinas realizadas com a comunidade basearam-se no método de cartografia social e mapeamento participativo e contaram com a participação direta da comunidade local na elaboração dos mapas dos seus territórios. A primeira oficina foi realizada na Escola Municipal Moura Brasil (Figuras 1 e 2). A cartografia social foi utilizada com a intenção de respeitar a diversidade e realizar um processo de construção social participativo e coletivo, que desenvolvesse, nos moradores, um domínio sobre o território e suas dinâmicas no tempo. Existem vários pontos de vista sobre a cidade. Por conta disso, para a equipe técnica do PIRF UECE, era importante ouvir o ponto de vista dos moradores da ZEIS.

Para otimizar o tempo dos encontros, mapas da ZEIS Moura Brasil, elaborados previamente e impressos para as oficinas, foram disponibilizados para os participantes apontarem as principais questões e problemáticas locais que afligem suas comunidades. Nessa atividade, os participantes foram orientados a relatar e demarcar, nas peças gráficas, dados e informações sobre os temas: sistema viário, gerenciamento de

resíduos sólidos, coleta e tratamento de esgoto, drenagem de águas pluviais, infraestrutura habitacional, infraestrutura e equipamentos urbanos, espaços de lazer etc. Dessa forma, a partir dos relatos dos participantes, as informações foram incorporadas aos mapas, auxiliando sobremaneira na identificação de problemáticas e de possíveis potencialidades que ocorrem nas comunidades (Figura 3).

**Figura 1 – Oficina de Cartografia Social na Escola Municipal Moura Brasil**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 2 – Oficina de Cartografia Social na Escola Municipal Moura Brasil**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 3 – Mapas elaborados durante a Oficina de Cartografia Social**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 4 – Visita de reconhecimento e complementação de dados**



Fonte: Autoria própria, 2019.

O levantamento de campo consistiu na realização de percursos realizados pelo território da ZEIS junto com moradores ou membros do Conselho Gestor. Os dados levantados foram tratados e digitalizados em um software de geoprocessamento para que a equipe técnica pudesse analisá-los e articulá-los com as informações obtidas no levantamento bibliográfico e cartográfico, nas oficinas com a comunidade e no trabalho

de campo. A partir disso, foi possível a interpretação e a integração desses dados, que forneceram os aportes para a elaboração do presente documento. As propostas projetuais foram desenvolvidas posteriormente, após a aprovação deste diagnóstico apresentado no mapa participativo a seguir (Figura 5). A sistematização prévia foi apresentada aos moradores durante reunião na Igreja Revival, localizada na travessa João Felipe (Figuras 6, 7 e 8), para que eles pudessem alterar, complementar ou ratificar a leitura dos dados colhidos.

**Figura 5 – Mapa participativo**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 6 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 7 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: Autoria própria, 2019.

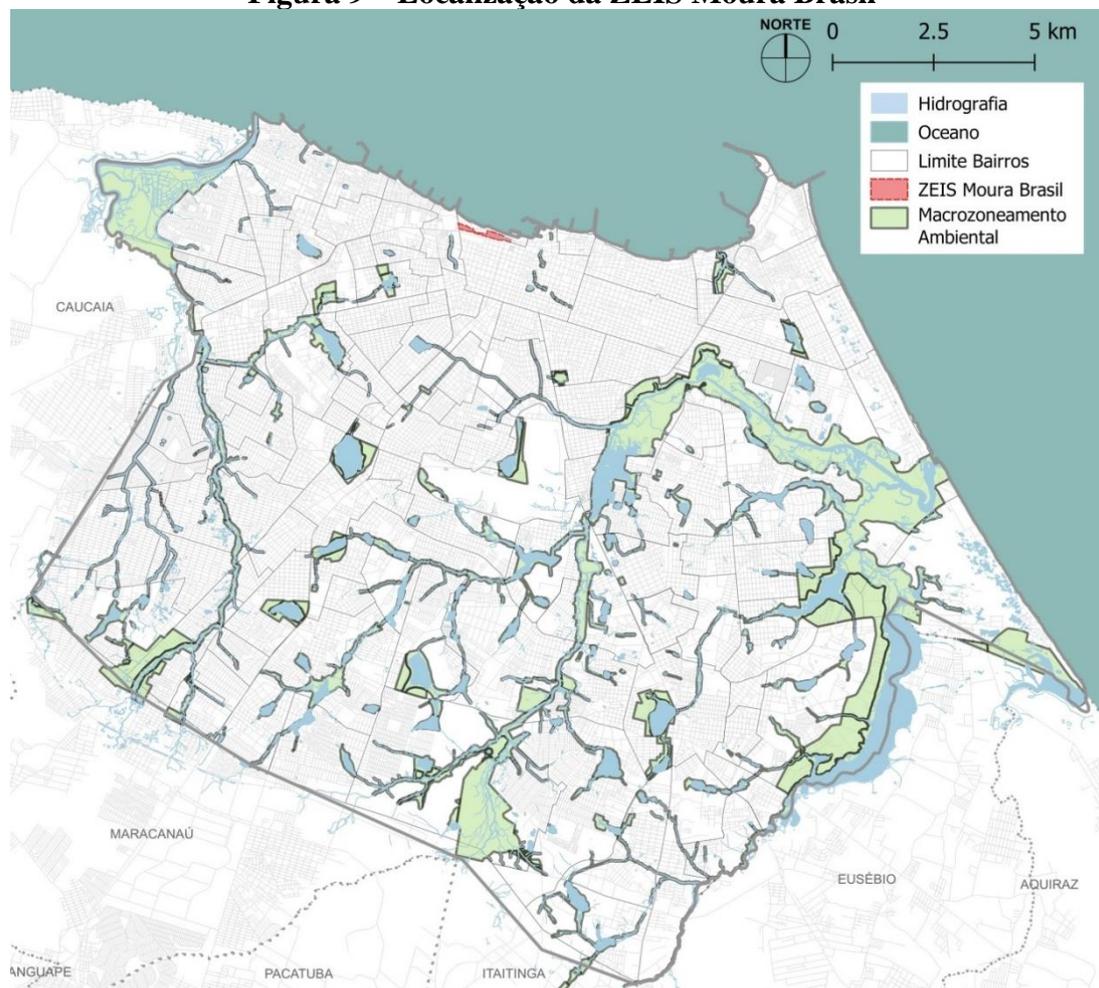
**Figura 8 – Reuniões com os moradores da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: Autoria própria, 2019.

### 3.2. Apresentação da ZEIS Moura Brasil

**Figura 9 – Localização da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Com uma área de 12,88 ha, a ZEIS Moura Brasil localiza-se na porção norte da cidade, pertencente à Regional I. Todo o seu limite norte confina com a orla de Fortaleza, tendo, assim, uma localização privilegiada, como visto na Figura 9.

A referida ZEIS possui proximidade com o centro da cidade e confina ao norte com a avenida Presidente Castelo Branco (Av. Leste-Oeste), uma das principais vias de ligação dos lados oeste e leste de Fortaleza, no sentido horizontal.

### 3.3 Separação por quadra

Segundo Lamas (2010), quadra ou quarteirão é o espaço delimitado pelo cruzamento de três ou mais vias, subdividido em lotes para a construção de edificações.

A quadra tem papel fundamental no bom funcionamento dos elementos morfológicos da cidade (lote, logradouro, praças, vegetação, mobiliário urbano etc.), pois agrega e organiza os outros elementos da estrutura urbana (o lote e o edifício, o traçado e a rua), bem como estabelece relações com os espaços públicos e privados. Tendo em vista a importância desse elemento para a análise urbana, foram delimitadas e definidas as quadras presentes na ZEIS Moura Brasil (Figura 10).

**Figura 10 – Mapa de quadras**



Fonte: SEFIN, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

A partir dos dados apresentados na figura acima, vinte quadras foram definidas por eixos viários identificados pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) e também por eixos viários identificados pela equipe técnica da UECE. A Lei Complementar n° 236, de 11 de agosto de 2017, que dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, apresenta dimensão máxima de 250 metros de comprimento de uma quadra, quando enquadrada na tipologia residencial e no conjunto habitacional de interesse social, conforme o anexo 3.1 da referida Lei. Na ZEIS Moura Brasil, é possível identificar duas quadras que ultrapassam esse limite estipulado pela legislação, são elas: 17 e 10, conforme apresenta a Figura 10.

### **3.4 Sistema viário**

Segundo Mascaró e Yoshinaga (2005, p. 59), “o sistema viário urbano é elemento articulador das atividades que ocorrem na cidade e um foco constante de conflitos”. Esse conflito ocorre, em parte, pela presença da diversidade de funções do sistema viário, isto é, ele funciona como meio de circulação de pedestres, ciclistas e veículos; dá acesso a edificações; é um local de convívio social e de lazer; funciona como estacionamento e comércio local (em feiras e bancas, por exemplo); possibilita a implantação de equipamentos urbanos diversos. Por fim, no nível do subsolo, existe a utilização para implantação de rede pública de água, esgotamento sanitário e drenagem. É nesse sentido que a infraestrutura viária representa por volta de 50% dos gastos com urbanização (MASCARÓ, YOSHINAGA, 2005).

Ao se pensar no sistema viário de um território, é necessário levar em consideração as diversas funções que ele comporta e a existência simultânea dessas funções. Além disso, em uma análise, é preciso identificar, descrever e caracterizar as suas peculiaridades.

Nessa perspectiva, com o intuito de identificar, descrever e caracterizar o sistema viário, serão analisados aspectos que dizem respeito à sua hierarquia (capilaridade e pavimentação) e à sua mobilidade (oferta de transporte público e tipos de modais).

#### **3.4.1 Hierarquização de vias**

Os padrões geométricos do sistema viário possibilitam a priorização de determinado tipo de modal. Dessa forma, é necessário diferenciar vias que têm como função principal a circulação de veículos daquelas que têm como função a circulação de pedestres, e assim sucessivamente com os demais modais.

O Sistema Viário Básico de Fortaleza é constituído por todas as vias do Município classificadas e agrupadas nas diversas categorias estabelecidas na Lei Complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017, que dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza. De acordo com o artigo 233 da referida lei, todas as vias que compõem internamente a ZEIS Moura Brasil estão classificadas como vias locais. Já as vias lindeiras, que fazem limite com a ZEIS (Av. Filomeno Gomes

e Av. Presidente Castelo Branco / Av. Leste-Oeste, por exemplo), estão classificadas como vias arteriais I (Figura 11).

**Figura 11 – Hierarquização viária**



Fonte: SEUMA, 2020. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

### 3.4.2 Capilaridade

Ao analisar a constituição do sistema viário da ZEIS Moura Brasil e a forma como ele se distribui e se conecta com a malha viária formal da cidade (permitindo a circulação de pessoas, bicicletas, veículos e demais modais presentes na cidade), é possível observar uma grande barreira física no seu extremo sul devido à antiga via férrea, que impede a continuidade e a conexão com o sistema viário externo à delimitação da ZEIS. É possível destacar a Av. Presidente Castelo Branco como via que se inicia antes de adentrar a delimitação da ZEIS.

Na Figura 12, é possível observar a capilaridade do sistema viário presente na ZEIS Moura Brasil. A análise foi feita a partir de dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio do Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR).

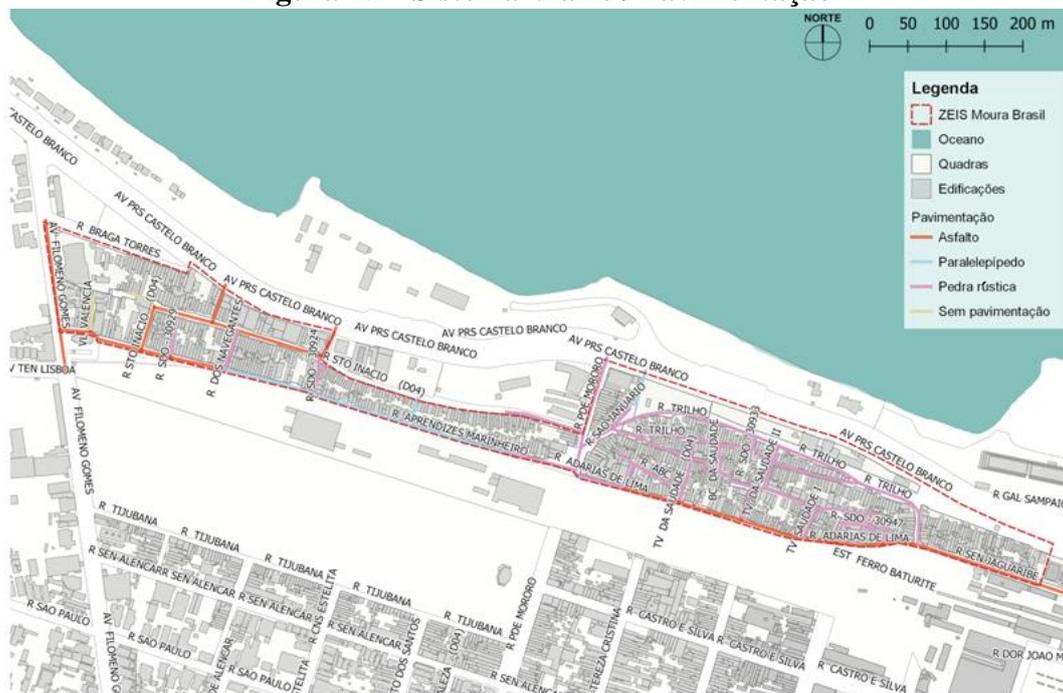


**Figura 13 e Figura 14 – Pavimentação das vias na ZEIS Moura Brasil**



Fontes: Autoria própria, 2019.

**Figura 15 – Sistema Viário / Pavimentação**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.4.4 Mobilidade

Acerca da mobilidade, ao analisar as rotas de transporte público e seus pontos de parada, nota-se que a rota se concentra apenas nas vias mais externas. Em relação ao sistema cicloviário, é possível constatar a ausência dessa estrutura tanto na parte interna da ZEIS como no seu entorno imediato.

A área é bem servida de transporte público. A estação de trem João Felipe junto com a estação central Chico da Silva, do Metrofor, em fase final de obras, darão acesso às linhas oeste, verde, vermelha e amarela, ligando a área diretamente à grande parte da região metropolitana através de estações nos municípios de Caucaia e Maracanaú e no bairro Edson Queiroz, com possibilidade de troca para o Ramal Parangaba/Mucuripe. Foram, ainda, identificadas 26 linhas de ônibus partindo dos pontos identificados na figura a seguir, lindeiros à área (Figura 16), complementando o sistema de distribuição. É possível também identificar a proximidade da ZEIS com a Praça da Estação.

**Figura 16 – Sistema Viário / Mobilidade**



Fonte: ETUFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.5 Infraestrutura urbana

Nesse ponto, será analisada a situação da infraestrutura urbana e dos serviços públicos no território da ZEIS Moura Brasil com base nos dados fornecidos por órgãos competentes, nos relatos e nas falas de moradores do lugar e na visão técnica da Equipe Técnica UECE.

### 3.5.1 Rede de distribuição de água

Para analisar a oferta de abastecimento de água e de esgotamento sanitário via rede municipal, foram utilizadas informações fornecidas pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), que têm o ano de 2019 como referência. Vale ressaltar que os dados georreferenciados fornecidos não apresentam identificação, nem quantitativo, de domicílios que são, de fato, ligados às redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. A informação espacializada mostra por onde o encanamento de cada sistema passa.

**Figura 17 – Rede de Abastecimento de Água**



Fonte: CAGECE, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

De acordo com as informações apresentadas anteriormente (Figura 17), toda a ZEIS Moura Brasil é abastecida de água. Com base nos dados colhidos durante a realização de oficinas participativas com os moradores da região, não foi reportada nenhuma área sem abastecimento de água (confirmando os dados oficiais), porém as edificações da porção mais alta da comunidade reportam que a pressão da água, às vezes, é insuficiente para chegar às caixas d'água (Figura 18).

**Figura 18 – Baixa pressão impacta na oferta de água**

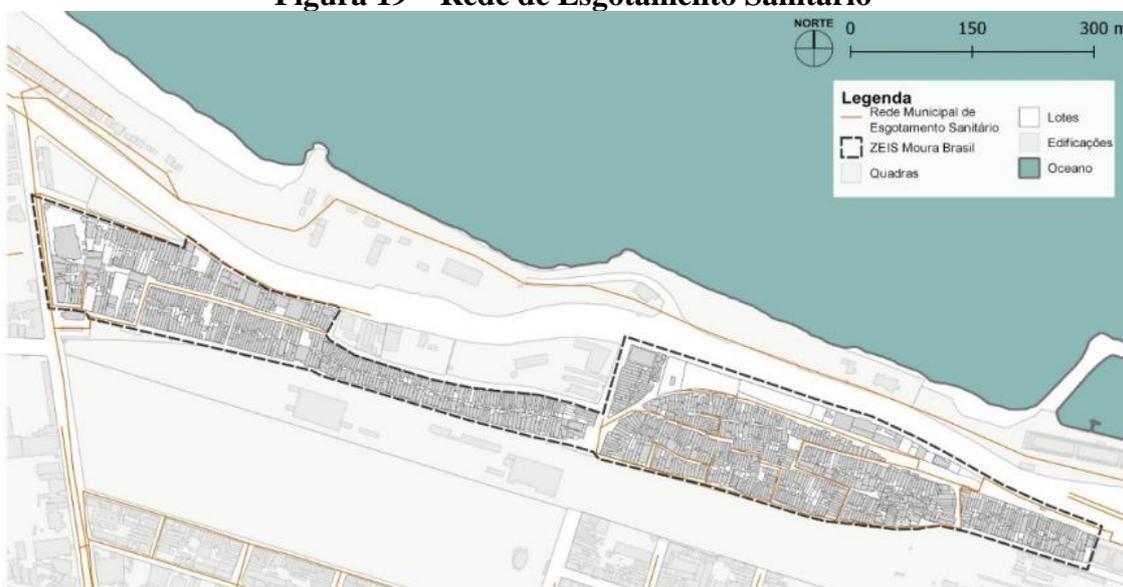


Fonte: Mapeamento participativo, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.5.2 Rede de coleta de esgoto

Em relação à Rede de Esgotamento Sanitário, existem, no geral, mais ruas que não apresentam a referida infraestrutura se comparada com a Rede de Abastecimento de Água (Figura 19). Por se tratarem de redes simétricas e opostas, é preocupante a não equivalência em termos de abrangência dos dois sistemas.

**Figura 19 – Rede de Esgotamento Sanitário**



Fonte: CAGECE, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Além disso, conforme informações colhidas na oficina de participação realizada no território do Moura Brasil, foram demarcados locais com maior concentração de casas que não têm esgotamento sanitário, como as edificações localizadas na Rua Adarias de Lima e no interior da quadra 14 (Figura 20). Comparando com as informações

oficiais de Rede de Esgotamento Sanitário (Figura 19), é possível constatar que essas áreas apresentam, de fato, ausência da infraestrutura. Foi verificada a situação relatada por moradores da Rua Interna, localizada em cota inferior, em que o esgoto é descartado nos fundos dos lotes. Situação semelhante pode ser encontrada no miolo da quadra, área onde se localizam a maior parte das edificações precárias (Figuras 21 e 22).

**Figura 20 – Esgotamento clandestino**



Fonte: Mapeamento participativo, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

**Figura 21 – Esgotamento exposto em via interna aos lotes da Rua Adarias de Lima.**



Fonte: Autoria própria, 2019.

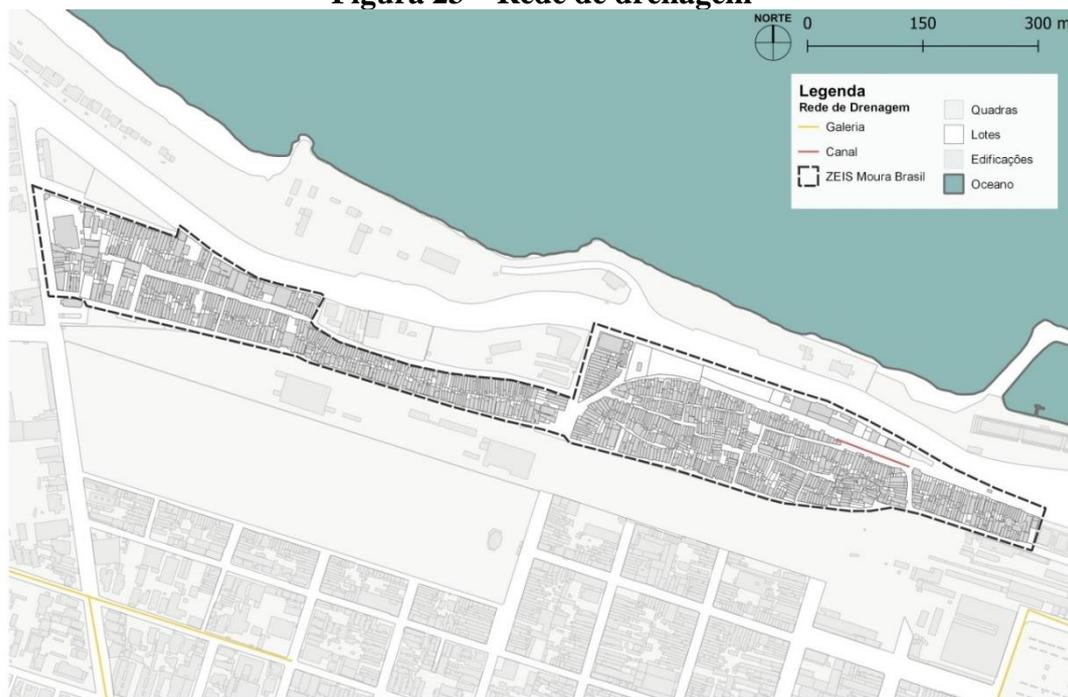
**Figura 22 – Esgotamento exposto no interior da quadra 14**



Fonte: Autoria própria, 2019.

### **3.5.3 Rede de drenagem**

Os dados para analisar a drenagem urbana da região da ZEIS Moura Brasil foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINF) e são referentes ao ano de 2016. Na figura 23, é possível ver parte dos elementos que compõem a rede de drenagem existente no território da ZEIS Moura Brasil e em suas redondezas. Não se obtiveram dados da localização de bocas de lobo.

**Figura 23 – Rede de drenagem**

Fonte: SEINF, 2016. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Durante a oficina de participação com os moradores, foram reportadas áreas alagáveis na Rua Interna e na Rua Adarias de Lima (Figura 24).

**Figura 24 – Áreas alagáveis**

Fonte: Mapeamento participativo, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.5.4 Coleta de resíduos sólidos

Por meio de dados fornecidos pela Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Público de Fortaleza (ACFOR), foi possível analisar, parcialmente, a situação da coleta de resíduos sólidos na ZEIS Moura Brasil e em suas redondezas. As informações são do ano de 2019.

Uma das informações coletadas junto à ACFOR foi a localização de pontos de acúmulo de lixo e de onde ocorre a Coleta Especial Urbana (CEU). A CEU consiste na retirada de resíduos localizados em pontos onde há acúmulo sistêmico de poda, entulho e lixo indivisível (lixo solto).

É possível perceber que os pontos de acúmulo de lixo e o local onde acontece a Coleta Especial Urbana estão principalmente nos limites do perímetro da ZEIS (Figura 25). Entretanto, vale ressaltar que os pontos de acúmulo de lixo apresentados na figura a seguir mostram tão somente os locais levantados de forma oficial pelo poder municipal. Foi constatada a ausência de Ecoponto na área. O mais próximo está no bairro Pirambu, a 500 metros da comunidade.

**Figura 25 – Coleta de resíduos sólidos**



Fonte: ACFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

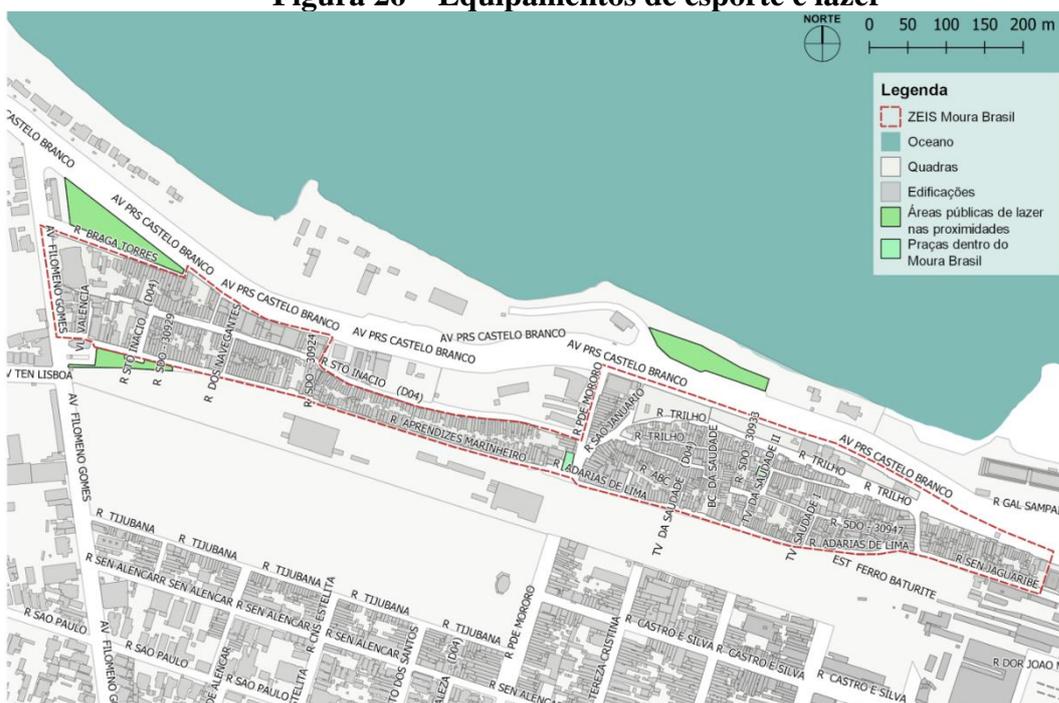
### 3.5.5 Iluminação pública

Conforme as informações contidas no Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHISFor) e no Relatório da ZEIS Moura Brasil, esta apresenta cobertura total da rede oficial de iluminação pública.

### 3.5.6 Equipamentos de lazer, esporte, cultura e juventude

Através do levantamento cadastral realizado em 2016 pela Secretaria de Finanças, que foi disponibilizado à Equipe PIRF UECE pelo IPLANFOR, foi possível identificar os espaços reconhecidos como praça no território da ZEIS Moura Brasil e em seu entorno imediato.

**Figura 26 – Equipamentos de esporte e lazer**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Internamente à poligonal da ZEIS, foram localizadas duas praças (Figura 26): a Praça do Muriçoca, que abriga mesas e estabelecimentos comerciais, e outra praça sem qualquer equipamento, utilizada pela população para atos religiosos e culturais. Essas praças, que se encontram dentro do limite da ZEIS, somam aproximadamente 543,60 m<sup>2</sup> de área livre, o que dá uma porcentagem de 0,42 % da área total do território. A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) recomenda, no mínimo, 15 m<sup>2</sup> de área verde por habitante (SBAU, 1996 *apud* BERTINI *et al.*, 2016). Ao trazer esse índice para a realidade da ZEIS Moura Brasil, temos um valor um pouco mais de 70 vezes inferior (0,11 m<sup>2</sup>/habitante).

As maiores áreas de lazer encontram-se fora da poligonal da ZEIS, porém elas estão muito próximas e são de fácil acesso à população. Tais áreas contam com

estruturas de quadra, pista de skate e equipamentos infantis e de condicionamento físico. Embora não apareça na Figura 26, próximo à ZEIS, há a Areninha<sup>1</sup> Pirambu.

### **3.5.7 Equipamentos públicos**

Nesse ponto, serão analisados os equipamentos públicos existentes dentro dos limites da ZEIS Moura Brasil ou que estejam no raio de abrangência sobre o território. Para a análise dos equipamentos públicos de saúde e de ensino, serão utilizados os parâmetros definidos no livro *Cidade vida: curso de desenho ambiental urbano*, do arquiteto Luiz Alberto Gouvêa, publicado em 2008.

#### **3.5.7.1 Equipamentos de saúde**

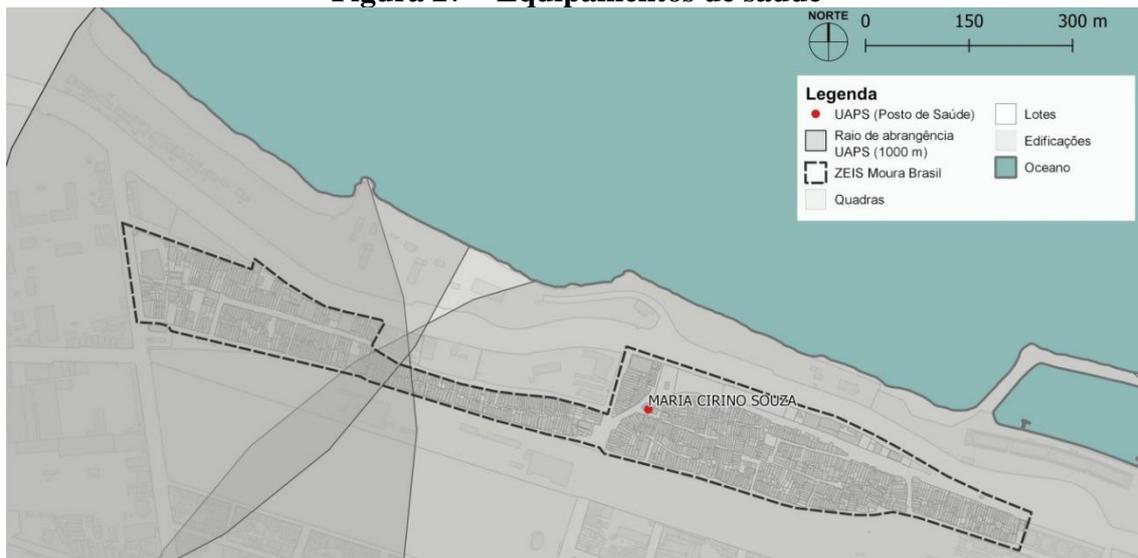
Dentro do limite da ZEIS Moura Brasil, existe uma Unidade de Atenção Primária à Saúde (UAPS), conhecida popularmente como Posto de Saúde, a UAPS Maria Cirino Souza.

Gouvêa (2008) aponta para esses equipamentos um raio de abrangência com valor máximo de até 8.000 metros. Para a realidade de um assentamento precário, como é caracterizada boa parte da ZEIS Moura Brasil, onde vários dos deslocamentos diários de pessoas são feitos a pé, adotou-se para esses equipamentos o raio de abrangência de 1.000 metros, que permite uma maior 'caminhabilidade'. Como é possível observar na Figura 27, toda a ZEIS é atendida pelo Posto de Saúde (dentro do raio de abrangência).

---

<sup>1</sup> As Areninhas são equipamentos desportivos que propiciam a prática de futebol de campo. De forma geral, elas são implantadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza em bairros e territórios com baixos índices socioeconômicos.

**Figura 27 – Equipamentos de saúde**



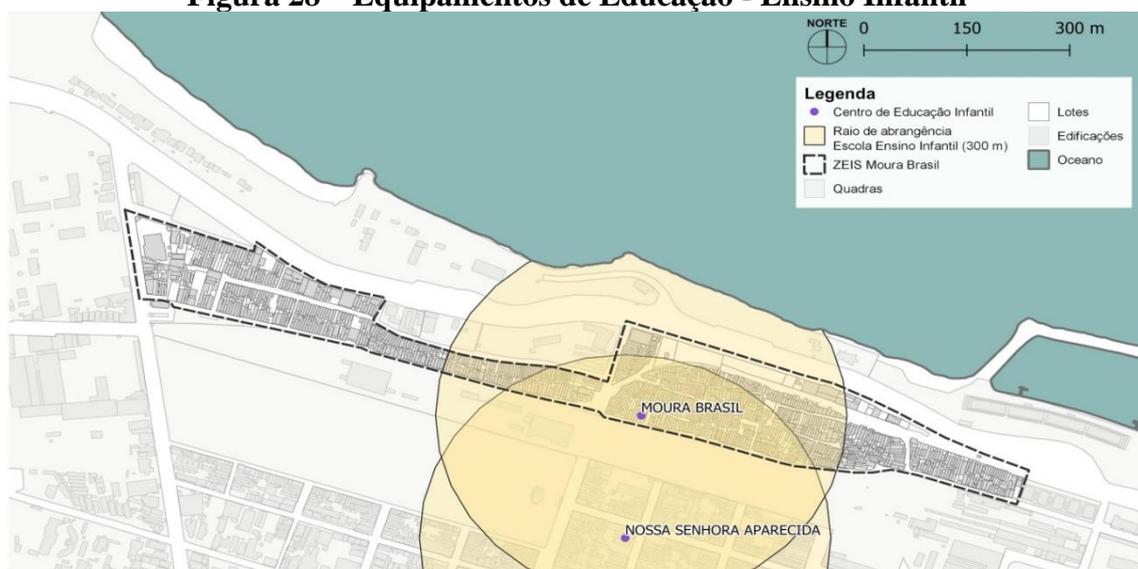
Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.5.7.2 Equipamentos de ensino

#### 3.5.7.2.1 Ensino Infantil

Dentro do limite da ZEIS Moura Brasil, existe 1 (um) Centro de Educação Infantil (CEI), o CEI Moura Brasil, como mostra a Figura 28.

**Figura 28 – Equipamentos de Educação - Ensino Infantil**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.5.7.2 Ensino Fundamental

Dentro do limite da ZEIS Moura Brasil, existe 1 (uma) Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental (EMEIF). Esse equipamento compõe a rede municipal de ensino e oferece Ensino Fundamental, seja o primeiro ciclo (1° a 5° ano), seja o segundo ciclo (6° ao 9°) ou ambos. Trata-se da EMEIF Moura Brasil. Foi adotado para esse equipamento o raio de abrangência de 1.500 metros, conforme indica Gouvêa (2008).

Na figura a seguir, é possível perceber que o equipamento dentro do território cobre toda a área. Não há, dentro dos limites da ZEIS Moura Brasil, Escola de Tempo Integral (ETI), que oferece, além do ensino regular do Ensino Fundamental, formação interdisciplinar com jornada escolar ampliada.

**Figura 29 – Equipamentos de Educação - Ensino Fundamental**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

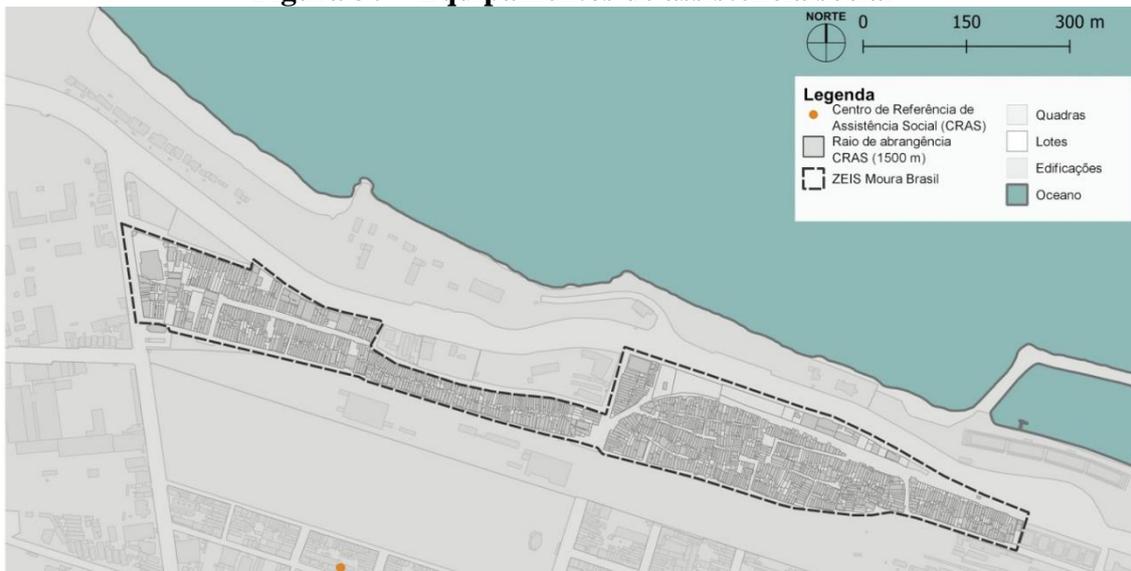
### 3.5.7.3 Equipamentos de assistência social

Dentro do limite da ZEIS Moura Brasil, não existe nenhum Centro de Referência de Assistência Social (CRAS). Entretanto, há um equipamento desse tipo que tem influência sobre o território. Foi adotado o raio de abrangência igual a 1.500 metros, conforme Santos (1988) indica para equipamentos como esse, que devem atender às

demandas na escala do bairro. Com isso, é possível ver na Figura 30 que toda a ZEIS é atendida por esse tipo de equipamento.

Dentro da poligonal, não há nenhum Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS).

**Figura 30 – Equipamentos de assistência social**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.6 Moradia

Foi possível realizar uma breve caracterização do território a partir das informações preliminares fornecidas pelos moradores na oficina de diagnóstico. Isto posto, utilizando-se de um questionário para arrecadar informações gerais e, minimamente, especializar os problemas e potencialidades da região, chegou-se a dados relevantes sobre as maiores precariedades da área. Esses dados deverão ser cuidadosamente analisados, e ações devem ser indicadas para sua mitigação na etapa do Plano Urbanístico.

Neste tópico, serão abordadas as temáticas referentes à escala da moradia por meio da realização de um apanhado de informações que buscam caracterizar as condições de moradia da ZEIS Moura Brasil. Esses dados, que serão, inicialmente, objetos de uma análise técnica, serão complementados com o que foi coletado nas oficinas realizadas *in loco*.

O tópico abordará as seguintes questões: tamanho da edificação e/ou lote; insalubridade da moradia e necessidade de reassentamento; coabitação e adensamento excessivo; risco estrutural das edificações; relação da valorização da terra e seu reflexo em aluguel excessivo; e, por fim, análise preliminar dos vazios que apresentam vocação para suprir tanto a demanda habitacional já existente como a que poderá ser gerada, ocasionada por reassentamento, por exemplo.

### **3.6.1 Classificação por tamanho**

Primeiramente, torna-se necessário realizar uma ressalva quanto à base de informações<sup>2</sup> utilizada. Destaca-se a necessidade de realizar, ainda, a individualização de determinados pontos do território no momento posterior à finalização do Plano Urbanístico, quando as ações de regularização iniciarem, para que possa aproximar-se do número real de imóveis e, conseqüentemente, de moradores e família, tendo em mente que os dados fornecidos se baseiam no levantamento cadastral da Secretaria Municipal de Finanças (SEFIN), que se utiliza desta para a sua respectiva cobrança do IPTU. Dessa forma, algumas das casas não constam nesse cadastro, como ilustra a figura a seguir (Figura 31).

Mediante o exposto, foi preciso complementar a base a partir da individualização dos lotes de cada morador por meio das ortofotos e das imagens de satélites disponibilizadas com auxílio da planta cadastral de 2016, obtida no último levantamento cadastral realizado pelo município.

Para realizar a análise prévia do território, foram utilizadas, portanto, informações secundárias, como o Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHISFor) e o Relatório da ZEIS em conjunto com as informações cadastrais existentes. Segundo as fontes citadas, a ZEIS Moura Brasil apresenta 1.104 imóveis, o que corresponde a um total de 1.170 famílias e a uma população de 4.681 habitantes.

---

<sup>2</sup> Informações e dados georreferenciados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, no que tange à individualização dos terrenos de cada morador do território.

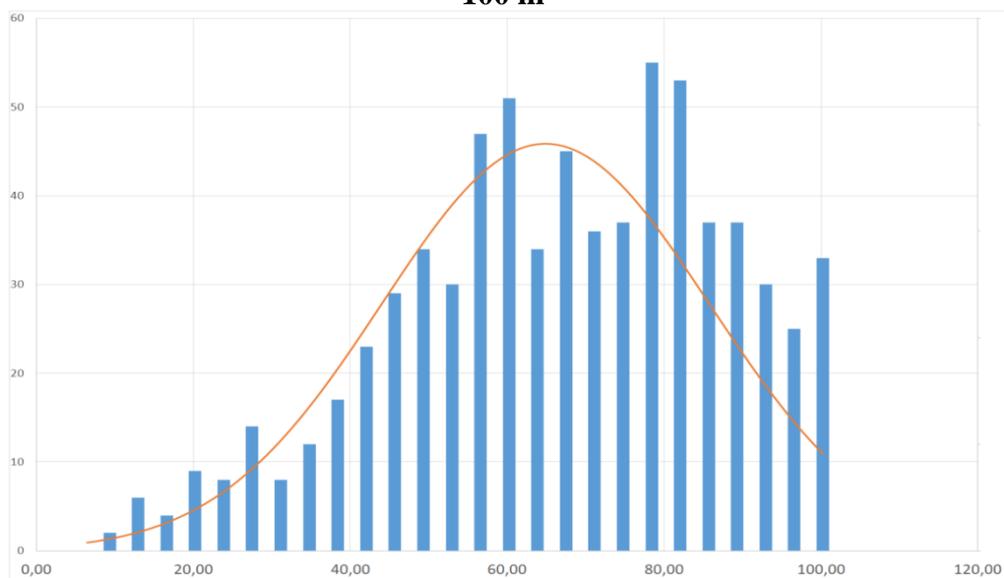
**Figura 31 – Vazios cadastrais da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Ao realizar uma análise do tamanho dos lotes, a partir da base de dados que está sendo utilizada, pode-se destacar que 60% dos terrenos apresentam área inferior a 80 m<sup>2</sup>. Todavia, vale frisar que também existe uma eminência, mesmo que com menor frequência, nos valores em torno de 60 m<sup>2</sup>. Para melhor compreensão, a seguir, veja a disposição de área com o histograma no Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Histograma dos tamanhos de lote da ZEIS Moura Brasil inferiores a 100 m<sup>2</sup>**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

A seguir, são estratificados os lotes a partir da graduação referente às suas respectivas áreas. Nessa análise, pode-se observar que 14 lotes, correspondendo a 1,4% do território, encontram-se com área inferior a 18m<sup>2</sup>. Além disso, em relação à testada, identificou-se um total de 81 lotes com valores inferiores a 3m, representando um total de 8,2% do território.

Com a complementação da base de lotes fornecida pela Secretaria Municipal de Finanças (SEFIN), a partir da metodologia descrita anteriormente de individualização e mapeamento dos terrenos (que não constavam nos dados recebidos), foi possível realizar uma análise do tamanho do lote mais próximo da totalidade e da realidade da ZEIS Moura Brasil. Confira a Tabela 1 e a Figura 32.

**Tabela 1 – Porcentagem das edificações por área**

<b>Área do lote (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
menor que 18	14	1,4
18 – 60	279	28,4
60 – 125	558	56,8
125 – 250	95	9,7
maior que 250	36	3,7
<b>Total</b>	<b>982</b>	<b>100</b>

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.



**Figura 33 – Número de moradores por Setor Censitário da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Percebe-se, então, que os locais de alta concentração habitacional se encontram na porção leste do território, porém os demais locais também apresentam uma concentração de moradores por área considerada alta.

### 3.6.3 Habitação abaixo do mínimo

Ao longo da elaboração do Plano Urbanístico, serão estabelecidos, em conjunto com os moradores, valores para os parâmetros urbanísticos que se aproximem do atual contexto de ocupação da ZEIS Moura Brasil. Dentre esses parâmetros, dá-se destaque, por hora, ao tamanho mínimo do lote/terreno. É válido frisar que esses parâmetros serão abordados de forma mais detalhada nas etapas futuras do plano (Regularização e Normatização).

A definição de um valor mínimo surge da necessidade de garantir uma maior dignidade no que se refere ao “morar” para um percentual que represente a forma de ocupação do território, mas também leve em consideração as questões de salubridade. Nesse sentido, as habitações que estiverem abaixo do valor mínimo a ser estabelecido necessitarão sofrer algum tipo de intervenção, como melhoria habitacional ou

reassentamento. É mister salientar, pelo perfil da comunidade e de um Plano Integrado de Regularização fundiária, que qualquer tipo de intervenção deve ser pactuado com os moradores diretamente atingidos e com a chancela do Conselho Gestor da ZEIS Moura Brasil.

No que tange aos valores mínimos, destaca-se o vasto estudo feito quando da execução do programa Habitar Brasil BID, do qual a Prefeitura de Fortaleza foi signatária, e que debateu com diversas comunidades para se chegar a uma proposta iniiial de 25m<sup>2</sup> para o tamanho do lote e de 3m para testada. A partir desta pesquisa bibliográfica<sup>3</sup> e estudos de casos de outros processos de regularização fundiária no Brasil, foi feito novo debate sobre o tema com a comunidade com a equipe técnica da UECE e se verificou a preocupação com a realocação do menor número possível de famílias.

A alternativa trabalhada com a comunidade apontou para uma pesquisa de lotes com 18m<sup>2</sup> e 3m de testada. Identificou-se que 1,4% do território encontra-se fora deste parâmetro de área mínima e 8,2% dos lotes mapeados apresentam testadas com valores inferiores ao mínimo estabelecido.

A fim de sintetizar as informações, os quantitativos estão expressos no mapa (Figura 34) e na Tabela 2 a seguir.

---

<sup>3</sup> Destaca-se a referência: FURLANI, R. Projeto de Regularização Fundiária Urbanística e Edilícia de Assentamentos Subnormais do Município de Fortaleza. **Produto IV – Proposta de Legislação. Fortaleza. 2004.**



Além disso, no território, há uma linha de metrô que fica próxima das casas. Assim, é necessário um estudo para analisar o risco e o impacto que esse modal apresenta na estrutura física das moradias.

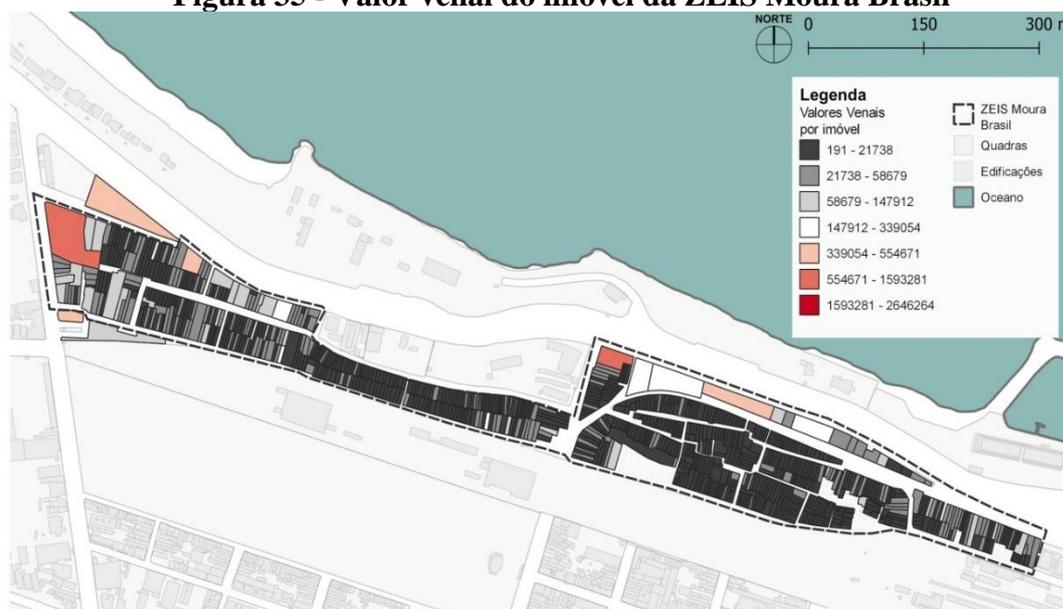
De acordo com o Diagnóstico Físico-ambiental, há duas áreas que apresentam risco morfodinâmico: a Rua Adarias de Lima, onde foram contabilizadas 59 unidades habitacionais (UH), e a Rua Santo Inácio, onde foram contabilizadas 46 UH.

Assim, as 105 UH citadas com risco morfodinâmico somam-se às 85 UH contabilizadas anteriormente, que apresentam parâmetros abaixo dos mínimos, chegando a um total potencial de deficit de 190 UH

### 3.6.5 Aluguel excessivo

Foram identificados que os pontos dos maiores valores de aluguel estão essencialmente localizados mais próximos ao litoral, o que se sobrepõem aos pontos mais precários pontuados no mapa de riscos mencionados anteriormente (presença do metrô). Esse fato é reforçado ao se analisar a quantidade de imóveis classificados como alugados, segundo dados do IBGE. Estes encontram-se localizados na porção sul da ZEIS Moura Brasil, vide mapas a seguir (Figuras 35 e 36).

**Figura 35 - Valor venal do imóvel da ZEIS Moura Brasil**



Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

**Figura 36 – Concentração de domicílios alugados, segundo IBGE (2010),**



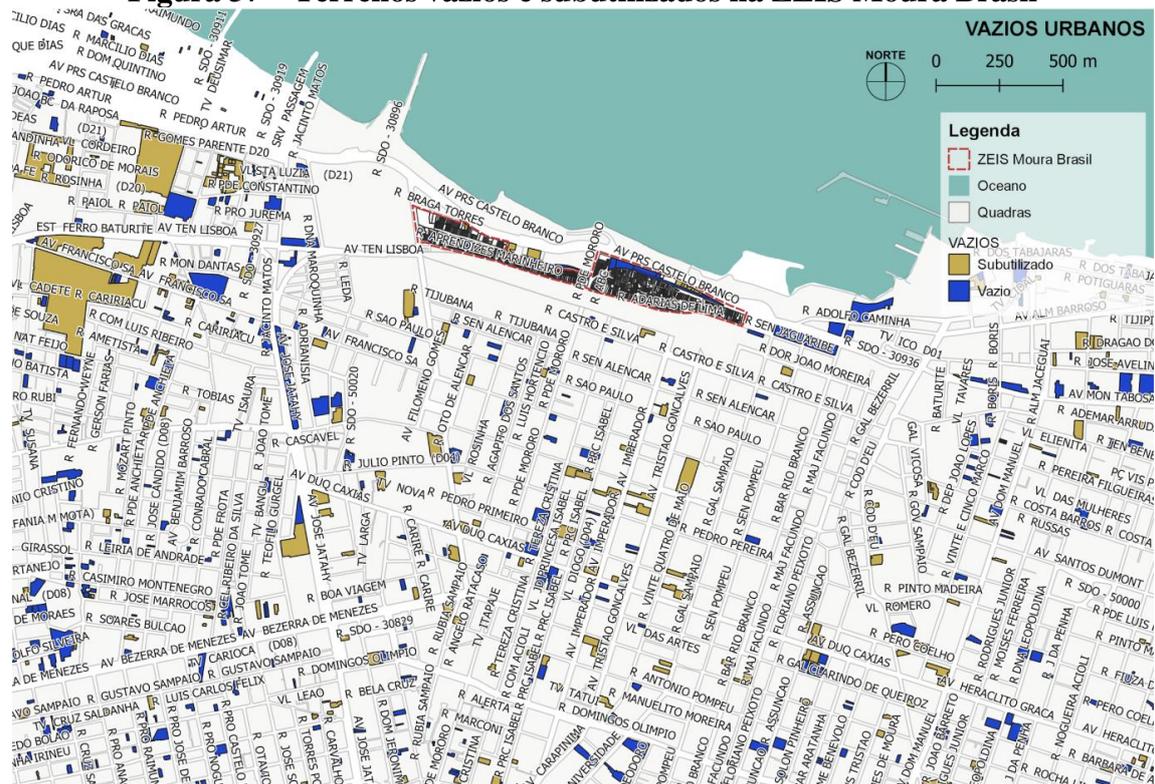
Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.6.6 Mapeamento de vazios habitacionais

Os vazios dentro da ZEIS são, em sua grande maioria, de pequeno porte e podem ser utilizados para construções de habitações de interesse social individuais ou de espaços públicos, com exceção do terreno vazio lindeiro à Av. Presidente Castelo Branco. Todavia, dentro de um raio de 3 km, foram mapeados terrenos vazios e subutilizados de grande porte que têm capacidade de receber empreendimentos habitacionais maiores, como consta no mapa a seguir (Figura 37).

Além disso, destaca-se que, devido à sua proximidade com a área central da cidade, há uma grande quantidade de imóveis subutilizados, que podem passar por um estudo de viabilidade para serem utilizados como habitação de interesse social.

**Figura 37 – Terrenos vazios e subutilizados na ZEIS Moura Brasil**

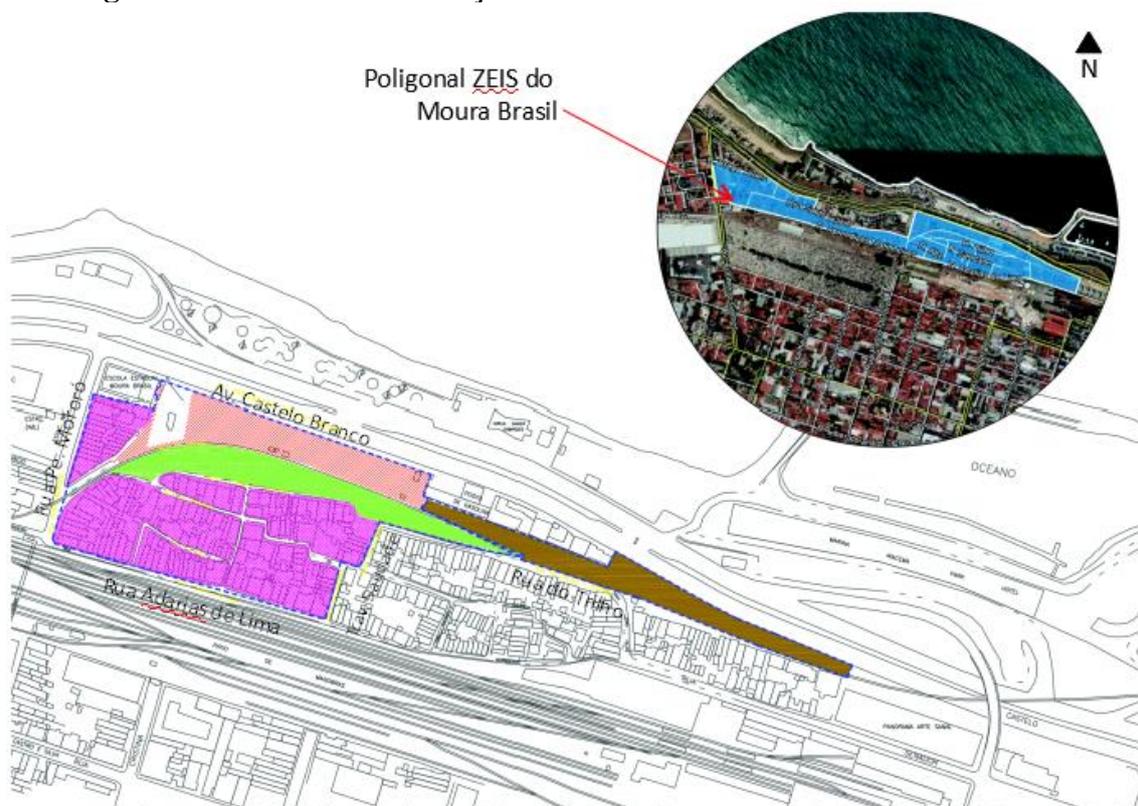


Fonte: IPLANFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

### 3.7 Projetos previstos

De acordo com informações cedidas por meio de ofício pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR), existe em curso o projeto denominado “Requalificação do Morro da Comunidade Moura Brasil”, no qual estão previstas implantação de calçadas e áreas de convívio, melhorias habitacionais e trabalho social; regularização fundiária e reestruturação de uma praça (Figura 38).

**Figura 38 – Área de intervenção da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil**



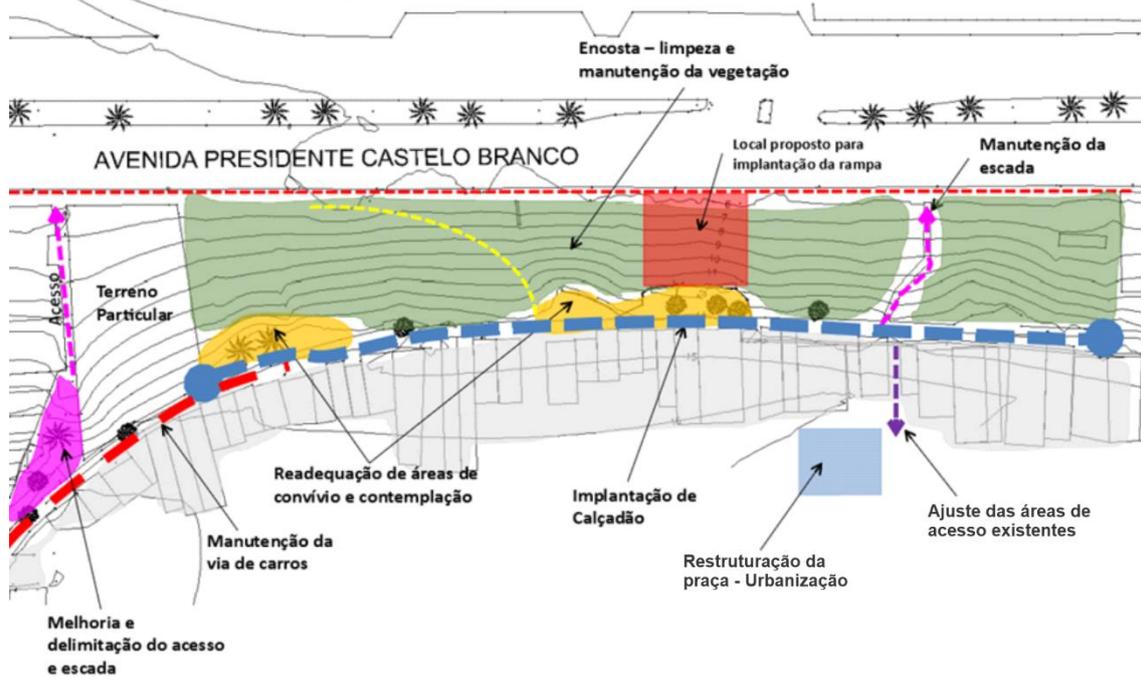
Fonte: HABITAFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Das ações previstas no referido projeto, destacam-se:

- Urbanização: área aproximada de 11.748,73 m<sup>2</sup>.
- Melhorias habitacionais: 150 UH – kit sanitário, estrutura, conforto ambiental, estética (fachadas).
- Trabalho social: 250 UH
- Regularização fundiária: 250 UH

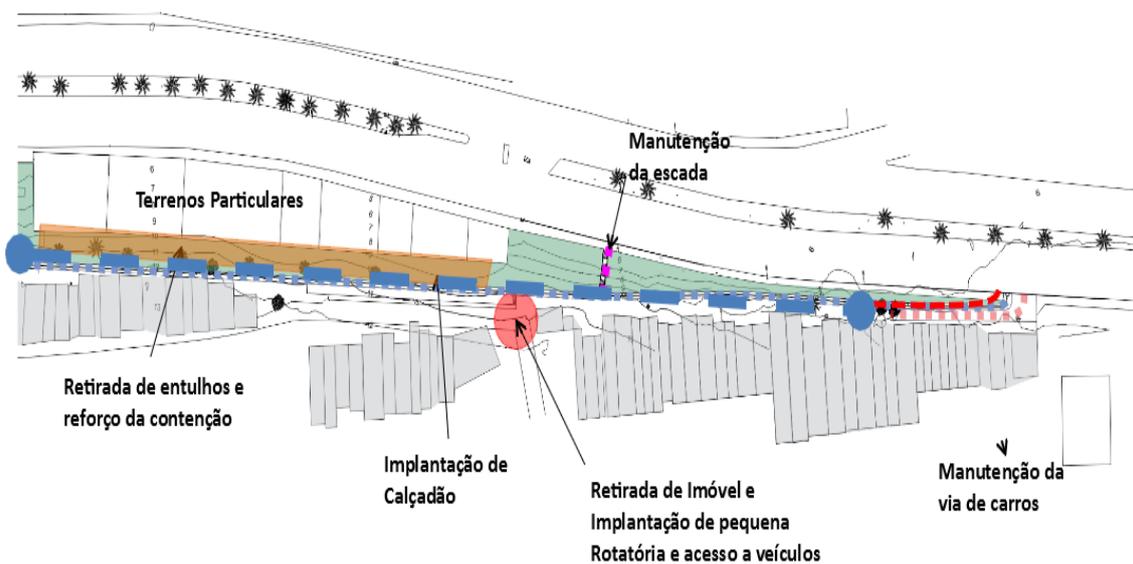
A seguir, das Figuras 39 a 46, estão as proposta da HABITAFOR.

**Figura 39 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 01**



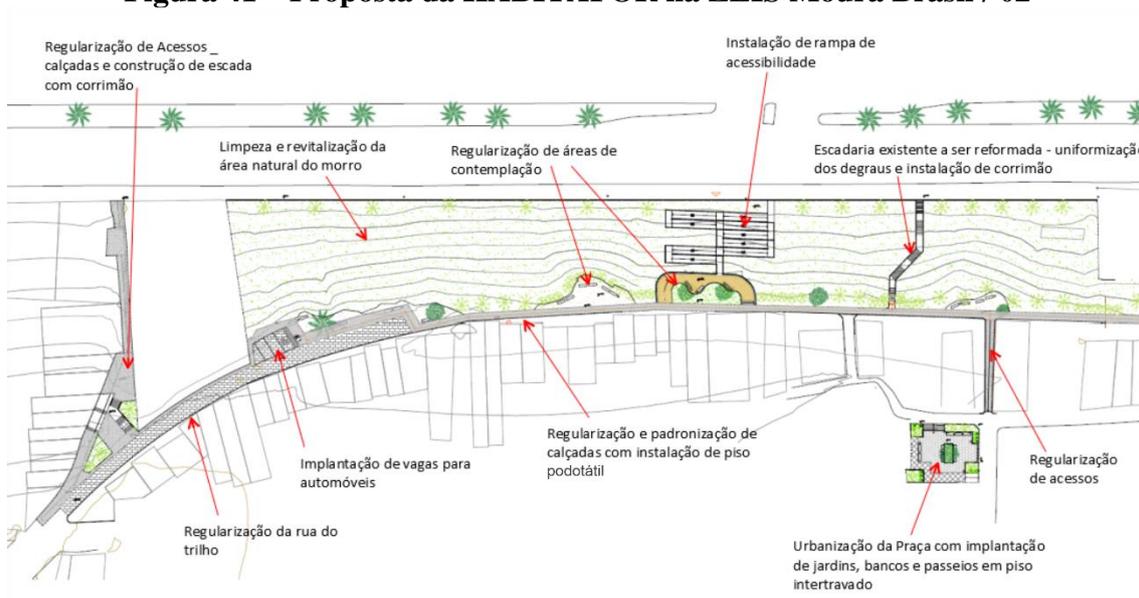
Fonte: HABITAFOR, 2019.

**Figura 40 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 02**



Fonte: HABITAFOR, 2019.

**Figura 41 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 02**



Fonte: HABITAFOR, 2019.

**Figura 42 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 04**



1. Implantação da tubulação de esgoto
2. Regularização do corredor de acesso da população
3. Reforma da escada existente com instalação de corrimão e ajuste de degraus
4. Regularização de calçadas
5. Regularização da Rua do Trilho

Fonte: HABITAFOR, 2019.

**Figura 43 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 05**



Fonte: HABITAFOR, 2019.

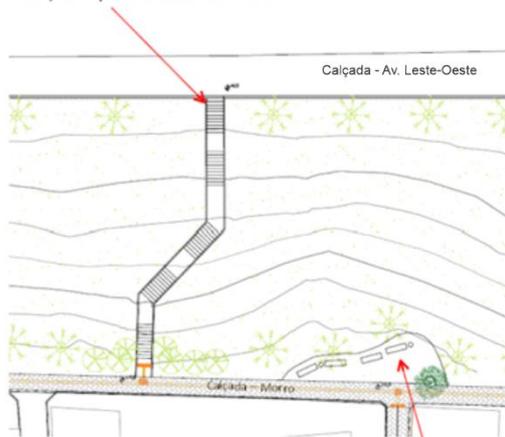
**Figura 44 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 06**



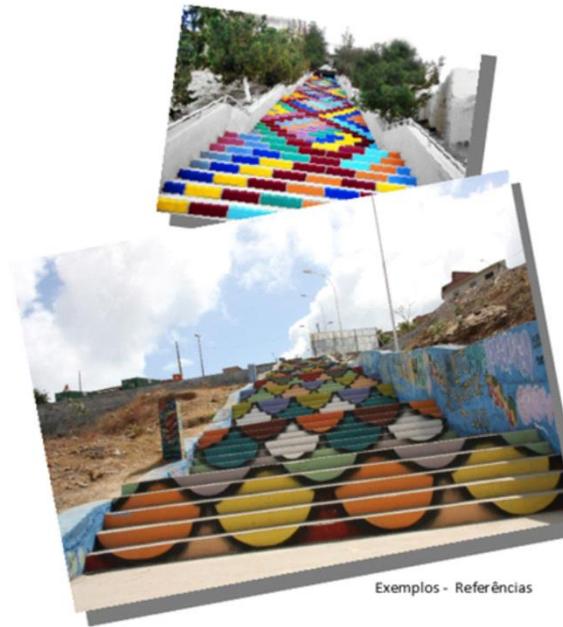
Fonte: HABITAFOR, 2019.

**Figura 45 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 07**

Ajuste no acesso da escadaria existente –  
Acréscimo de áreas de degraus e recuperação do  
corrimão, com pintura a ser definida

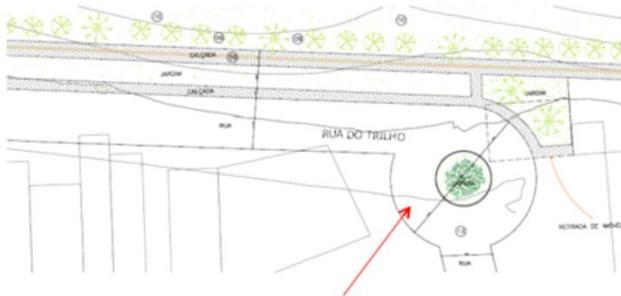


Árvore e espaço de calçada  
circular existente –  
Finalização da Urbanização



Fonte: HABITAFOR, 2019.

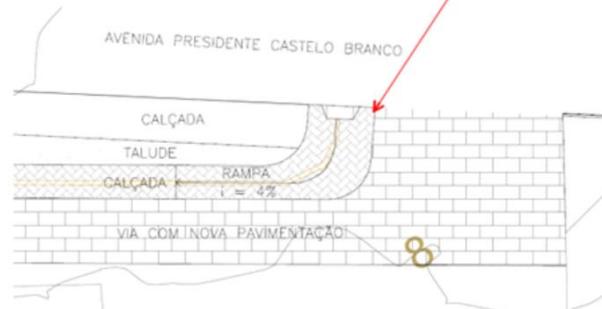
**Figura 46 – Proposta da HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil / 08**



Implantação de uma rotatória para facilitar retornos  
e direcionamento do fluxo de carros da rua do trilho

Calçada - Morro

Requalificação do acesso com nivelamento de  
calçadas e implantação de rampas



Fonte: HABITAFOR, 2019.

### 3.8 Legislação urbanística e edificação/zoneamento

De acordo com a Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (PDPFor), a cidade se encontra subdividida em macrozona de ocupação urbana e em macrozona de proteção ambiental. No que se refere à macrozona de proteção ambiental, constam as seguintes zonas: Zona de Preservação Ambiental (ZPA), Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) e Zona de Interesse Ambiental (ZIA). Com relação à macrozona de ocupação urbana, constam as seguintes zonas: Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP 1), Zona de Ocupação Preferencial 2 (ZOP 2), Zona de Ocupação Consolidada (ZOC), Zona de Requalificação Urbana 1 (ZRU 1), Zona de Requalificação Urbana 2 (ZRU 2), Zona de Ocupação Moderada 1 (ZOM 1), Zona de Ocupação Moderada 2 (ZOM 2), Zona de Ocupação Restrita (ZOR) e Zona da Orla (ZO).

Ainda em conformidade com o PDPFor, existem as Zonas Especiais, que compreendem áreas da cidade que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de usos e ocupação do solo, sobrepondo-se ao zoneamento. Dentre essas zonas especiais, há as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), definidas na lei como porções do território, de propriedade pública ou privada, destinadas prioritariamente à promoção da regularização urbanística e fundiária dos assentamentos habitacionais de baixa renda existentes e consolidados e ao desenvolvimento de programas habitacionais de interesse social e de mercado popular nas áreas não edificadas, não utilizadas ou subutilizadas, que estão sujeitas a critérios especiais de edificação, parcelamento, uso e ocupação do solo.

A ZEIS Moura Brasil pertence à categoria de Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS 1). Essa categoria é composta por assentamentos irregulares, com ocupação desordenada, em áreas públicas ou particulares, constituídos por população de baixa renda.

A importância da definição dos parâmetros urbanísticos de ocupação do solo, por meio da normatização especial de parcelamento, edificação, uso e ocupação do solo, produto do PIRF, confirma-se com a inviabilidade em seguir os parâmetros estabelecidos em conformidade com o macrozoneamento.

Ao se observar a zona que se insere na delimitação da ZEIS Moura Brasil (Figura 47), caso as ocupações presentes tivessem que seguir as normas trazidas no

PDPFor, é possível afirmar que seriam encontrados a Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP 1) e estes parâmetros:

- Índice de aproveitamento básico: 3,0.
- Índice de aproveitamento máximo: 3,0.
- Índice de aproveitamento mínimo: 0,25.
- Taxa de permeabilidade: 30%.
- Taxa de ocupação: 60%.
- Taxa de ocupação de subsolo: 60%.
- Altura máxima da edificação: 72 m.
- Área mínima de lote: 125 m<sup>2</sup>.
- Testada mínima de lote: 5 m.
- Profundidade mínima do lote: 25 m.

**Figura 47 – Legislação urbanística/zonamento**



Fonte: SEUMA, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

Se analisássemos apenas a área mínima do lote, teríamos aproximadamente 79% dos imóveis da ZEIS Moura Brasil em desconformidade com a legislação, apresentando uma área de lote inferior a 125 m<sup>2</sup>. Esse exercício de análise da legislação vigente e suas exigências confirma a importância da elaboração de uma normatização

especial para a área. Essa normatização especial será elaborada na etapa de mesmo nome no Plano Integrado de Regularização Fundiária (PIRF).

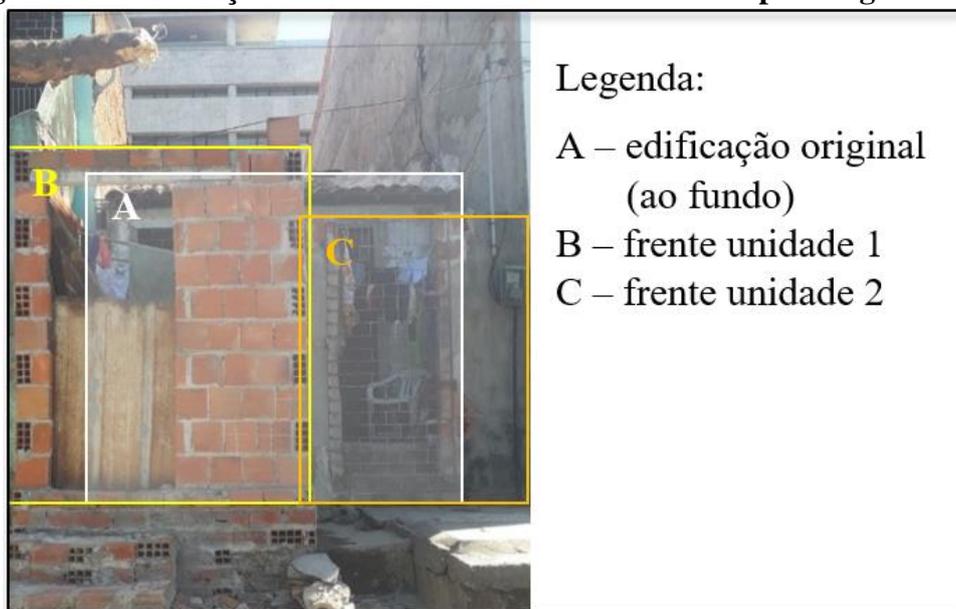
### **3.9 Síntese do Diagnóstico Urbanístico**

De forma resumida, acerca do Diagnóstico Urbanístico, é possível destacar os seguintes pontos:

1. Sistema viário - algumas vias com largura inferior a 1,00 m, dificultando a acessibilidade a alguns lotes. Caixa viária variável, que gera uma falta de padronização das tipologias das vias. Pavimentação variável incluindo a presença de vias sem pavimentação. Problemas de acessibilidade nas calçadas. Acesso à rede de transporte público satisfatória.
2. Infraestrutura urbana - a área é coberta em sua totalidade por sistema de água e esgoto, apesar de algumas edificações não estarem ligadas ao sistema e de ser encontrado esgoto correndo a céu aberto em vários pontos. Também foram reportadas áreas alagáveis decorrentes, provavelmente, da obstrução e da falta de manutenção do sistema de drenagem existente. Foi indicado apenas um caso de baixa pressão de água, na área mais alta da comunidade. A iluminação está concentrada nas vias principais; ela é precária em trechos mais adensados e inexistente nas vias de pedestres. Há coleta de resíduos sólidos nas vias principais e um Ecoponto localizado a 500 m da comunidade.
3. Equipamentos públicos - há poucos espaços livres e de lazer dentro da área delimitada pela ZEIS, e a comunidade se queixa da falta de oferta, principalmente para crianças menores. Para os demais públicos, são encontrados equipamentos próximos que suprem a demanda da comunidade. Equipamentos de saúde e educação básicos são encontrados dentro da própria área e outros complementares são encontrados nas adjacências, onde também há centros de assistência social.
4. Moradia - foi indicado um potencial de deficit habitacional de 190 unidades habitacionais (UH), sendo: a) 59 UH da Rua Adarias de Lima, em processo de análise de risco (das quais 8 têm testada menor que 3m); b) 46 UH da Rua Santo Inácio, em processo de análise de risco (das quais

2 têm testada menor que 3m); c) 14 UH com área inferior a 18 m<sup>2</sup> (das quais 10 têm testada menor que 3m, valor que deve ser subtraído do somatório total de unidades inadequadas a fim de não serem contabilizados duas vezes); d) 81 UH com testada menor que 3m. Essas unidades deverão ser estudadas individualmente à época da implantação do projeto para indicação de melhoria habitacional e realocação ou reassentamento, se comprovada a necessidade. Nesse caso, foram indicadas áreas no diagnóstico para tal fim. Foram encontrados vários exemplos como o da Figura 48, em que é possível observar, ao fundo, que se trata de uma edificação única, passível de regularização, mas que foi subdividida. As partes dela, independentes, não possuem o padrão mínimo sugerido. Nesse caso, o imóvel deve ser regularizado como único. Quando, de fato, o imóvel tem largura menor que 3m, a indicação é que ele seja removido e tenha sua área dividida igualmente, a fim de que cada parte seja incorporada ao lote adjacente, de forma a permitir abertura lateral para ventilação nas edificações existentes.

**Figura 48 – Edificações com dimensões abaixo do mínimo para regularização**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2019.

## 4. PLANO URBANÍSTICO

Este Plano Urbanístico consiste no conjunto de ações integradas que visam atender às necessidades (questões de infraestrutura urbana, construção de equipamentos sociais e melhoria das condições habitacionais) da comunidade da ZEIS Moura Brasil. As propostas foram elaboradas com base no diagnóstico feito pela equipe com apoio da comunidade. No Diagnóstico, foram criadas soluções técnicas para os problemas apontados.

### 4.1 Metodologia do Plano Urbanístico

Os problemas apontados pelo Diagnóstico foram estudados pela equipe multidisciplinarmente, que elaborou soluções técnicas para cada um. As propostas preliminares foram apresentadas à comunidade durante uma reunião (Figura 49), ocasião em que as soluções foram aceitas ou reformuladas de acordo com as colocações dos participantes.

**Figura 49 – Apresentação das propostas de intervenção**



Fonte: Autoria própria, 2019.

Em um segundo momento, foram esclarecidas as dúvidas que surgiram entre os moradores. Alguns, inclusive, não haviam participado da primeira reunião. A maioria das propostas técnicas apresentadas foi aceita. Pequenas questões precisaram ser

reformuladas para a elaboração da proposta final, que atende na totalidade às solicitações dos moradores participantes das reuniões.

Para a definição de indicação dos parâmetros de regularização fundiária, foram realizadas duas oficinas com a comunidade, ocasiões em que foram analisadas, de forma prática, as possibilidades de tamanhos de edificações, levando em consideração as condições mínimas de habitabilidade, para estipular o menor tamanho aceitável para a regularização das unidades habitacionais existentes.

Na primeira atividade (Figura 50), foram disponibilizadas plantas de imóveis vazias e peças representando um banheiro e o mobiliário básico de uma residência – sofá, mesa, cama de solteiro, cama de casal, fogão, geladeira e pia. O exercício consistiu em fazer com que os participantes inserissem, no imóvel, o banheiro e os móveis que julgassem necessários para habitar a residência com um mínimo de conforto, de acordo com suas experiências pessoais. As plantas possuíam estas larguras: 2,00m, 2,50m, 3,00m e 3,50m. O comprimento era de 8m. Ao fim da atividade, todos concluíram que é impossível atingir um conforto mínimo com largura abaixo de 3,00m.

**Figura 50 – Oficina de dimensionamento mínimo de edificação**



Fonte: Autoria própria, 2020.

Na segunda atividade, foram organizadas as cadeiras no local (Figura 51) para demarcar, em escala real, a largura que se havia estabelecido na primeira atividade, variando o comprimento.

**Figura 51 – Oficina de dimensionamento mínimo de edificação**



Fonte: Autoria própria, 2020.

Nesse momento, os participantes concluíram que 6,00m são suficientes para o mínimo de conforto e declararam conhecer pessoalmente muitas residências com essa dimensão. Essa questão foi levada em consideração para a indicação feita no presente relatório, por se considerar que um grande número de unidades não poderia ser regularizado se o estabelecido como mínimo fosse maior.

Dessa forma, unindo o conhecimento técnico da equipe e o conhecimento empírico dos moradores, foi construída a proposta de intervenção com a participação de quem realmente conhece a realidade e, principalmente, de quem será beneficiado com o trabalho.

#### **4.2 Propostas urbanísticas**

Neste ponto, encontram-se as propostas urbanísticas elaboradas no âmbito do PIRF e em conformidade com os objetivos e diretrizes apresentadas. As propostas urbanísticas buscam contemplar questões relacionadas principalmente com o sistema viário, os espaços livres, a habitação, os equipamentos sociais, o gerenciamento de risco e a infraestrutura.

#### 4.2.1 Áreas não passíveis de ocupação

A fim de evitar futuras situações de risco e de baixa qualidade ambiental para a população residente da ZEIS Moura Brasil, as áreas identificadas na Figura 52 não são passíveis de ocupação, sendo essas compostas pelas áreas públicas de lazer (praças) já existentes, pelas novas áreas propostas nesse Plano Urbanístico e pelas áreas que apresentam risco morfodinâmico, de acordo com o Diagnóstico Físico-ambiental. Ressaltamos que, além das áreas já destacadas, o sistema viário também se configura como uma área não passível de ocupação, visto que se trata de uma área pública destinada ao trânsito de pessoas, veículos e animais.

Acerca das áreas diagnosticadas com risco morfodinâmico, ressaltamos que, caso seja comprovada a necessidade do reassentamento dos imóveis mapeados, as famílias que ocupam esses espaços deverão ser reassentadas prioritariamente dentro dos limites da comunidade, devendo a decisão final ser aprovada pelo Conselho Gestor da ZEIS. As áreas remanescentes da retirada de tais imóveis devem se tornar novas áreas públicas de lazer, e não serão passíveis de ocupação devido ao risco identificado.

Esse tema será abordado mais à frente, na seção 4.2.4.5 (Proposição de intervenção para erradicação de risco - monitoramento contínuo devido às obras da linha leste do metrô).

**Figura 52 – Áreas não passíveis de ocupação**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

#### **4.2.2 Parcelamento do solo**

O parcelamento do solo está definido no artigo 9 da Lei Complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017, que dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, como “a subdivisão da terra em unidades juridicamente independentes, dotadas de individualidade própria, para fins de edificação” (FORTALEZA, 2017).

As dimensões mínimas dos lotes, as dimensões mínimas e máximas das quadras e demais parâmetros para o parcelamento do solo devem obedecer ao disposto na referida Lei. Entretanto, para os projetos de regularização fundiária nas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) 1 e 2, essas exigências urbanísticas ficam dispensadas, devendo ser observada a normatização especial, também produto previsto no Plano Integrado de Regularização Fundiária (PIRF), conforme o artigo 138 da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS).

Assim, de acordo com a planta de parcelamento do solo desenvolvida, a ZEIS Moura Brasil é dividida em 69,92% de lotes individualizados, 25,35% de sistema viário, 3,69% de área verde e 1,04% de área institucional (APÊNDICE A). Esclarecemos que só é possível chegar a esse nível de proposta de parcelamento nesse momento, devendo ser observadas as ações de acompanhamento e proposições do Plano de Regularização Fundiária quando do projeto executivo de titulação da posse.

#### **4.2.3 Relatório de compatibilização do sistema viário proposto com o sistema viário definido na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo vigente**

A qualidade dos transportes é um elemento primordial para o desenvolvimento de uma cidade, seja na ótica social seja na ótica econômica. O reflexo das condições do sistema de transportes municipais pode se reverter em impactos geralmente negativos ao meio ambiente e, conseqüentemente, a toda sociedade.

Nas fases de planejamento ou implantação de soluções para o sistema de transporte de uma cidade, é necessário garantir fluidez, acessibilidade e segurança a todos os elementos que o compõem: condutores, veículos, pedestres e ciclistas, atentando para a ordem de prioridade que estabelece a Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, denominada Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (LPNMU). A referida Lei

tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município (Lei nº 12.587, 03 de janeiro de 2012).

A lei vigente que dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza é a Lei Complementar nº 236/2017 (LPUOS). O Sistema Viário Básico de Fortaleza, de acordo com a referida lei, é constituído por todas as vias da cidade e está dividido em dois sistemas: Sistema Viário Básico Estrutural (composto por vias classificadas em expressas e arteriais I) e Sistema Viário Básico Complementar (composto por vias classificadas em arteriais II, coletoras, comerciais, paisagísticas, locais e corredores turísticos).

De acordo com a referida Lei, todas as vias internas aos limites da ZEIS Moura Brasil estão classificadas como vias locais. Além disso, não há previsão de alargamento delas. A Avenida Presidente Castelo Branco e a Avenida Filomeno Gomes, que confinam ao norte e ao oeste da poligonal da ZEIS, respectivamente, estão classificadas como vias arteriais I, e, de acordo com o que está exposto na tabela 7.2 do Anexo 7 da LPUOS, também não há previsão de alargamento delas.

#### **4.2.3.1 Calçadas**

De acordo com a Lei Complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017, que dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza (LPUOS), a calçada é definida como “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins”. A calçada é elemento essencial para o deslocamento das pessoas no espaço urbano.

Ao analisar o Anexo 3.2 da LPUOS (Dimensões das vias de circulação da Lei Complementar nº 236/2017), podemos observar que, tratando-se de novos parcelamentos, as dimensões mínimas das calçadas são as seguintes: 2,50m para vias de classificação normal; 3,25m para vias coletoras; 4,00m para vias arteriais; 5,00m para vias expressas. Já ao analisar o Anexo 3.3 da referida lei (Dimensões de vias nos projetos de reassentamentos populares), é possível observar que, para projetos de parcelamento de

reassentamento, a dimensão mínima para calçadas é de 1,10m e de 1,70m quando possuir posteamento (Quadro 1).

**Quadro 1 – Dimensionamento mínimo de calçadas segundo a LPUOS**

Dimensionamento mínimo de calçada Lei Complementar nº 236/2017 - LPUOS	
Novos Parcelamentos	2,50m - Via Local
	3,25m - Via Coletora
	4,00m - Via Arterial
	5,00m - Via Expressa
Parcelamento para Reassentamento	1,10m - sem poste
	1,70m - com poste

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Em observância à Norma Brasileira 9050, que trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, a dimensão mínima de faixa livre (ou passeio) para circulação exclusiva de pedestres na calçada é de 1,20 m. Quando acrescida de faixa de serviço, a dimensão mínima da calçada totaliza 1,90 m, visto que se recomenda uma largura mínima de 0,70 m para a referida faixa. Essa área serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização (Quadro 2).

**Quadro 2 – Dimensionamento mínimo de calçadas segundo a NBR9050**

Dimensionamento mínimo de calçada Norma Brasileira 9050	
Faixa livre (passeio)	1,20m
Faixa livre (passeio) + faixa de serviço	1,20m + 0,70m = 1,90m

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Diante do exposto e buscando contemplar a acessibilidade das calçadas ao maior número de usuários diversos, incluindo pessoas com mobilidade reduzida, este Plano adota como dimensões mínimas para calçadas a largura de 1,20 m, quando composta em sua totalidade por faixa livre (passeio), e a largura de 1,90 m, quando composta por faixa livre (passeio) acrescida de faixa de serviço de 0,70 m.

#### **4.2.3.2 Largura mínima de vias**

As vias de circulação são espaços organizados para a circulação de veículos, motorizados ou não, pedestres e animais. Elas compreendem a pista de rolamento, a calçada, o acostamento e o canteiro central (LPUOS). Entende-se por pista de rolamento, leito carroçável, caixa carroçável ou caixa de rolamento, a faixa da via destinada à circulação de veículos, excluídos os passeios, os canteiros centrais e o acostamento (LPUOS). A largura de uma via (caixa viária) significa a distância entre os alinhamentos da via, incluindo a calçada, o leito carroçável, os canteiros centrais e laterais e os acostamentos. Ou seja, todos os elementos que existem entre um lado e outro da via.

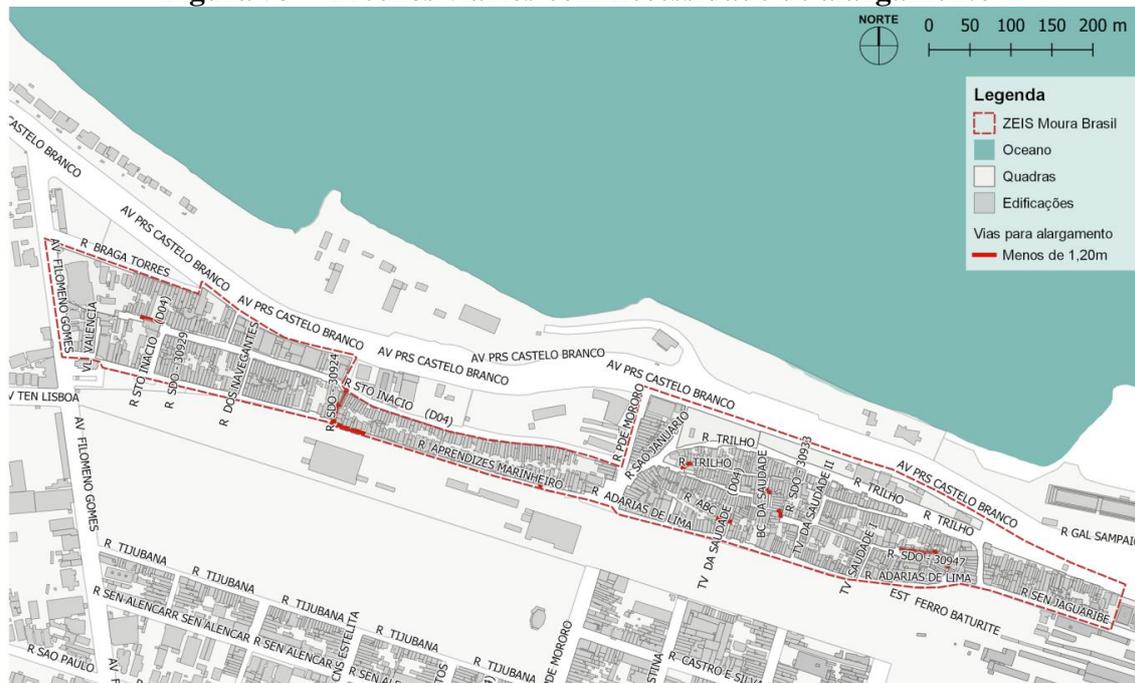
Ao analisar as vias que compõem o sistema viário da ZEIS Moura Brasil, é possível constatar que elas apresentam caixa viária variável, ou seja, ao longo de uma mesma via, é possível perceber que a largura não permanece contínua e que, muitas vezes, há trechos de estrangulamento. Estabelecer uma largura mínima de via é importante para propiciar condições mínimas de acesso aos lotes, assim como implantação de infraestrutura. Diante disso, a dimensão mínima adotada foi de 1,20 m.

As larguras viárias foram definidas em escritório por meio da utilização de software de análise de dados georreferenciados. É válido ressaltar que, durante a elaboração de projetos, essas medidas precisam ser verificadas em campo. Para chegar ao valor da largura viária utilizada nas propostas deste Plano Urbanístico, foram adotadas as dimensões mais estreitas ao longo de cada trecho analisado na intenção de que, ao estruturar o trecho de menor largura, por consequência, os trechos que apresentassem maior largura ao longo do restante da via estariam contemplados.

Levantadas as larguras, conforme explicado, encontraram-se trechos de vias menores que 1,20 m, conforme é possível observar na Figura 53. Tais vias necessitarão passar por intervenções físicas a fim de se alcançar a dimensão mínima proposta de 1,20 m de largura, sendo necessário o estudo de intervenção individual de cada caso.

No caso da Rua Aprendizes Marinheiros, para que ela possa se tornar uma via compartilhada, ao final da obra do metrô em andamento, deve ser estudada a possibilidade de afastamento do muro (questão já levantada com a empresa responsável), de forma que viabilize o alargamento.

**Figura 53 – Trechos viários com necessidade de alargamento**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

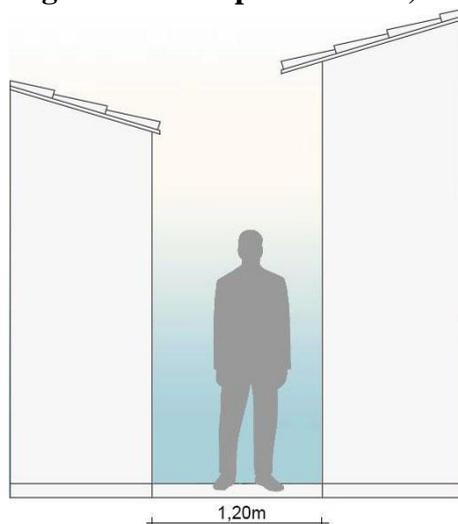
#### 4.2.3.3 Hierarquização viária

Sabendo-se que as dimensões do sistema viário existente na ZEIS Moura Brasil não se enquadram nas dimensões mínimas exigidas em lei e valendo-se da flexibilização de parâmetros permitida também em lei para uma Zona Especial de Interesse Social, sugere-se, neste Plano Urbanístico, uma nova proposta de hierarquização de sistema viário, que deverá estar presente na Normatização Especial, conforme o exposto a seguir:

- a) **Via pedonal:** é uma via em que é permitido apenas o trânsito de pedestres. Ela deve apresentar a dimensão mínima de 1,20 m de largura (Figura 54), sem diferença de nível, e dimensão máxima de 3,00 m de largura, em que, a partir de 1,90 m, já é possível incluir uma faixa de serviço de 0,70 m para implantação de poste de iluminação e arborização, por exemplo.

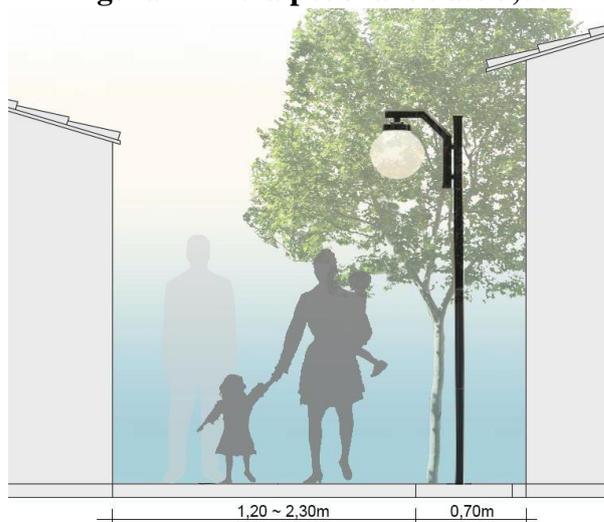
Assim, 1,20 m (faixa de passeio livre mínima) + 0,70 m (faixa de serviço) = 1,90 m (Figura 55).

**Figura 54 – Via pedonal de 1,20 m**



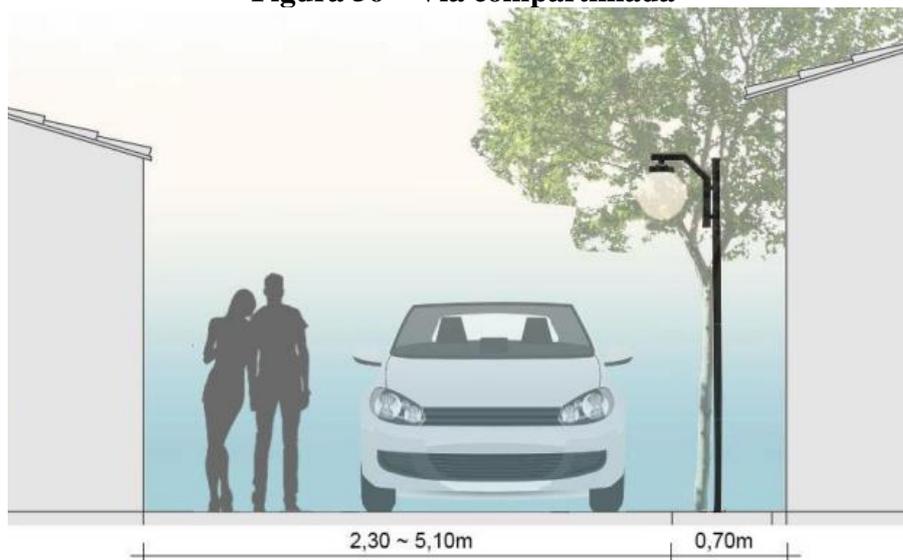
Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 55 – Via pedonal de até 3,00 m**



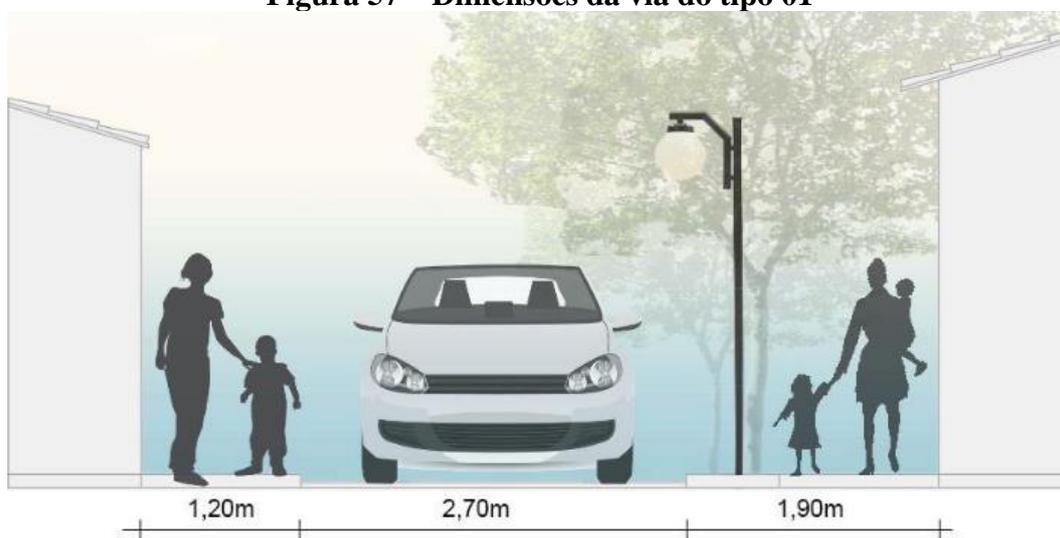
Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

- b) Via compartilhada: é uma via que permite o trânsito de diferentes modais (pedestre, bicicleta e carro, por exemplo), contudo ela prioriza o pedestre por meio da utilização de uma superfície contínua, de mesmo nível, induzindo os veículos motorizados a utilizarem o espaço em uma velocidade baixa. A via compartilhada possui largura mínima de 3,00 m e largura máxima de 5,80 m (Figura 56).

**Figura 56 – Via compartilhada**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

- c) Via do tipo 01: é uma via que possui largura mínima de 5,80 m e largura máxima de 11,00 m (Figura 57). Ela é composta por calçada mínima de 1,20 m de um lado + calçada de 1,90 m do outro lado (1,20 m - passeio + 0,70 m -serviço) + leito carroçável mínimo 2,70 m, totalizando 3,10 m de calçadas + 2,70 m de leito carroçável = 5,80 m de dimensão mínima. Outra faixa para veículos poderá ser acrescida a partir do momento em que a via apresente uma dimensão mínima de 8,50 m e consiga comportar as dimensões mínimas já especificadas (3,10 m de calçadas + 5,40 m de leito carroçável/duas faixas = 8,50 m).

**Figura 57 – Dimensões da via do tipo 01**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

- d) Via local reduzida: a partir da largura de 11,00 m até a largura máxima de 14,00 m, a via local reduzida segue o padrão estipulado na LPUOS, ou seja, possui 2,00 m de calçada de cada lado + 7,00 m de leito carroçável (Figura 58). Na variação de largura de 11,00 m a 14,00 m, o leito carroçável deve permanecer o mesmo, ou seja, 7,00 m, enquanto as calçadas devem ser acrescidas dessas variações de dimensão, sempre partindo da dimensão mínima de 2,00 m de cada lado.

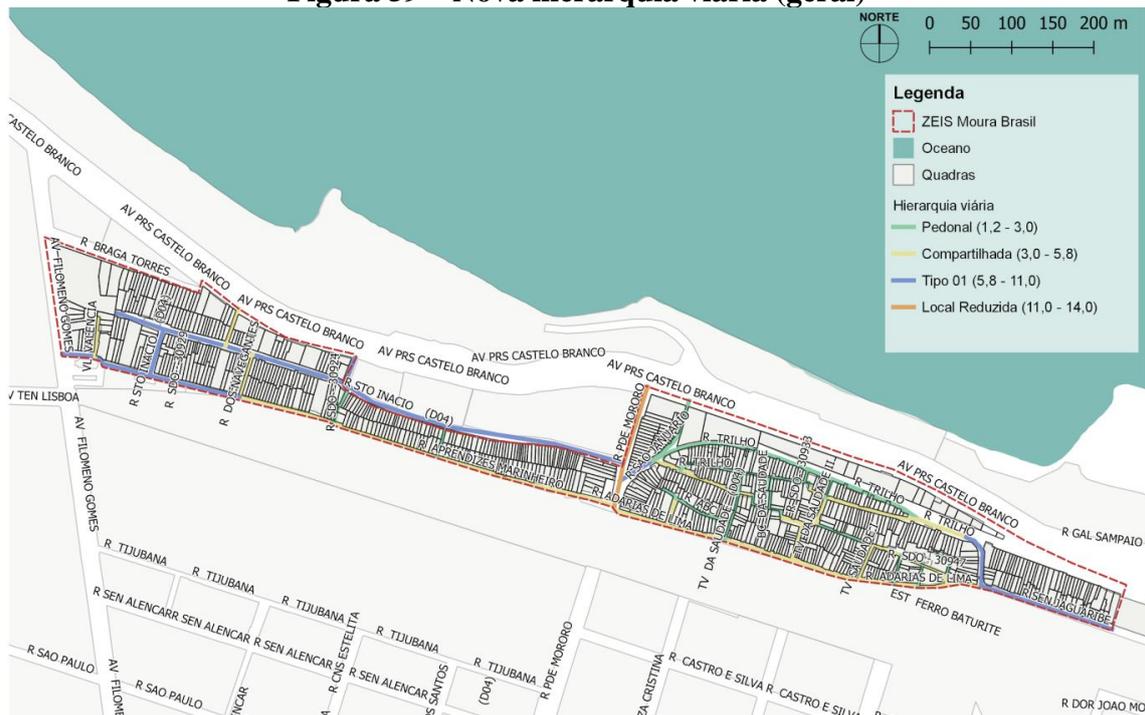
**Figura 58 – Via local reduzida**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

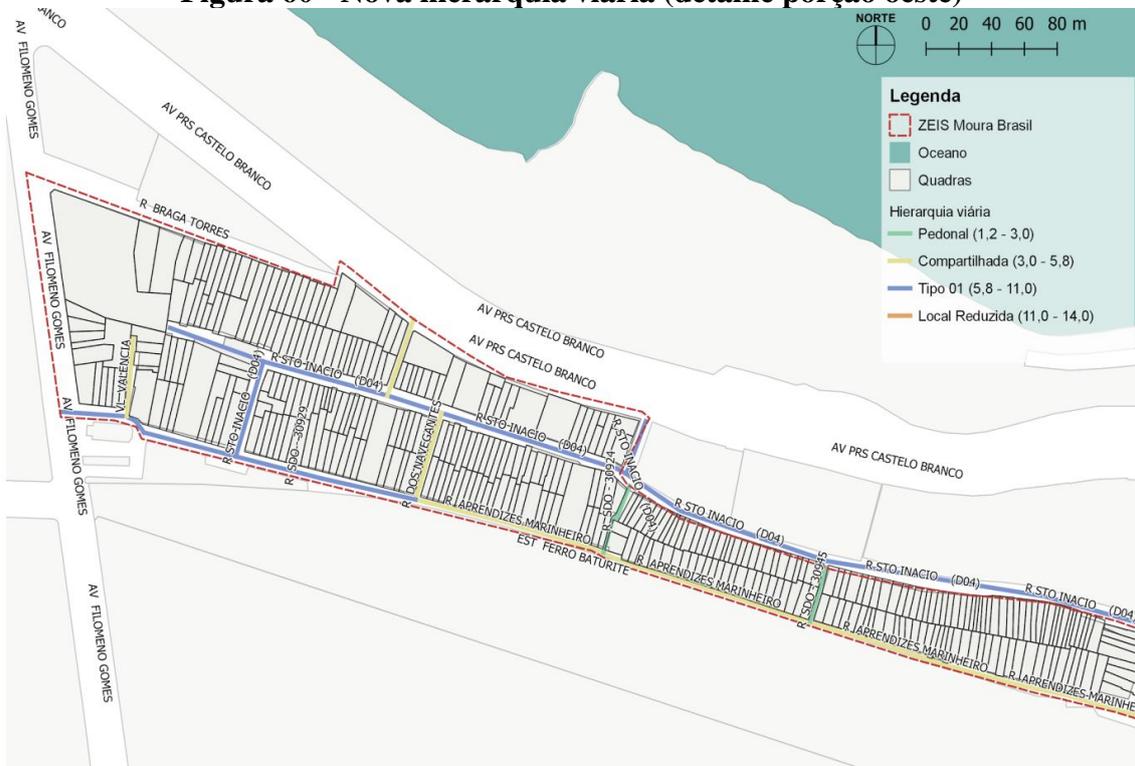
De acordo com a nova hierarquia viária proposta, o sistema viário da ZEIS Moura Brasil apresentará a conformação apresentada nas Figuras 59, 60 e 61. Ressaltamos que, nos trechos onde há vias compartilhadas, não é obrigatório o uso de carro. Conforme informado anteriormente, a via compartilhada tem como conceito a possibilidade de circulação de diferentes modais, entretanto a prioridade segue sendo o pedestre. A presença de via compartilhada não gera obrigatoriamente uma “descontinuidade” de fluxo de carro.

**Figura 59 – Nova hierarquia viária (geral)**



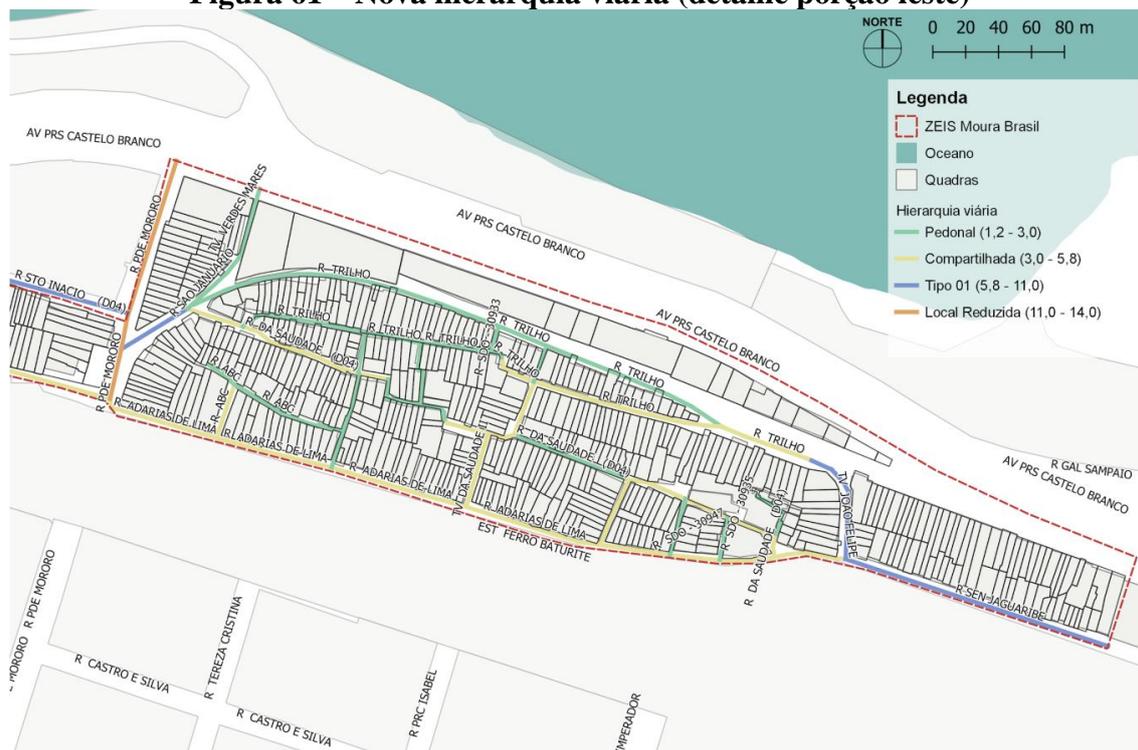
Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 60 - Nova hierarquia viária (detalhe porção oeste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 61 – Nova hierarquia viária (detalhe porção leste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

#### 4.2.3.4 Pavimentação

Conforme analisado no Diagnóstico Urbanístico, na ZEIS Moura Brasil, a pavimentação das vias está da seguinte forma: 32,59% em asfalto, 58,42% em pedra rústica, 2,25% sem pavimentação e 6,74% em paralelepípedo. De acordo com o artigo 86 da LPUOS, o pavimento asfáltico, betuminoso, cimentado e/ou recoberto de ladrilhos, pedras polidas ou cerâmicas sem juntas é impermeável; o piso em paralelepípedo apresenta uma permeabilidade de 20%; o piso intertravado de concreto ou similar contém permeabilidade de 25% e o piso em pedra tosca irregular apresenta uma permeabilidade de 35%.

As vias pedonais e as vias compartilhadas, que apresentam um mesmo nível de piso, devem ser pavimentadas com piso intertravado de concreto, devido à sua permeabilidade, durabilidade e fácil manutenção. As vias do tipo 01, local reduzida e local, quando o leito carroçável não estiver pavimentado, devem ser recobertas, preferencialmente, com piso em pedra rústica (pedra tosca irregular), a fim de manter uma porcentagem de permeabilidade do solo e contribuir para a diminuição do desconforto térmico, se comparada com vias que possuem pavimentação asfáltica que absorvem calor.

#### **4.2.4 Infraestrutura urbana**

Todas as intervenções relacionadas a saneamento básico deverão seguir as orientações contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que são ferramentas indispensáveis de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município de Fortaleza e, por consequência, da qualidade de vida da população.

Nos projetos de engenharia viária, que foram necessários para correção de geometria e eliminação de pontos de acúmulo de água superficial, deverão ser feitos os devidos levantamentos e estudos para o sistema de abastecimento de água, a rede de coleta de esgoto, o sistema de drenagem, o sistema viário etc.

##### **4.2.4.1 Rede de abastecimento de água**

A nova rede deverá ser implantada seguindo as orientações da NBR 12218, Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público, além de todas as exigências da CAGECE em seus manuais e especificações.

Todos os imóveis localizados na área de intervenção deverão ser contemplados com ligações domiciliares (padrão CAGECE) interligadas à rede de distribuição de água tratada, alcançando índice de atendimento de 100%. A execução das ligações domiciliares consiste na instalação de cavalete, colar de tomada, tubos de polietileno com adaptador para PVC, hidrômetro e caixa de proteção padronizada. A alteração no greide poderá acarretar a reconstrução de trechos da rede de distribuição e elevação de caixas de proteção.

##### **4.2.4.2 Rede coletora de esgoto**

A nova rede de coleta de esgoto e o seu traçado deverão ser desenvolvidos em atendimento às especificações técnicas de projeto, vigentes na NBR 1486/2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC, e as demais recomendações adotadas na CAGECE.

A partir das cotas de greide dos eixos das ruas, devem ser estabelecidos o sentido do escoamento de cada trecho e a escolha do tipo de soluções para a rede coletora, conforme discriminado abaixo:

- Rede simples a 1/3 do meio-fio (lado contrário à rede de distribuição de água), na ausência de interferências.
- Rede dupla, com rede assentada nos terços direito e esquerdo, quando verificada a existência de interferência, em especial galerias de águas pluviais e avenidas dotadas de canteiro central ou largura superior a 18 m.
- Poços de visitas (PV) em pontos singulares da rede coletora no início da rede, na reunião de trechos e nas mudanças de direção, declividade, diâmetro e material.
- Para inspeção e limpeza entre dois poços de visita, quando o comprimento do trecho exceder 80 m, foi adotado PV de 60 cm de diâmetro, não interferindo na declividade do trecho em questão.

O dimensionamento hidráulico de redes deverá adotar os seguintes critérios de dimensionamento:

- Regime hidráulico de escoamento: as redes coletoras de esgoto devem ser projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia seja equivalente à declividade da tubulação e igual à perda de carga unitária.
- Vazões mínimas: a NBR 14.486/2000 recomenda que a rede seja dimensionada para uma vazão mínima de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de um vaso sanitário, devendo este valor ser adotado nos casos em que a vazão real seja inferior.
- Diâmetro mínimo: deve ser adotado o diâmetro de 150 mm, por se tratar de rede pública.
- Declividade mínima: a declividade mínima adotada para cada trecho da rede deve ser definida de forma a promover tensão trativa igual ou superior a 0,6 Pa para vazão de cálculo de início de plano para rede em PVC, com Manning  $n=0,010$ .
- Lâmina d'água máxima: tendo em vista o tipo de regime adotado (conduto livre), a necessidade de ventilação e as imprevisões quanto às flutuações do nível de esgoto, a rede deverá ser projetada de forma que a lâmina fique

no máximo 75% do diâmetro da tubulação, desde que a velocidade final do trecho seja menor que a velocidade crítica. Em caso contrário, a lâmina máxima permitida será de 50%.

- Velocidade crítica: constitui-se como um parâmetro para estabelecimento da lâmina máxima de esgoto e é calculada por:  $V_c = 6 (g \cdot Rh)^{1/2}$ .
- Remanso: para controle de remanso, a cota do nível d'água na saída de qualquer PV ou TIL deverá estar abaixo ou igual à cota de qualquer um dos níveis d'água de entrada.
- Tubo de queda: quando a diferença de cota entre geratriz inferior do coletor de chegada e fundo do PV for maior que 50 cm, deverá ser adotado tubo de queda.

Após o dimensionamento hidráulico, o projeto deverá ser confrontado com as demais infraestruturas existentes (rede de água, drenagem, gás, rede elétrica, dados etc.) para verificar a interferência da rede coletora com as redes supracitadas.

As ligações domiciliares obedecerão ao modelo adotado pela CAGECE e serão feitas com a utilização de “Selim” do tipo elástico, quando a ligação for em rede DN 150, ou do tipo soldável, quando a ligação for em rede com DN maior ou igual à 200 mm. A “ligação domiciliar” é também formada por um trecho denominado “ramal predial” e uma caixa denominada “caixa de inspeção”.

A caixa de inspeção deverá localizar-se no passeio e será construída em anéis pré-moldados de concreto DN 600. Para os casos em que a calçada é muito estreita, impossibilitando a construção das caixas em anéis pré-moldados, as mesmas deverão ser construídas em alvenaria de meia vez na forma definida pela fiscalização das obras. A caixa deve ter profundidade máxima de 0,70 metros, de forma que possibilite passar por cima das galerias de drenagem, quando for o caso.

O ramal predial deverá ter diâmetro de 100 mm, podendo ser em tubos do tipo “PEAD” ou em tubos do mesmo tipo da rede, ou seja, “Vinilfort” ou similar.

O projeto deverá prever a execução de ligações intradomiciliares para os casos em que o banheiro da residência se encontrar nos fundos do lote, dificultando ao morador fazer sua ligação com a caixa de inspeção da ligação domiciliar.

#### 4.2.4.3 Sistema de drenagem

As obras de drenagem devem ser precedidas da elaboração do projeto executivo, que consiste na verificação da capacidade hidráulica dos dispositivos de drenagem existentes nas ruas e avenidas. É necessário observar os elementos existentes e sua condição de funcionamento, propondo medidas corretivas ou concebendo novo sistema de modo a garantir a segurança da área no que se refere a inundações.

As precipitações são, na realidade, os insumos básicos para um sistema de drenagem. A partir do seu conhecimento é que se determinam os volumes de escoamento e, conseqüentemente, elaboram-se os dimensionamentos hidráulicos. As obras são dimensionadas não em função da vazão máxima absoluta, variável em função do tempo, mas em função de uma “vazão de projeto” para um determinado tempo de recorrência, que seria uma solução de compromisso entre os possíveis danos causados pela falta de capacidade de escoamento e pelo custo das obras. Assim proporcionamos uma proteção contra uma dada precipitação que tenha uma probabilidade de ocorrência predeterminada.

O conhecimento das intensidades das precipitações para diversas durações de chuva e período de retorno é dado fundamental para o dimensionamento de sistemas de drenagem urbanos. As equações utilizadas para a determinação da chuva de projeto deverão seguir as indicadas no Plano Diretor de Drenagem da Região Metropolitana de Fortaleza:

$$a) i = \frac{528,076 T^{0,148}}{(t+6)^{0,62}} \text{ para } t \leq 120 \text{ min}$$

- i – intensidade da chuva em mm/h.
- t – duração da chuva em minutos.
- T – tempo de retorno em anos.

$$b) i = \frac{54,50 T^{0,194}}{(t+6)^{0,86}} \text{ para } t > 2 \text{ horas}$$

- i – intensidade da chuva em mm/h.
- t – duração da chuva em horas.
- T – tempo de retorno em anos.

A duração da precipitação pluviométrica corresponde ao escoamento superficial máximo no período de retorno adotado, que é igual ao tempo de concentração da bacia.

Sugere-se a utilização de tempo mínimo de concentração de 10 minutos e tempo de retorno de 25 anos.

Para as obras de drenagem, deverão ser determinadas as descargas de projeto, utilizando-se o método Racional. Ele é largamente empregado em projetos de drenagem urbana e recomendado para o dimensionamento de galerias e avaliação do escoamento superficial e para bacias tributárias com áreas de drenagem inferiores a 1 km<sup>2</sup> e que não apresentam complexidade.

O método Racional pode ser colocado sob a seguinte forma:

$Q = C i A$ , sendo:

$Q$  = deflúvio superficial direto de projeto (l/s).

$C$  = coeficiente de escoamento superficial ou de “Run off”.

$i$  = intensidade da chuva em mm/h para uma duração igual ao tempo de concentração da bacia.

$A$  = área contribuinte (ha).

Para as sub-bacias com áreas compreendidas entre 0,5 e 1 km<sup>2</sup>, deverá ser considerada a homogeneidade da precipitação em toda a área, através de um coeficiente de dispersão da chuva, dando origem à expressão:

$Q = D. C. i. A$ , sendo:

$D$  = coeficiente de dispersão da chuva dado por:

$D = A-K$ ,

Para  $A < 50$  ha, temos  $D = 1,00$ , então  $K = 0$

Para  $A < 100$  ha, temos  $D = 0,04$

Para valores intermediários, foi feita a interpolação (semi-logarítmica):

$A \log A K$

50 ha log 50 0

100 ha log 100 0,04

Para coeficiente de escoamento superficial “C”, sugere-se a utilização de 0,90, por tratar-se de uma região homogênea com um único tipo de uso do solo, ou seja, áreas de maior densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.

Os elementos característicos em uma análise de bacias hidrográficas de forma direta são: a área de contribuição, o comprimento do talvegue e a diferença de nível entre o local da obra e o ponto mais afastado da bacia. De forma indireta são: o relevo, a vegetação e o tipo/uso do solo.

Mediante o cadastro realizado dos dispositivos de drenagem existentes e dos dados levantados topograficamente (cotas, inclinações longitudinais, levantamento da rede coletora), deverão ser definidas as soluções para adequação do sistema de drenagem, tais como:

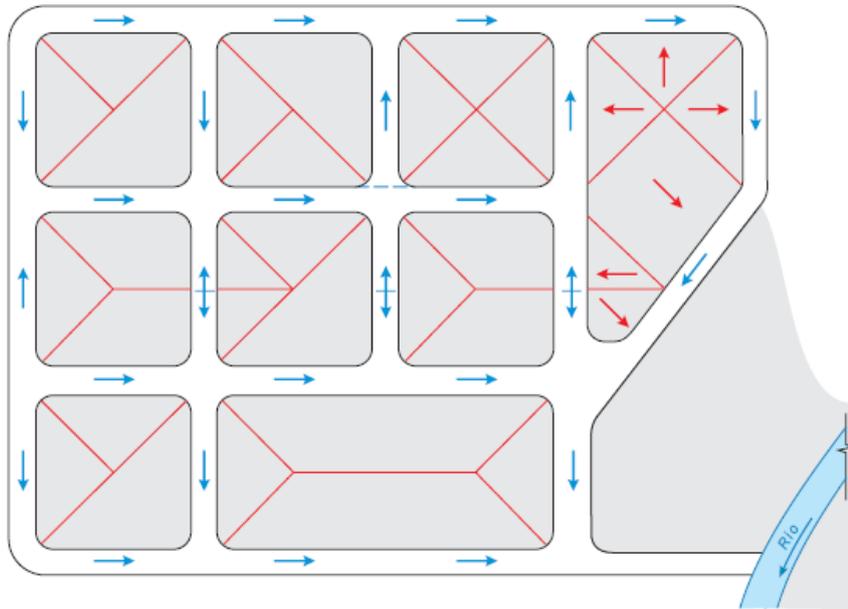
- Nos locais onde será refeita a pavimentação, todos os dispositivos superficiais serão replantados a fim de manter sua configuração original.
- Nos locais onde não ocorrerá alteração da estrutura do pavimento, os dispositivos serão mantidos e receberão limpeza e serão desobstruídos e recuperados quando necessário.

De acordo com as descargas das bacias hidrográficas determinadas no estudo hidrológico, deverá ser definido o procedimento a ser adotado no dimensionamento ou a verificação das obras existentes de acordo com a respectiva área da bacia hidrográfica, conforme indicações da literatura (DNIT, 2015).

Para microdrenagem, as estimativas de vazões (na maioria dos casos) são realizadas nos cruzamentos de ruas e nos poços de visita, que são considerados pontos de análise da rede de drenagem.

Considera-se que cada trecho de sarjeta recebe as águas pluviais da quadra adjacente. A área, objeto de estudo, pode ser delimitada pelo método do diagrama de telhado quando as áreas contíguas forem parceladas. Ela será delimitada segundo a geomorfologia (espigões) dos terrenos contíguos, quando estes não forem parcelados (Figura 62).

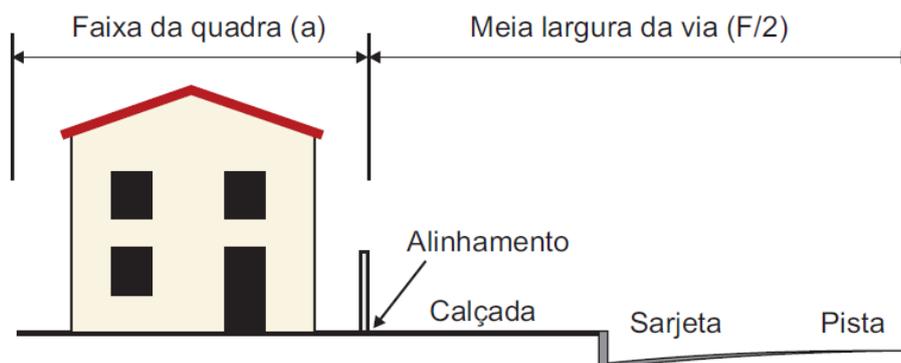
**Figura 62 – Divisão de áreas de contribuição para as ruas**



Fonte: Manual de Pavimentação Urbana, de Francisco José d'Almeida Diogo, 2008.

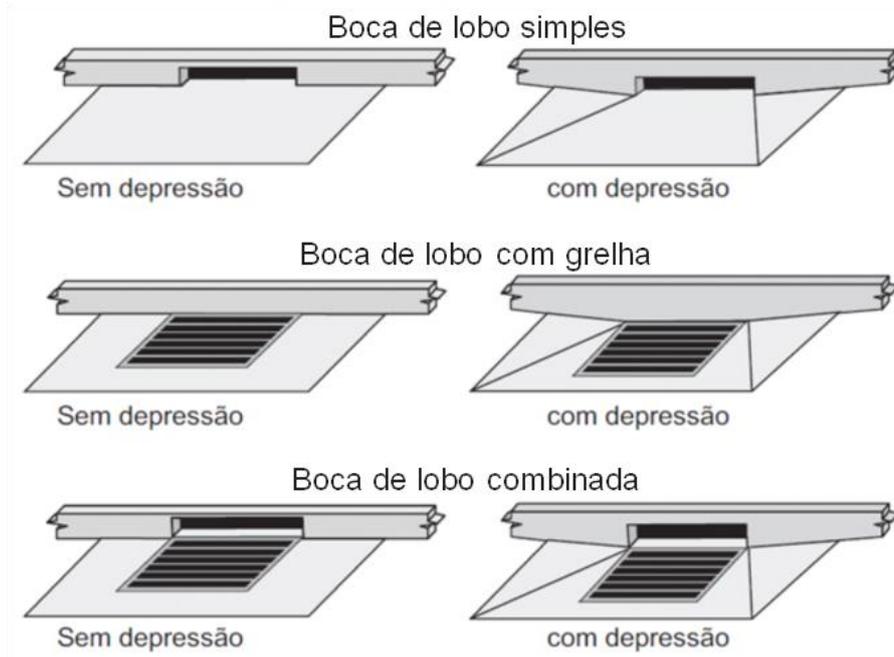
Para a definição das sarjetas, deverá ser considerada a configuração apresentada na Figura 63, que possibilita o cálculo do comprimento crítico e o posicionamento das bocas de lobo.

**Figura 63 – Exemplo de como considerar as dimensões**



Fonte: Manual de Pavimentação Urbana, de Francisco José d'Almeida Diogo, 2008.

As bocas de lobo são dispositivos de drenagem localizados espaçadamente ao longo de sarjetas, a fim de esvaziá-las, recolhendo as águas superficiais a um coletor de maior capacidade hidráulica, situado em plano inferior. As bocas de lobo podem ter variadas configurações, conforme exposto na Figura 64.

**Figura 64 – Tipos de boca de lobo**

Fonte: Manual de Pavimentação Urbana, de Francisco José d'Almeida Diogo, 2008.

A capacidade de absorção de uma boca de lobo depende de vários fatores, como quantidade, tipo, dimensões, posição em relação às guias e às sarjetas, declividade da rua, condições de limpeza etc., que devem ser considerados no processo de estudo da implantação do sistema.

As bocas de lobo simples são as mais utilizadas e apresentam capacidade reduzida. Elas são indicadas para áreas urbanas com pouco espaço nas vias. Além disso, sua capacidade é aumentada quando se executam as depressões que direcionam o fluxo d'água para abertura na guia.

As bocas de lobo com grelha possibilitam a retenção de detritos e diminuem a possibilidade de obstrução das galerias. As aberturas, entretanto, podem ocasionar acidentes, e a retenção de detritos, que é benéfica para a manutenção do sistema, limita drasticamente sua capacidade e engolimento. Assim as bocas de lobo com grelha são indicadas para vias com declividade transversal para o eixo (Figura 65).

As bocas de lobo combinadas apresentam melhor desempenho hidráulico. Quando se executa com depressão, sua capacidade se torna ainda melhor. Esse tipo de dispositivo é indicado para áreas com grandes vazões.

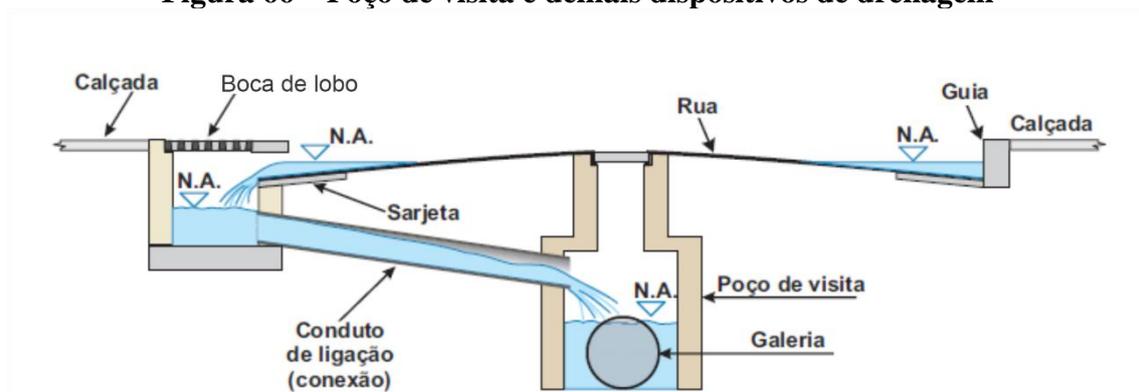
**Figura 65 – Desenho esquemático de boca de lobo com grelha**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Os poços de visita (Figura 66) são dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com os seguintes objetivos: possibilitar a ligação das bocas de lobo à rede coletora; permitir as mudanças de direção, declividade e diâmetros dos tubos da rede coletora; e propiciar o acesso para efeito de limpeza e inspeção. Para tanto, os poços de visita precisam ser instalados em pontos convenientes.

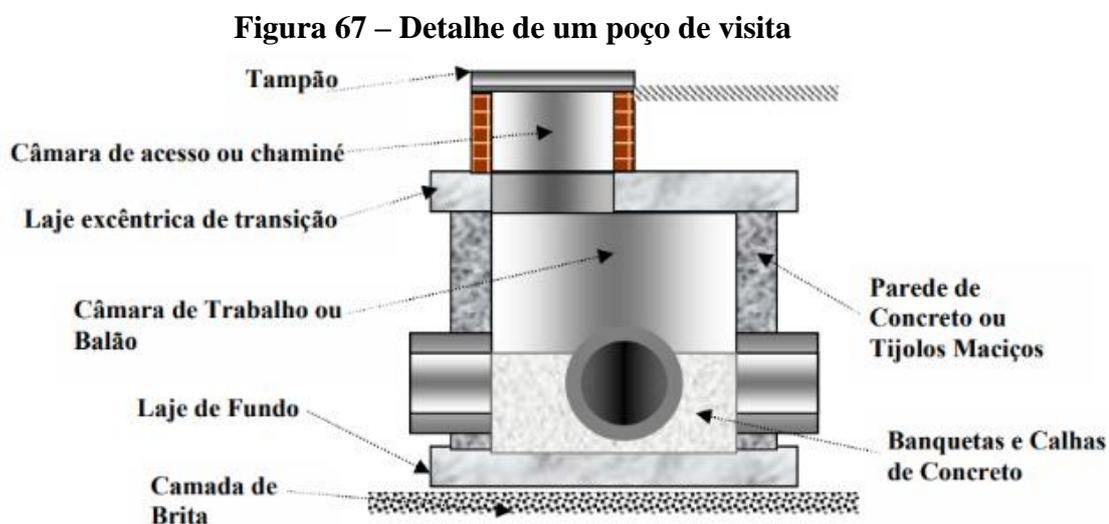
**Figura 66 – Poço de visita e demais dispositivos de drenagem**



Fonte: Manual de Pavimentação Urbana, de Francisco José d'Almeida Diogo, 2008.

Os poços de visita são constituídos por uma câmara similar à das caixas de ligação e passagem, na qual é acoplada uma chaminé protegida por um tampão de ferro fundido. Eles devem atender às normas específicas da ABNT, bem como devem ser

construídos mais frequentemente em alvenaria de tijolos maciços ou concreto armado moldado no local. A Figura 67 mostra a seção transversal genérica de um poço de visitas.



Fonte: Manual de Pavimentação Urbana, de Francisco José d'Almeida Diogo, 2008.

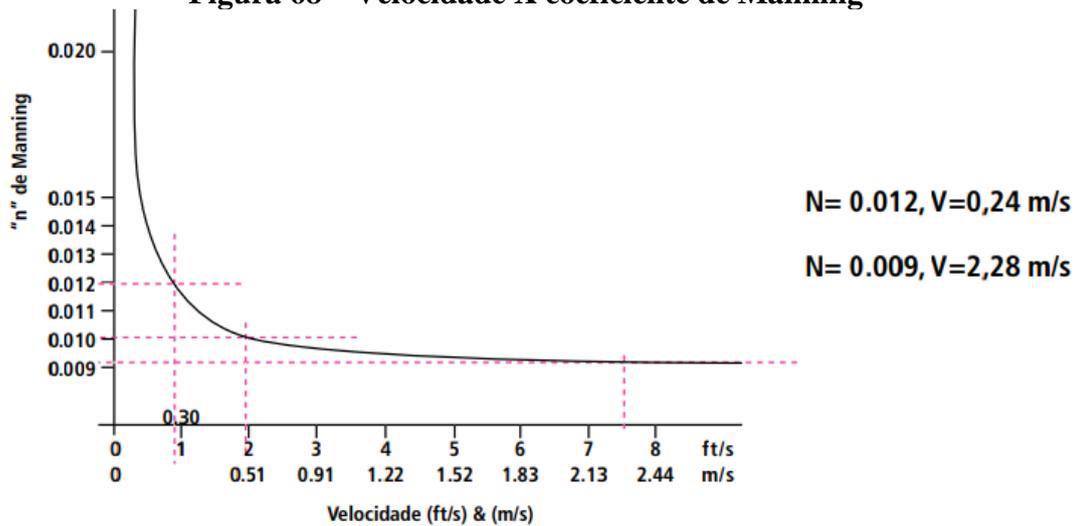
A capacidade de condução de uma tubulação é inversamente proporcional à sua rugosidade interna. O número “n” de Manning é um valor que representa a fricção que se opõe a superfície do tubo ao fluxo do líquido.

Sugere-se o uso de tubos corrugados de PEAD, que apresentam melhor capacidade de condução devido ao baixo índice de rugosidade (“n” de Manning) da sua parede interna lisa (Figura 68).

Tubos em PEAD  $n = 0,009 - 0,012$

Concreto  $n = 0,013 - 0,017$

**Figura 68 – Velocidade X coeficiente de Manning**



Fonte: Catálogo de tubulações corrugadas, Tigre, Tigre-ADS do Brasil, 2017.

O PEAD é um material altamente resistente, o que o torna mais vantajoso que outros materiais. Sua vida útil esperada, segundo testes já realizados nos EUA, é de 75 anos. Já a vida útil esperada de outros materiais é de 30 anos (Figura 69).

**Figura 69 – Comparativo de vida útil**



Fonte: Catálogo de tubulações corrugadas, Tigre, Tigre-ADS do Brasil, 2017.

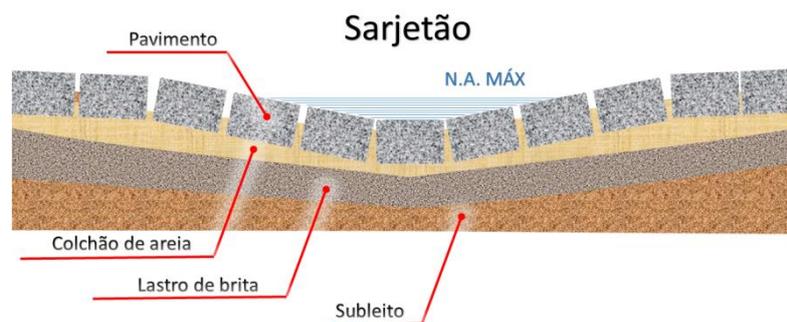
Nas vias onde a configuração da seção transversal forem alteradas, o sistema de drenagem deverá ser adequado e, sempre que possível, constituído de elementos simples e de baixo custo de manutenção, tais como calhas, sarjetões etc. (Figuras 70 e 71).

**Figura 70 – Exemplo de calha para áreas urbana**



Fonte: [https://www.aecweb.com.br/emp/cont/m/canais-de-drenagem-u-versateis-praticos-e-eficientes\\_21223\\_10347](https://www.aecweb.com.br/emp/cont/m/canais-de-drenagem-u-versateis-praticos-e-eficientes_21223_10347)

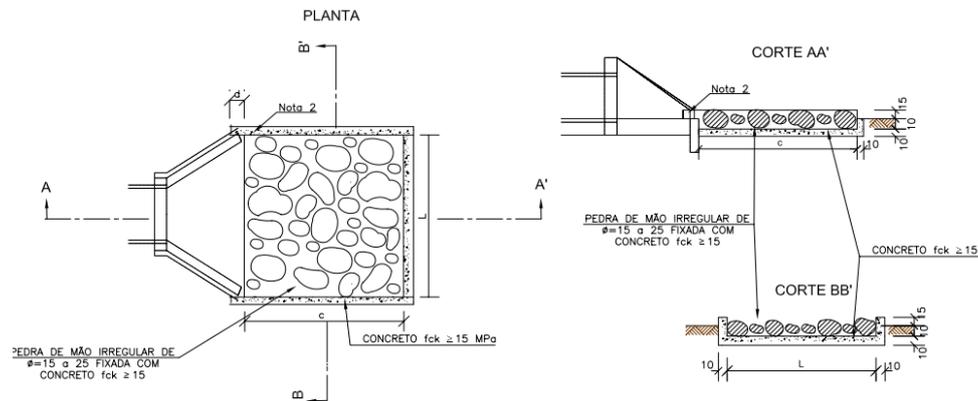
**Figura 71 – Sarjetão para vias urbanas**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

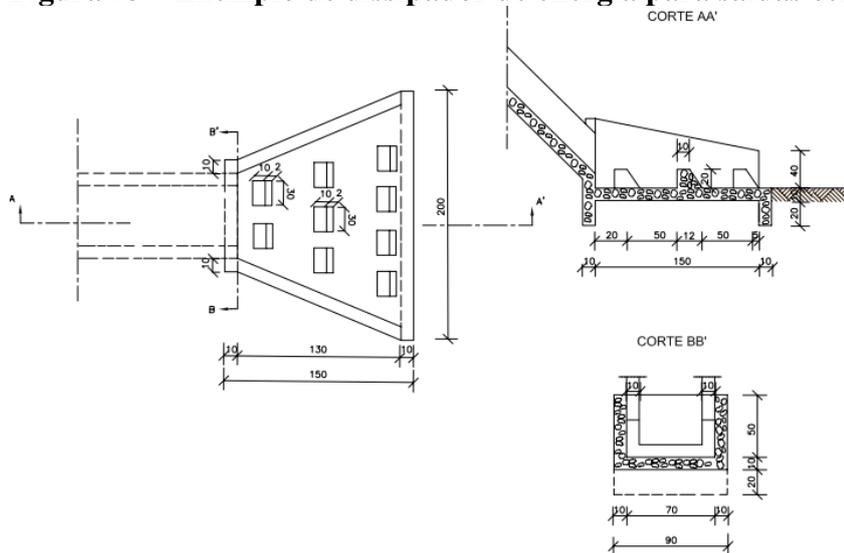
Para trechos com declividade acentuada, onde as galerias de drenagem convencionais não sejam possíveis de serem executadas, deverão ser utilizadas estruturas em degrau para dissipação de energia. Caso os problemas de declividade sejam observados apenas nos lançamentos finais do sistema de drenagem, os dispositivos denominados “boca de bueiro” ou “ala de bueiro” deverão ser dotados de dissipadores de energia (Figuras 72 e 73) de acordo com as dimensões da galeria e a disponibilidade de espaço.

**Figura 72 – Exemplo de dissipador de energia para saídas tubulares**



Fonte: Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem, DNIT, 2006.

**Figura 73 – Exemplo de dissipador de energia para saídas celulares**



Fonte: Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem, DNIT, 2006.

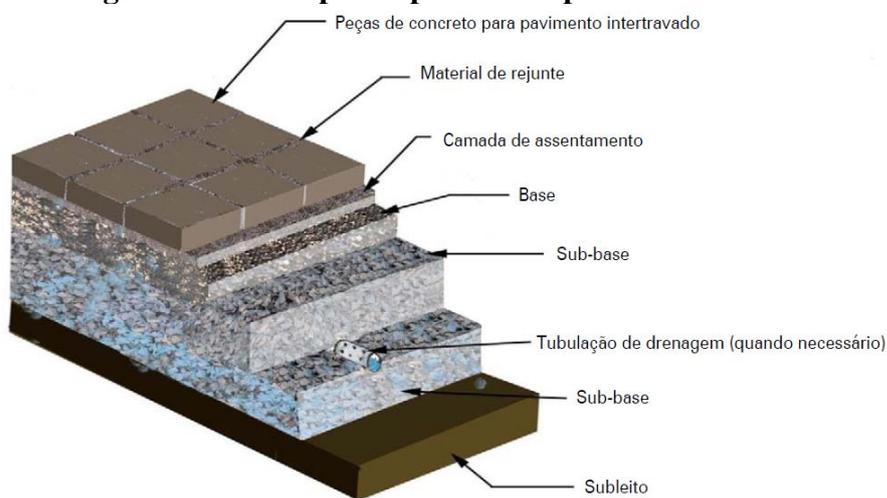
Sugere-se que os projetos elaborados para a área em questão levem em consideração a possibilidade de implantar sistemas sustentáveis de drenagem urbana utilizando dispositivos que aumentem a retenção das águas oriundas das precipitações intensas (aumento do tempo de concentração) e que minimizem os impactos devido ao deságue. A seguir, são descritas algumas alternativas:

- a) Os telhados verdes (Figura 74) consistem na utilização de coberturas vegetais, que podem ser implementadas em qualquer tipo de telhado (HASHEMI; MAHMUD; ASHRAF, 2015).

**Figura 74 – Telhado verde**

Fonte: Adaptada de Vijayaraghavan, 2016.

b) Os pavimentos ditos permeáveis (Figura 75) possuem superfícies drenantes que possibilitam a infiltração, o armazenamento e a percolação, total ou parcial, da água proveniente do escoamento superficial para o subleito no qual é absorvida gradualmente pelo solo.

**Figura 75 – Exemplo de pavimento permeável**

Fonte: Conceitos e Requisitos para Pavimentos Intertravado Permeável – ABCP, 2016.

Os reservatórios de detenção e retenção (Figura 76) são dispositivos utilizados para armazenar águas pluviais por um determinado período de tempo, aumentando o tempo de concentração dos escoamentos e minimizando os transtornos que ocorrem devido a problemas de enchentes durante as chuvas.

**Figura 76 – Exemplo reservatório de detenção**



Fonte: Acervo pessoal de Erika Tominaga - Projeto Técnico: Reservatórios De Detenção – ABCP, 2013.

Outra alternativa a ser utilizada nos novos projetos para a área são as trincheiras de infiltração, que são estruturas lineares nas quais uma de suas medidas (comprimento) é superior às demais (largura e profundidade). A geometria depende da capacidade do solo e da própria área disponível para que se proceda à infiltração.

As trincheiras de infiltração são projetadas, principalmente, para armazenamento das águas superficiais, posterior percolação da água no solo e recarga das águas subterrâneas, concomitantemente à retenção de partículas poluentes advindas do escoamento superficial. São implantadas em áreas com espaços limitados, a exemplo de calçadas, rodovias, lotes residenciais e estacionamentos (DUCHENE; MCBEAN; THOMSON, 1994).

Os elementos supracitados deverão ser considerados na ocasião da elaboração dos projetos de infraestrutura.

#### **4.2.4.4 Infraestrutura viária**

As obras de infraestrutura viária carecem de elaboração prévia de projetos de engenharia. Os principais projetos a serem desenvolvidos são: Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem, Projeto de Pavimentação e Projeto de Drenagem.

Para as vias que necessitam de alteração na sua infraestrutura, ora por questões relacionadas à melhoria nas camadas do pavimento, ora por acúmulo de águas

provenientes de chuvas intensas, ou por outras necessidades específicas, os projetos deverão obedecer às orientações a seguir.

O projeto geométrico das vias deverá ser concebido com intuito de minimizar alterações nas vias existentes, buscando a padronização conforme indicado nos estudos urbanos supracitados.

Para elaboração do projeto de terraplenagem, que orientará a execução dos serviços relacionados ao movimento de terra, devem ser cumpridas as seguintes etapas:

- 1) Análise da área a ser terraplenada, utilizando-se os levantamentos planialtimétricos com curvas de nível a cada metro.
- 2) Visitas aos locais onde foram estudadas as opções tecnicamente viáveis, que condicionaram os projetos o mais possível às condições atuais do terreno.
- 3) Traçado dos perfis longitudinais das vias.
- 4) Traçado das seções transversais.
- 5) Modelagem da nova configuração típica.
- 6) Cálculo dos quadros de cubação.
- 7) Elaboração de quadro de distribuição dos materiais.

Para o projeto de pavimentação, deverão ser considerados como elementos básicos para o dimensionamento do projeto os Estudos de Tráfego e os Estudos Geotécnicos.

A cidade de Fortaleza ocupa uma área territorial de 312,5 km<sup>2</sup> e tem uma população estimada de 2, 67 milhões de habitantes (IBGE, 2019), o que corresponde a 30% da população cearense. Dentre as capitais do Nordeste, Fortaleza é a que possui a maior frota de veículos automotores. Ao todo, segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), até fevereiro de 2020, eram 1.140.163 veículos.

Para determinação da carga da via, recorreremos à instrução de projeto adotada pela prefeitura de São Paulo (IP-06/2004 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO), conforme indica o Quadro 3 para determinação do número N.

**Quadro 3 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego**

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	2,70 x 10 <sup>4</sup> a 1,40 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	1,40x 10 <sup>5</sup> a 6,80x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10 <sup>6</sup> a 3,1 x 10 <sup>6</sup>	2 x 10 <sup>6</sup>
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10 <sup>7</sup> a 3,3 x 10 <sup>7</sup>	2 x 10 <sup>7</sup>
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10 <sup>7</sup> a 6,7 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>7</sup>
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10 <sup>6(1)</sup>	10 <sup>7</sup>
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>7</sup>

Fonte: PMSP. IP06, 2004.

Conforme exposto, deverá ser adotado um número de solicitação do eixo padrão N igual a 10<sup>5</sup> para as vias que necessitem de novos projetos de pavimentação.

Dos estudos geotécnicos, deverão ser obtidas as informações relativas ao pavimento existente e ao subleito nos locais que terão implantação e as características das ocorrências disponíveis para utilização na pavimentação.

Deverá ser prevista a utilização de camadas granulares de sub-base e base. Para sub-base, será utilizado material reciclado.

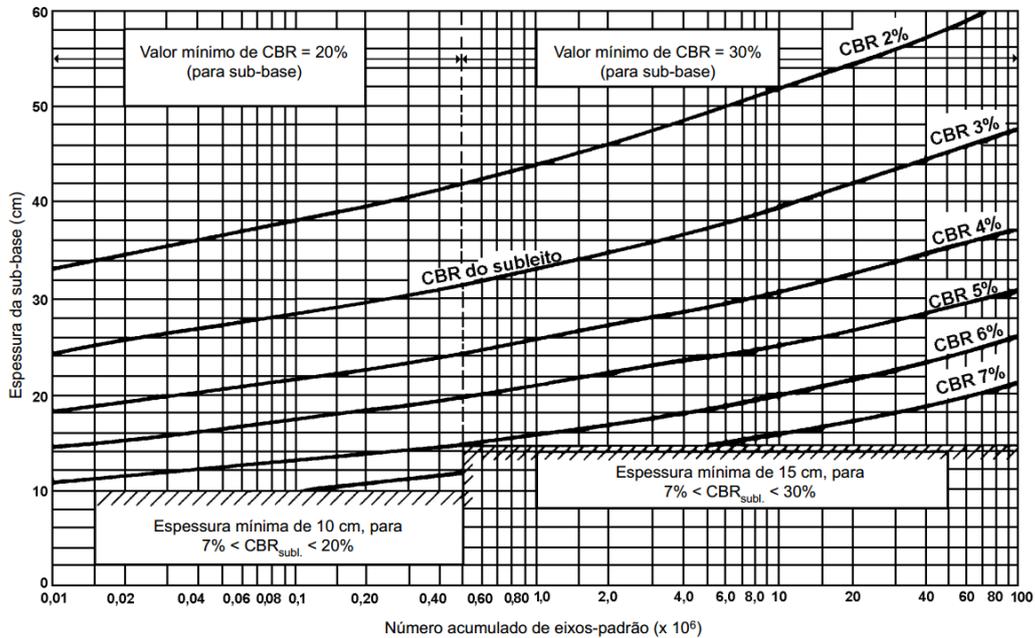
As ruas contempladas na presente proposta de intervenção apresentam pavimentos variados: concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), pedra granítica irregular (pedra tosca) e ruas não pavimentadas.

Uma das propostas deste projeto é reformular a geometria das vias, corrigindo-as em pontos cruciais, e a estrutura do pavimento da via projetada, a fim de obter uma trafegabilidade mais durável, confiável e confortável para condutores e transeuntes.

Sugere-se a adoção do dimensionamento adaptado por Carvalho (1998) do trabalho original proposto pela *British Cement Association* (BCA), com a utilização de bases cimentadas. O método utiliza, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas

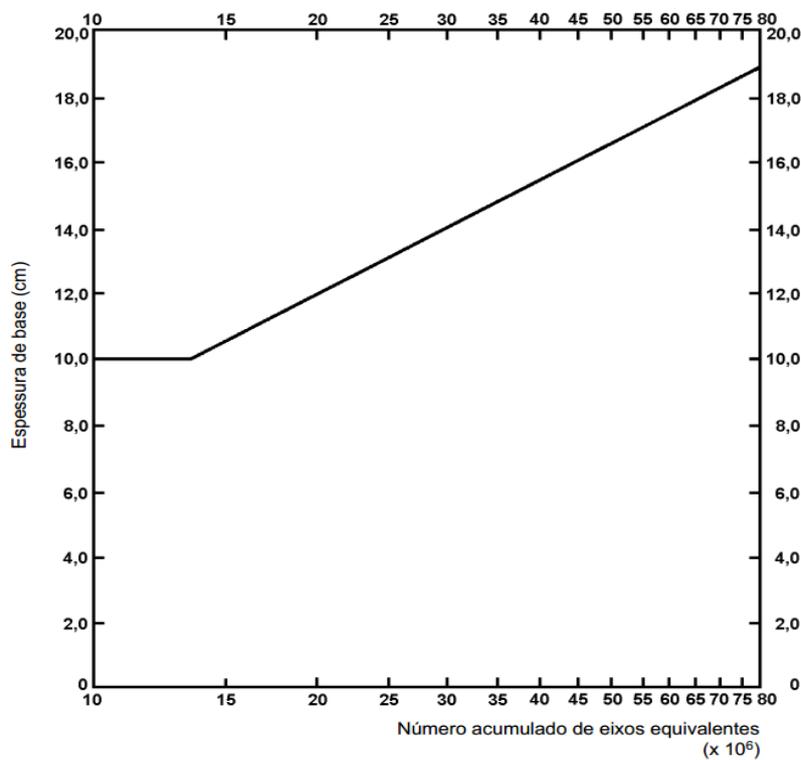
constituintes do pavimento. A Figura 77 fornece as espessuras necessárias de sub-base em função do valor de CBR do subleito e do número "N" de solicitações.

**Figura 77 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego**



Fonte: BCA - *British Cement Association* – adaptado por ABCP, 1998.

**Figura 78 – Espessura da base cimentada em função do número "N"**



Fonte: BCA - *British Cement Association* – adaptado por ABCP, 1998.

A Figura 78, por sua vez, mostra a espessura da base cimentada em função do número “N”. Para tráfego com  $N < 1,5 \times 10^6$ , a camada de base não é necessária. Para tráfego com  $1,5 \times 10^6 \leq N < 1,0 \times 10^7$ , a espessura mínima da camada de base cimentada será de 10 cm.

Quando o  $N < 5 \times 10^5$ , o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR  $\geq 20\%$ . Se o subleito natural apresentar CBR  $\geq 20\%$ , fica dispensada a utilização da camada de sub-base.

Quando o  $N \geq 5 \times 10^5$ , o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR  $\geq 30\%$ . Se o subleito apresentar CBR  $\geq 30\%$ , fica dispensada a utilização de camada de sub-base.

O revestimento poderá ser em blocos de concreto pré-moldados que devem atender às especificações e também seguir as orientações das normas brasileiras NBR 9780 e NBR 9781. A espessura dos blocos do revestimento deve ser de 6 a 10 cm em função do tráfego solicitante, conforme exposto no Quadro 4.

**Quadro 4 – Espessura e resistência dos blocos de revestimento**

<b>TRÁFEGO</b>	<b>ESPESSURA REVESTIMENTO</b>	<b>RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES</b>
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N \geq 10^7$	10,0 cm	50 MPa

Fonte: ABCP - Estudo Técnico nº 27, 1998.

Para as vias onde há maior fluxo de veículos e passam transporte público (ônibus), deverão ser utilizados pavimentos com base, sub-base e revestimento em CBUQ.

Para a elaboração do projeto de pavimentação de vias de maior tráfego, cumpriram-se as seguintes etapas principais:

- Após a terraplenagem, foram executadas as camadas de pavimento dimensionado, obedecendo ao greide projetado e aos reforços dos subleitos especificados no item de terraplenagem.
- Após a execução da terraplenagem e construção do subleito com CBR=12%, foi realizada a camada de sub-base em material reciclado com 0,15 m de espessura, com CBR mínimo de 30%.

- Para a camada de base, foi realizada, em solo, brita com material reciclado, com espessura de 0,20 m, com CBR mínimo de 80% sobre a camada da sub-base.
- O pavimento foi dimensionado pelo Método Pavimentos Urbanos da Prefeitura de São Paulo, que considera para uma avenida com o volume de tráfego pesado, que corresponde uma altura de 0,40 m, o que está exposto a seguir:

d1=Sub-Base (Material Reciclado) -----0,15 m

d2=Base (Solo 50% + Brita 50% (Material Reciclado) -----0,20 m

d3=Revestimento (CBUQ)-----0,05 m

#### **4.2.4.5 Proposição de intervenção para erradicação de risco - monitoramento contínuo devido às obras da linha leste do metrô**

Em virtude dos serviços de terraplenagem realizados para execução da linha leste do Metrô de Fortaleza, verificou-se a ocorrência de movimento do maciço onde se encontram as edificações do Moura Brasil. Em diversas edificações foram observadas patologias nas alvenarias. Na maioria dos casos, rachaduras que evoluíram em grande velocidade e que preocupam os moradores.

Sugere-se a utilização de monitoramento independente do realizado para fins da execução da obra do Metrô da linha leste, que tem objetivo específico de garantir o funcionamento de todas as etapas executivas. Esta ação é de extrema importância para avaliar se mais famílias serão atingidas e se o risco foi causado por obra do METROFOR, que deve assumir corresponsabilidade com os órgãos de Defesa Civil do Ceará e de Fortaleza e diálogo constante com a comunidade atingida e o Conselho Gestor da ZEIS.

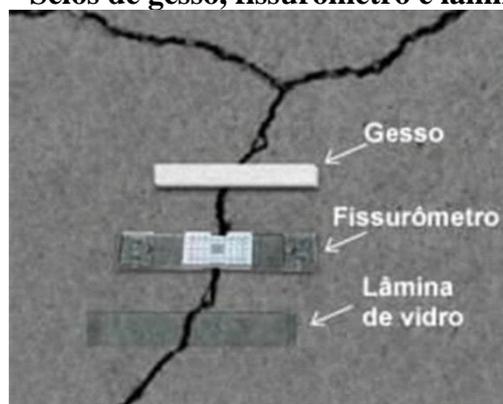
Apesar de existirem vários métodos e equipamentos sofisticados para monitoramento de estruturas, no caso em questão, as patologias indicadas sugerem que a sua ocorrência se deu em virtude dos processos de escavação.

O monitoramento proposto divide-se em duas partes: monitoramento por edificação e monitoramento global. A Figura 79 resume as diferenças e as ações de cada um.

**Figura 79 – Divisão do Monitoramento**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

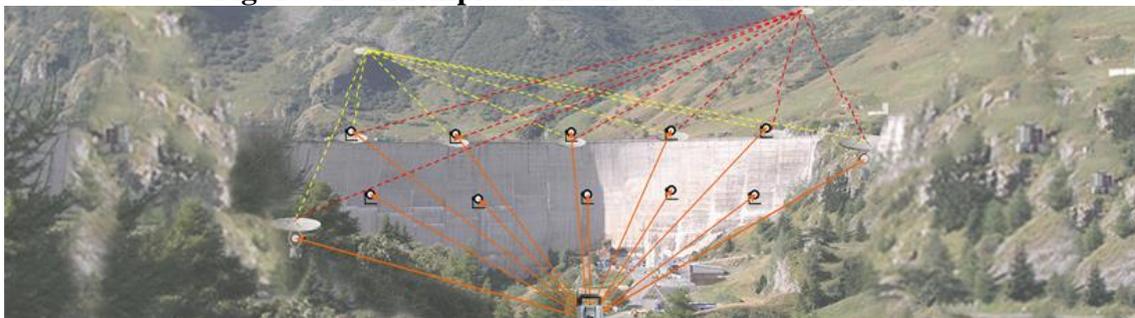
Para o monitoramento das edificações, que possibilitará a análise da estabilidade das estruturas e observação da evolução das fissuras e trincas, será necessária a instalação de selos de gesso e lâminas de vidro. Segundo Filho e Helene (2011), existem inúmeras formas de monitorar fissuras em estruturas, dentre elas estão o selo de gesso e a lâmina de vidro (Figura 80). Os selos apresentam limitações em virtude da influência das ações dos moradores. Por conta disso, podem sugerir diagnósticos imprecisos. Para minimizar tais imprecisões, será implantado um monitoramento global com equipamentos de precisão topográfica e menos suscetível a interferências da comunidade local.

**Figura 80 – Selos de gesso, fissurômetro e lâmina de vidro**

Fonte: Filho e Helene, 2011.

O monitoramento global usará sistemas automatizados de monitoramento, os mesmos utilizados em grandes barragens e estruturas de concreto (Figura 81).

**Figura 81 – Exemplo de monitoramento de estrutura**



Fonte: <https://www.santiagoecintra.com.br/blog/geo-tecnologias/como-funciona-o-monitoramento-de-estruturasy>.

Indica-se um sistema modular de monitoramento de estruturas que quantifique com precisão submilimétrica os seus movimentos em todas as direções, apontando os menores deslocamentos e deformações.

O sistema deverá ser automatizado e com registro em tempo real. A solução deverá permitir a recepção de dados para a análise adequada da ocorrência e a rápida tomada de medidas de segurança.

Os equipamentos existentes no mercado são compostos por estações totais automatizadas, desenvolvidas para uso em monitoramento permanente ou de longa duração. Eles possuem precisão angular de 0,5" e 1", precisão linear de 0,5 mm + 1 ppm em placas refletivas e 0,8 mm + 1 ppm em prismas circulares, com capacidade de autocolimação em prismas circulares de até 1000 metros de distância, além de exclusivo sistema de varredura para a detecção dos alvos. Junto com as estações totais, são utilizados dispositivos de conexão e de transmissão com suporte de hardware para operação autônoma em campo. Esses dispositivos devem conter sensor de temperatura e de pressão barométrica e resistir a intempéries.

Diante do exposto, este Plano Urbanístico sugere que o monitoramento seja realizado durante as obras do metrô e após a conclusão dele, por um período mínimo de um ano. Caso as edificações apresentem agravamento nos deslocamentos, esses imóveis devem ser desocupados para a realização de uma avaliação específica. As ações a serem tomadas pelo poder público dependerão dos resultados do monitoramento indicado.

No possível cenário onde as famílias que se encontram nesta área necessitem ser reassentadas, este Plano indica ao poder público que essa ação seja realizada utilizando prioritariamente os vazios mapeados dentro do raio de 3 km, conforme indicado no Diagnóstico Urbanístico deste PIRF e ratificado no subitem 5.6.4 do presente Plano Urbanístico. Após o reassentamento, essas áreas de risco morfodinâmico não estarão indicadas para uma nova ocupação e, portanto, deverão ser urbanizadas resultando em novas áreas públicas de lazer a fim de evitar novas ocupações espontâneas.

#### **4.2.5 Moradia**

A definição de moradia ultrapassa a de alojamento e habitação e ganha aspectos subjetivos ligados diretamente ao desenvolvimento social, moral e psíquico dos seres humanos. Nesse sentido, moradia transcende o conceito de habitação. Na verdade, seu conceito é mais amplo e incorpora aspectos da casa, da infraestrutura urbana, da infraestrutura social, da regularização fundiária, da subjetividade das pessoas etc. (PONTE, 2017).

Para Souza (2008), a moradia se configura como um elemento social do ser humano que influencia diretamente a formação do seu caráter e da sua personalidade. Nesse sentido, a moradia é um bem irrenunciável e, por esse motivo, é um bem juridicamente protegido.

Sendo um direito legal, a moradia foi incorporada à Constituição Federal de 1988 de forma explícita por meio da Emenda Constitucional n° 26, de 14 de fevereiro de 2000, que deu ao artigo 6° da Constituição Federal a seguinte redação: “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição” (BRASIL, 1988, grifo nosso).

É nesse viés do conceito de moradia e amparado legalmente pela legislação, que esse Plano Urbanístico busca pensar agora a escala do lote no território da ZEIS Moura Brasil. Nessa perspectiva, a elaboração de normas e parâmetros urbanísticos deve se ajustar à realidade social, cultural, espacial e ambiental dos territórios da ZEIS. No âmbito do PIRF, ao se pensar em alternativas, foram estipulados critérios no sentido de minimizar as precariedades, a saber: dignidade, habitabilidade e autonomia.





**Tabela 3 – Quantitativo de imóveis abaixo dos parâmetros**

Parâmetros	Quantidade	Porcentagem (%)
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup>	14	1,42
Testada menor que 3 m	81	8,24
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup> e Testada menor que 3 m	10	1,01
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>8,65</b>

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Considerando-se que não será adotada a postura de remover todas as residências abaixo dos parâmetros mínimos definidos ou que estejam nas áreas de risco morfológico, a equipe do Plano Urbanístico resolveu adotar outras alternativas frente à opção de remoção. Destaca-se que, no Plano Integrado de Regulação Fundiária da ZEIS Moura Brasil, o que se denomina **intervenção** é compreendido em três situações possíveis: **reforma, realocação e reassentamento**. Essas três categorias são entendidas da seguinte forma:

- **Intervenção do tipo reforma:** entende-se por reforma a adequação física da habitação em lotes que não atendem aos parâmetros de área mínima, testada mínima e acesso viário mínimo. Essa é a intervenção que possui o menor impacto para a família beneficiária da regularização, dentre as três listadas anteriormente, pois configura-se apenas no acréscimo ou subtração de áreas ou aberturas em parte da habitação<sup>5</sup>.
- **Intervenção do tipo realocação:** entende-se por realocação a ação de recolocar em unidades habitacionais, na mesma quadra do endereço original, a população que estava em lotes que sofreram intervenção, não havendo, portanto, grandes deslocamentos. Acontece quando apenas a intervenção por reforma não se mostra suficiente para solucionar a irregularidade da habitação. Nesse tipo de situação, é viável a

---

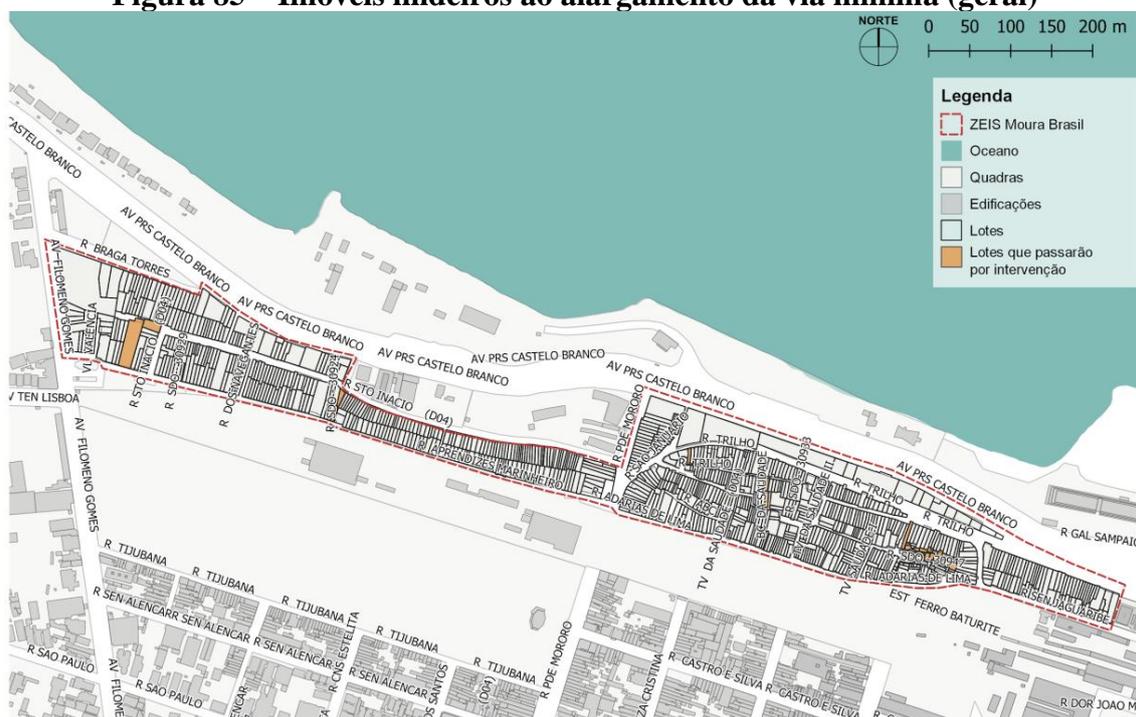
<sup>5</sup> Definição estabelecida pela Equipe Técnica de elaboração do Plano Integrado de Regularização Fundiária da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

transformação do conjunto de lotes inadequados à norma em um novo lote de habitação multifamiliar<sup>6</sup>.

- **Intervenção do tipo reassentamento:** entende-se por reassentamento a ação de fixar, em quadra diferente do endereço de origem, uma pessoa ou um grupo de pessoas que estava em lotes que sofreram intervenção. Isso ocorre quando não é possível solucionar o problema por meio de reforma ou de realocação<sup>7</sup>.

Além dos imóveis que não atendem aos parâmetros mínimos de área e testada estabelecidos, como consta na Tabela 3, soma-se o teor propositivo do plano, que indica que as vias com largura menor que 1,20 metros sejam alargadas para alcançar esse valor mínimo, o que faz com que terrenos lindeiros a estes becos e vielas, que passarão por intervenção, precisem passar por uma reforma ou melhoria habitacional. Nas Figuras 85, 86 e 87, estão identificados 24 imóveis que deverão passar por algum tipo de intervenção.

**Figura 85 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (geral)**

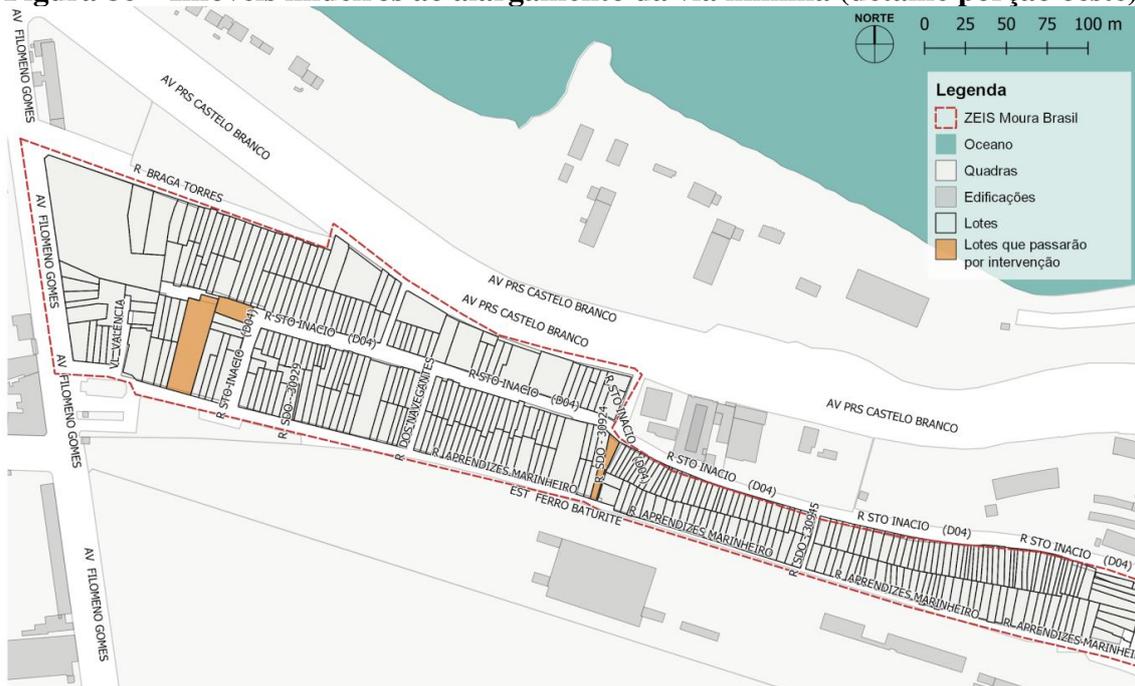


Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

<sup>6</sup> Definição estabelecida pela Equipe Técnica de elaboração do Plano Integrado de Regularização Fundiária da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

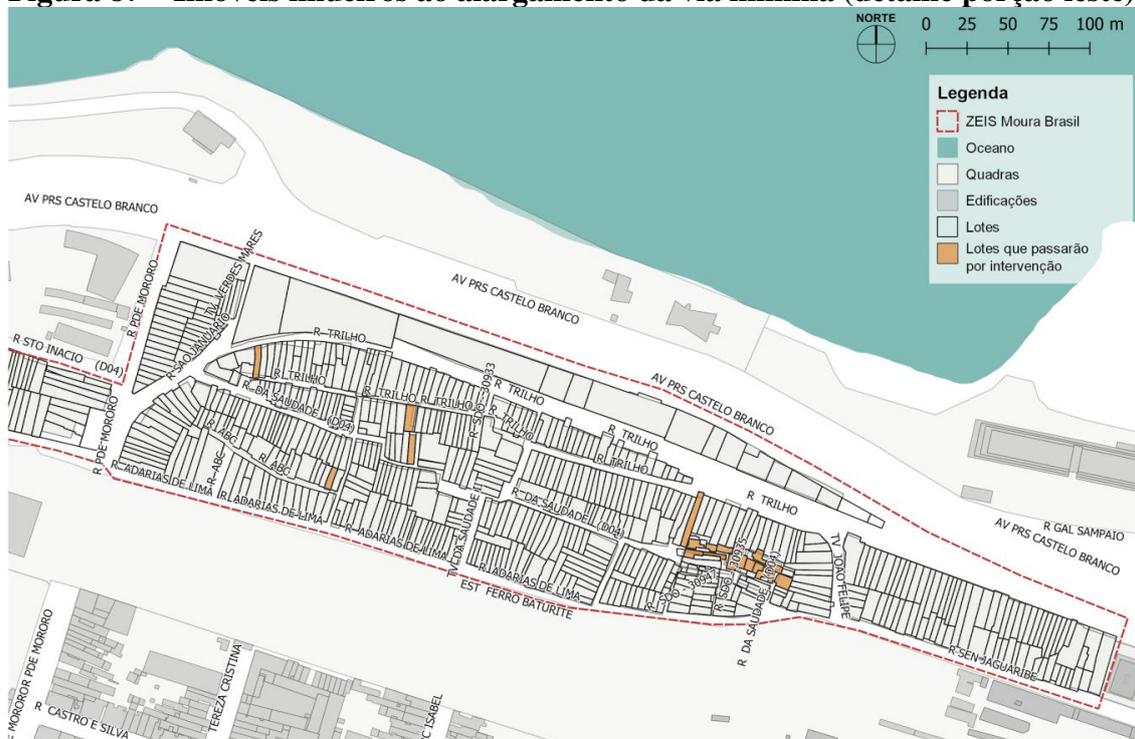
<sup>7</sup> Definição estabelecida pela Equipe Técnica de elaboração do Plano Integrado de Regularização Fundiária da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

**Figura 86 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (detalhe porção oeste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

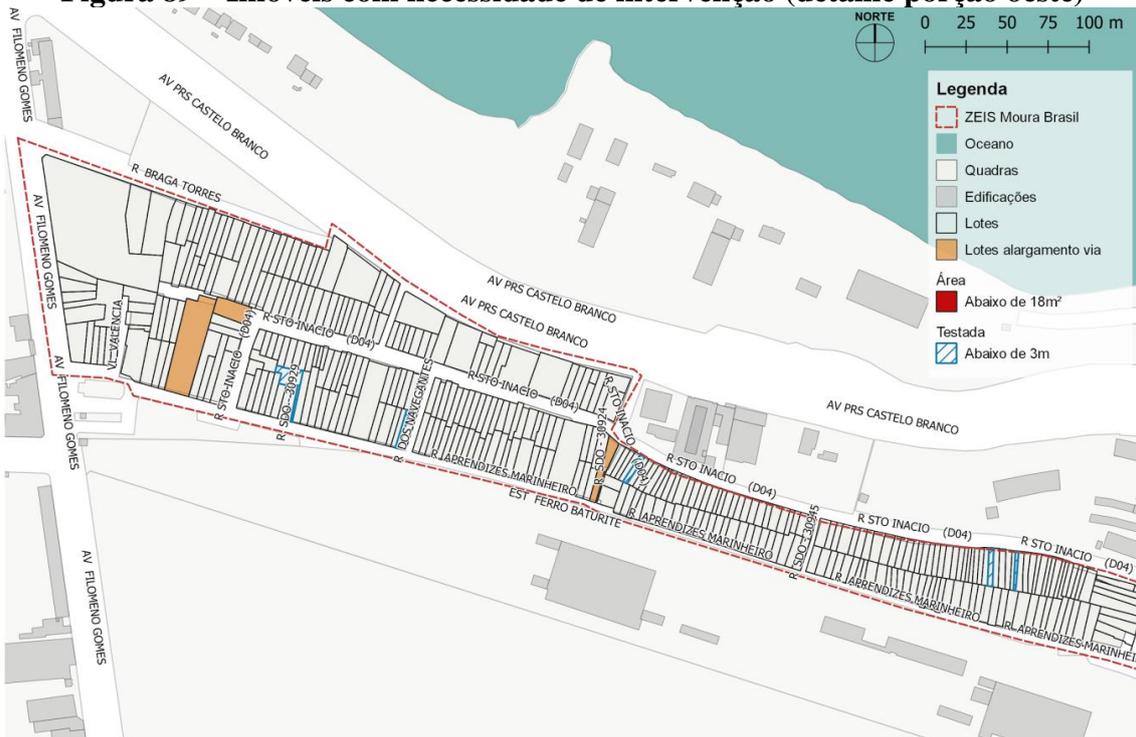
**Figura 87 – Imóveis lindeiros ao alargamento da via mínima (detalhe porção leste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.



**Figura 89 – Imóveis com necessidade de intervenção (detalhe porção oeste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 90 – Imóveis com necessidade de intervenção (detalhe porção leste)**



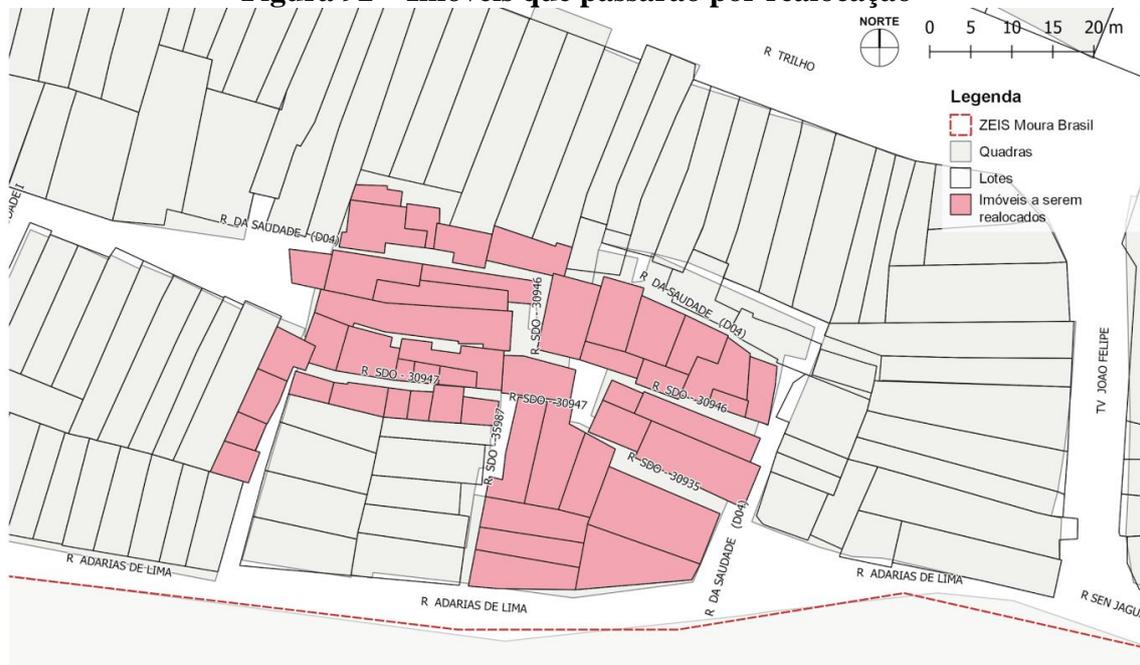
Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 91 – Concentração de imóveis com necessidade de intervenção**

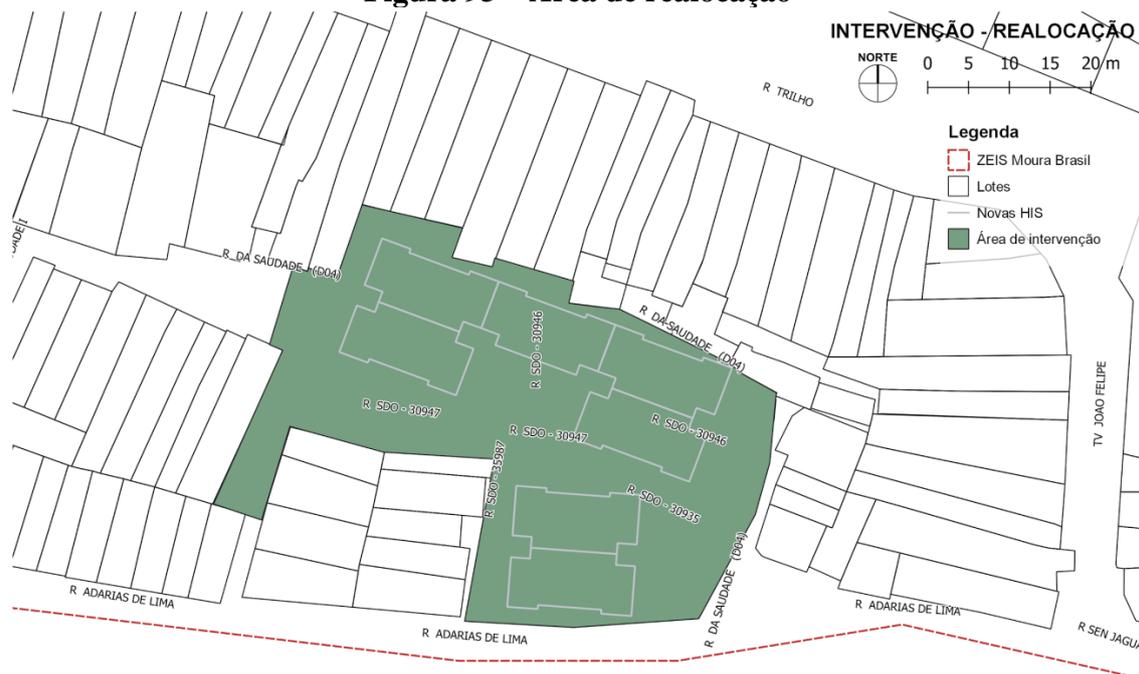


Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 92 – Imóveis que passarão por realocação**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 93 – Área de realocação**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Na área apresentada nos mapas, foram contabilizados 48 imóveis que precisam ser realocados (Figura 92). Em contrapartida, de acordo com um estudo de implantação, a estimativa é de que surjam 56 unidades habitacionais em 7 blocos de edifícios do tipo térreo mais três (Figura 93).

Recomenda-se que, no processo de execução desse plano, sejam estudadas tanto as estratégias de moradias provisórias e de aluguel social para abrigar, de forma temporária, a população que necessita ser realocada quanto a tipologia habitacional a ser adotada, conforme indicação no Plano de Trabalho Técnico Social a ser realizado após cadastro das famílias. É preciso deixar claro, entretanto, que a decisão de qual estratégia adotar deve ser acordada junto à população diretamente impactada da ZEIS Moura Brasil e homologada por seu Conselho Gestor.

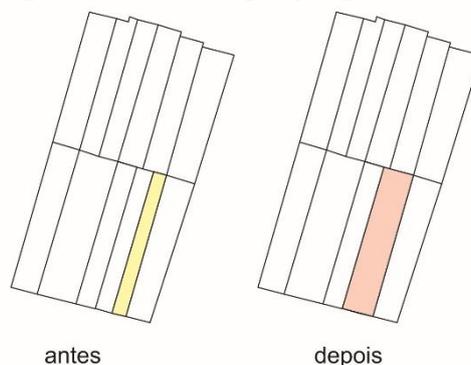
#### 4.2.5.2 Provisão de reassentamento

Inicialmente, é necessário ressaltar que o quantitativo de casos que se enquadram na categoria de reassentamento apresentada no presente plano corresponde a uma estimativa aproximada, visto que, no momento da implantação do PIRF, o tecido urbano pode ter sofrido alterações espontâneas, o que sugere uma atualização dos dados

antes das elaborações projetuais. Nesse sentido, para o quantitativo de reassentamento são computadas as seguintes situações:

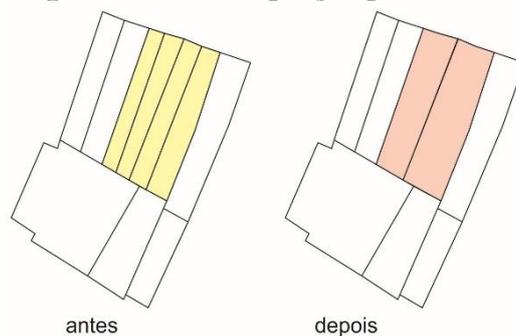
1. Lotes com testada inferior a 3,00 m: os lotes que apresentarem testada com dimensão abaixo da mínima de 3,00 m e que não estejam inseridos na área do objeto de realocação (ver 4.2.5.1 – Provisão de realocação) deverão, quando confinantes com lotes adequados, ser objeto de reassentamento, e sua área deverá ser acrescida aos dois lotes confinantes, quando estes apresentarem áreas equivalentes, ou a apenas um dos lotes confinantes, quando este apresentar área inferior ao segundo (Figura 94).

**Figura 94 – Inadequação por testada**



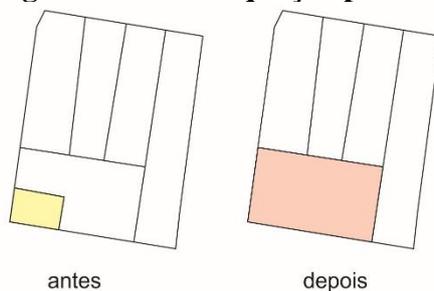
Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Ainda sobre os lotes com testada inadequada, outra possível situação é aquela quando dois ou mais imóveis inadequados se encontram lado a lado. Nesses casos, em vez de contabilizar um deficit habitacional de 1 unidade por lote, ao redesenhar os lotes (Figura 95), esse deficit deverá ser igual ao número anterior de lotes subtraídos do número atual de lotes. No exemplo da Figura 95, os 04 imóveis apresentavam inadequação por testada. Dois desses imóveis permanecerão no seu lugar de origem e serão acrescidos da área do lote vizinho, que se tornará um novo lote adequado. O deficit para reassentamento nesse caso exemplificado será de 2 unidades habitacionais, e não de 4.

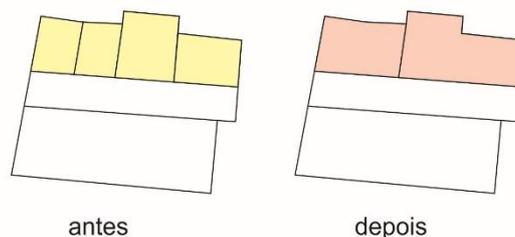
**Figura 95 – Inadequação por testada**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

2. Lotes com área inferior a 18 m<sup>2</sup>: os lotes que apresentarem área abaixo da mínima de 18 m<sup>2</sup> serão objeto de reassentamento quando estiverem confinando com lotes adequados (Figura 96). Sua área deverá ser acrescida ao imóvel confinante de menor área. Quando dois ou mais lotes inadequados por área se encontrarem lado a lado, todos serão reassentados apenas quando a somatória desses lotes não alcançar um novo desenho de lote com uma metragem mínima 60 m<sup>2</sup>. Caso esse novo lote possua mais de 60 m<sup>2</sup>, o deficit para reassentamento será o número de lotes iniciais subtraídos do número de novos lotes resultantes da intervenção (Figura 97). No exemplo da Figura 97, inicialmente, foram contabilizados, no deficit habitacional, 4 imóveis. Entretanto, após a intervenção, a demanda por reassentamento será de apenas 2 unidades, visto que as outras duas permanecerão no local de origem.

**Figura 96 – Inadequação por área**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 97 – Inadequação por área**

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

O deficit habitacional inicial da ZEIS Moura Brasil é composto pelo somatório dos 85 imóveis que estão fora dos parâmetros mínimos de área e testada acrescidos dos 24 imóveis que se encontram lindeiros às vias com trecho inferior à largura mínima de 1,20 m e que necessitam de intervenção, totalizando 109 unidades habitacionais (Tabela 4).

**Tabela 4 – Deficit habitacional inicial**

<b>Parâmetros</b>	<b>Quantidade</b>
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup>	14
Testada menor que 3 m	81
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup> e Testada menor que 3 m	10
Alargamento via mínima	24
<b>Total</b>	<b>109</b>

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Esse quantitativo de 109 UH sofrerá alteração quando cada caso de inadequação for analisado individualmente (APÊNDICE B). Além das inadequações elencadas, ressaltamos o possível acréscimo dos imóveis que se encontram na área identificada pelo Caderno Físico-ambiental do PIRF como área de risco morfodinâmico. Assim, após análises individualizadas, seguindo as orientações explanadas anteriormente, foi possível constatar as informações a seguir.

1. Risco morfodinâmico – as 59 UH localizadas na Rua Adarias de Lima junto com as 46 UH localizadas na Rua Santo Inácio irão compor a demanda por reassentamento apenas se comprovada a necessidade dessa intervenção, conforme já elucidado no decorrer do presente Plano Urbanístico.
2. Parâmetro mínimo de área – das 14 UH que foram diagnosticadas com área inferior a 18 m<sup>2</sup>, 13 UH estão inseridas na área proposta para realocação. Portanto, apenas o imóvel que não se encontra nessa área de realocação irá compor o quantitativo do deficit habitacional.
3. Parâmetro mínimo de testada – das 81 UH mapeadas com testada inferior à largura mínima de 3,00 m, 16UH estão inseridas na área proposta para realocação. Das 65 UH que foram analisadas individualmente (APÊNDICE B), 34 imóveis se enquadram na intervenção exemplificada anteriormente na Figura 92, enquanto os outros 31 se enquadram na intervenção exemplificada anteriormente na Figura 93. Em suma, a demanda por reassentamento oriunda de intervenções nos imóveis que apresentam testada inferior à mínima é de 46 UH
4. Parâmetro mínimo de via – ao analisar individualmente cada caso, chegou-se ao total de 2 remoções necessárias para os alargamentos das vias que possuem trechos abaixo da largura mínima de 1,20 m. Os demais casos serão solucionados por meio de reforma.

Diante do exposto, após as intervenções propostas neste Plano Urbanístico, o deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil será de 49 UH, quando não necessária remoção dos imóveis inseridos em área detectada com risco morfodinâmico (cenário 01), e de 154 UH, quando acrescidos da demanda dos imóveis em área de risco morfodinâmico que necessitam de reassentamento (cenário 02). O resumo do quantitativo exposto pode ser observado nas Tabelas 5 e 6.

**Tabela 5 – Deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil / cenário 01**

Inadequação	Quantidade	Quantidade após intervenções urbanísticas
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup>	14	1
Testada menor que 3 m	81	46
Alargamento de via mínima	24	2
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>49</b>

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Tabela 6 – Deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil / cenário 02**

Inadequação	Quantidade	Quantidade após intervenções urbanísticas
Área do lote menor que 18 m <sup>2</sup>	14	1
Testada menor que 3 m	81	46
Alargamento de via mínima	24	2
Risco morfodinâmico	105	105
<b>Total</b>	<b>214</b>	<b>154</b>

Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

#### 4.2.5.3 Melhorias habitacionais

Nota-se que o padrão de ocupação que impera nas Zonas Especiais de Interesse Social é a de fragilidade habitacional e vulnerabilidade socioeconômica e ambiental. Nesse sentido, o Plano Integrado de Regularização Fundiária, enquanto processo, tem como questão central a adequação dos parâmetros e das normas urbanísticas à realidade socioespacial dessas comunidades.

Ao abordar soluções para as questões do deficit habitacional, é comum tratar da provisão de novas habitações, que está relacionada diretamente ao aspecto quantitativo. Assim, são necessárias também medidas para o deficit qualitativo. Dentre

os itens que correspondem a esse déficit, destaca-se: inexistência de unidade sanitária domiciliar exclusiva, inadequação fundiária, carência de infraestrutura, adensamento excessivo por domicílio, estabilidade estrutural, escassez de ventilação e iluminação natural.

Uma das alternativas para viabilizar políticas de melhorias habitacionais é a implementação da Lei de Assistência Técnica à Moradia de Interesse Social (Lei Federal 11888/2008). Essa lei busca assegurar às famílias de baixa renda, ou seja, aquelas que ganham até três salários mínimos, o direito à assistência técnica pública e gratuita para os serviços de arquitetura e engenharia na elaboração e execução de projeto.

A Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) e da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Habitacional (HABITAFOR), tem oferecido um Programa de Melhorias Habitacionais Urbanas. Além disso, a cidade de Fortaleza conta com Assessorias Técnicas Populares, bem como escritórios de arquitetura e urbanismo que já procuram atender, mesmo que de forma incipiente, a algumas demandas de projetos de melhorias habitacionais. Essas opções apresentadas podem ser um caminho para a implantação das propostas de melhorias apresentadas neste Plano Urbanístico. Importante ressaltar que as soluções gerais expostas a seguir devem ser aplicadas somente após o cadastro de todas as famílias residentes na ZEIS Moura Brasil e a identificação das residências suscetíveis a melhorias habitacionais. Durante a implantação desse plano, é fundamental garantir o atendimento às normas como a de Desempenho de Edificações Habitacionais (NBR 15757/2013)<sup>8</sup>.

As soluções são uma tentativa de corrigir problemas prejudiciais à salubridade, como: carência de ventilação e iluminação e estabilidade estrutural das edificações. Procura-se também trazer alternativas para o adensamento excessivo de domicílios, para a ausência de banheiro exclusivo e para a inadequação das coberturas das edificações. Nesse sentido, a seguir, são apresentadas melhorias propostas para os problemas já citados:

### **I – Melhorias quanto à ventilação e iluminação**

- Aberturas de janelas para possibilitar a ventilação cruzada e a entrada de luz. Importante ter cuidado na escolha do tipo de janela. A

---

<sup>8</sup> Essa norma procura estipular valores como segurança, qualidade e conforto para a produção habitacional, de modo a atender às necessidades dos usuários de imóveis em quesitos como níveis de iluminação, isolamento acústico, conforto térmico, durabilidade, garantias.

porcentagem mínima para a iluminação efetiva do ambiente é de **15%**. Já a porcentagem mínima para a ventilação efetiva do ambiente é de 8% (DRUMOND, 2019).

- Abertura no telhado, no caso de casas geminadas<sup>9</sup>, pois permite tanto a circulação de vento quanto a iluminação zenital, que pode ser do tipo shed (uma única abertura) ou lanternim (duas aberturas).
- Organização interna da edificação como integração da sala com a cozinha para arejar o ambiente e torná-lo mais amplo. É preciso estar atento também a barreiras internas que possam impedir a ventilação.
- Utilização de cobogós para facilitar a entrada e a saída da ventilação e da iluminação.
- Elevação do pé direito da residência, que promove maior circulação de ventilação. Contudo, é importante frisar que essa opção tem maior custo e tempo de implantação.
- Utilização de telhas translúcidas, que melhoram a iluminação, e utilização de telha clara/boia, que melhora a ventilação e a iluminação.

## **II – Melhorias quanto à infiltração**

- Encaminhamento das águas pluviais através de instalação correta.
- Impermeabilização do local onde ocorre infiltração.
- Construção de parede dupla.

## **III – Melhorias quanto ao revestimento**

- Implantação de revestimento adequado em áreas molhadas.
- Aplicação de reboco nas edificações em alvenaria crua.

## **IV – Melhorias quanto à estabilidade estrutural das edificações**

- São comuns habitações que não possuem elementos estruturais, posto que as alvenarias de vedação são assentadas diretamente sobre o solo, assim como a cobertura, que se apoia diretamente na alvenaria. É possível identificar também que algumas habitações, que apresentam fundação e pilares, não possuem vigas e cintas de amarração. Nesses casos e também em situações de problemas estruturais de diversas

---

<sup>9</sup> É uma categoria tipológica em que existem duas ou mais residências compartilhando a mesma parede e, em alguns casos, também o telhado.

ordens que possam oferecer risco às pessoas, deve ser realizada uma reforma estrutural nos elementos que apresentam necessidade.

#### **V – Construção ou reforma de unidade sanitária**

- Na situação de a residência já possuir banheiro, podem ser solicitados pequenos ajustes, como: implantação de caixa d'água, instalação de equipamentos cerâmicos, instalação de revestimento, aberturas para exaustão.
- Na situação de a residência não possuir banheiro, este deve ser construído integralmente com todos os itens citados anteriormente.

#### **VI – Melhorias quanto à cobertura das edificações**

- Utilização de telha adequada ao clima e às necessidades de ventilação e iluminação das edificações.
- Renovação ou reforço na estrutura de madeiramento que sustenta o telhado.

É válido ressaltar que, de acordo com as informações enviadas pela HABITAFOR à equipe do PIRF, estão previstas no “Projeto de Urbanização da Comunidade Moura Brasil”, a ser implantado pela referida secretaria, 150 melhorias habitacionais não especificadas. Assim, propomos que sejam contempladas prioritariamente:

- Edificações inseridas nas duas áreas identificadas pelo Caderno de Diagnóstico Físico-Ambiental do PIRF como áreas de risco morfodinâmico.
- Edificações que, de acordo com a comunidade, apresentam risco estrutural ao longo das Ruas Adarias de Lima, Aprendizes Marinheiros e Santo Inácio, que ficam atrás do Instituto Médico Legal (IML). Nesse caso, sugerimos que as melhorias sejam realizadas somente após uma análise técnica especializada.

#### 4.2.5.4 Vazios

Para a identificação dos vazios, de início, foi pensando no raio de abrangência presente no Relatório das ZEIS (2015), que estipulou 3 km para o mapeamento deles. A legislação estipula três tipos de vazios: vazios subutilizados, vazios não edificados e vazios não utilizados.

- Os vazios subutilizados são aqueles que possuem edificação construída, porém está abaixo do índice de aproveitamento mínimo estabelecido pela legislação municipal para a zona em que está inserida.
- Os vazios não edificados são aqueles cujo solo encontra-se livre de qualquer edificação construída.
- Os vazios não utilizados foram desconsiderados, tendo em vista a impossibilidade técnica da realização de um levantamento *in loco* para aferição.

Para este estudo, foram considerados apenas os não edificados e os subutilizados. Além disso, os terrenos situados em macrozoneamento ambiental foram desconsiderados por estarem situados, a priori, em locais ambientalmente frágeis e associados a processos inadequados de usos e ocupações do solo.

A metodologia utilizada para quantificar a capacidade construtiva dos terrenos vazios em questão baseou-se no relato exposto pelo Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza (PLHISFor, 2012), que adota o seguinte padrão: para cada 350 m<sup>2</sup>, é possível a construção de um bloco de até quatro pavimentos com dois apartamentos por andar (8 unidades), e, para uma tipologia horizontal, uma unidade habitacional a cada 155 m<sup>2</sup>.

Assim, para o cenário 01 do quantitativo de déficit habitacional da ZEIS Moura Brasil (49 UH), será necessário: a) 7.595 m<sup>2</sup> quando tipologia horizontal; b) 2.450 m<sup>2</sup> para 7 blocos de HIS, totalizando 56 UH (saldo de 7 UH). Já no caso do cenário 02 (154 UH): a) 23.870 m<sup>2</sup> quando tipologia horizontal; b) 7.000 m<sup>2</sup> para 20 blocos de HIS, totalizando 160 UH (saldo de 6 UH).

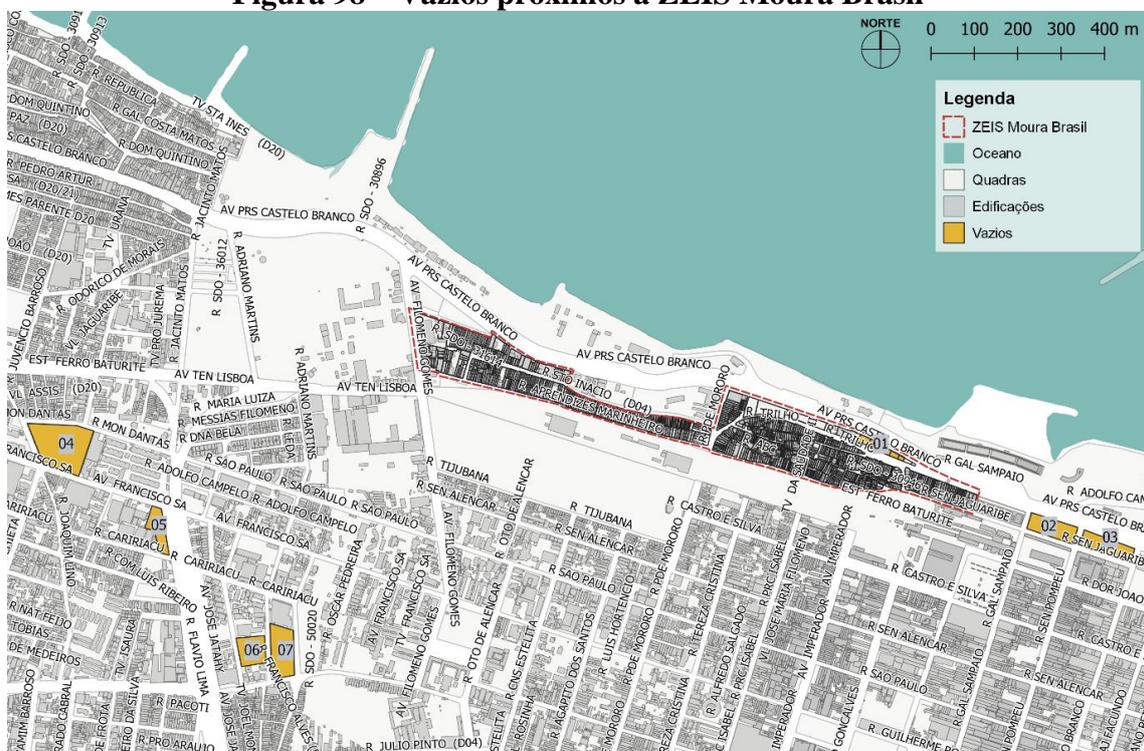
Analisando os vazios mapeados mais próximos da ZEIS (Figura 98), verificou-se que:

- Vazio 1 - área de aproximadamente 1.700 m<sup>2</sup>.
- Vazio 2 - área de aproximadamente 4.300 m<sup>2</sup>.
- Vazio 3 - área de aproximadamente 4.200 m<sup>2</sup>.
- Vazio 4 - área de aproximadamente 12.200 m<sup>2</sup>.
- Vazio 5 - área de aproximadamente 2.880 m<sup>2</sup>.
- Vazio 6 - área de aproximadamente 3.900 m<sup>2</sup>.
- Vazio 7 - área de aproximadamente 5.900 m<sup>2</sup>.

O vazio 1 é referente a terrenos subutilizados dentro da ZEIS Moura Brasil e, portanto, o mais indicado à provisão de habitação, comportando 32 UH em 4 blocos HIS, seguido dos vazios 2 e 3, que são os mais próximos da área, comportando 96 UH em 12 blocos HIS em cada um. A soma desses três vazios chega a uma área de aproximadamente 10.200 m<sup>2</sup> (correspondente a 224 UH), o que é suficiente no caso de qualquer cenário considerado neste estudo se utilizada a tipologia de blocos HIS.

Diante do exposto, os vazios prioritários mapeados indicados na Figura 98 suprem o deficit habitacional da ZEIS Moura Brasil, de acordo com a metodologia adotada neste Plano.

**Figura 98 – Vazios próximos à ZEIS Moura Brasil**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020. Fonte: Autoria própria.

#### ***4.2.5.4.1 Instrumentos a serem aplicados***

Dentre os marcos regulatórios que tratam a questão urbana, a Constituição Federal de 1988, em seu Art. 182 - § 4 reconhece os vazios urbanos como questão social, indicando instrumental específico como solução para a ocorrência de vacância identificada em áreas com infraestrutura urbana consolidada.

Art. 182 § 4º - É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente de: **i) Parcelamento ou edificação compulsórios; ii) Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; iii) Desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais (BRASIL, 1988).**

A Lei n. 10.257/2001, Estatuto da Cidade (EC), vem reafirmar a compreensão sobre o solo urbano e a questão do bem coletivo e a priorização da função social da propriedade em detrimento do privado. Surge então um novo marco regulatório a partir de novos instrumentos capazes de dinamizar o uso social, dando, a priori, maior controle das ações de indução e regulação às gestões municipais a partir dos Planos Diretores e deixando claro que a responsabilidade da disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo é de cunho específico municipal.

Assim, o Estatuto da Cidade detalha a operacionalidade de tais instrumentos anteriormente destacados pela Constituição. Uma vez notificado e acionado o parcelamento ou edificação compulsória, o proprietário do lote urbano tem um prazo definido por lei para o efetivo loteamento, construção ou utilização social do mesmo. Ao término do prazo, caso o lote permaneça sem cumprir sua função social, continuando em desconformidade com a legislação vigente, o poder público lança mão da cobrança do IPTU progressivo no tempo. Caso a situação permaneça, cabe ao Estado o direito de exercer a desapropriação do imóvel.

Junto com IPTU progressivo no tempo, outro instrumento indicado para utilização como ferramenta na aquisição dos terrenos vazios com finalidade de

reassentamento é o Direito de Preempção, instrumento que confere ao poder público municipal preferência para aquisição de imóvel urbano, objeto de alienação onerosa entre particulares. De acordo com o Plano Diretor vigente de Fortaleza, os vazios prioritários indicados se encontram inseridos em Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP1), zona que permite a utilização dos dois instrumentos indicados para uso neste plano.

A aplicação do Direito de Preempção, conforme Plano Diretor vigente, requer lei específica a cada conjunto de imóveis. Já o Código Tributário do Município, Lei Complementar n. 159, de 26 de dezembro de 2013, em seu artigo 280, regulamenta o IPTU progressivo permitindo sua imediata aplicação e consequências, em caso de descumprimento, por ato administrativo. Ambos os casos não apresentam necessidade de constar na normatização especial de uso do solo da ZEIS.

Muito embora possa se assumir o Código Tributário como suficiente, caso a Procuradoria Geral do Município ou qualquer outro órgão municipal entenderem não ser o bastante, urge que se revise a legislação para dirimir qualquer questionamento.

No caso de Fortaleza, o instrumento ZEIS 3 prevê a classificação de imóveis, públicos ou privados, como passíveis de serem destinados ao desenvolvimento de programas habitacionais de interesse social e de mercado popular nas áreas não edificadas, não utilizadas ou subutilizadas, estando sujeitas a critérios especiais de edificação, parcelamento, uso e ocupação do solo. Esse instrumento é determinante para resolução do deficit de moradia, sobretudo em ZEIS 1, como o Moura Brasil.

De acordo com o Plano Diretor vigente, dos sete vazios analisados anteriormente, três já se encontram inseridos na ZEIS 3 (vazios 5, 6 e 7 da Figura 98) e os outros quatro em Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP1) (vazios 1, 2, 3 e 4 da Figura 98). Ambas as zonas permitem a utilização concomitante dos instrumentos indicados para uso imediato neste plano.

Em uma outra etapa, após aplicação dos instrumentos anteriormente citados, o poder público municipal pode lançar mão de negociação por meio de Transferência do Direito de Construir, Consórcio Imobiliário, Operação Urbana Consorciada (que inclua a ZEIS no seu cerne), Captação por Desapropriação ou Abandono. Em caso de negociação com terra pública, podem ser utilizados os instrumentos jurídicos vigentes, como doação ou concessão ao município.

Por fim, ressaltamos que os instrumentos propostos pelo Caderno de Regularização Fundiária têm como fim a Titulação da Posse de moradia existente no

presente, baseados na Lei Federal 13.465/2017. Os instrumentos urbanísticos propostos por este Plano Urbanístico são com fins de futura captação de terra urbanizada para novas soluções habitacionais para debelar o deficit habitacional atual e futuro.

#### **4.2.6 Proposta de implantação de equipamentos públicos**

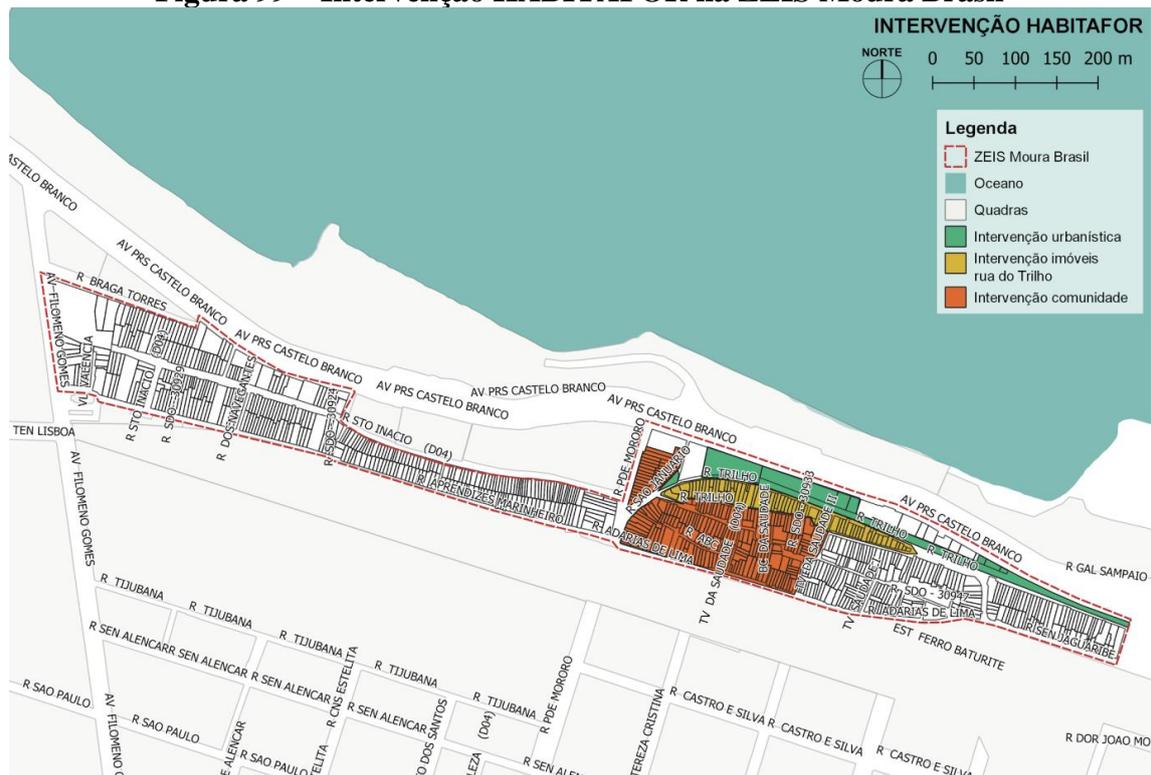
A proposição dos novos equipamentos sociais se conformou de acordo com o que foi detectado e sistematizado na etapa de diagnóstico do PIRF, assim como em observância à percepção e demanda da comunidade moradora sobre esse aspecto.

##### **4.2.6.1 Centro comunitário**

A demanda por um centro comunitário surgiu durante reuniões e oficinas realizadas ao longo da construção do presente Plano Urbanístico. A fim de atender à solicitação, foi aceita, pela comunidade, a instalação do equipamento no equivalente a dois apartamentos térreos em edificação da área de remanejamento da Rua da Saudade (ver a localização mencionada na Figura 93 - Área de realocação). No caso da necessidade de espaço maior para a realização de atividades festivas, como ensaios ou apresentações, foi acordado que elas continuarão a ser organizados na praça, como acontece no presente.

#### **4.2.7 Projeto previsto**

Foi incorporado a este Plano Urbanístico o Projeto de Urbanização da Comunidade Moura Brasil, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza (HABITAFOR), em abril de 2019, e disponibilizado ao PIRF em resposta à solicitação de informações via ofício enviado pela equipe da UECE. É possível ver, no item 3.7 (Projetos previstos), as imagens referentes a esse projeto de intervenção da HABITAFOR (Figuras 38 a 46). Abaixo, na Figura 99, é possível visualizar de forma resumida as áreas de intervenção previstas pela Secretaria, de acordo com as informações disponibilizadas à Equipe da UECE.

**Figura 99 – Intervenção HABITAFOR na ZEIS Moura Brasil**

Fonte: HABITAFOR, 2019. Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

Este projeto supre parte das demandas levantadas pela comunidade e contempladas no diagnóstico para propostas de solução. Seus principais pontos são:

- Melhoria e delimitação do acesso da Rua Januário à Rua Interna (Figura 100), necessidade verificada no diagnóstico pela falta de acessibilidade e presença de esgoto a céu aberto.
- Readequação de áreas de convívio e contemplação localizadas na Rua Interna.
- Implantação de calçadão para pedestres na Rua Interna (Figura 101).
- Limpeza e manutenção da vegetação da encosta entre a Rua Interna e a Avenida Presidente Castelo Branco.
- Implantação de rampa de manutenção da escada de acesso ao passeio na Avenida Presidente Castelo Branco e ao calçadão da Rua Interna.
- Reestruturação/urbanização da praça localizada na esquina da Rua do Trilho com Travessa da Saúde (Figura 102).

**Figura 101 – Acesso à Rua  
Januário**

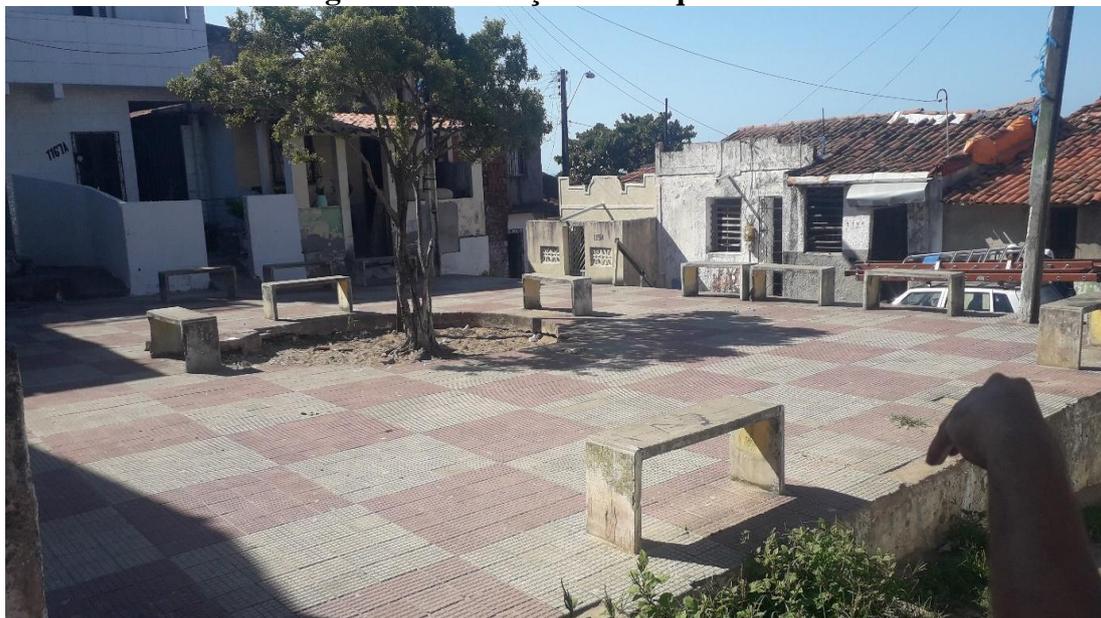


**Figura 100 – Rua Interna**



Fontes: Autoria própria, 2019.

**Figura 102 – Praça a ser requalificada**



Fonte: Autoria própria, 2019.

Analisando o projeto, foi levantada a questão da necessidade de instalação de uma rotatória no final da Travessa João Felipe, visto que, para a implantação dela, seria necessária a retirada de uma edificação. Contudo, no entendimento da equipe, não há necessidade dessa intervenção viária, e sua supressão não geraria qualquer tipo de perda





Desenvolvimento Social, para ensaio de quadrilha junina e de blocos de Carnaval. Tendo em vista a proposição de travessia de pedestres, que facilite o acesso às quadras poliesportivas do outro lado da avenida, é oportuno lembrar a disponibilidade de mais espaços para projeto futuro de área livre contemplando esse fim, tanto na área de intervenção proposta pela HABITAFOR quanto nos vazios prioritários.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ZEIS Moura Brasil está em uma localização privilegiada da cidade. Ela é dotada de infraestrutura, possui uma diversidade de equipamentos próximos e tem acesso a diversos modais de mobilidade.

As soluções para as problemáticas urbanísticas levantadas podem ser vistas no Masterplan (Figuras 106, 107 e 108). As prioridades elencadas pela comunidade foram estas:

- 1 - Melhorias habitacionais estruturais nas habitações afetadas pelas obras do metrô.
- 2 - Resolução para casos de esgoto a céu aberto oriundos da falta de manutenção da tubulação e da não ligação domiciliar de algumas habitações à rede de esgoto.
- 3 - Maior oferta de áreas de lazer, consideradas as prioridades dos coletivos de juventude e dos coletivos culturais da comunidade.

**Figura 106 – Masterplan (geral)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 107 – Masterplan (detalhe porção oeste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

**Figura 108 – Masterplan (detalhe porção leste)**



Elaboração: Equipe Técnica UECE, 2020.

O item 4.2.5.4.1 (Instrumentos a serem aplicados) aponta para a viabilização deste Plano. Desse modo, reafirma-se a importância da aplicação imediata e concomitante pela Prefeitura Municipal de Fortaleza dos instrumentos de ZEIS 3, do Direito de Preempção, Parcelamento, Edificação e Utilização compulsória e IPTU progressivo nos terrenos apontados na Figura 98 - Vazios próximos à ZEIS Moura Brasil. Tal medida é fundamental para que o poder público amplie o espectro de negociação com os proprietários, sejam públicos ou privados. Após esta etapa, a negociação com proprietários pode utilizar instrumentos já listados no item citado.

Ressaltamos, por fim, a confiança e a parceria da Prefeitura Municipal de Fortaleza e dos demais órgãos responsáveis pela aplicação das soluções propostas. Destacam-se, aqui, a HABITAFOR, com a implantação dos projetos de urbanização e melhorias habitacionais; o METROFOR, com a viabilização do alargamento da Rua Aprendizes Marinheiros; e a AMC, com a instalação da faixa de pedestres com botoeira na Av. Presidente Castelo Branco, que possibilitará o acesso seguro da população à área de lazer, que se localiza em frente à comunidade, e irá suprir da melhor e mais viável forma as demandas captadas no diagnóstico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

BERTINI, M. A. *et al.* Public green areas and urban environmental quality of the city of São Carlos, São Paulo, Brazil. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 76, n. 3, p. 700-707, set. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-69842016000300700&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842016000300700&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 09 de fev. de 2020.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Dispõe sobre a Política de Nacional de Mobilidade Urbana (LPNMU). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm). Acesso em: 17 fev. 2019.

BRASIL. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. Lei nº 236, de 11 de agosto de 2017. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, Fortaleza, CE, nº16.078, 11 ago. 2017.

BRASIL. Plano Diretor Participativo de Fortaleza. Lei nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, n. 14.020, 13 mar. 2009.

CARVALHO, M. D. **Pavimentação com peças pré-moldadas de concreto**. 4. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Cimento Portland, 1998. 32 p.

COMO funciona o monitoramento de estruturas? **Santiago & Cintra**. [s.l.], 6 dez. 2017. Disponível em: <https://www.santiagoocintra.com.br/blog/geo-tecnologias/como-funciona-o-monitoramento-de-estruturas>. Acesso em: 11 out. 2020.

DIOGO, F. J. A.; SCIAMMARELLA, J. C. **Drenagem**: manual de projetos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pavimentação, 2008. 160 p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem**. 2. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2005. 133 p.

DRUMOND, R. **Aproveitando iluminação e ventilação natural**. Disponível em: <http://www.arquitetaresponde.com.br/aproveitando-iluminacao-e-ventilacao-natural/>. Acesso em: 19 mar. 2019.

FILHO, L. C. P. S; HELENE, P. **Análise de estruturas de concreto com problemas de resistência e fissuração**. Rio Grande do Sul: IBRACON, 2011.

FORTALEZA. Plano Diretor Participativo de Fortaleza. Lei nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, Fortaleza, CE, n. 14.020, 13 mar. 2009.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de. Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR). **Relatório das ZEIS**. Fortaleza: IPLANFOR, 2015.

FORTALEZA. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. Lei nº 236, de 11 de agosto de 2017. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, Fortaleza, CE, n. 16.078, 11 ago. 2017.

FORTALEZA. **Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza - PLHISFOR**. Produto III: Diagnóstico Preliminar - Resumo. Etapa 02: Diagnóstico do Setor Habitacional. Fortaleza: Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza - Habitafor, 2010. Disponível em: <<http://salasituacional.fortaleza.ce.gov.br:8081/acervo/documentById?id=fcd18692-a091-4677-ac71-346c5cff1010>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

FURLANI, R. **Projeto de Regularização Fundiária Urbanística e Edifícia de Assentamentos Subnormais do Município de Fortaleza**. Produto IV – Proposta de Legislação. Fortaleza: 2004.

GOUVÊA, L. A. **Cidade vida**: curso de desenho ambiental urbano. São Paulo: Nobel, 2008.

HASHEMI, S. S. G.; MAHMUD, H. B.; ASHRAF, M. A. Performance of green roofs with respect to water quality and reduction of energy consumption in tropics: a review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 52, p. 669–679, dez. 2015.

HYDROSTEC TECNOLOGIA E EQUIPAMENTOS LTDA. (2015). **Válvulas Flap**: proteção contra o retorno d'água. Disponível em: [http://www.hydrostec.com.br/catalogo/canais\\_reservatorios/A40-07-1.pdf](http://www.hydrostec.com.br/catalogo/canais_reservatorios/A40-07-1.pdf). Acesso em: 11 out. 2020.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infraestrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

MORETTI, R. S. **Normas urbanísticas para habitação de interesse social**: recomendações para elaboração. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1997.

PONTE, T. O. **Direito à moradia em Fortaleza**: entre utopia e realidade. 2016. 191 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento Urbano) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/24543>. Acesso em: 19 fev. 2019.

SANTOS, C. N. F. **A cidade como um jogo de cartas**. São Paulo: Projeto Editores, 1988.

SÃO PAULO. Secretarias Infraestrutura Urbana e Obras. **IP-06/2004 - dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto**. São Paulo: Secretarias Infraestrutura Urbana e Obras, 2004. 16 p.

ULMA ARCHITECTURAL. **Canais de drenagem U**: versáteis, práticos e eficientes. Disponível em: [//www.aecweb.com.br/emp/cont/m/canais-de-drenagem-u-versateis-praticos-e-eficientes\\_21223\\_10347](http://www.aecweb.com.br/emp/cont/m/canais-de-drenagem-u-versateis-praticos-e-eficientes_21223_10347). Acesso em: 11 out. 2020.

TIGRE-ADS DO BRASIL. **Catálogo de tubulações corrugadas: soluções em tubulações corrugadas de PEAD**. SÃO PAULO: Tigre ADS, 2019. 20 p. Disponível em: [http://www.tigre-ads.com/content/uploads/arquivos/0307-Tigre-CatalogoADS-digital-\(2\)-\(2\)\\_7671fa93-f8d6-4565-b50c-21d1acd231de.pdf](http://www.tigre-ads.com/content/uploads/arquivos/0307-Tigre-CatalogoADS-digital-(2)-(2)_7671fa93-f8d6-4565-b50c-21d1acd231de.pdf). Acesso em: 11 out. 2020.

## APÊNDICE A – Planta de parcelamento do solo



## APÊNDICE B – Intervenções urbanísticas

# PLANTA DE PARCELAMENTO ZEIS MOURA BRASIL

## Legenda

- Quadras
- Lotes
- Área Verde
- Área Institucional
- ZEIS Moura Brasil

QUADRO DE ÁREAS GERAL		
QUADRA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	%
ÁREA VERDE	4845.12	3.69
ÁREA INSTITUCIONAL	1366.94	1.04
ÁREA DOS LOTES	91706.12	69.92
ÁREA DO SISTEMA VIÁRIO	33249.25	25.35
ÁREA DO TERRENO	131167.43	100

QUADRO DE ÁREAS VERDES		
QUADRA	LOTE	ÁREA (m <sup>2</sup> )
6	12	288.31
8	2	1828.89
8	3	1536.42
8	4	292.98
8	5	237.04
8	13	129.67
8	14	139.67
8	15	49.18
13	25	170.64
19	19	43.56
20	10	128.76

QUADRO DE QUADRAS	
QUADRA	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	17058.82
2	4001.51
3	5257.98
4	5201.47
5	4508.64
6	8989.61
7	3290.69
8	7918.76
9	3719.27
10	446.33
11	1349.93
12	984.75
13	3422.63
14	7728.44
15	7186.08
16	5738.65
17	3687.22
18	3664.97
19	1290.74
20	648.43
21	454.16
22	1479.63

QUADRO DE ÁREAS INSTITUCIONAIS		
QUADRA	LOTE	ÁREA (m <sup>2</sup> )
7	19	859.68
9	34	115.37
16	1	391.5

SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM ZONA 24S  
DATUM PLANIMÉTRICO: SRC SIRGAS 2000  
FONTE: SEFIN 2016 ATUALIZADO POR PIRF UECE 2019



## LOCALIZAÇÃO



## REALIZAÇÃO



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda



Lotes

Testada



Abaixo de 3m

Área



Abaixo de 18m<sup>2</sup>



Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS

NORTE



## Legenda



Lotes

Testada



Abaixo de 3m

Área

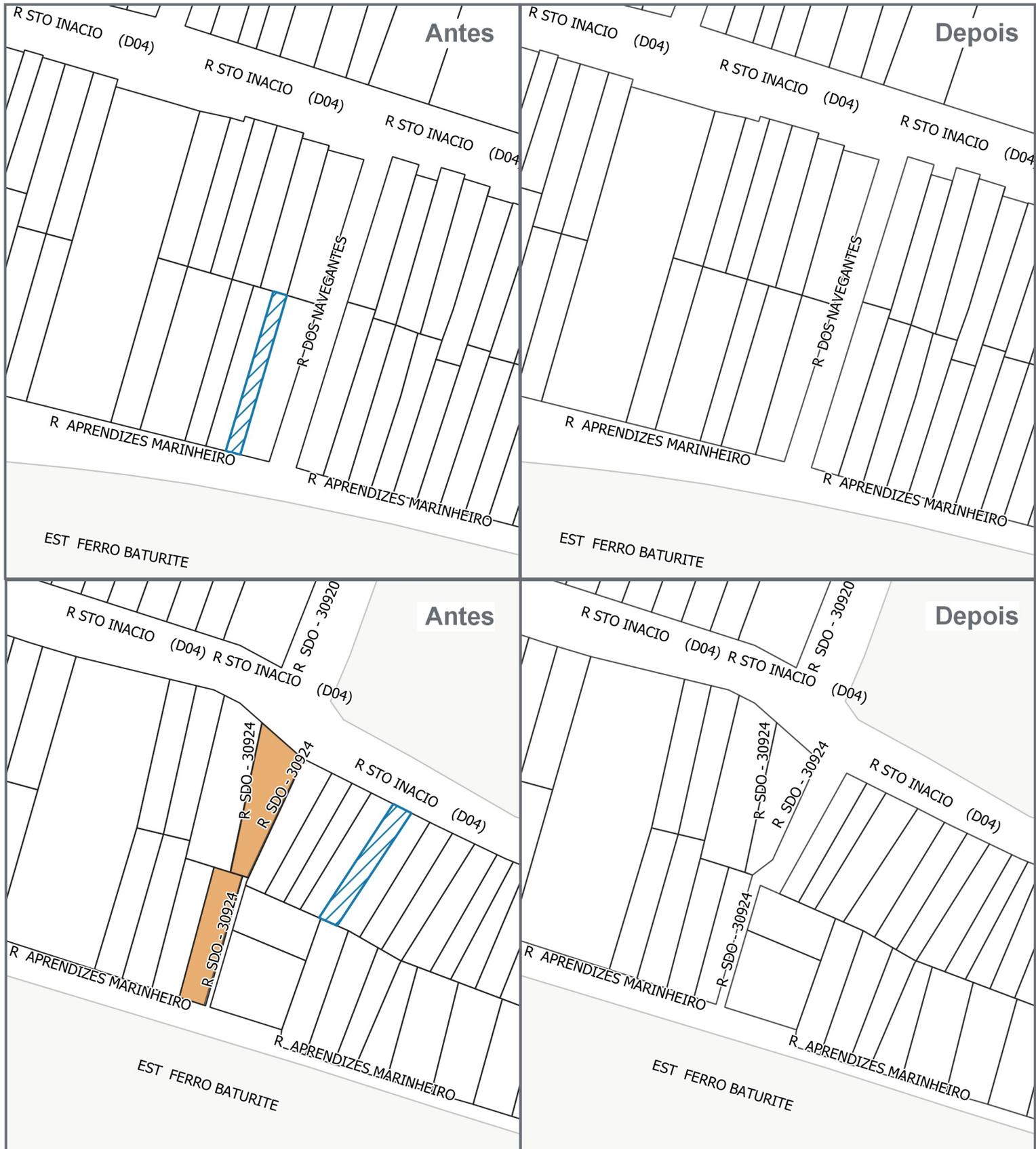


Abaixo de 18m<sup>2</sup>



Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda



Lotes

Testada



Abaixo de 3m

Área

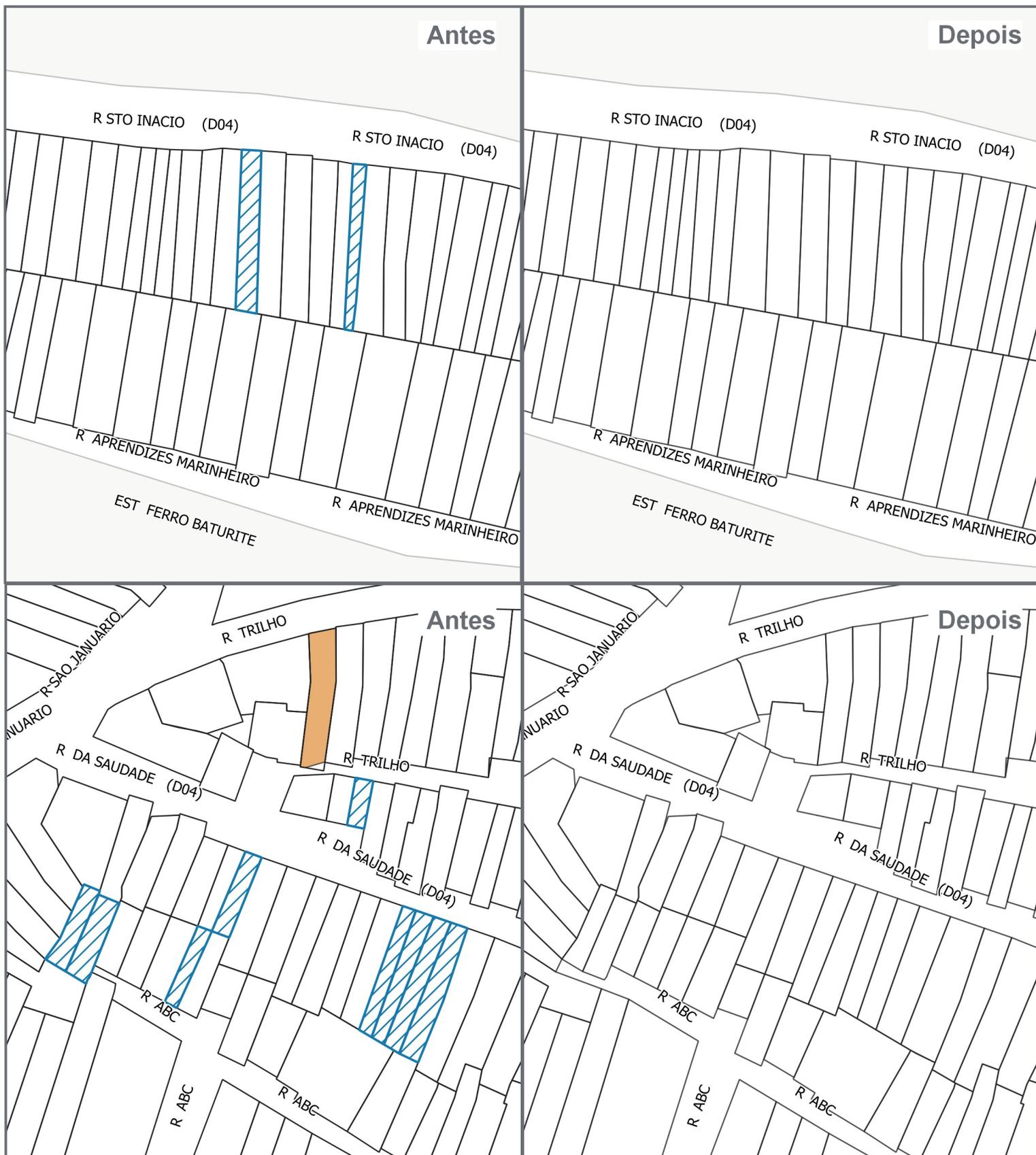


Abaixo de 18m<sup>2</sup>



Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda



Lotes

Testada



Abaixo de 3m

Área



Abaixo de 18m<sup>2</sup>



Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda



Lotes

Testada



Abaixo de 3m

Área

Abaixo de 18m<sup>2</sup>

Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda

- Lotes
- Testada
- Área
- Abaixo de 3m
- Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda

□ Lotes

Testada

Área

■ Abaixo de 18m<sup>2</sup>

▨ Abaixo de 3m

■ Alargamento 1,20m

Escala numérica: 1/750



# APÊNDICE B INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS



## Legenda

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Lotes                      | <b>Testada</b>    |
| <b>Área</b>                | Abaixo de 3m      |
| Abaixo de 18m <sup>2</sup> | Alargamento 1,20m |

Escala numérica: 1/750

