



**PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO E RESILIÊNCIA URBANA EM ÁREAS DE
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL**

PROMORAR

BR-L1609

**AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL (AIAS)
DOCUMENTO PRELIMINAR**

Agosto de 2022

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.



CRÉDITOS

PREFEITURA DO RECIFE

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Consultor

Marcelo Antonio da Costa

SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Descrição do Programa	9
2.1. Antecedentes do Programa	10
2.1.1. Problemas Identificados	10
2.2. Objetivos do Programa	12
2.3. Área de Abrangência do Programa.....	13
2.4. Orçamento do Programa	13
2.5. Descrição dos Componentes do Programa	14
2.6. Definição e Caracterização da Amostra Representativa	20
2.6.1. Descrição das Intervenções Previstas	20
3. Quadro Referencial.....	65
3.1. Arranjo Institucional	65
3.2. Marco Legal.....	66
3.2.1. Marco legislativo nacional.....	66
3.2.2. Acordos internacionais	67
3.2.3. Entidades responsáveis pelo marco legal para licenciamento das atividades	80
3.3. Marco de Política Ambiental e Social do BID.....	81
4. Definição das Áreas de Influência.....	89
5. Diagnóstico Socioambiental.....	89
5.1. Área de Influência Indireta	90
5.1.1. Meio Físico	90
5.1.2. Meio Biótico.....	103
5.1.3. Meio Socioeconômico.....	130
5.2. Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA.....	190
5.2.1. Meio Físico	190
5.2.2. Meio Biótico.....	217
5.2.3. Meio Socioeconômico.....	224
6. Identificação e Caracterização dos Riscos e Impactos Ambientais	259
6.1. Conceitos	260
6.2. Metodologia de Avaliação de Impactos.....	261
6.2.1. Avaliação da importância dos impactos.....	263
6.3. Identificação dos impactos.....	265
6.3.1. Matriz de identificação das atividades, aspectos e impactos ambientais e sociais	266
6.4. Resiliência a Desastres Naturais	296

6.4.1. Exposição aos Riscos.....	298
6.4.2. Análise de Risco.....	308
7. Bibliografia.....	309
Anexos	321
Anexo 1 – Legislação Federal.....	322
Anexo 2 – Legislação Estadual.....	333
Anexo 3 – Legislação Municipal.....	336

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Orçamento do Programa.....	13
Tabela 2 – Projetos definidos na Amostra Representativa do Programa.....	20
Tabela 3 – Características dos Muros de Arrimo – Área 01	26
Tabela 4 – Características dos Muros de Arrimo – Área 02	30
Tabela 5 – Características dos Muros de Arrimo – Área 03	32
Tabela 6 – Resumo de Valores a Serem Dragados	46
Tabela 7 – Encostas Identificadas – CIS Jardim Monte Verde.....	60
Tabela 8 - Máximas Precipitações Diárias Anual na Região Metropolitana de Recife- Posto Curado.....	91
Tabela 9 – Dados de evaporação em tanques e tubo Piche	93
Tabela 10 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Caiara	115
Tabela 11 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Cavouco.....	115
Tabela 12 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Jordão (continua) .	117
Tabela 13 - Lista de Unidades de Conservação Estaduais existentes no município do Recife	121
Tabela 14 - Ecossistemas protegidos pelas ZEPAs-Recife.....	123
Tabela 15 - Crescimento Populacional, 1970-2010: Pernambuco, RMR e seus Municípios segundo nível de integração com o polo metropolitano.....	138
Tabela 16 - População Residente por Situação do Domicílio, Taxa de Urbanização, Taxa Geométrica de Crescimento urbano, Área e Densidade demográfica. 2000 e 2010.	139
Tabela 17 – Variação do PIB no Recife, RMR e para o Estado	148
Tabela 18 – Variação do PIB per capita no Recife, RMR e para o Estado	148
Tabela 19 – Número de empresas formais em Pernambuco e Recife (2017)	149
Tabela 20 – IDHM Educação	150
Tabela 21 – IDHM e Componentes, 2000 e 2010	150
Tabela 22 – Índice de Vulnerabilidade Social e Componentes, 2000 e 2010	152
Tabela 23 – IVS Renda e Trabalho em Recife, 2000 e 2010	153
Tabela 24 – Taxa de crescimento do valor do rendimento nominal médio mensal dos trabalhadores em Recife, 2000 e 2010.	159
Tabela 25 – Número de empregos formais e participação relativa.....	161
Tabela 26 – Relação de área dos viveiros	163
Tabela 27 - Evolução da População Pobre no Recife (1913 a 2010)	165
Tabela 28 - Comparação da evolução das áreas críticas. Fonte: Atlas das Infraestruturas Públicas na cidade do Recife, 2014.	172
Tabela 29 - Grau de precariedade da drenagem e ocorrência de alagamento nas CIS.	173
Tabela 30 – Frota total de veículos em Recife	179
Tabela 31 – Habitantes por veículos em Recife e RMR	179
Tabela 32 – Número de mortes por acidentes de transporte em Recife.....	180
Tabela 33 – IPAVs na Área de Influência.....	219

Tabela 34 – Unidades de Paisagem, características e riscos	228
Tabela 35 – Critério de combinação de atributos para a classificação do grau de importância	265
Tabela 36 – Síntese do Risco na Amostra do Programa.....	308
Tabela 37 – Incidência dos diplomas legais estaduais para o Programa	333
Tabela 38 – Incidência dos diplomas legais municipais para o Programa.....	336

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Componentes do PROMORAR Recife.....	15
Figura 2 – Projeto Travessa Tupiraçaba	24
Figura 3 – Áreas do Projeto da Rua Dr. Paulo Biase	25
Figura 4 – Rua Dr. Paulo Biase – Projeto Área 01	29
Figura 5 – Rua Dr. Paulo Biase – Projeto Área 02	31
Figura 6 – Rua Dr. Paulo Biase – Projeto Área 03.....	33
Figura 7 – Abrangência das CIS presentes na ZEIS Beirinha	34
Figura 8 – Seção Tipo – Projeto Urbanístico da ZEIS Beirinha	36
Figura 9 – ZEIS Beirinha – Desapropriação Prevista e Famílias no CadÚnico	38
Figura 10 – Comparativo ilustrativo entre seções atual (assoreado) e proposta para o rio Tejió	40
Figura 11 – Localização dos trechos a serem dragados	42
Figura 12 – Detalhe do Subtrecho A.....	43
Figura 13 – Detalhe do Subtrecho B	44
Figura 14 - Seção transversal da calha do rio projetada – subtrecho A	45
Figura 15 - Seção transversal da calha do rio projetada – subtrecho B	46
Figura 16 – Localização dos Parques Lineares.....	49
Figura 17 – Parque Tejió 03 – Parque do Coqueiral.....	50
Figura 18 – Parque Tejió 04 – Parque da Mata do Barro	51
Figura 19 – Parque Tejió 06 – Parque Jardim do Engenho Uchôa.....	52
Figura 20 – Parque Tejió 07 – Parque dos Parques Sul.....	53
Figura 21 – Localização da Intervenção – Rua Marilac.....	54
Figura 22 – Intervenção Prevista – Contenção da Rua Marilac.....	56
Figura 23– Mapa de localização CIS Jardim Monte Verde.....	57
Figura 24– Mapa de localização dos pontos de risco R3 e R4 na CIS Jardim Monte Verde e destaque ao setor da Amostra Representativa.....	58
Figura 25 - Setor definido como área da amostra – Área compreendida entre a Rua Jornalista Costa Pôrto, Engenho Noruega e Avenida Serra da Mantiqueira: Setor Pico da Bandeira	58
Figura 26 – CIS Jardim Monte Verde – com destaque para o Setor Pico da Bandeira (Amostra).....	59
Figura 27 - Setor Pico da Bandeira – declividades e encostas.....	61
Figura 28 – Arranjo Institucional Promorar.....	65
Figura 29 – Gráfico de correlação da temperatura e precipitação para Recife.....	92
Figura 30 – Gráfico de variação da temperatura máxima e mínima absoluta no período de 1961-1990	92
Figura 31 – Feições estruturais gerais da região costeira do Recife	96
Figura 32 – Mapa geológico do Recife.....	97
Figura 33 – Mapa altimétrico de Recife.....	100
Figura 34 – Cenários previsionais para o aumento do NMM do século XXI	101
Figura 35 – Bacias hidrográficas do Recife.....	102
Figura 36 – bacias e subbacias hidrográficas do Recife	103
Figura 37 - (A) Plantio de coqueiro (Cocos nucifera L.); (B) Exemplar de Terminalia catappa L.; (C) Exemplar de Clitoria fairchildiana R.A.Howard	108

Figura 38 - Exemplar de <i>Cassia siamea</i> (A) e Rua do Espinheiro com túnel formado pelas copas de diversos oitizeiros (B).....	109
Figura 39 - Identificação visual de Espirradeira vermelha (A), Chapéu de Napoleão (B), Flamboyanzinho (C) e Jasmim manga (D).....	110
Figura 40 - Exemplos de condições de plantio de espécies arbóreas de grande porte em calçadas das ruas do Recife.....	111
Figura 41 - Imagem satélite (Google Earth) com recortes destacando a vegetação ciliar no rio Capibaribe. A - Faixa de mangue entre a Ponte Velha e a Ponte da Boa Vista; B - Faixa ciliar adensada no terreno de casarão na Av. Rui Barbosa; e C - Faixa linear de vegetação na Beira Rio - Ponte da Torre.....	112
Figura 42 - (A) <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore (craibeira); (B) Plantio de <i>Cocos nucifera</i> L. (coqueiro (C)) Exemplares de <i>Acrocomia intumescens</i> Drude (macaúba); (D) trechos totalmente descobertos de vegetação (Fotos: L. Rodrigues).....	113
Figura 43 - Vistas parciais do Canal do Arruda com arborização predominada pelo <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. (A), e do lixo no espelho d'água (B).....	114
Figura 44 - Exemplares ainda jovens de; (A) <i>Flamboyant</i> (<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.); (B) <i>Carolina</i> (<i>Pachira aquatica</i> Aubl.); (C) <i>Pinheiro</i> (<i>Araucaria excelsa</i> (Lamb.) R.Br.	117
Figura 45 - (A) <i>Macaíba</i> (<i>Acrocomia intumescens</i> Drude); (B) <i>Acácia mimosa</i> (<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.). (Fotos: L. Rodrigues).....	118
Figura 46 - <i>Dendê</i> (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) (Fotos: L. Rodrigues).....	118
Figura 47 - Crescimento da mancha urbana do Recife	132
Figura 48 - Situação atual dos rios Tejiú e Jiquiá no contexto urbano	134
Figura 49 - Edificações em pontos adensados no município.....	135
Figura 50 - Gráfico do Município Polo, Recife, Pirâmide Etária 2000-2010.....	140
Figura 51 - Densidade populacional da RM do Recife.....	141
Figura 52 - Densidade Populacional segundo os bairros do Recife	143
Figura 53 - Taxa de Crescimento Populacional segundo os bairros do Recife.....	144
Figura 54 - PIB dos municípios da RM do Recife	145
Figura 55 - Distribuição do IDHM em Recife	151
Figura 56 - Distribuição do Índice de Vulnerabilidade Social em Recife	154
Figura 57 - Percentual de mães chefes de família em Recife.....	155
Figura 58 - Distribuição da renda familiar na RM do Recife.....	156
Figura 59 - Domicílios Particulares Permanentes com rendimento nominal mensal domiciliar de até 1 salário mínimo (exclusive os sem rendimento).....	158
Figura 60 - Distribuição do rendimento médio mensal no Recife, 2010.....	160
Figura 61 - UCNs na cidade do Recife	161
Figura 62 - Requisitos considerados na análise dos viveiros	162
Figura 63 - Resultados da análise de viveiros.....	162
Figura 64 - Viveiros na UCN São Miguel.....	163
Figura 65 - Expansão dos viveiros em Recife entre 2002 e 2020.....	164
Figura 66 - Linha do Tempo com marcos institucionais e normativos da política urbana e da política de HIS	166
Figura 67 - Percentual do déficit habitacional por faixas de renda no Recife- 2019 ..	167
Figura 68 - Mapa Déficit habitacional.....	168
Figura 69 - Mapa Inadequação Habitacional.....	169
Figura 70 - Atendimento de abastecimento de água e esgoto.....	171
Figura 71 - Áreas prioritárias ao saneamento.....	174
Figura 72 - Localização do Lixão de Muribeca, Aterro Muribeca II e CTR Candeias .	176
Figura 73 - Aumento do pico e volume das inundações em Recife	177

Figura 74 – Desenho esquemático com o avanço da cidade sobre as calhas de inundação	177
Figura 75 – CIS e o sistema viário em Recife	186
Figura 76 - Malha metroviária do Recife e Região Metropolitana.....	188
Figura 77 - Imagem de satélite com destaque para a área de travessia entre a Torre e a Jaqueira.....	189
Figura 78 - Detalhes do Rio Tejipló, margens ocupadas com vegetação exótica e frutífera e águas com lixo e cor indicando alta contaminação	190
Figura 79 - Detalhes dos viveiros de peixes na Bacia do Pina	191
Figura 80 – Trecho superior do rio Tejipló.....	193
Figura 81 – Trecho médio do rio Tejipló.....	194
Figura 82 – Trecho inferior do rio Tejipló.....	194
Figura 83 – Imagens do rio Tejipló.....	196
Figura 84 - Estuário comum do Recife.....	197
Figura 85 - Pequeno deslizamento na área de estudo.....	199
Figura 86 – Erosão supereficial registrada na Rua Monte Alegre, Bairro de Jenipapo e no bairro do Jordão (B), Recife – PE.	199
Figura 87 - Ravinamento na bacia do Rio Tejipló.....	200
Figura 88 – Exemplos de voçoroca existente no bairro do Jordão	200
Figura 89 - Detalhe do macrozoneamento com as Zonas de Diretrizes Específicas – ZDE das RPA 1, 2, 3, 4, 5 e 6.....	225
Figura 90 – Trecho da AID no rio Tejipló com a localização dos equipamentos públicos	232
Figura 91 – CIS e o centro principal do Recife	234
Figura 92 – CIS e os Centros Secundários do Recife	235
Figura 93 – Distribuição das Zonas na bacia do Tejipló	238
Figura 94 – Sequência do cadastro das Comunidades de Interesse Social	246
Figura 95 – CVLI nos bairros do Recife e na AID.....	248
Figura 96 – CVLI nos bairros do Recife e na AID.....	248
Figura 97 – Técnica aplicada em jardim filtrante (fitorremediação)	250
Figura 98 – Esquema de calhas de alagamento	254
Figura 99 – Avaliação de risco de desastres do BID e metodologia de mudanças climáticas.....	297
Figura 100 – Cubo de Criticidade (infraestrutura de drenagem, abastecimento de água e gestão de águas residuais).....	299
Figura 101 – Risco de Inundação	300
Figura 102 – Manchas de Inundação na Bacia do Tejipló.....	301
Figura 103 – Risco de Deslizamento	303
Figura 104 – Risco de Deslizamento (Defesa Civil/Sesan)	304
Figura 105 – Risco de Vetores de Doenças.....	306
Figura 106 – Aumento do Nível do Mar	308

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Canaleta existente na Rua Paulo Biase	27
Foto 2 – Canaleta existente na Rua Paulo Biase	27
Foto 3 – Exemplo de Draga de Sucção	47
Foto 4 – Exemplo de Lançamento em Diques de Contenção.....	47
Foto 5 – Exemplo de Conjunto a ser Utilizado na Etapa 2	48
Foto 6 – Deslizamento de encosta às margens da Rua Pico da Bandeira	61
Foto 7 – Moradias impactadas pelo deslizamento de terra ocorrido na margem oposta às unidades	61
Foto 8 – Fotos do Local – CIS Jardim Monte Verde.....	62

Foto 9 – Exemplo de UP em morro na área de influência	231
Foto 10 - Altura da lâmina d'água em dias de alagamento: 75 cm	242
Foto 11 – Comunidade Vila dos Milagres.....	244
Foto 12 – Comunidade Vila dos Milagres.....	244
Foto 13 – Região do Tejipló	245
Foto 14 – Área com aplicação de jardim filtrante	251
Foto 15 – Área com aplicação de jardim filtrante	251
Foto 16 – Área com instalação de jardim filtrante	252

1. INTRODUÇÃO

A Prefeitura do Recife iniciou uma operação de crédito junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), destinada a apoiar o desenvolvimento do **Programa de Requalificação e Resiliência Urbana em Áreas de Vulnerabilidade Socioambiental – PROMORAR (Programa)**.

O Programa de Investimentos pretendido com o BID foi estruturado em quatro componentes: (i) Urbanização Integrada e Resiliência Urbana; (ii) Desenvolvimento Institucional e Inovação Habitacional e (iii) Gestão, Administração, Avaliação e Auditoria.

Trata-se de um programa de obras múltiplas, sendo elaborados documentos socioambientais, de acordo com o novo Marco de Política Ambiental e Social do Banco e norteados no Sistema de Gestão Ambiental e Social – SGAS do Programa, composto de sete pilares principais, incluindo os documentos ambientais e sociais:

- Avaliação de Impacto Ambiental e Social – AIAS, que analisa uma amostra dos projetos propostos para o financiamento, bem como a estrutura institucional e legislação aplicável, estabelecendo impactos e riscos que devem ser mitigados;
- Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS, que determina os programas necessários para a hierarquia de mitigação dos impactos previstos na Avaliação de Impacto Ambiental e Social;
- Marco de Gestão Ambiental e Social – MGAS – que determina, a partir dos resultados obtidos com os estudos para a amostra (AIAS e PGAS) os níveis de estudo necessários e programas sociais e ambientais para o restante do Programa;
- Marco de Reassentamento Involuntário (MRI)/Estrutura do Reassentamento: que estabelece, a partir dos resultados obtidos com os estudos da amostra, as diretrizes gerais da política de aquisição de terras e reassentamento;
- Plano Executivo de Reassentamento da Amostra Representativa (PER)/Plano de Ação de Reassentamento da Amostra Representativa (PAR): documento de definição operacional da aplicação da política de reassentamento para a área definida como integrante da amostra do programa.

Nesse contexto, esta AIAS, tem o objetivo principal de apresentar um diagnóstico e os riscos Ambientais e Sociais, estando estruturada de modo a atender as demandas ambientais e sociais identificadas durante a consultoria, possibilitando a identificação dos cuidados e medidas de controle, prevenção e correção, e monitoramento socioambiental relativo à mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais adversos ou negativos, bem como a potencialização dos impactos positivos (cuidados e medidas que visam garantir e amplificar os impactos benéficos causados pelo projeto) diagnosticados sobre as intervenções projetadas para o PROMORAR e que serão devidamente tratadas no PGAS.

2. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa tem como objetivo principal melhorar a qualidade de vida e promover a inclusão socioterritorial da população de baixa renda da cidade do Recife, majoritariamente instaladas em CIS – Comunidades de Interesse Social, delineadas no Atlas das Infraestruturas Públicas em CIS do Recife.

2.1. Antecedentes do Programa

Apesar do crescimento econômico do Recife, observado ao longo das últimas décadas, de sua importância para o Nordeste brasileiro, e dos investimentos realizados pela Prefeitura do Recife em seu território, a velocidade da densificação populacional e da concorrência pelo solo urbano trouxe consequências indesejáveis ao município.

O processo de urbanização desordenada da cidade relegou às populações de menor renda as áreas menos valorizadas. Sendo assim, a população com melhor poder aquisitivo ocupou as áreas regularmente instituídas no Município, enquanto a população de baixa renda ou não inserida no mercado de trabalho buscou as margens dos cursos d'água ou áreas de morro da cidade para o estabelecimento de suas moradias, ocupando-as de maneira inadequada e irregular. Assim aconteceu em todas as bacias hidrográficas existentes no município, dando origem a uma intensa degradação ambiental delas.

Essas regiões densamente povoadas, além de vulneráveis ambientalmente, são afastadas do centro funcional da cidade e/ou desconectadas da malha formada pelas redes de infraestrutura instaladas, impedindo o acesso de seus habitantes a redes de saneamento e abastecimento de água, vias pavimentadas, ou mesmo equipamentos de interesse público, tais como creches, escolas, postos de saúde, entre outros.

Visando a identificação de áreas de maior vulnerabilidade socioambiental do Recife, foi realizado levantamento integrado, no ano de 2014, que deu origem ao Atlas de Infraestrutura e Comunidades de Interesse Social do Recife (SANEAR, 2016). Através do estudo, verificou-se uma abrangência territorial das áreas vulneráveis de 20% da área total do Recife, que perfaz 30% da área construída do município, havendo sido identificadas 546 Comunidades de Interesse Social (CIS), que reúnem mais da metade da população da cidade. Esses territórios excessivamente adensados são caracterizados pela ausência de título de propriedade, alta vulnerabilidade social e carência de serviços públicos essenciais.

2.1.1. Problemas Identificados

O município do Recife atualmente representa a nona capital mais populosa do país e a terceira do Nordeste, com população estimada em 1.661.017 habitantes em 2021 (IBGE) distribuída em uma área de 218,4 km², sendo uma das menores capitais nordestinas em extensão territorial.

Os indicadores de desigualdade são altos: de acordo com o IBGE o coeficiente Gini alcançou o patamar de 0,612 colocando o município entre os três mais economicamente desiguais da região nordeste¹. No mesmo ano, cerca de 115 mil pessoas viviam abaixo da linha extrema pobreza: 7% da população sobrevivia com uma renda mensal domiciliar per capita inferior a R\$ 151 (US\$ 1,9/dia)². Focando no cenário habitacional, o Atlas das Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do Recife (SANEAR, 2016) mapeou e caracterizou 546 Comunidades de Interesse Social (CIS) que ocupam 30% da área construída do município e abrigam cerca de 53% da população local. De acordo com esse estudo, 60% da população das CIS vive em Unidade de Paisagem Colinas³, 24% em Unidade de Paisagem Planície, 14% em Unidade Estuarina e 2% em Unidade de Paisagem Litorânea. No Centro ou nas suas imediações (até 3,5 km) estima-se que residem cerca de 10% do total de moradores das Comunidades de Interesse Social do Recife. E o diagnóstico do Plano Local de

¹ IBGE. Síntese dos Indicadores Sociais – 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101760.pdf>. Acesso em: 11 jun 2022.

² Dados apresentados na Carta Consulta. Fonte não identificada.

³ A divisão em Unidades de Paisagem é feita pelo estudo.

Habitação de Interesse Social (PLHIS, 2017) ainda identifica que o Recife possui 59 CIS com características de ocupações em forma de palafitas nas bordas dos córregos, as quais totalizam 26.404 imóveis estimados e uma população de pelo menos 32.586 moradores.

A Carta Consulta do Programa aponta para o descompasso entre a densidade demográfica e a renda dessa população: dos 94 bairros da cidade, em 67 os moradores possuem rendimento menor que a média local (R\$ 983,86) e são ocupados integral ou parcialmente por CIS e Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS).

Segundo o PLHIS de 2017, a estimativa do déficit habitacional é de cerca de 70mil domicílios, com projeção de aumento para quase 87mil domicílios em 2027 e 115mil em 2037. Os principais componentes do déficit são: a coabitação não voluntária⁴, e o ônus excessivo com aluguel⁵. Com relação à inadequação domiciliar, a carência de infraestrutura é a inadequação que atinge a maior quantidade de domicílios no Recife em 2017 (cerca de 128mil unidades). Em segundo lugar, já se apresenta a inadequação fundiária (57mil) domicílios em 2017, seguida do adensamento excessivo em imóvel próprio urbano (13mil), e por fim domicílios sem banheiro exclusivo (7.6mil) unidades. A existência de déficit habitacional expressivo no Recife, somado à ocupação desordenada e suas particularidades geográficas, resulta na existência de moradias precárias instaladas nas margens dos cursos d'água e morros espalhados pela cidade, cuja ocupação por milhares de famílias em situação de vulnerabilidade contribui para a poluição dos cursos d'água, áreas verdes degradadas, constantes alagamentos, desabamentos, deslizamentos, assoreamentos, proliferação de doenças de veiculação hídrica e demais efeitos comuns da inexistência ou precariedade das condições mínimas de saneamento básico.

Os danos ambientais provocados por tal situação não se restringem aos aspectos qualitativos do recurso natural água e da saúde orgânica da população. A ocupação inadequada das margens dos corpos hídricos e áreas de morro favorece a instalação de processos erosivos, que colocam em risco a integridade física dos habitantes destas áreas e propiciam alterações no regime de escoamento da água, culminando com a geração de áreas alagadas e deslizamentos de terra, que agravam não só as condições ambientais locais, como também a problemática social.

Em contraposição ao alto déficit habitacional, Recife apresenta 8,5% dos seus domicílios particulares desocupados, totalizando 514.715 habitações vagas (IBGE, 2010). A maioria delas se encontra na RPA 6, somando mais de 130 mil edificações que não cumprem a função social das propriedades.

As condições de precariedade habitacional são agravadas pela vulnerabilidade ao risco geotécnico que essas populações estão sujeitas. De acordo com a Defesa Civil do Município, existem 7.051 pontos de risco de deslizamento de encostas na cidade, sendo 1.854 deles de grau 3 e 4, os quais configuram as ameaças mais eminentes. Em maio de 2022, o Município declarou emergência devido às fortes chuvas que castigaram a cidade. Entre o final do mês de maio de 2022 e início do mês de junho o volume das chuvas atingiu 686.4mm, enquanto a média prevista era de 328.9mm, segundo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac). Essas chuvas provocaram deslizamentos de terra, desabamento e interdição de imóveis, deixando famílias desabrigadas e mais de 50 mortes.

No viés da segurança pública, dados da Secretaria de Defesa Social de Pernambuco apontam que entre 2010 e 2020 foram registradas 6.607 ocorrências de assassinato no

⁴ Mais de uma família vivendo no mesmo domicílio

⁵ Quando o valor do aluguel maior que 30% da renda mensal da família

município. Nesse mesmo período a taxa de Crime Violento Letal Intencional (CVLI) por 100 mil habitantes, variou de 44,1 em 2010 a 48,5 em 2017. Em 2019 Recife foi considerada a 10ª capital mais violenta do país. Por sua característica de vulnerabilidade social, os territórios com maior índice de CVLI no município, são áreas com maiores concentrações de Comunidades de Interesse Social de alta precariedade.

O município também apresenta alta carência de infraestrutura urbana. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes ao ano de 2021 apontam que 56% da população do Recife não tem acesso à rede de esgotamento sanitário – sendo a maior parte desse contingente residente nas CIS, e que despejam seu esgoto de forma irregular, ou seja, usando a rede de drenagem ou diretamente nos corpos d'água. Em contraponto, do esgoto coletado no Recife, 99,74% passam por tratamento adequado, serviço este de responsabilidade da Companhia Pernambucana de Saneamento, empresa que detém a concessão dos serviços públicos de saneamento do Estado de Pernambuco.

Sobre o abastecimento de água, quase 90% da população recifense tem ligação com a rede implantada de distribuição. Apesar disso, apenas 51% das unidades habitacionais têm acesso à água pelo menos uma vez por dia (SANEAR, 2014), sendo comum a ocorrência de rodízios para recebimento de água tratada.

No contexto da drenagem urbana, orientada pelo Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (2015), a cidade do Recife possui taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio em sua área urbana igual a 74,9%, estando acima da taxa estadual e federal, 63,3% e 62,4% respectivamente. Apesar disso, o sistema de drenagem existente, além de insuficiente, está constantemente sobrecarregado em razão de despejo de esgoto sanitário em locais indevidos e do descarte irregular de lixo urbano.

A baixa topografia, combinada com intensa urbanização, ocupação desordenada do território, sobretudo nas margens dos rios e áreas de morro, alta densidade construtiva e populacional e insuficiência do sistema de macro e microdrenagem e o assoreamento de rios e canais coloca o território do Recife em situação extremamente vulnerável às intempéries, especialmente em suas áreas de maior vulnerabilidade socioambiental, que apresentam baixíssima ou nenhuma capacidade de resistirem e regenerarem-se após eventos climáticos mais fortes. Essas áreas, em sua grande maioria, são aquelas que mais sofrem com deslizamentos de encostas, alagamentos, maior exposição a doenças endêmicas, consumo de água contaminada e maior índice de perda de moradias e mortes.

2.2. Objetivos do Programa

Os objetivos do Programa são:

- Urbanizar de forma integrada áreas vulneráveis do Município, a partir da requalificação social, urbana e ambiental dos territórios, garantindo os direitos da população à moradia digna e regularizada, infraestrutura urbana e serviços públicos;
- Reduzir os riscos de desastres causados por eventos ambientais e climáticos extremos aos quais a população de áreas vulneráveis está exposta, estruturando e executando soluções efetivas de contenção de deslizamentos de terra e de macrodrenagem na cidade do Recife;
- Estruturar programas habitacionais inovadores, que reconheçam a diversidade de condicionantes e escolhas habitacionais por parte da população, oferecendo novas possibilidades que se encaixam nas suas necessidades e contribuindo para a mitigação do déficit habitacional;

- Promover o desenvolvimento institucional da Prefeitura do Recife visando a eficácia no atendimento à população, com ações que contribuam para o planejamento urbano e habitacional da cidade e para a modernização dos processos de gestão de dados e controle urbano do Município.

2.3. Área de Abrangência do Programa

O programa abrange o município do Recife.

2.4. Orçamento do Programa

O programa está orçado em 325 milhões de dólares americanos, conforme a tabela a seguir.

Tabela 1 – Orçamento do Programa

COMPONENTES	Valor US\$
C – URBANIZAÇÃO INTEGRADA E RESILIÊNCIA URBANA	301.649.572
S – INFRAESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	72.083.656
P - Urbanização de Comunidades de Interesse Social	56.111.232
P – Esgotamento Sanitário	15.927.621
P - Mobilidade Urbana	44.804
S – ATENDIMENTO HABITACIONAL	98.081.056
P - Melhoria habitacional	2.842.345
P - Regularização Fundiária	446.421
P - Reassentamento	94.792.290
S – SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA	1.094.720
P – Diagnóstico Propositivo e Iniciativas de Inclusão Socioterritorial	118.000
P – Modelo de Gestão Sociocondomínial de Habitação de Interesse Social	268.822
P – Atividades de Estímulo Socioprodutivo	707.898
S – RESILIÊNCIA URBANA	130.390.140
P – Contenção de encostas em áreas de vulnerabilidade socioambiental	70.174.007
P – Intervenções de macrodrenagem dos Rios Tejipió, Jiquiá e Moxotó	60.216.133
C – FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E INOVAÇÃO HABITACIONAL	3.969.605
S – FORTALECIMENTO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO URBANO E HABITACIONAL	2.177.458
P - Sistema de Gestão de dados Urbanos, Habitacionais e Sociais	896.073
P - Implementação da Metodologia BIM	421.155
P - Atualização de normativas de planejamento habitacional	143.372
P – Sistema de Monitoramento de riscos urbanos	716.859
S - INOVAÇÃO EM PROGRAMAS HABITACIONAIS	1.792.147

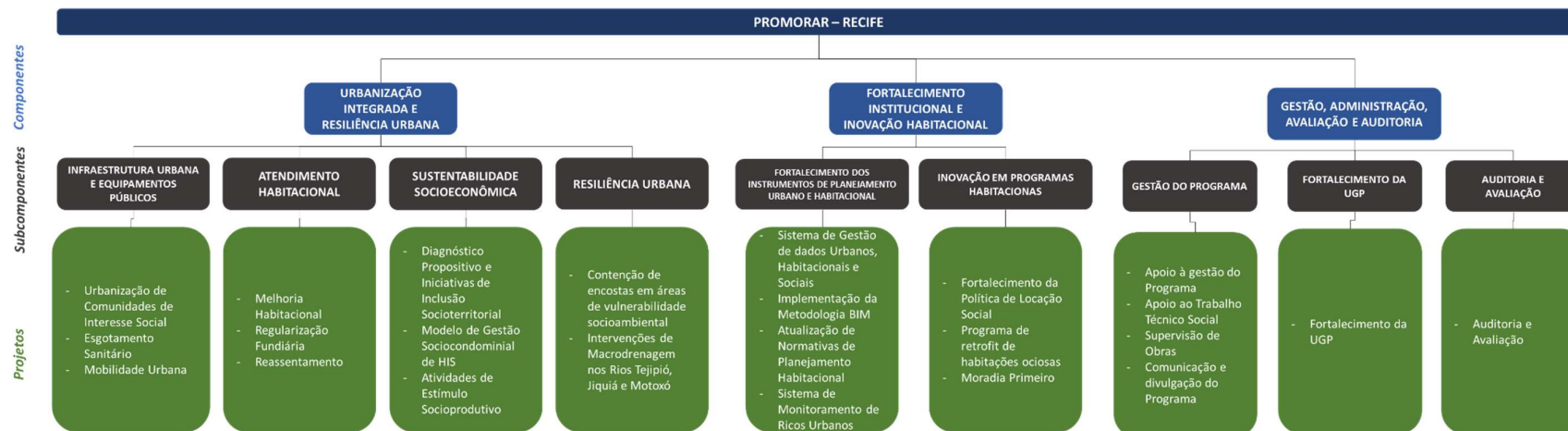
COMPONENTES	Valor US\$
P – Fortalecimento da Política de Locação Social	268.822
P - Programa de retrofit de habitações ociosas	358.429
P - Moradia Primeiro	1.164.895
C - GESTÃO, ADMINISTRAÇÃO, AVALIAÇÃO E AUDITORIA	19.380.822
S – GESTÃO DO PROGRAMA	18.621.986
P – Apoio à gestão do Programa	6.112.384
P - Apoio ao Trabalho Técnico-Social	7.640.479
P - Supervisão de Obras	3.973.049
P - Comunicação e divulgação do Programa	896.073
S – FORTALECIMENTO DA UGP	435.492
P - Fortalecimento da UGP	435.492
S – AUDITORIA E AVALIAÇÃO	323.345
P - Auditoria e Avaliação	323.345
Total Geral	325.000.000

Fonte: Carta Consulta, 2022

2.5. Descrição dos Componentes do Programa

A figura a seguir apresenta de forma sintética os componentes do Programa de Requalificação e Resiliência Urbana em Áreas de Vulnerabilidade Socioambiental – PROMORAR.

Figura 1 – Componentes do PROMORAR Recife



Fonte: Carta Consulta, 2022

Componente: Urbanização Integrada E Resiliência Urbana

Urbanização integrada dos territórios, de forma a viabilizar o desenvolvimento socioeconômico da população de baixa renda com a garantia dos direitos à moradia digna e regularizada, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, além de contribuir para consolidação da população.

Subcomponente: infraestrutura urbana e equipamentos públicos

Elaboração de estudos e projetos, bem como execução de obras de transformação no espaço público de áreas de vulnerabilidade socioambiental do Recife, como serviços de saneamento básico, pavimentação, drenagem, acessibilidade e instalação de equipamentos públicos, entre outros.

Urbanização de Comunidades de Interesse Social

Projetos e obras de urbanização de áreas de vulnerabilidade, através de ações de pavimentação e drenagem, sinalização e passeios, iluminação pública, paisagismo, áreas de vivência, entre outros. Além disso, abrange a concepção de projetos e realização de obras para a implantação de equipamentos públicos de interesse social, tomando como base a cobertura da rede de equipamentos já existente e a necessidade da população de cada área.

Esgotamento Sanitário

Realização de estudos, desenho de projetos e execução de obras que visam a promoção da coleta do esgoto, além do encaminhamento para o seu tratamento, nas habitações de áreas com carência de infraestrutura através da expansão da cobertura da rede municipal existente.

Mobilidade Urbana

Realização de estudos sobre a situação atual das áreas de intervenção em relação à rede de mobilidade municipal existente, bem como o estabelecimento de diretrizes para maior acessibilidade e integração desses territórios, priorizando o transporte coletivo e a mobilidade ativa.

Subcomponente atendimento habitacional

Melhora na qualidade de vida e garantia do direito à moradia digna para os habitantes que vivem em precariedade na cidade do Recife, por meio do reassentamento da população de áreas de risco e de imóveis sem condições de habitabilidade, além da realização de regularização, benfeitorias e serviços de reforma nas habitações a fim de mitigar as inadequações domiciliares e fundiárias.

Melhoria Habitacional

Concessão de benefícios e promover serviços de reformas habitacionais como, por exemplo, aplicação de revestimento nas paredes, reforma ou construção de banheiro, abertura de esquadrias para ventilação e iluminação, entre outros serviços, com o objetivo de mitigar as inadequações domiciliares de habitações consolidadas.

Regularização Fundiária

Encaminhamento do processo de titulação dos imóveis passíveis de regularização fundiária das áreas vulneráveis da cidade, a fim de possibilitar a segurança jurídica para a consolidação da população residente.

Projeto Reassentamento

Garantia do atendimento habitacional das famílias reassentadas involuntariamente por meio de alternativas como produção de novas unidades habitacionais, aquisição assistida ou indenização por benfeitorias, incluindo a elaboração de projetos executivos e a execução das obras de construção de moradias, quando necessário.

Subcomponente sustentabilidade socioeconômica

Promoção de ações de sustentabilidade e manutenção das intervenções a serem executadas pelo Programa, a partir do estímulo à participação e inclusão social em todo o processo, da concepção a execução, com intenção de assegurar uma maior apropriação e sentimento de pertencimento da população em relação às obras executadas e novas realidades proporcionadas pelo Programa.

Diagnóstico Propositivo e Iniciativas de Inclusão Socioterritorial

Realização de diagnóstico propositivo nas áreas de intervenção do Programa com o objetivo de traçar diretrizes específicas, a serem seguidas durante o projeto e a implantação das obras de infraestrutura propostas, para o atendimento às necessidades cada área vulnerável, considerando as especificidades de sua população, sua história e sua cultura local.

Modelo de Gestão Sociocondomínial de Habitação de Interesse Social

Elaboração e implantação de um modelo para o gerenciamento de conjuntos habitacionais de interesse social a partir do aperfeiçoamento do Trabalho Técnico-Social antes, durante e após a sua ocupação a fim de garantir a autonomia das famílias na gestão de suas moradias e das áreas condominiais

Atividades de Estímulo Socioprodutivo

Estruturação e fortalecimento de programas de incentivo ao empreendedorismo comunitário e geração de renda, com priorização dos grupos que apresentam mais dificuldade de inserção no mercado de trabalho, como jovens, negros, mulheres e pessoas com deficiência.

Subcomponente resiliência urbana

Realização de estudos ambientais voltados para o abrandamento dos riscos de alagamentos e deslizamentos de terra em áreas de morro e, a partir disso, a elaboração de projetos e execução de obras de contenção de encostas e de manejo para amortização das águas na cidade do Recife, em resposta aos eventos ocorridos em maio de 2022 em consequência do volume de chuvas registrado nesse período.

Contenção de Encostas em Áreas de Vulnerabilidade Socioambiental

Elaboração de estudos para a produção da carta geotécnica de aptidão à urbanização, conforme Lei Federal 12.6718/2012 e Plano Diretor do Recife, consistindo em um instrumento cartográfico que reunirá as informações e diretrizes para o adequado uso e ocupação conforme a capacidade do meio físico para evitar ou minimizar riscos e desastres, bem como a elaboração dos projetos e execução das obras de contenções de encostas das áreas objeto do Programa.

Intervenções de Macrodrenagem nos Rios Tejipió, Jiquiá e Moxotó

Elaboração de modelação hidrodinâmica dos Rios Tejipió, Jiquiá e Moxotó para chuvas com tempo de recorrências, com o objetivo de calcular as vazões e cotas do nível d'água máximo na calha e apresentando os mapas com as manchas de inundação, bem como

a elaboração do projeto e execução das obras de restauração da calha dos Rios Tejipló, Jiquiá e Moxotó.

Componente Fortalecimento Institucional E Inovação Habitacional

Fortalecimento institucional, por meio da implementação de ferramentas tecnológicas de gestão integrada para otimizar a capacidade operacional e de gestão das entidades envolvidas, direta ou indiretamente, como também reformulação de estratégias de política habitacional, através da diversificação de soluções de acesso à moradia e de programas habitacionais inovadores.

Subcomponente fortalecimento dos instrumentos de planejamento urbano e habitacional

Automatização dos instrumentos e processos internos de controle urbano, planejamento urbano e habitacional e gestão de dados da Prefeitura do Recife, visando a otimização do tempo dos gestores municipais, dos recursos empenhados e do suporte e atendimento à população recifense.

Sistema de Gestão de Dados Urbanos, Habitacionais e Sociais

Criação e modernização de um sistema único de dados que compreenda as informações urbanas, sociais e habitacionais do município, visando a gestão integrada e centralização dos dados da cidade e de sua população.

Implementação da Metodologia BIM

Implantação da metodologia BIM (Modelagem de Informação da Construção) a partir da aquisição tanto do software quanto do hardware necessários para o bom funcionamento da plataforma e, além disso, um processo de capacitação do corpo técnico da gestão municipal da Prefeitura do Recife para orientação quanto a análise de projetos seguindo as premissas da nova metodologia.

Atualização de Normativas de Planejamento Habitacional

Atualização do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS), planejamento que contempla a definição de estratégias de ação de curto, médio e longo prazo para a política habitacional no âmbito local, tendo por base o entendimento dos principais problemas habitacionais identificados na localidade e traçando as ações necessárias para que os objetivos e diretrizes sejam alcançados.

Sistema de Monitoramento de Riscos Urbanos

Criação de um sistema integrado de monitoramento e controle urbano que, entre outras funções, permita a emissão de alerta de riscos ambientais em resposta às ameaças de possíveis calamidades causadas por eventos climáticos.

Subcomponente - inovação em programas habitacionais

Produção de estudos e ações para diversificação do conjunto de soluções de acesso à moradia, aumentando a abrangência do público beneficiado e oferecendo possibilidades que se encaixem com as necessidades e expectativas da população, a partir da estruturação de programas habitacionais inovadores.

Fortalecimento da Política de Locação Social

Fortalecimento da política local de provisão de moradia baseada na oferta de unidades habitacionais para aluguel com custos subsidiados para a população de baixa renda, de forma a minimizar o comprometimento da renda familiar e evitar o ônus excessivo com aluguel.

Programa de Retrofit de Habitações Ociosas

Estruturação de um programa habitacional que utilize imóveis ociosos ou abandonados, os quais estão majoritariamente localizados na área central do Recife, para provisão de habitação de interesse social a partir de obras de restauro e readequação das edificações para o uso domiciliar.

Moradia Primeiro

Estruturação e implantação de um programa de assistência à população em situação de rua da cidade do Recife baseado na provisão da moradia permanente e individualizada como ponto de partida para a recuperação, autonomia e inclusão social desse público específico.

Componente - Gestão, Administração, Avaliação E Auditoria

Promoção de assistência técnica para a implementação do programa, auxiliando na gestão e gerenciamento do projeto, além de apoiar a criação da UGP, bem como a auditoria e avaliação das ações executadas no âmbito da operação.

Subcomponente – gestão do programa

Promoção de apoio as ações de gestão do programa com a realização de aquisição de bens, contratação de consultorias entre outras atividades que visem fortalecer as ações implementadas no programa.

Apoio à Gestão do Programa

Ações de fortalecimento à gestão e administração do Programa, entre elas, a contratação de uma empresa que ficará corresponsável pelo gerenciamento do Programa.

Apoio ao Trabalho Técnico-Social

Realização do Trabalho Técnico-Social antes, durante e após a execução das intervenções, a fim de garantir a participação social e a promoção da cidadania como um dos principais valores do Programa.

Supervisão de Obras

Supervisão das obras a serem executadas pelo Programa.

Comunicação e Divulgação do Programa

Ações em prol da divulgação do Programa, por meio de publicação de materiais ou promoção de eventos, com o objetivo de disseminar as boas práticas e soluções empregadas, além das lições aprendidas.

Subcomponente – fortalecimento da ugp

Implementação de ações que fortaleçam as atividades do grupo de profissionais dedicados ao Programa através de capacitação e de aquisição de equipamentos que permitam o funcionamento das atividades necessárias para o bom desempenho da UGP, ou Unidade de Gerenciamento do Programa.

Fortalecimento da UGP

Capacitação dos membros da Unidade de Gerenciamento do Programa e aquisição dos equipamentos necessários, com o propósito de desenvolver as habilidades do corpo técnico para que, dessa forma, seja possível alcançar uma maior efetividade na gestão do Programa.

Subcomponente – auditoria e avaliação

Promoção do apoio adequado para realização das auditorias e avaliações necessárias para atendimento às condições acordadas no Programa.

Auditoria e Avaliação

Elaboração das auditorias necessárias para atendimento aos acordos com o Banco, bem como monitoramento e avaliação do Programa, durante a execução e após a implantação das intervenções, em atendimento à metodologia do BID, com o objetivo de medir a efetividade do Programa e o grau de atendimento aos indicadores e às metas previstas.

2.6. Definição e Caracterização da Amostra Representativa

O Programa está estruturado na modalidade de Obras Múltiplas, sendo composto por uma amostra representativa de obras (incluindo os aspectos ambientais e sociais) a ser definida durante o processo de preparação do Programa.

A tabela a seguir lista os projetos selecionados na Amostra Representativa. A figura na sequência apresenta a localização geral dos projetos da amostra representativa.

Tabela 2 – Projetos definidos na Amostra Representativa do Programa

Seq.	Item da Amostra	Áreas/Localidades
1	Contenções de Encostas	<ul style="list-style-type: none">• Travessa Tupiracaba• Rua Dr. Paulo Biase
2	Projeto Urbanístico da ZEIS Beirinha	<ul style="list-style-type: none">• CIS Beirinha – Areias• CIS Vila Miguel Arraes / Beirinha• CIS Chico Xavier
3	Macro drenagem Bacia do rio Tejipló	<ul style="list-style-type: none">• Parque 03 – Parque do Coqueiral• Parque 04 – Parque da Mata do Barro• Parque 06 – Parque Jardim do Engenho Uchôa• Parque 07 – Parques do Sul
4	Contenções de encosta com urbanização do entorno	<ul style="list-style-type: none">• Jardim Monte Verde• Rua Marilac

Fonte: secretaria de Educação, 2022

2.6.1. Descrição das Intervenções Previstas

A seguir é feita a descrição das obras previstas para a amostra representativa do Programa.

Contenções de Encostas

Travessa Tupiraçaba

A Metodologia utilizada para a concepção do projeto consistiu em visita nas áreas de risco em companhia da equipe técnica da URB, onde foi realizado reconhecimento de campo a partir dos dados da licitação, que identificavam o setor de risco e coordenadas dos pontos a serem tratados.

O foco das intervenções é a erradicação de risco, a numeração no projeto corresponde aos imóveis em risco identificados conjuntamente pela equipe técnica da URB na seguinte rua: 2ª Travessa Tupiraçaba SNº, S/Nº, 70, SNº, 29, 27, 27A, 27B, 27C, SNº e 24, 1ª Travessa Tupiraçaba, 46, SNº, 52, 53, SNº, 05, 35, 35B, 55, 213 - Alto do Capitão, Dois Unidos

A solução apresentada é à construção de muro de arrimo inclinado e horizontal, em alvenaria de pedra rachão argamassada, com altura variando de acordo com o talude. Na área de intervenção foi projetado um eixo, a partir do qual foram locados os muros.

O sistema de drenagem para toda área de intervenção foi definido como dispositivo: canaleta em tijolo maciço com seção nominal de 0,40m x 0,40m, que tem como principal função coletar e conduzir até as canaletas das escadarias e ao canal existente da 2ª Travessa Córrego do Curió as águas pluviais. Nas escadarias existentes foram previstas a colocação de corrimãos.

Os muros foram locados seguindo as coordenadas indicadas em planta. No topo da contenção foi projetado passeio com mureta de proteção, esta serve de segurança para a circulação de pessoas no local e para a proteção do revestimento do talude utilizou-se tela argamassada.

Para solucionar a drenagem da área em estudo foi projetada canaleta em alvenaria de tijolo maciço com seção 0,40m x 0,40m, localizadas no topo do muro recebendo a contribuição vinda do terreno das casas no topo da barreira responsável pelo recolhimento das águas pluviais. Adota-se este procedimento para canalizar as águas que escoam pelas barreiras, evitando infiltrações nas bases dos muros.

Drenagem

O sistema de drenagem utilizar-se-á de canaletas em alvenaria de tijolos maciços ou de concreto. Pela sua localização nas encostas, as vias de drenagem deverão ocupar sempre que possível o caminhamento natural das águas provenientes dos patamares superiores da encosta, obedecendo primeiramente a topografia natural do terreno com seus talvegues, desvios e quedas naturais, aspectos físicos locais e o alinhamento das contenções projetadas. O sistema de drenagem numa encosta é uma das linhas mestras do processo de estabilização.

- Processo Executivo: Após a limpeza e regularização do subleito natural, será realizada a escavação manual das bases e em seguida iniciada a elevação das muretas em alvenaria de tijolos maciços, no traço de 1:6 em volume, que darão forma as paredes das canaletas. O fluxo de tombamento para o transporte dos materiais agregados: areia, tijolos, argamassa e/ou concreto, além de outros materiais correlatos, serão definidos em função da menor distância à obra, se ascendente ou descendente, dependendo também das condições de acessibilidade ao canteiro. O material resultante das escavações, necessário ao reaterro será estocado longitudinalmente a drenagem em execução. O restante do material escavado será removido por padiolas, latas, sacos ou carros de mão até um ponto de transporte mecânico. O fundo da base escavada será preenchido com camada de concreto estrutural de $f_{ck}=15\text{mpa}$, com 10 cm de espessura. O revestimento interno de fundos (piso) das canaletas deverá receber um acabamento com gorda de cimento ("cimento queimado") em seguida a aplicação do concreto, as paredes laterais, internas e externas, será revestida com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, utilizando-se areia fina.

Muros de Contenção

Esta é a mais importante etapa nas obras de estabilização das encostas. Tem início logo após os serviços preliminares e conclusão prevista nos serviços complementares.

- Locação: Para execução dos muros em alvenaria de pedra rachão serão construídos gabaritos de madeira no máximo a cada 10m ao longo do eixo deles, definindo-se a seção do maciço conforme as dimensões do projeto. A manutenção da seção transversal e regularidade superficial do muro são garantidas através da utilização

de linhas de nylon ou arame recozido devidamente tracionado, passado de um gabarito a outro. Os gabaritos deverão ser nivelados topograficamente de acordo com cotas de projeto.

- **Estabilização e Enchimento das Bases:** Em seguida ao procedimento de escavação das bases, o fundo da escavação será compactado por apiloamento manual e regularizado com a aplicação de um lastro de concreto não estrutural (camada de regularização), consumo de 210 Kg/m³ e espessura de 5,00 cm, sobre o qual será iniciado o preenchimento da base com a alvenaria de pedra rachão.
- **Procedimentos Executivos: Alvenaria de Pedra:** As pedras deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia conforme traço em volume, 1:4 de cimento e areia. As pedras serão arrumadas em camadas horizontais, lado a lado, em toda a largura e comprimento do muro. Lançando-se em seguida a argamassa sobre a superfície delas, de modo a possibilitar a aderência com a camada subsequente. Os espaços maiores entre as pedras devem ser preenchidos por pedras menores, a fim de permitir um maior entrosamento, aumentando a segurança da obra. Recomenda-se o umedecimento das pedras antes da colocação da argamassa. Assim, em camadas sucessivas, o muro deve ser executado até atingir a altura prevista no projeto. A drenagem das águas oriundas talude e realizada por meio de barbacãs uniformemente distribuídos conforme o projeto.
- **Juntas de Dilatação:** Para evitar rachaduras e microfissuras provocadas: pela retração do muro, pelas variações da temperatura ou por pequenas acomodações do terreno de fundação, faz-se necessário juntas verticais com enchimento a base de asfalto ao longo de sua extensão a cada 6,00m.
- **Drenagem das Águas no Talude:** Drenos Para que as águas provenientes das camadas internas do solo, águas de escape, não fiquem represadas criando pressão hidrostática, é indicada a colocação na face interna dos muros os dispositivos de drenagem. Esses drenos ou barbacãs, em tubos de PVC rígido com diâmetro de $\phi = 4"$ serão assentados transversalmente ao muro de pedra, formando linhas superpostas a cada metro de elevação e defasadas na direção horizontal, com espaçamento de 2,00m. A primeira linha iniciar-se-á a partir de 0,50m da crista do muro, com as linhas subsequentes distância das verticalmente de 1,0m. O 1º tubo da segunda linha apresentará uma defasagem de 1,0m com relação ao 1º tubo da linha anterior e assim sucessivamente.

Do lado interno do muro, as bocas dos tubos serão recobertas e envelopadas com manta geotêxtil ("Bidim"), para evitar a fuga de material proveniente da camada drenante, executada em material filtrante (areia e brita) com espessura de 20 cm, abrangendo toda a altura do paramento do muro e separada do contato com o solo por uma manta geotêxtil.

Escadaria

As escadarias serão realizadas em alvenaria de pedra rachão e piso em concreto estrutural, segundo dimensões da seção transversal apresentada em projeto e definidas em função da largura do logradouro. Na "seção tipo" modelo URB são apresentadas as seguintes dimensões/especificações: corpo da escadaria com largura total de 2,80; degraus executados em concreto estrutural de 15mpa, moldados em forma tábua para concreto; canaletas laterais apresentando seção de 0,40 x 0,40m em concreto. A altura máxima admitida para o espelho de face é de 0,18m e a largura mínima, para a lâmina do piso dos degraus é de 0,30m. As escadarias são providas de corrimãos tubulares longitudinais, com modelo apresentado em seção tipo no projeto.

A cota máxima entre dois patamares da escadaria não deverá ser superior a 3,20m. A extensão longitudinal desses patamares poderá variar em função da adequação dos degraus a topografia do terreno natural.

- Caminhamento e Estrutura

O caminhamento da escadaria obedecerá primeiramente à topografia local do terreno natural ou recortada pela comunidade, com seu direcionamento, desvios e patamares. Serão atendidos os aspectos geotécnicos do solo, o relevo físico da topografia, as condições de escoamento naturais da drenagem, como também o tipo de ocupação dos terrenos nesta área com as edificações situadas às margens do caminhamento existente, geralmente um caminho ou escadaria escavada no subleito natural.

As paredes laterais da estrutura serão em alvenaria de pedra rachão, no traço em volume de 1:4, com muretas de alturas variável em função dos desníveis do terreno e o piso em concreto estrutural $f_{ck}=15\text{mpa}$, com 10 cm de espessura. Nos taludes transversais ao caminhamento, taludes naturais ou de corte, serão construídas recravas em alvenaria de pedra para fixação do corpo da escadaria ao terreno mais íngreme ou a cada 10,00 m. As canaletas das laterais das escadarias funcionam para escoamento das águas provenientes dos taludes superiores, terrenos longitudinais ao caminhamento, do alto da encosta e dos taludes laterais. Essas canaletas deverão ser abertas (não utilizar tampa vazada).

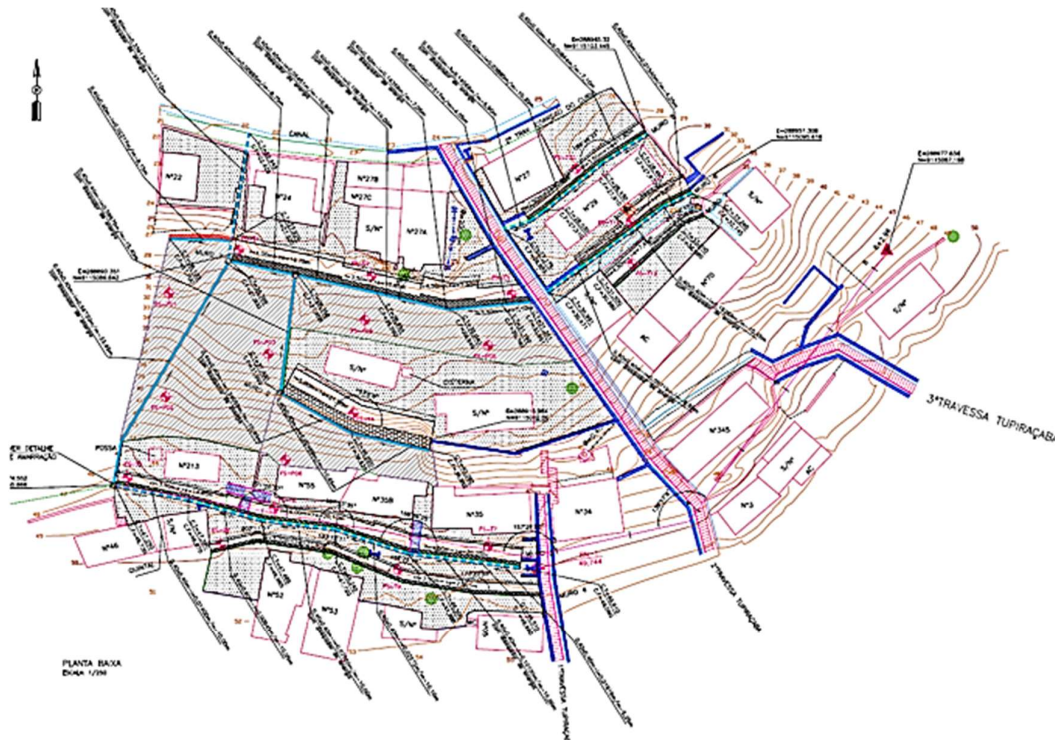
Ao longo das canaletas laterais, não somente das escadarias como também de todas as canaletas de morros será implantado um sistema de dissipação de energia hidráulica, por degraus e patamares em concreto, sempre que o trecho apresentar declividades acentuadas, que impliquem em velocidade acima de 5,00m/s. Os espaçamentos e alturas ($h_{\text{max}} < 0,60$) desses dissipadores de energia estão definidos em projeto.

- Procedimento Executivo

Após a limpeza e regularização do subleito natural, serão realizadas as escavações manuais e em seguida a construção de muretas em alvenaria de pedra, no traço de 1:4, conforme modelos tipo indicados em planta. O fluxo de tombamento das remoções, da pedra rachão, argamassas, concretos e outros materiais afetos serão definidos em função da menor distância à obra, se ascendente ou descendente, dependendo também das condições de acessibilidade ao canteiro. O material resultante das escavações, necessário aos reaterros, será estocado longitudinalmente a escadaria em execução.

O restante do material escavado será removido por padiolas, latas ou carros de mão até um ponto de transporte mecânico. Os degraus talhados no terreno natural, com formas em madeira/chapas armadas em contorno nas dimensões indicadas nos detalhes técnicos, serão preenchidos com concreto estrutural $f_{ck} 15\text{mpa}$, espessura de 10 cm e adensados manualmente. Os acabamentos, como a “queimagem” do fundo das canaletas com gorda de cimento, o coroamento das muretas revestido com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e o assentamento de corrimãos, do lado direito da escadaria no sentido ascendente, serão realizados ao término dos serviços estruturais.

Figura 2 – Projeto Travessa Tupiraçaba



CONVENÇÕES	
	EDIFICAÇÃO
	MURO
	MEO-FIO EXISTENTE
	CALÇADA
	MURO DE ARRIMO EXISTENTE
	MURO DE RIP-RAP EXISTENTE
	POSTE DE BAIXA TENSÃO (BT)
	ÁRVORE
	CANAL / CANALETA EXISTENTE
	RN
	EIXO DE PROJETO
	CURVA DE NÍVEL MESTRA
	CURVA DE NÍVEL INTERMEDIÁRIA
	FURO DE SONDAGEM
	CAIXA DE PASSAGEM DE ESGOTO CONDOMINIAL EXISTENTE
	TUBO DE ESGOTO EXISTENTE
	POÇO DE VISITA TIPO GAVETA EXISTENTE
	GALERIA EXISTENTE
	PASSEIO PROJETADO
	PONTO GPS
	MURO DE ARRIMO PROJETADO
	SENTIDO DO ESCOAMENTO
	ESCADARIA EXISTENTE
	ESCADARIA DE ACESSO PROJETADA
	PASSEIO PROJETADO
	DEMOLIÇÃO
	TELA ARGAMASSADA
	MURETA DE PROTEÇÃO PROJETADA
	MURETA PARA CRAVAÇÃO DE TELA
	CORRIMÃO TUBULAR PROJETADO
	CANALETA COM TAMPA PROJETADA
	CANALETA SEM TAMPA PROJETADA
	CAIXA DE INSPEÇÃO

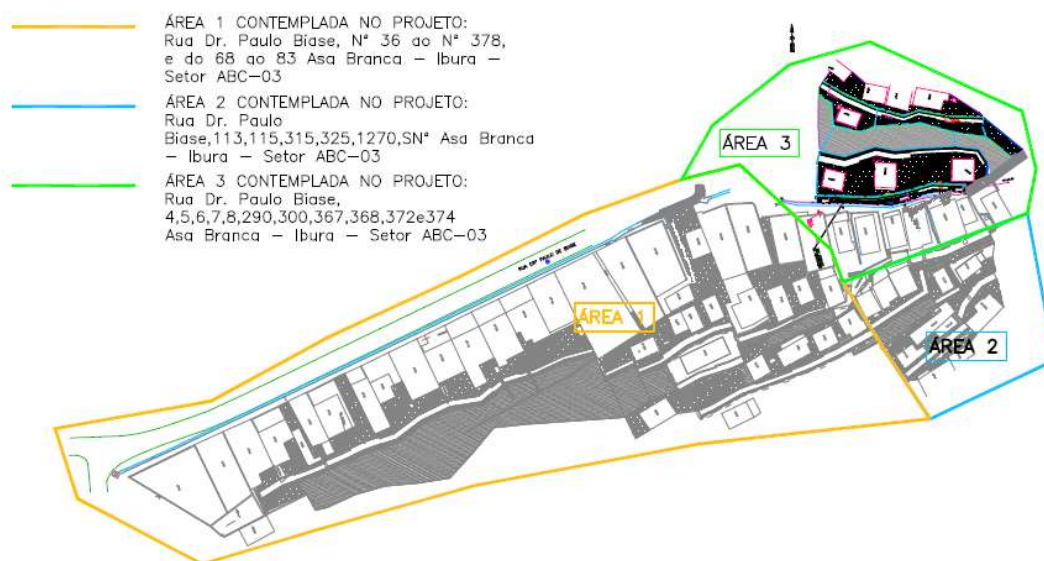
Fonte: Projeto Executivo de Engenharia para Contenção, Estabilização de Encostas e Drenagem da 2ª Travessa Tupiraçaba, 2016.

Rua Dr. Paulo Biase

A rua Dr. Paulo Biase foi subdividida em três áreas distintas:

- Área 01 - Rua Dr. Paulo Biase, nº 36 ao nº 378 e do nº 68 ao nº 8;
- Área 02 - Rua Dr. Paulo Biase, nº 113, 115, 315, 325, 1270 e S/Nº;
- Área 03 - Rua Dr. Paulo Biase, 4, 5, 6, 7, 8, 290, 300, 367, 368, 372 e 374

Figura 3 – Áreas do Projeto da Rua Dr. Paulo Biase



Fonte: Projeto, novembro, 2016

A Metodologia utilizada para a concepção do projeto consistiu em visita nas áreas de risco em companhia da equipe técnica da URB, onde foi realizado reconhecimento de campo a partir dos dados que identificavam o setor de risco e coordenadas dos pontos a serem tratados. Em função da amplitude da área de risco, foram concebidos três projetos distintos para o Setor ABC-03

Área 01

Para esta área a solução definida no projeto envolve a construção de **oito muros** (tabela a seguir) de arrimo em pedras rachão perfeitamente limpas, adequadamente assentadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Tabela 3 – Características dos Muros de Arrimo – Área 01

MURO-1 – EIXO 2			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	2,50	21,00	E0+2,85 – E1+4,08
MURO-2 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	5,00	13,00	E0+3,21 – E0+15,86
INCLINADO	3,50	10,55	E0+15,86 – E1+6,51
INCLINADO	4,00	9,50	E1+6,51 – E1+15,89
INCLINADO	4,50	10,00	E1+15,89 – E2+5,95
INCLINADO	4,00	40,85	E2+5,95 – E4+6,04
INCLINADO	3,50	10,20	E4+6,04 – E4+16,08
INCLINADO	3,00	25,35	E4+16,08 – E6+1,14
MURO-3 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
INCLINADO	3,00	10,20	E6+1,14 – E6+11,58
MURO-4 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
INCLINADO	3,00	9,15	E6+11,58 – E7+0,88
HORIZONTAL	5,00	14,00	E7+0,88 – E7+14,73
HORIZONTAL	4,50	11,15	E7+14,73 – E8+5,67
MURO-5 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	14,40	E7+0,72 – E7+15,36
HORIZONTAL	5,00	9,35	E7+15,36 – E8+4,63
MURO-6 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	9,70	E8+5,53 – E9+16,16
INCLINADO	2,50	9,20	E9+16,16 – E10+4,54
INCLINADO	2,00	10,90	E10+4,54 – E10+14,42
MURO-7 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	19,90	E8+15,29 – E9+12,63
HORIZONTAL	4,00	12,45	E9+12,63 – E10+4,48
HORIZONTAL	4,50	11,85	E10+4,48 – E10+14,46
HORIZONTAL	5,00	18,60	E10+14,46 – E11+12,24
MURO-8 – EIXO 1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	2,50	9,30	E11+5,32 – E11+13,54
OBS.: EXTENSÃO (m) MEDIDA EM PROJETO ESTACAS INÍCIO E FINAL DO MURO			

Fonte: Projeto, novembro, 2016

O dispositivo de drenagem utilizado como captação para os muros projetados é a canaleta em tijolo maciço com seção nominal de 0,40m x 0,40m, cuja função é captar e conduzir até a canaleta existente na via principal as águas pluviais, conforme pode ser observado no Projeto Geométrico em anexo. Embora o Setor ABC-03 tenha sido dividido em três projetos distintos, a drenagem da área se constituiu como um sistema único interligado de forma a conduzir as contribuições ao destino.

Através do levantamento topográfico, projetou-se a localização dos muros, por conseguinte os dispositivos de drenagem. A canaleta existente na Rua Paulo Biase é o único dispositivo de drenagem para captação de água pluvial (fotos a seguir).

Foto 1 – Canaleta existente na Rua Paulo Biase



Fonte: Projeto, novembro, 2016

Foto 2 – Canaleta existente na Rua Paulo Biase



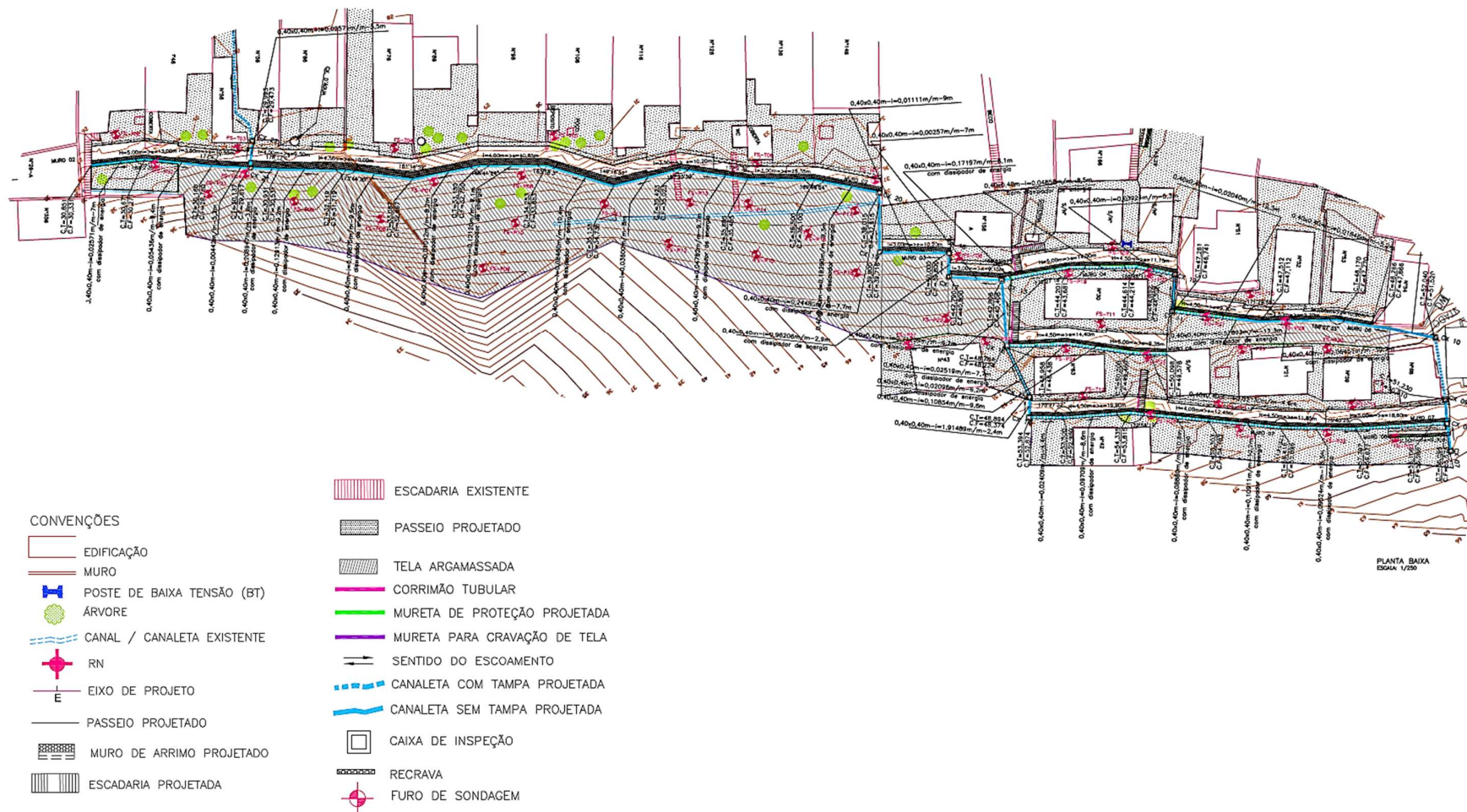
Fonte: Projeto, novembro, 2016

Conforme observado no Projeto Geométrico, o trecho compreendido neste projeto da Rua Dr. Paulo Biase, tem como ponto inicial de captação a Caixa de Passagem/Inspeção 05 e a Caixa de Passagem/Inspeção 10. A Caixa 05 tem com destino a canaleta existente na via principal. Por outro lado, a CX 10, localizada próximo ao imóvel nº 325, é limítrofe para o projeto definido aqui como Área 01 e Área 02, ou seja, ponto inicial da Área 1 e ao mesmo tempo ponto final da contribuição da Área 02.

No topo da contenção foi projetado passeio com mureta de proteção, esta serve de segurança para a circulação de pessoas no local e como proteção do revestimento do talude foi utilizado tela argamassada.

Para solucionar a drenagem da área em estudo foram projetadas canaletas em alvenaria de tijolo maciço com seção 0,40m x 0,40m, localizadas na crista da barreira recebendo a contribuição vinda do terreno das casas no topo da barreira responsável pelo recolhimento das águas pluviais. Além disso, foram projetadas canaletas nas laterais da escadaria em concreto. Adota-se este procedimento para canalizar as águas que escoam pelas barreiras, evitando infiltrações nas bases dos muros.

Figura 4 – Rua Dr. Paulo Biase – Projeto Área 01



Fonte: Projeto, novembro, 2016

Area 02

Para a Área 02 a solução apresentada é a construção também de **oito muros** de arrimo horizontal e inclinado, em alvenaria de pedra rachão argamassada. Na área de intervenção foram projetados dois eixos para execução dos muros, conforme a tabela a seguir.

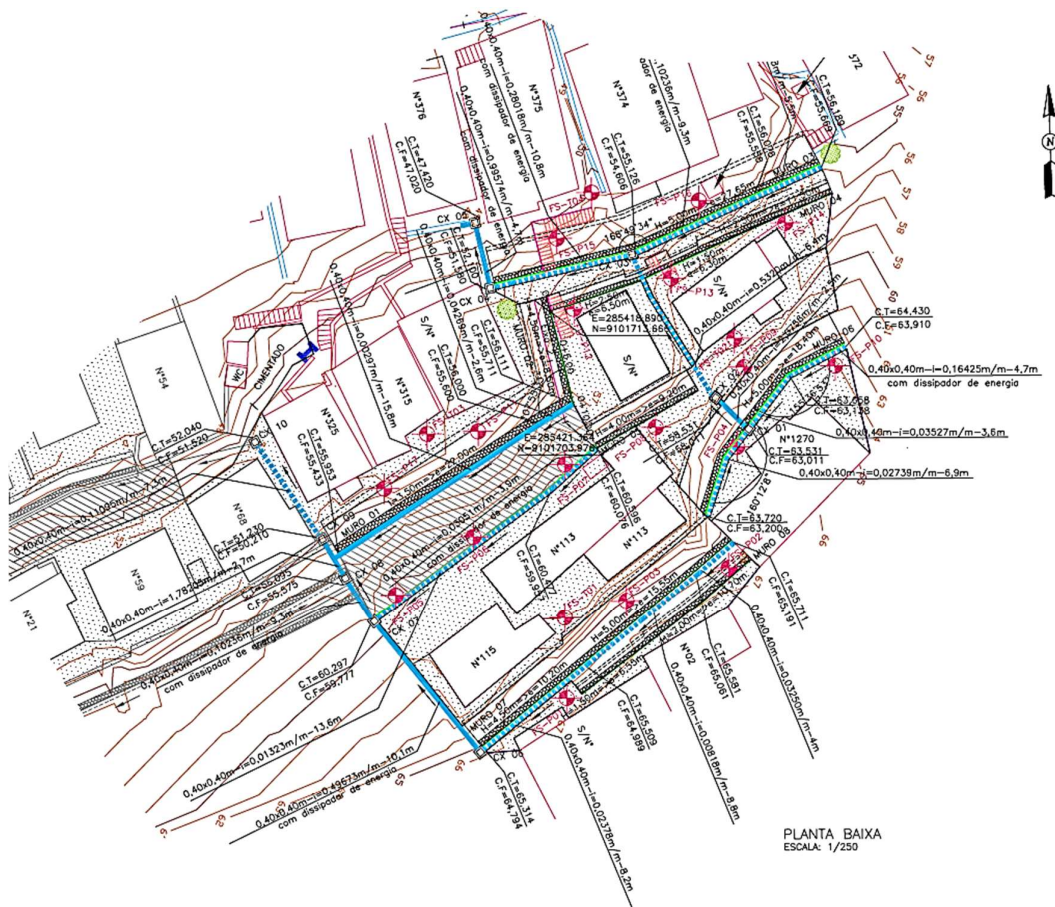
Tabela 4 – Características dos Muros de Arrimo – Área 02

MURO-1 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
INCLINADO	3,50	22,00	E11+10,83 – E12+9,48
MURO-2 / EIXO-2			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	8,50	E0+0,00 – E0+8,19
MURO-3 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	5,00	27,65	E11+18,71 – E13+5,91
MURO-4 / EIXO-1			
HORIZONTAL	2,50	6,50	E12+4,02 – E12+8,58
HORIZONTAL	1,50	6,30	E12+8,58 – E12+15,15
HORIZONTAL	2,50	11,50	E12+15,15 – E13+6,36
MURO-5 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,00	9,20	E12+4,35 – E12+13,11
MURO-6 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	5,00	18,40	E12+11,82 – E13+5,19
MURO-7 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	10,20	E12+2,46 – E12+9,18
HORIZONTAL	5,00	15,55	E12+9,18 – E13+2,64
MURO-8 / EIXO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	1,50	6,55	E11+19,52 – E12+5,13
HORIZONTAL	2,00	10,70	E12+5,13 – E12+14,82
OBS.: EXTENSÃO (m) MEDIDA EM PROJETO ESTACAS INÍCIO E FINAL DO MURO			

Fonte: Projeto, novembro, 2016

O dispositivo de drenagem utilizado como captação para os muros projetados é a canaleta em tijolo maciço com seção nominal de 0,40m x 0,40m, cuja função é captar e conduzir até a canaleta existente na via principal as águas pluviais, conforme pode ser observado no Projeto Geométrico. Embora o Setor ABC-03 tenha sido dividido em três projetos distintos, a drenagem da área se constituiu como um sistema único interligado de forma a conduzir as contribuições para a canaleta existente na Rua Paulo Biase, único dispositivo de drenagem para captação de água pluvial.

Figura 5 – Rua Dr. Paulo Biase – Projeto Área 02



CONVENÇÕES

- | | | | |
|--|------------------------------|--|--------------------------------------|
| | EDIFICAÇÃO | | PASSEIO PROJETADO |
| | MURO | | TELA ARGAMASSADA |
| | POSTE DE BAIXA TENSÃO (BT) | | DEMOLIÇÃO CONCRETO SIMPLES/ALVENARIA |
| | ÁRVORE | | CORRIMÃO TUBULAR |
| | CANAL / CANALETA EXISTENTE | | MURETA DE PROTEÇÃO PROJETADA |
| | GALERIA EXISTENTE | | MURETA PARA CRAVAÇÃO DE TELA |
| | RN | | SENTIDO DO ESCOAMENTO |
| | EIXO DE PROJETO | | CANALETA COM TAMPA PROJETADA |
| | CURVA DE NÍVEL MESTRA | | CANALETA SEM TAMPA PROJETADA |
| | CURVA DE NÍVEL INTERMEDIÁRIA | | CAIXA DE INSPEÇÃO |
| | PASSEIO PROJETADO | | RE CRAVA |
| | MURO DE ARRIMO PROJETADO | | FURO DE SONDAGEM |
| | ESCADA DE ACESSO PROJETADA | | |
| | ESCADARIA EXISTENTE | | |

Fonte: Projeto, novembro, 2016

Área 03

Para a Área 03 a solução apresentada é à construção de 03 (três) muros de arrimo horizontal e inclinado, em alvenaria de pedra rachão argamassada. Na área de

intervenção foi projetado um eixo para execução dos muros. O Muro 01 é do tipo horizontal com altura variando entre 2,00m a 3,50m e extensão de 49,55m, o Muro 02 apresenta seção do tipo inclinada, com altura entre 3,50m a 4,50m ao longo do seu comprimento; com extensão total de 55,60m. e Muro 03 é do tipo horizontal com altura variando de 3,50m a 4,50m com 55,60m de extensão, conforme a tabela na sequência.

O dispositivo de drenagem utilizado como captação para os muros projetados é a canaleta em tijolo maciço com seção nominal de 0,40m x 0,40m, cuja função é captar e conduzir até a canaleta existente na via principal as águas pluviais (na Rua Paulo Biase).

Tabela 5 – Características dos Muros de Arrimo – Área 03

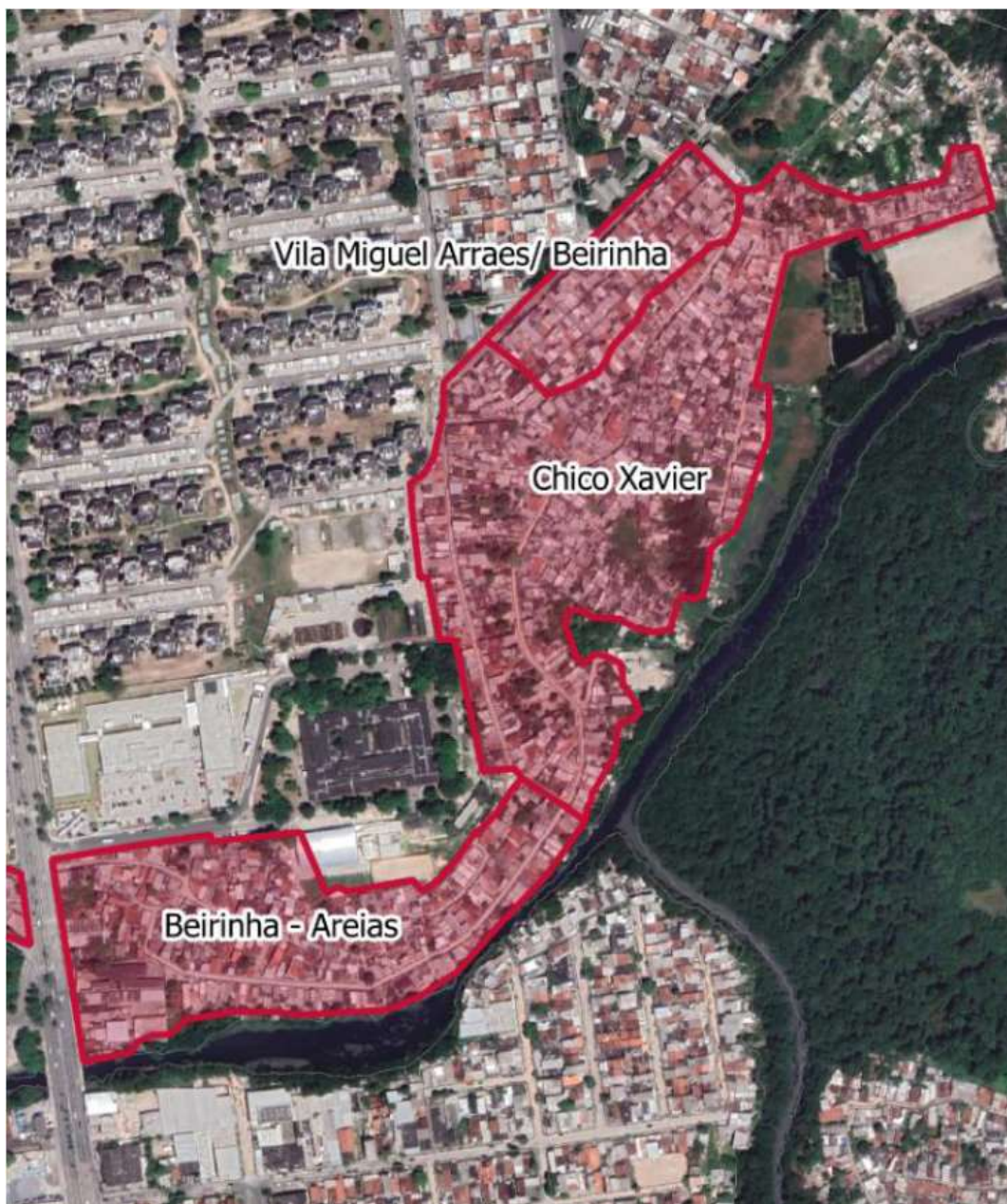
MURO-1			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	2,00	14,00	E10+11,63 – E11+5,04
HORIZONTAL	2,50	19,50	E11+5,04 – E12+5,22
HORIZONTAL	3,50	10,30	E12+5,22 – E12+15,04
HORIZONTAL	2,00	5,70	E12+15,04 – E13+0,72
MURO-2			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
INCLINADO	4,50	13,60	E10+12,63 – E11+4,87
INCLINADO	4,00	16,60	E11+4,87 – E12+5,01
INCLINADO	3,50	27,60	E12+5,01 – E13+8,90
MURO-3			
TIPO	ALTURA (m)	EXTENSÃO (m)	ESTACAS
HORIZONTAL	4,50	21,50	E10+13,38 – E11+12,22
HORIZONTAL	3,50	17,80	E11+12,22 – E12+15,11
HORIZONTAL	4,00	16,00	E12+15,11 – E13+9,75
OBS.: EXTENSÃO (m) MEDIDA EM PROJETO ESTACAS INÍCIO E FINAL DO MURO			

Fonte: Projeto, novembro, 2016

ProMorar Recife, as quais possuem as seguintes características principais (dados de 2014):

- Beirinha – Areias (População estimada: 1218; Área: 5,08 ha)
- Vila Miguel Arraes / Beirinha (População estimada: 523; Área: 1,71 ha)
- Chico Xavier (População estimada: 1683; Área: 8,92 ha)

Figura 7 – Abrangência das CIS presentes na ZEIS Beirinha



Fonte: Prefeitura de Recife, 2022

Por estar dentro dos perímetros de ZEIS, delimitados pelo Plano Diretor do Recife, a área de intervenção segue alguns parâmetros de uso e ocupação do solo específicos e

goza de alguns direitos relacionados à garantia da permanência da população na região onde vivem, um deles sendo o compromisso municipal de possuir um Plano Urbanístico dessas Zonas. Sendo assim, a Prefeitura do Recife elaborou, entre 2015 e 2016, um Projeto de Urbanização para ZEIS Beirinha.

Para isso, foi realizada uma série de Estudos Básicos, os quais compreendiam os seguintes tópicos: (i) Estudos topográficos para obtenção de elementos planialtimétricos cadastrais; (ii) Levantamento cadastral de postes, telefones públicos, árvores, imóveis, caixas de drenagem e esgoto, meios fios e passeios; (iii) Estudos hidrológicos para concepção das diretrizes do projeto de drenagem; e (iv) Estudos geotécnicos para identificação e caracterização dos materiais de subleito, terreno natural, empréstimos e jazidas ou depósitos seletivos.

Dessa forma, os estudos apoiaram a elaboração do Projeto Executivo em questão, de forma a cumprir seus objetivos e metas para melhorar a qualidade de vida da população residente.

Solução Proposta

O Projeto de Urbanização da ZEIS Beirinha tem como principal objetivo melhorar a qualidade de vida da população da população que vive na região, a partir de melhorias microdrenagem e na pavimentação, instalação de sinalização e iluminação pública, entre outros.

Vale ressaltar que a localidade já é atendida com sistema de coleta de esgoto sanitário doméstico, administrado pela Compesa. Assim, não foi necessária a elaboração de um Projeto de Esgotamento Sanitário para a área de intervenção.

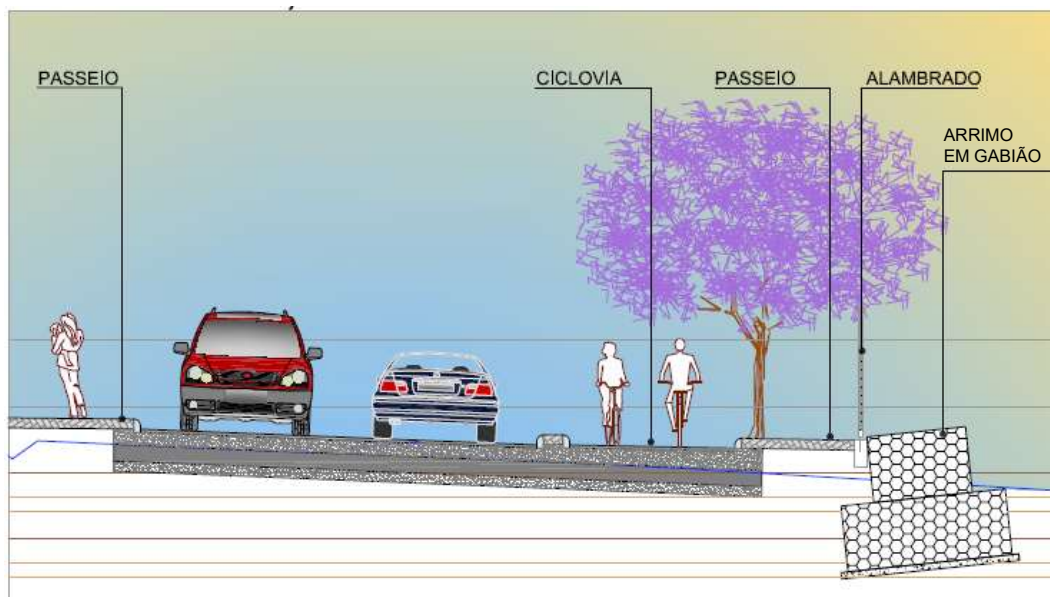
O projeto executivo foi fragmentado em eixos de intervenção, os quais são listados e detalhados a seguir:

Projeto Geométrico

O projeto geométrico planialtimétrico foi detalhado tendo como base as condições de urbanização encontradas nas ruas da área ZEIS Beirinha, e teve como objetivo definir o traçado das vias a serem requalificadas e/ou pavimentadas pelo projeto. As vias e passeios foram projetados procurando seguir o sistema viário existente e as diretrizes estabelecidas pelos técnicos da URB. As definições estabelecidas no projeto geométrico se tornam elementos base para outros projetos posteriores, como os de pavimentação, iluminação e micro drenagem, por exemplo.

A figura a seguir mostra a concepção da seção tipo para o projeto urbanístico da ZEIS Beirinha.

Figura 8 – Seção Tipo – Projeto Urbanístico da ZEIS Beirinha



Fonte Projeto de Obras de Infraestrutura Urbana da Zeis - Beirinha, bairro de Areias, 2017

Projeto de Terraplanagem

A concepção do projeto de terraplanagem se baseou na cota necessária ao projeto de pavimentação e drenagem. Tendo em vista que o greide projetado está imediatamente acima do terreno natural, a terraplanagem consistirá em pequenos cortes, pequenos aterros e raspagens. Objetivando-se minimizar o movimento de terras, elevando-se o corpo estradal apenas o suficiente para garantir as condições adequadas ao funcionamento do sistema de drenagem. No projeto também está contemplada as etapas de transporte e manejo do material gerado pela movimentação de terra.

Projeto de Pavimentação

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado, na pista já regularizada, obedecendo a espessura indicada no dimensionamento do pavimento. O dimensionamento da pavimentação teve como elementos básicos os estudos geotécnicos do subleito e parâmetros de tráfego classificados como sendo ações de intensidade leve.

Nas Ruas que compõem a comunidade de Beirinha no bairro de Areias, por se tratar de vias com tráfego reduzido e sua condição de desenvolver apenas um tráfego local, optou-se por pavimento com revestimento em paralelepípedo, excetuando as vias principais Rua Senador Thomaz Lobo e Rua dos Prazeres projetando o seu revestimento em CBUQ (revestimento asfáltico). Já o projeto de pavimentação da ciclovia a ser construída, visou estabelecer uma estrutura de pavimento capaz de suportar, com economia e segurança, as ações do tráfego em condições de segurança e conforto.

Projeto de Contenção

O projeto foi desenvolvido para contenção da encosta situada próxima à margem do Rio Tejió, tendo como finalidade conter o volume das águas e garantir a urbanização conforme apresentação na planta baixa e seções. A solução indicada foi à construção de muro gabião tipo caixa, devido a fácil adaptação ao terreno, mão de obra não especializada, montagem rápida e durabilidade. Para o dimensionamento foram considerados os parâmetros de resistência dos materiais empregados na execução de muros de gabião caixa obtidos da literatura existente.

Projeto de Drenagem

Considerando a alta densidade construtiva da margem do rio e o conseqüente estreitamento da sua calha, o projeto considera necessário a dragagem e a requalificação da seção do Rio Tejió, para reduzir a probabilidade de inundações na região alagável, diminuindo, assim, as chances de perdas materiais e imateriais dos moradores em casos de fortes chuvas.

Objetivando criar nas áreas em estudo, condições para conservação do pavimento, controle de erosão e preservação do trânsito e veículos, contra danos causados por inundações resultantes das chuvas intensas, foi concebido e dimensionado um sistema de drenagem, que teve como princípio básico, o fator econômico e higiênico das vias. O projeto de micro drenagem conta com a inserção e/ou requalificação de linhas d'água, poços de visitas e canaletas.

Projeto de Urbanismo

Visando o conforto nas áreas urbanas do Recife, principalmente nas áreas mais carentes de infraestrutura, este projeto pretende criar espaços de lazer e convivência dentro da comunidade, a fim de dar mais qualidade de vida a sua população. Sendo assim, o projeto aborda pontos como mobilidade urbana, acessibilidade e paisagismo, utilizando para isto a concordância dos demais projetos existentes, como por exemplo: geométrico, terraplanagem, pavimentação, drenagem, iluminação pública e sinalização.

Está prevista a construção de uma ciclovia na Rua Senador Thomaz Lobo e de um parque linear que a acompanha ao longo da via. Também estão previstas: a arborização e paisagismo da via, área específica para equipamentos de ginástica, quadra poliesportiva, pista para caminhada e espaço de lazer para crianças, sempre seguindo as diretrizes para a acessibilidade das obras executadas.

Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização a ser executado visa promover maior segurança e regulamentar o uso da via, orientando e fornecendo informações ao usuário. Foi elaborado em conformidade com as normas e manuais em vigor do Manual de Sinalização de Trânsito do Departamento Nacional de Trânsito - DNIT, juntamente com o Código Nacional de Trânsito - DENATRAN, considerado como parte integrante do projeto, regendo as questões referentes à classificação, forma, cor, dimensões, símbolos, palavras, letras, localizações e posição dos sinais, marcas e acessórios.

Projeto de Iluminação

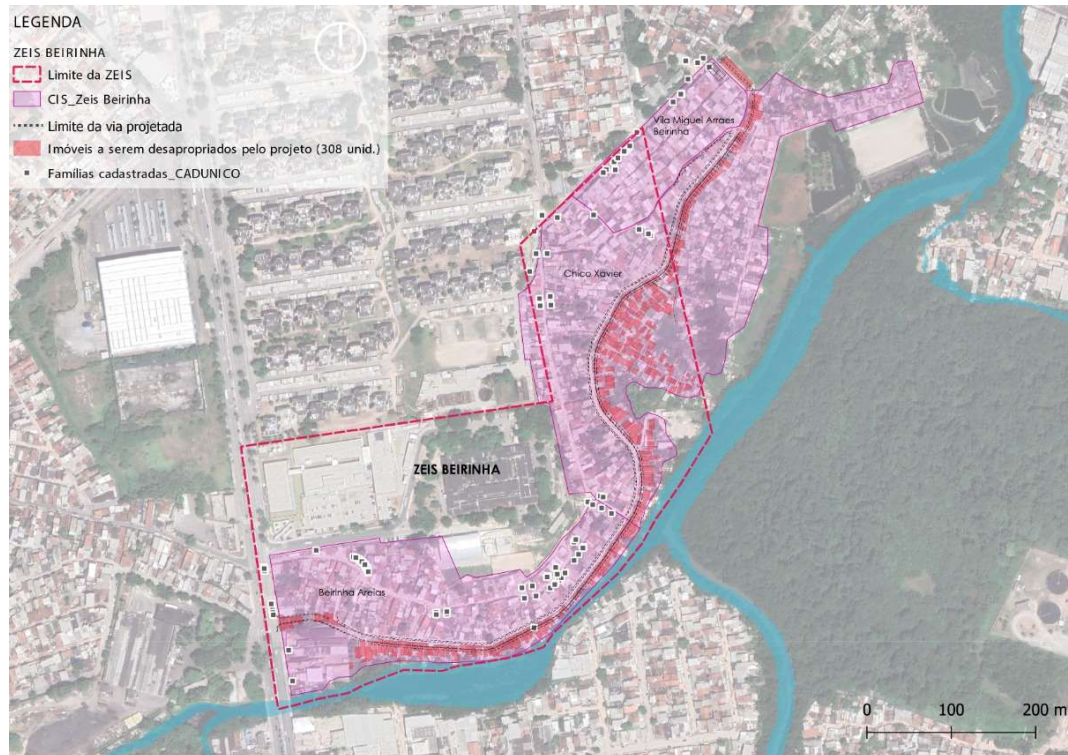
Tem como objetivo principal traçar as diretrizes básicas para a implementação do Projeto Executivo de Iluminação, que tem por finalidade fornecer níveis adequados de iluminação para segurança do tráfego local, de acordo com as características geométricas. O Projeto de Iluminação contemplará, na sua grande maioria, de Rede do Tipo Subterrânea. Estão previstos para serem instalados 186 postes, sendo eles de

alturas diferentes, 9 metros e 3 metros de altura, além de refletores para as quadras esportivas.

Desapropriações

A quantidade de imóveis a serem desapropriados para que seja possível a execução dos projetos acima descritos está **estimada em 308 unidades**. Essa estimativa foi realizada a partir da sobreposição do desenho final do projeto com a imagem de satélite atual da área conforme figura a seguir.

Figura 9 – ZEIS Beirinha – Desapropriação Prevista e Famílias no CadÚnico



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Resumo

Seguem alguns dados importantes relativos ao Projeto Executivo de Engenharia Revisado para as Obras de Infraestrutura Urbana da Zeis - Beirinha, bairro de Areias, no Recife (RPA 5.2), e Projetos Executivos de Arquitetura e Complementares de Engenharia para Reformas de casas dessa área, com diagnóstico que indique a necessidade de elevação de piso do imóvel.

- Terraplenagem
 - Rua 1ª Travessa dos Prazeres; vol. corte = 80,168 m³; vol. aterro = 2,00 m³;
 - Rua 2ª Travessa dos Prazeres; vol. corte = 27,531 m³; vol. aterro = 0,00 m³;
 - Rua 8ª Travessa dos Prazeres; vol. corte = 187,38 m³; vol. aterro = 0,137 m³;
 - Rua 9ª Travessa dos Prazeres; vol. corte = 18,536 m³; vol. aterro = 0,00 m³;
 - Rua dos Prazeres; vol. corte = 2031,54m³; vol. aterro = 1,612 m³;

- Rua Beroaldo Lopes Maia; vol. corte = 101,635m³; vol. aterro = 1,141 m³;
- Rua Dep. Beroaldo Lopes Maia; vol. corte = 294,165m³; vol. aterro = 0,00 m³;
- Rua Dr. Benvenuto Teles Neto; vol. corte = 126,335m³; vol. aterro = 0,00 m³;
- Rua Sen. Thomaz Lobo; vol. corte = 6168,43m³; vol. aterro = 1058,13 m³;
- Rua Sen. Thomaz Lobo – trecho 2; vol. corte = 51,423m³; vol. aterro = 9,756 m³;
- Trav. Sen. Thomaz Lobo; vol. corte = 68,455m³; vol. aterro = 0,00 m³;
- Trav. Sen. Thomaz Lobo – trecho 2; vol. corte = 38,460m³; vol. aterro = 0,00 m³;
- Rua Dr. Arthur de Araújo Neves; vol. corte = 197,439m³; vol. aterro = 0,146 m³;
- Rua Manoel Luiz de França Caldas; vol. corte = 47,160m³; vol. aterro = 1,041 m³;
- Rua da Salina; vol. corte = 77,925m³; vol. aterro = 0,00 m³;
- Pavimentação
 - Revestimento em paralelepípedos;
 - Declividade da via = 4%;
 - Pista de Rolamento= Variável de 3,00 a 4,00m;
 - Passeios Laterais em Concreto: Variáveis
 - Extensão da rua = 1047,28m
 - Extensão dos Becos = 1102,45m
 - Revestimento dos Becos em passeio em concreto
 - Revestimento da ciclovia em piso intertravado.
 - Revestimento em CBUQ;
 - Declividade da via = 3%;
 - Pista de Rolamento= Variável de 4,00m a 6,00m;
 - Passeios Laterais em Concreto: Variáveis
 - Extensões das ruas = 1921,22m
- Drenagem
 - Canaleta com dimensões variadas de 40 x 40 = 3298,09m
 - Canaleta com dimensões variadas de 40 x 50 = 24,00m
 - Canaleta com dimensões variadas de 50 x 40 = 77,00m
 - Canaleta com dimensões variadas de 50 x 50 = 365,26m
 - Canaleta com dimensões variadas de 50 x 60 = 84,70m
 - Canaleta com dimensões variadas de 60 x 60 = 7,00m
 - Canaleta com dimensões variadas de 60 x 70 = 47,00m
 - Canaleta com dimensões variadas de 60 x 80 = 66,00m

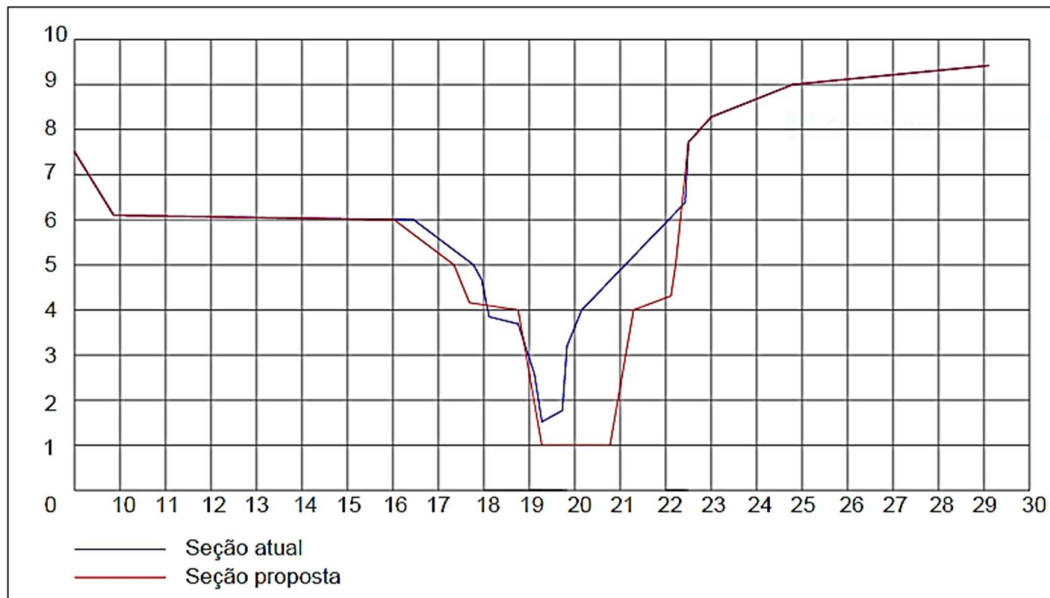
- Dissipador de energia DES = 7,00un
- Contenção
 - Construção de muro gabião tipo caixa

Macrodrenagem Bacia do rio Tejipló

No Relatório do Estudo de Concepção do PDDR (2016) foi demonstrado que a principal ação para enfrentar a questão das enchentes na bacia dos rios Tejipló e Jiquiá é promover a dragagem de seus leitos, desde a Av. Recife até suas seções finais. De acordo com o estudo elaborado, com essas dragagens praticamente não haveria transbordamentos das calhas desses rios ao longo de toda a sua extensão, para a cheia considerada de até 25 anos de recorrência. Isto não significa, porém, que os trechos dos rios localizados entre a BR-232 e a Av. Recife não necessitem de ajustes do ponto de vista hidráulico.

Além disto, para garantir uma maior uniformidade de escoamento ao longo das duas calhas e evitar possíveis pontos de estrangulamento, há necessidade, de se promover uma regularização de suas seções, nos termos do que foi indicado no Relatório do Estudo de Concepção citado. A figura a seguir ilustra, de forma esquemática, o que se propõe no projeto para essas seções.

Figura 10 – Comparativo ilustrativo entre seções atual (assoreado) e proposta para o rio Tejipló



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Além das questões relativas à geometria das seções como fatores de retardamento dos escoamentos, observou-se também que as calhas dos rios em alguns trechos têm sua capacidade de descarga diminuída e, conseqüentemente, suas lâminas aumentadas, em razão do lixo que são nelas lançados, da vegetação que prolifera nas suas calhas e da ausência eventual de serviços de manutenção. Além disto, na bacia do rio Tejipló a ocupação é bastante densa, principalmente ao longo de suas margens, onde as habitações, geralmente de baixa renda, chegam quase a ocupar o próprio leito desses cursos d'água. Tais habitações despejam nos rios todo o dejetos sanitário e lixo, causando uma forte contaminação das águas, além de seu assoreamento

É importante ressaltar que essa ação consiste apenas de regularização das seções e de recuperação de sua forma original em alguns trechos, visto que elas se encontram bastante assoreadas e obstruídas, como a maioria dos cursos d'água da cidade.

Para a elaboração da proposta também foram consideradas diversas intervenções complementares para áreas não localizadas às margens dos rios Tejipió, mas cuja existência exerceria, ou exercerá, influência sobre o desenvolvimento das propostas marginais. Nessa elaboração é previsto a implantação de quatro parques lineares no rio Tejipió, onde além de procurar conformar a calha de projeto, tem a finalidade de controlar as vazões de cheias. Além de propor equipamentos como ciclovias e uma série de outras intervenções. Visando dar outra função aos espaços remanescentes, e coibir futuras ocupações.

Justificativa da Proposta: Em linhas gerais, a proposta apoia-se na requalificação da continuidade dos diversos segmentos de vias locais que acompanham a extensão do vale. Isto para resgatar a faixa hídrica para o ambiente urbano e para inseri-lo no cotidiano da população com a implantação de áreas verdes públicas.

O Projeto busca o equilíbrio entre vias, ocupações, preservação e espaços públicos resultou na combinação de áreas de preservação, algumas vezes em fundos de lotes, com aberturas visuais para as vias através de áreas verdes públicas. Onde necessário, também estão indicadas a implantação de vias em nível ou vias de pedestres entre fundos de quadras e áreas de preservação

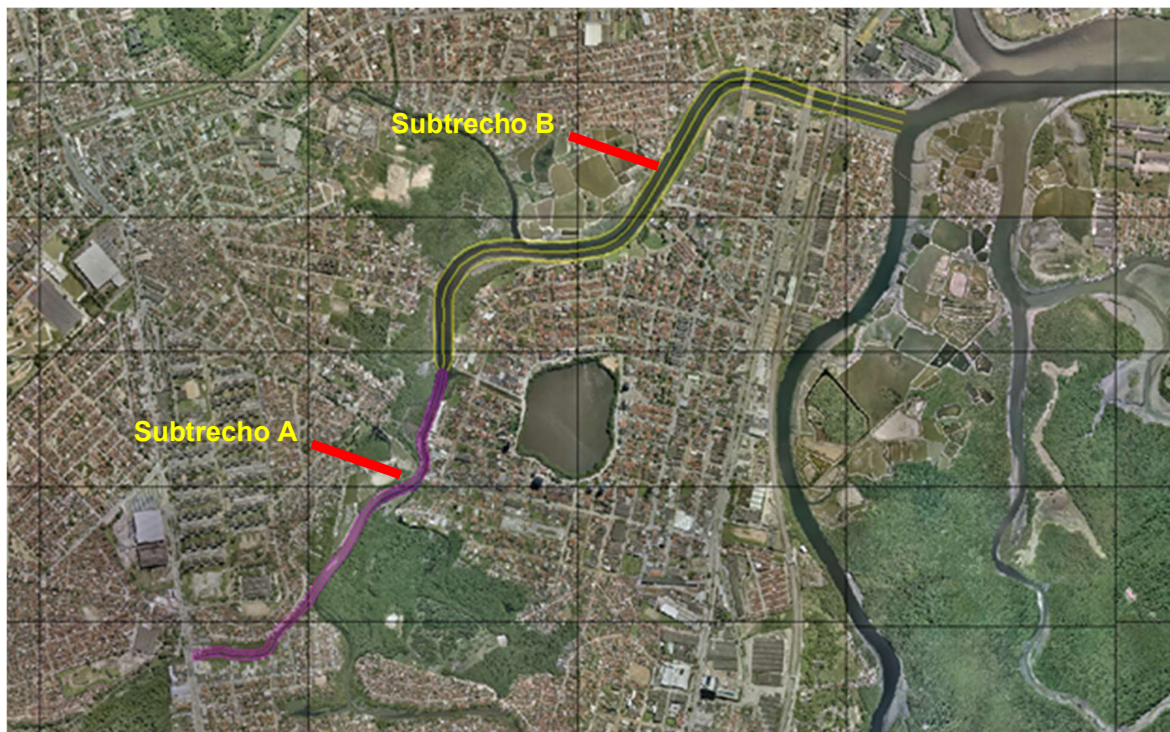
As soluções para a Macrodrenagem da Bacia do rio Tejipió incluem aqui os Trabalhos de Dragagem do rio e a Implantação de Parques Lineares.

Dragagem Rio Tejipió

O Projeto de Dragagem se estende por 3.990 metros, sendo dividido em dois subtrechos, identificados a seguir:

- Subtrecho A:
 - próximo à Avenida Recife
 - extensão 1.580 m
 - largura 30m
- Subtrecho B:
 - a jusante do subtrecho A
 - extensão 2.410 m
 - largura 70m

Figura 11 – Localização dos trechos a serem dragados



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejió, 2015

Subtrecho A

Entre a ponte da Av. Recife e o afluente da Lagoa do Araçá, com extensão de 1580m, sendo 30m de largura máxima da seção transversal por conta da presença de vegetação bem como das edificações na margem. Compreendendo no Projeto Geométrico o intervalo entre as seções 39+80 e 24+00.

O volume estimado de dragagem do subtrecho A até a cota -2,3m, inclusive tolerância, é de 206.973,62 m³.

A seção transversal possui largura de seção de 30m medidos na cota -2,30, altura média de corte de dragagem de 1,5m e com taludes 1:3 conforme representado abaixo:

Figura 12 – Detalhe do Subtrecho A



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipió, 2015

Subtrecho B

A jusante do Subtrecho A, localiza-se no segmento compreendido entre o afluente da Lagoa do Araçá e a foz do Rio Tejipió, próximo à Ponte Motocolombó, apresentando seção tipo com 70m de largura média e previsão altura média de corte de dragagem de 1,5m; talude submerso dragado 1:3 (V:H) com extensão de 2410 metros. Compreendendo no Projeto Geométrico o intervalo entre as seções 24+00 e 00+00.

O volume estimado de dragagem do subtrecho B até a cota -2,3m, inclusive tolerância, é de 467.957,22 m³.

A seção transversal possui largura de seção de 70m medidos na cota -2,30, altura média de corte de dragagem de 1,5 m e com taludes 1:3 conforme representado abaixo:

Figura 13 – Detalhe do Subtrecho B



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejiptó, 2015

Área de disposição final – bota fora terrestre

Considerando que o volume de sedimentos a ser disposto em Bota – Fora Terrestre por consequência da dragagem do Rio Tejiptó é de aproximadamente 540.000,00 m³, partindo da seguinte proporção em relação ao volume total de 674.930,84 m³:

Parcela I -20% do volume total a ser dragado até a cota -2,3 m (674.930,84 m³), ou seja, 134.986,17 m³, correspondente aos resíduos sólidos, resultantes da segregação do material, que serão dispostos em Aterro Sanitário.

Parcela II – 80% do volume total a ser dragado até a cota -2,3m no subtrecho B, correspondente a 539.944,67 m³, a ser disposto em bota-fora terrestre.

Para o bota-fora terrestre, considera-se uma área num DMT de aproximadamente 30 km, na região de Muribeca, Jaboatão dos Guararapes.

Critérios de Projeto

O Projeto se baseia no critério de possibilitar a navegabilidade nos trechos a serem dragados no rio Tejiptó, como critérios gerais do projeto podem ser citados:

- Estrita observância das normas técnica e legislações vigentes;
- Utilização de ferramentas de informática, softwares específicos, de utilização corrente e consagrada;
- Adequação às condicionantes ambientais a serem exigidas na LAI – Licença Ambiental de Instalação;

- Utilização de recursos e metodologias compatíveis com as melhores técnicas existentes no mercado.

Conforme o projeto a navegabilidade deve ser viável para embarcações com bitola até 8,7m (mão dupla) no subtrecho A e 14m (mão dupla) no subtrecho B, ambos os trechos irão admitir calados de até 1,8m.

Taludes

As investigações geotécnicas realizadas caracterizam o material a ser dragado como predominantemente, argila com presença em pequenas frações de silte e areia, com Índices de Resistência à Penetração – SPT (entre 0 e 20 golpes).

Para este tipo de material o talude de corte esperado, segundo as orientações do Comitê de Recomendações para Obras Portuárias da Portobrás – CROPOR e da NBR 13246 – Planejamento Portuário – Aspectos Técnicos, poderá variar entre 1V:4H e 1V:6H podendo, entretanto, sofrer variações em função de gradientes de pressão d'água, correntes e ondas

Assim, para o cálculo do volume geométrico de dragagem foi adotado o talude médio de 1V:3H para toda a área a ser dragada, ressaltando-se a necessidade de cuidados especiais durante a execução da dragagem no que diz respeito às obras e vegetações localizadas próximas aos limites de dragagem, especialmente no Subtrecho A.

Para tal, recomenda-se o monitoramento da estabilidade dos taludes, incluindo ensaios de solo, já que o estudo geotécnico dos mesmos não está contemplado neste Plano.

Tolerância no Processo de Dragagem

Conforme o Projeto, os valores apresentados para a Dragagem do Rio Tejipló, apresentam 0,4m de tolerância vertical e 0,4 m de tolerância horizontal.

Projeto Geométrico

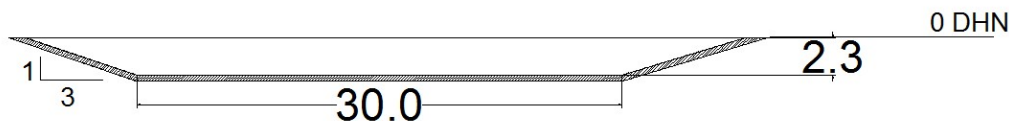
Para os estudos realizados tomou-se como referência o 0 da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Comando da Marinha. No que se refere à geometria das seções transversais típicas com as limitações de largura, corte de dragagem e o perfil dos taludes dos subtrechos A e B, objeto deste Projeto Básico de Dragagem tem-se:

Subtrecho A

Conforme mencionado anteriormente, este trecho possui largura da seção transversal limitada a 30m na cota -2,3 e altura média de corte de dragagem de 1,5m, com taludes 1:3, conforme apresentado na seção transversal abaixo.

Este subtrecho compreende os 1580 metros mais a montante do Projeto, ou seja, entre as seções 39 + 80 e 24+00, tendo como seção transversal tipo aquela representada na figura abaixo.

Figura 14 - Seção transversal da calha do rio projetada – subtrecho A



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipló, 2015

Subtrecho B

Este subtrecho compreende os 2410 metros a jusante do subtrecho A, ou seja entre as seções 24 + 00 e 00+00, com previsão da altura média de corte de dragagem de 1,5m; talude submerso dragado 1:3 (V:H), até a cota -2,3m e largura média aproximada de 80m na cota 0 DHN, conforme apresentado na figura abaixo

Figura 15 - Seção transversal da calha do rio projetada – subtrecho B



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipló, 2015

Volumes de Material

O volume de sedimentos a ser dragado ao longo do Rio Tejipló, compreendido entre a ponte da Avenida Recife e a sua Foz, numa extensão de 2.860 m, terá como base no levantamento batimétrico realizado entre os dias 29/09/2013 e 06/10/2013, quando foram adquiridos os dados de campo e calculados os volumes a dragar através do Método *Philadelphia Predredge*, cujas memórias de cálculo e perfis seguem anexos.

O volume previsto a ser dragado nos subtrechos A e B até à cota estabelecida pelo projeto (-2,30m ref. Zero DHN), foi estimado em 674.930,84 m³, conforme indicado na planilha abaixo.

Tabela 6 – Resumo de Valores a Serem Dragados

RESUMO DOS VOLUMES A SEREM DRAGADOS			
SUB TRECHO	VOL ATÉ -2,3m	TOLER. (m³)	VOL.+ TOLERÂNCIA
A	180.664,92	26.308,70	206.973,62
B	390.179,97	77.777,25	467.957,22
A+B	570.844,89	104.085,95	674.930,84

Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipló, 2015

Etapas de Dragagem

O projeto prevê duas etapas de dragagem:

- Etapa 1 – Para o subtrecho B, utilizando draga de sucção e recalque com lançamento através de tubulação de PEAD até diques construídos na área de disposição intermediária;

A primeira etapa será a dragagem com draga de sucção e recalque, no trecho com largura de 70 metros (sub-trecho B), compreendido entre as seções 00+00 a 24+00, com lançamento para diques de contenção, construído na área de bota-espera, conforme indicado no item 2 do presente trabalho

Foto 3 – Exemplo de Draga de Sucção



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipló, 2015

Foto 4 – Exemplo de Lançamento em Diques de Contenção



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejipló, 2015

É importante destacar que o Projeto ressalta que a exequibilidade desta metodologia deverá ser constatada durante a execução dos serviços por estar estritamente ligada à presença dos detritos sólidos na camada de sedimentos o que poderá limitar ou até mesmo inviabilizar a utilização de dragas do tipo Sucção e Recalque. Por essa razão ensaios serão realizados visando ratificar ou modificar a definição do equipamento a ser utilizado.

- Etapa 2 – Para o subtrecho A, utilizando draga do tipo dipper (conjunto escavo barça) associada a batelões lameiros com disposição final em bota fora terrestre e disposição intermediária terrestre

A segunda etapa será a dragagem com draga do tipo dipper (conjunto escavo barça), no trecho com largura de 30 metros (subtrecho A), compreendido entre as seções 24+10

a 39+80, com lançamento para batelões lameiros autopropelidos, destinando o material para os diques construídos na área de bota-espera, conforme indicado no item 2 do presente trabalho

Foto 5 – Exemplo de Conjunto a ser Utilizado na Etapa 2



Fonte: Projeto Básico de Dragagem do rio Tejió, 2015

Segregação do Lixo Grosso e Transporte Fluvial e Terrestre até Aterro Sanitário

No caso dos resíduos sólidos, o material dragado será separado através do “corte” dos resíduos sólidos com diâmetro superior a 8” (oito polegadas).

Este “corte” dar-se-á junto ao equipamento de dragagem e será utilizada área de disposição intermediária, situada á margem do Rio Tejió, com área de 160.000 m² onde será construída com a planta de separação da fração de lixo grosseiro, estimado em 20%.

O transporte fluvial dos sedimentos dar-se-á através da utilização de Embarcações apropriadas para este tipo de atividade, denominados Batelões Lameiros. Face às limitações do calado determinado pela profundidade de projeto, ou seja -1,5 metros, não são viáveis a navegabilidade de batelões com calado superior a 1,2m, que normalmente está atrelado a capacidades de cisterna não superiores a 200 m³.

Todo o volume dragado passará pelo processo de transporte fluvial e posterior desidratação e segregação em área de bota-espera intermediário. Após a segregação, a fração de resíduos sólidos será destinada para aterro sanitário; já os sedimentos finos não contaminados serão destinados para bota-fora terrestre.

Disposição do Lixo Retirado do Canal em Aterro Sanitário

As operações de dragagem e escavação dos materiais implicarão, igualmente, na retirada, lavagem, preparação e destinação da fração de resíduos sólidos presente ao longo do Canal do Rio Tejió, para Central de Tratamento de Resíduos, devidamente licenciada pelos Órgãos Ambientais.

Em local apropriado e devidamente preparado na margem do Canal, serão mobilizados equipamentos e máquinas adequadas para o manuseio, movimentação, carga e transporte dos materiais a serem descartados.

Todo o transporte do lixo dentro dos perímetros urbanos deverá seguir rigorosamente as normas e procedimentos estabelecidos pelos órgãos governamentais.

Disposição de Sedimentos Dragados em Bota Fora Terrestre

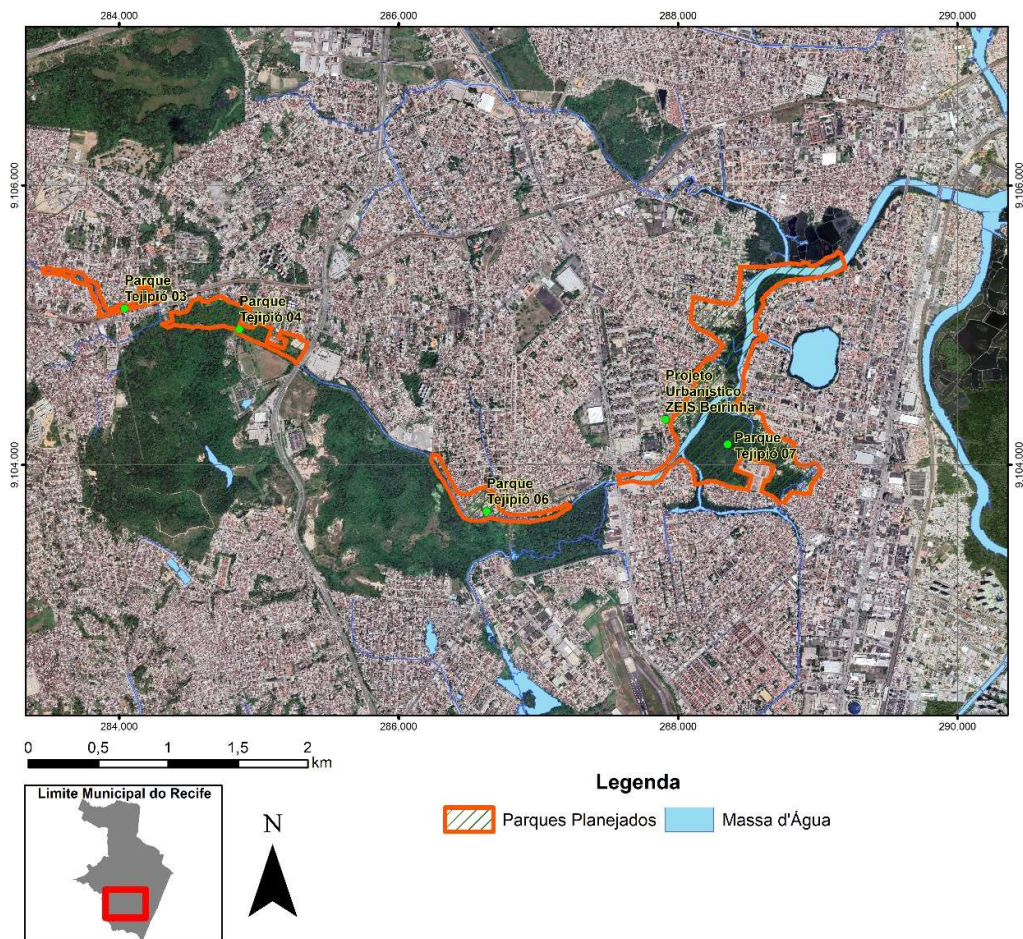
O volume restante, da ordem de 540.000 m³, será destinado a bota-fora terrestre, numa distância de aproximadamente 15km, em área licenciada, localizada na região de Muribeca, município de Jaboatão dos Guararapes.

Esse transporte será feito através de caminhões basculantes, por transporte rodoviário, após a devida separação dos finos e segregação do material dragado

Implantação de Parques Lineares

A localização dos Parques Lineares propostos é apresentada na figura a seguir, destacando os parques 03, 04, 06 e 07, posicionados em linha, com a função de amortecer as vazões do rio Tejiptó.

Figura 16 – Localização dos Parques Lineares



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

A seguir são apresentados alguns detalhes dos parques.

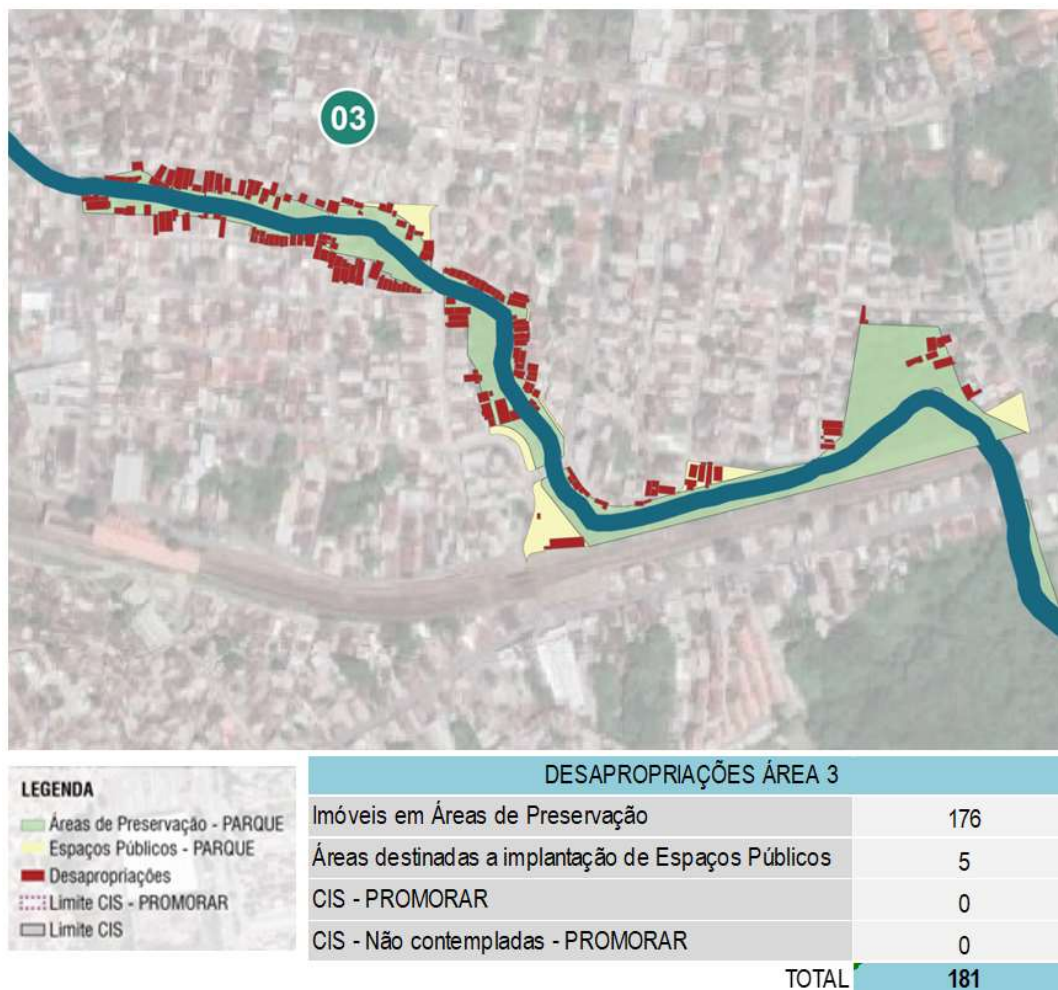
PARQUE TEJIPIÓ-03 - Parque do Coqueiral

Delimitação Físico-territorial: Área situada entre a Rua Guanabara e a Av. José Rufino.

Afluências: Canal da rua Manduzinho, à margem esquerda.

- ÁREA TOTAL= 39.939,96 m²
- VOLUME APROXIMADO=79.879,9m³
- PROFUNDIDADE MÉDIA=2,0m
- ÁREA DE DESAPROPRIAÇÃO=25.135m²
- CUSTO ESTIMADO=R\$60.704.298,24m²

Figura 17 – Parque Tejipió 03 – Parque do Coqueiral



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

PARQUE TEJIPIÓ-04 - Parque da Mata do Barro

Delimitação Físico-territorial: Área compreendida ao longo do rio Tejipió desde a Av. Dr. José Rufino até a BR-101, limitando-se pelos fundos de lote da avenida e pela ocupação do 4º Batalhão de Comunicações do Exército, à margem direita do Tejipió. Aqui, o rio constitui o limite legal da Unidade de Conservação Mata do Barro.

Aflúncias: Canal de Jardim Planalto, à margem esquerda e Riacho do Pacheco, à margem direita

- ÁREA TOTAL= 120.538,91 m²
- VOLUME APROXIMADO=180.808m³
- PROFUNDIDADE MÉDIA=1,5m
- ÁREA DE DESAPROPRIAÇÃO=7.441m²
- CUSTO ESTIMADO=R\$51.787.717,30

Figura 18 – Parque Tejipió 04 – Parque da Mata do Barro



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

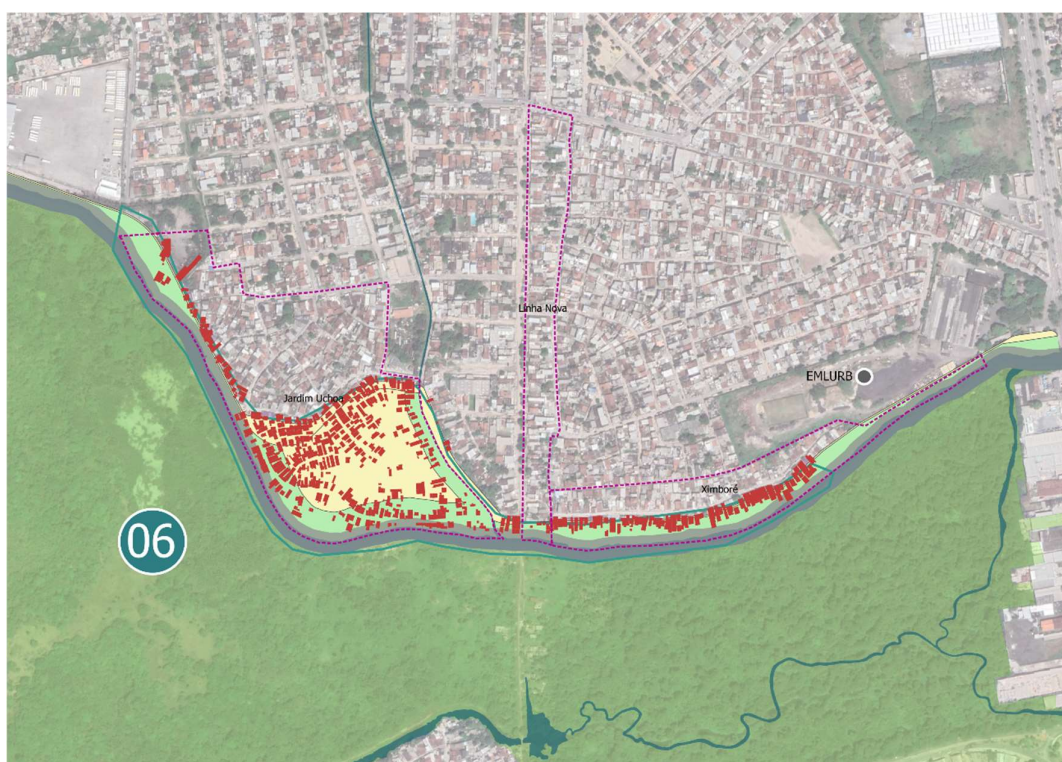
PARQUE TEJIPIÓ-06 - Parque Jardim do Engenho Uchôa

Delimitação Físico-territorial: Área estendida desde a BR-101 até a Avenida Recife.

Afluências: Canal de Jardim Uchôa e Canal das Laranjeiras, à margem esquerda.

- ÁREA TOTAL= 108.424,00 m²
- VOLUME APROXIMADO=162.636,0m³
- PROFUNDIDADE MÉDIA=1,5m
- ÁREA DE DESAPROPRIAÇÃO=114.208m²
- CUSTO ESTIMADO=R\$235.554.709,33

Figura 19 – Parque Tejipió 06 – Parque Jardim do Engenho Uchôa



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

PARQUE TEJIPIÓ-07 - Parque dos Parques Sul

Delimitação Físico-territorial: Compreendida em ambas as margens do rio Tejipió em seu trecho conformado desde a av. Recife até o eixo viário formado pelas av. Tapajós e Eng. Alves Souza, aqui interligadas com implantação de uma nova ponte.

Afluências: Canal da Arquiteta Maria Lúcia e Canal da Malária, à margem direita.

- ÁREA TOTAL= 115.372,00 m²
- VOLUME APROXIMADO=173.058m³
- PROFUNDIDADE MÉDIA=1,5m

- ÁREA DE DESAPROPRIAÇÃO=79.887m²
- CUSTO ESTIMADO=R\$177.462.167,48

Figura 20 – Parque Tejipió 07 – Parque dos Parques Sul



DESAPROPRIAÇÕES ÁREA 7	
Imóveis em Áreas de Preservação	1192
Áreas destinadas a implantação de Espaços Públicos	2
TOTAL	1194
CIS - PROMORAR	751
CIS - Não contempladas - PROMORAR	350

Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Contenções de encosta com urbanização do entorno

Rua Marilac

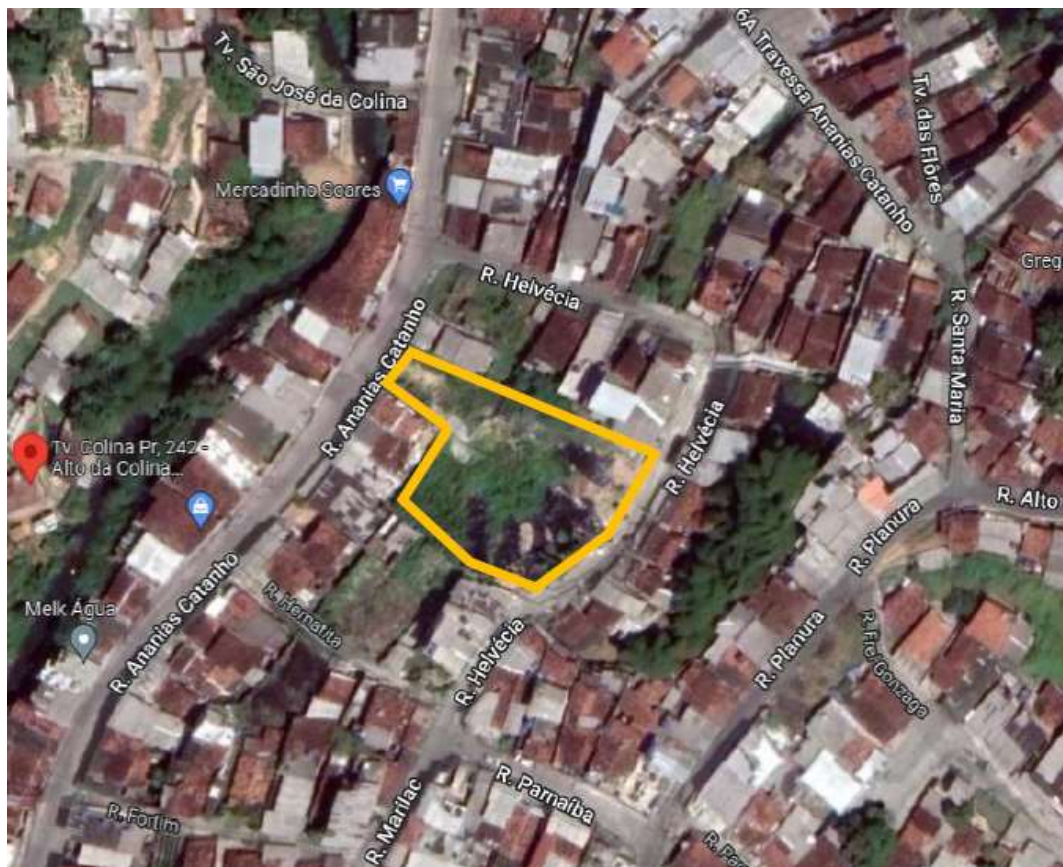
A intervenção proposta para as áreas remanescentes do projeto de contenção da Rua Marilac promove uma conexão entre as ruas Ananias Catanho/Rua Marilac com a Rua Helvécia, trazendo espaços de convivência, esporte e lazer, totalizando uma área de 596m².

A partir da visão da demanda de mais espaços para a prática recreativa e de exercícios físicos da comunidade, além da necessidade de eliminar o risco de deslizamentos de terra das encostas da região, o projeto pode ser dividido em três etapas:

1. Instalação de uma área de lazer, nas áreas mais baixas da intervenção, com acesso pela Rua Ananias Catanho;

2. Circulação vertical localizada no centro da intervenção com escadaria de acesso que liga as áreas superior e inferior;
3. Escadaria na região superior a partir da Rua Helvécia e implantação de uma quadra poliesportiva.

Figura 21 – Localização da Intervenção – Rua Marilac



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Circulações

Por conta da grande diferença de nível entre as ruas Ananias Catanho e Helvécia, foi necessário criar circulações verticais na região, com a finalidade de interligar as regiões superior e inferior da quadra onde será executada a intervenção.

Para isso, foram projetadas três circulações. A primeira e menor delas é uma pequena escadaria e uma rampa acessível na parte inferior, dando acesso à primeira área de lazer pela Rua Ananias Catanho. A intermediária na área central da quadra, integrando a área de lazer com a quadra poliesportiva. E a terceira inicia-se na Rua Helvécia, tendo sua extensão indo até a quadra.

A urbanização proposta encontra-se parcialmente acessível, uma vez que há rampas de acessos e pisos táteis de acordo com a norma de acessibilidade NBR 9050, porém apenas até a área mais baixa do projeto, com acesso pela Rua Ananias Catanho.

É importante ressaltar que a escadaria central inicia no nível +17 e finaliza no nível +25. No seu intermédio (nível +21,32) existe um patamar que a divide em dois lances. Desse patamar, propõe-se a instalação de um escorrego que leva até a base da escadaria, com inclinação igual a 26% e finalizando numa área delimitada contendo um colchão de areia acima da base em concreto. Esse elemento diferenciado traz dinamicidade e ludicidade para a circulação, além de representar mais uma oportunidade de lazer e brincadeira para as crianças.

Áreas de Lazer

Propõe-se no projeto duas áreas de lazer principais, uma na parte inferior e outra na parte superior da quadra onde situa-se a intervenção.

Na região inferior, foi proposto um espaço de lazer acessível que contém duas mesas de jogos em concreto, além de pinturas lúdicas e recreativas no chão, cuja pavimentação será em blocos de concreto intertravado. A segunda área proposta constitui uma quadra poliesportiva, protegida por alambrado, e rodeada por bancos de concreto.

Quanto à área verde, que tem como objetivo trazer o conforto ambiental ao meio urbano, além de melhorar a qualidade do solo da área, foram propostos canteiros ajardinados com árvores de grande porte e forrações em grama.

Contenção da Encosta

A fim de eliminar o risco de deslizamento de terras na área de intervenção, foram programadas algumas ações que, juntas, garantem a estabilidade do talude que tem como ponto mais alto a Rua Marilac e mais baixo a Rua Ananias Catanho.

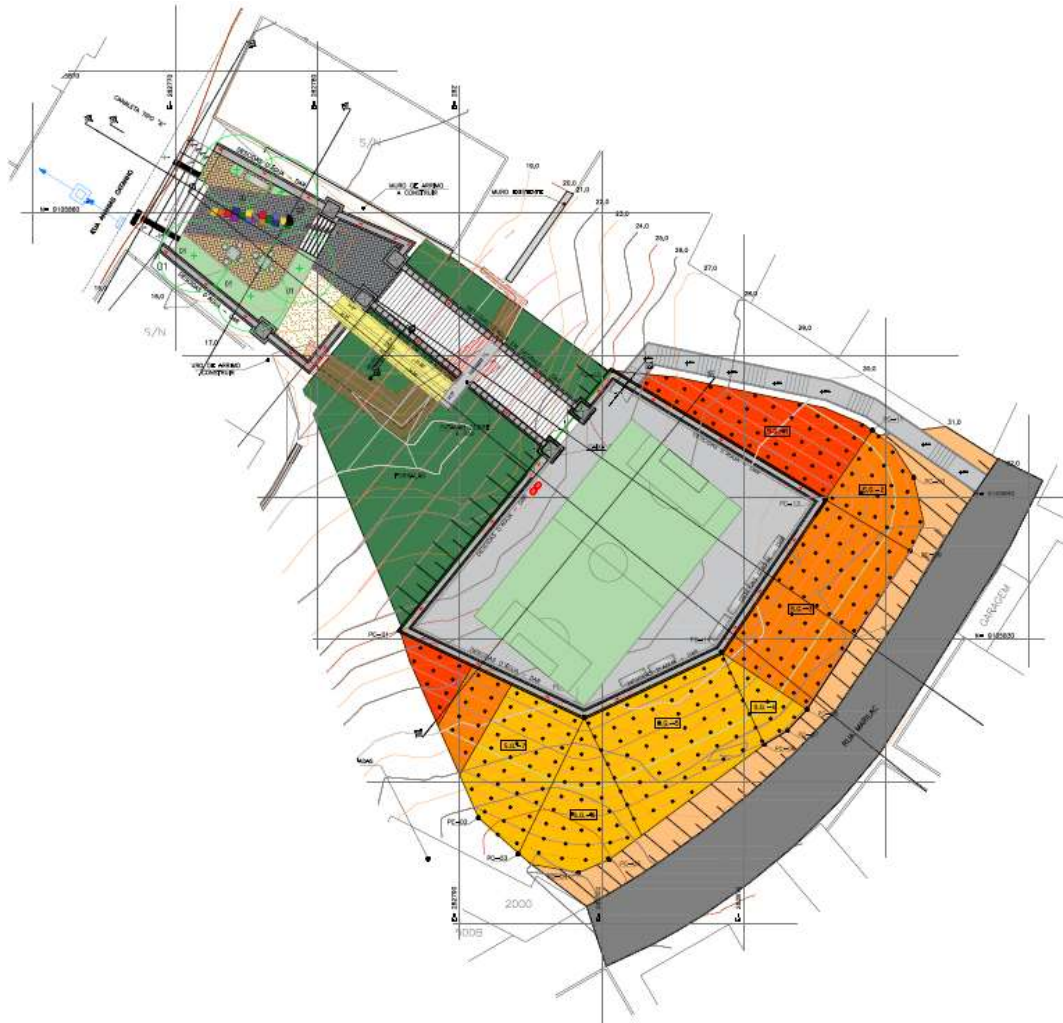
Dessa forma, está previsto um serviço de terraplenagem para definição dos níveis onde estarão situadas as atividades de lazer para o projeto e, além disso, a execução de intervenções que são responsáveis pela drenagem pluvial da encosta, com a implantação das obras de arte correntes necessárias, para que se evite a erosão e saturação do solo na área.

A contenção propriamente dita inicia-se com a implantação de muros de arrimo nas duas laterais da área de lazer na parte mais baixa da encosta. O maior elemento de contenção, no entanto, será implantado na parte superior do talude, situado nas laterais e acima da quadra poliesportiva. A obra será realizada a partir da técnica do solo grampeado com revestimento de concreto projetado, cobrindo uma área total de cerca de 720m².


Desapropriações

Para execução do projeto descrito acima não será necessária a desapropriação de nenhum imóvel da área. No entanto, as famílias que residem no entorno do local da obra serão retiradas das suas casas temporariamente e direcionadas para a acomodação temporária (caso o prazo previsto de interrupção seja de até 1 mês) ou para o auxílio-ProMorar (se a interrupção for maior que 1 mês). Após a conclusão da obra, elas voltarão a residir em suas respectivas casas.

Figura 22 – Intervenção Prevista – Contenção da Rua Marilac



LEGENDA:

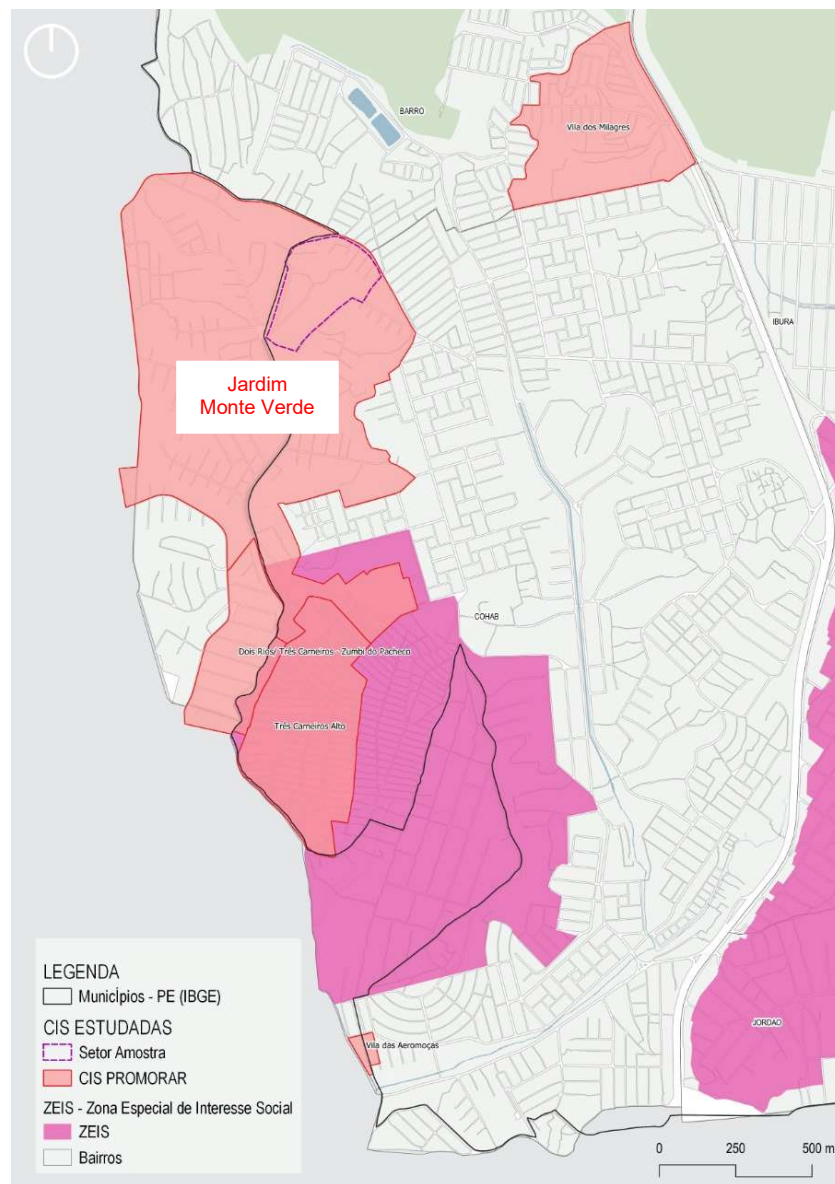
-  GRAMA ESMERALDA- 18,23m²
-  FORRAÇÃO- 229,87m²
-  PAIMENTAÇÃO A SER RECUPERADA- 197,65m²
-  ÁREA DE RINGIR-16,38m²
-  PISO INTERTRAVADO grafite-38,35m²
-  PISO INTERTRAVADO vermelho-24,29m²
-  LIMERA (PADRÃO EMLURB)

Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Cis Jardim Monte Verde

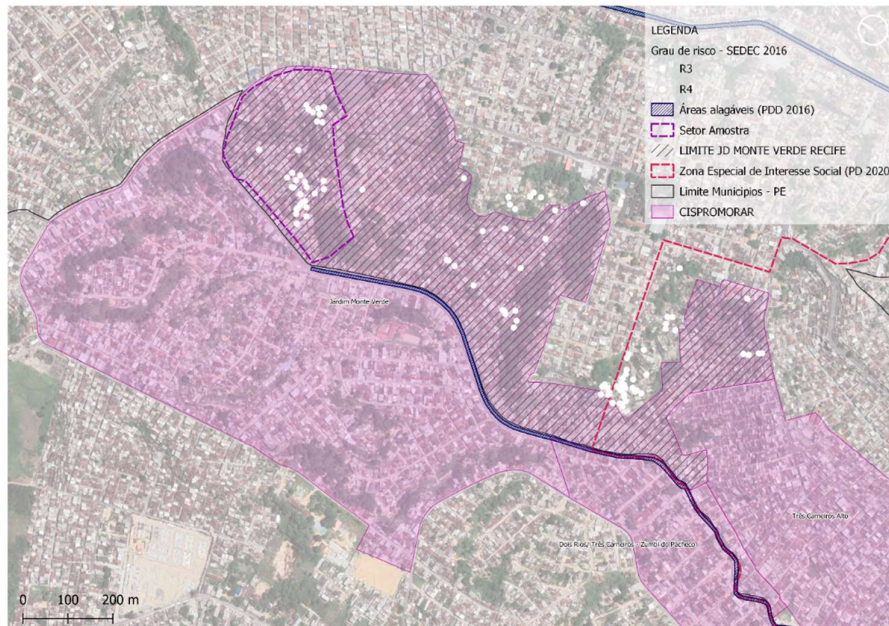
A Comunidade de Interesse Social Jardim Monte Verde faz parte do PROMORAR-Recife. Para composição da Amostra Representativa do Programa definiu-se, a partir da microbacia no entorno da Rua Pico da Bandeira e compreendido entre a Rua Jornalista Costa Porto, Engenho Noruega e a Avenida Serra da Mantiqueira um setor de 7,91ha desta comunidade (identificado então como Setor Pico da Bandeira). Esse setor foi compreendido como suficiente para efeitos de estudo de amostra uma vez que contempla: área de morros, com infraestrutura precária e existência de encostas com classificação de risco 03 e 04, conforme avaliado pela Secretaria de Defesa Civil da Prefeitura do Recife.

Figura 23– Mapa de localização CIS Jardim Monte Verde



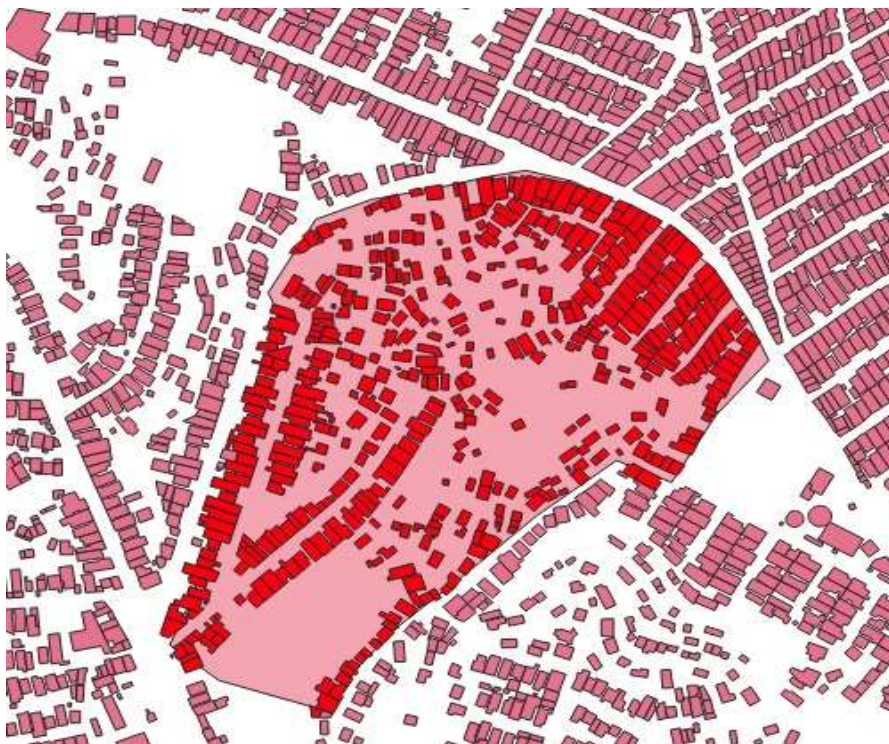
Fonte: PCR, 2022

Figura 24– Mapa de localização dos pontos de risco R3 e R4 na CIS Jardim Monte Verde e destaque ao setor da Amostra Representativa.



Fonte: PCR, 2022

Figura 25 - Setor definido como área da amostra – Área compreendida entre a Rua Jornalista Costa Pôrto, Engenho Noruega e Avenida Serra da Mantiqueira: Setor Pico da Bandeira



Fonte: PCR, 2022

Em toda a CIS estimam-se 4.633 imóveis (em 92,63 há). Apenas o setor em estudo como parte da Amostra Representativa do Programa possui 482 imóveis (em 7,91 ha) e população estimada de 1400 habitantes.

Figura 26 – CIS Jardim Monte Verde – com destaque para o Setor Pico da Bandeira (Amostra)



Fonte: PCR, 2022

De acordo com dados do Cadastro Único (CadÚnico) (abril/2022) na CIS Jardim Monte Verde foram identificadas 4503 pessoas cadastradas, distribuídas em 1914 famílias. Ainda de acordo com esta fonte, trata-se de uma população majoritariamente feminina e parda, caracterizada pelo baixo grau de instrução, representado também pela moderada taxa de analfabetismo, e com renda média familiar muito baixa.

Em relação a infraestrutura, a área, como toda Comunidade de Interesse Social, demonstra carência, sobretudo no tocante ao sistema de esgotamento sanitário, atualmente inexistente em toda a Comunidade de Jardim Monte Verde. O esgoto é lançado in natura diretamente nas calhas de drenagem à céu aberto, sendo encaminhadas à canal existente no entorno.

No tocante à pavimentação, o setor possui certo nível de pavimentação, com ruas em paralelepípedos, extremamente desgastados pela ação do tempo, além de vielas em terra batida, sobretudo no entorno das encostas.

Foi identificada através de levantamento realizado pela equipe técnica da Prefeitura do Recife, a presença de 6 vias sem pavimentação (0,95km), 1 via com pavimentação parcial (0,07km) e 5 vias totalmente pavimentadas (2,6km).

O setor é extremamente carente de espaços públicos, não havendo sido identificados praças, parques, quadras ou quaisquer tipos de espaços de convivência na área.

O setor em questão, por estar situado em área de morro, possui grande adensamento de encostas com classificação de risco 03 e 04, conforme avaliação da Secretaria de Defesa Civil da Prefeitura do Recife apresentada no Anexo 03, havendo sido identificadas, em análise preliminar, 16 encostas, com alturas desde os 5 até os 24 metros, conforme quadro a seguir. Salienta-se que a solução provisória de contenção

observada com mais frequência na área é a instalação de lonas plásticas de proteção, não havendo sido identificadas soluções duradouras de contenção no setor estudado.

Tabela 7 – Encostas Identificadas – CIS Jardim Monte Verde

NUMERAÇÃO ENCOSTA	ALTURA ESTIMADA (METROS)	COMPRIMENTO ESTIMADO (METROS)
ENCOSTA 3.1	8,00	23,00
ENCOSTA 3.2	10,00	20,00
ENCOSTA 3.3	24,00	8,00
ENCOSTA 2.1	8,00	25,00
ENCOSTA 2.2	6,50	8,00
ENCOSTA 2.3	13,00	22,00
ENCOSTA 4.1	6,00	18,00
ENCOSTA 4.2	7,00	16,00
ENCOSTA 4.3	6,00	20,00
ENCOSTA 5.1	5,00	20,00
ENCOSTA 5.2	7,50	28,00
ENCOSTA 5.3	8,50	24,00
ENCOSTA 5.4	10,00	20,00
ENCOSTA 6.1	5,00	29,00
ENCOSTA 6.2	9,50	15,00
ENCOSTA 7.1	5,50	17,00

Fonte: PCR, 2022

Imperioso frisar que a Rua Pico da Bandeira, principal no setor em estudo, está localizada no vale entre duas das maiores encostas do setor. No último evento de fortes chuvas ocorrido no final do mês de maio de 2022, a área sofreu grandes deslizamentos de terra, causados pela saturação do solo em adição à ocupação de áreas irregulares às margens das encostas. Nas imagens abaixo podem ser observados alguns dos impactos dos deslizamentos.

Figura 27 - Setor Pico da Bandeira – declividades e encostas



Fonte: PCR, 2022 – com base em Google Earth

Foto 6 – Deslizamento de encosta às margens da Rua Pico da Bandeira



Fotos: PCR, 2022

Foto 7 – Moradias impactadas pelo deslizamento de terra ocorrido na margem oposta às unidades



Foto 8 – Fotos do Local – CIS Jardim Monte Verde



Fotos da consultoria, jul/22

Segundo dados da Defesa Civil do município, datados de julho de 2022, somente na Rua Pico da Bandeira, a mais impactada pelos eventos ocorridos em maio de 2022, 47 foram notificados em relação ao risco muito alto de novos deslizamentos de terra na área.

Não foram identificados Equipamentos de Interesse Social, tais como creches, escolas, centros arrecifes, CRAS, CREAS, Unidades de Saúde, entre outros no Setor em questão, sendo esse atendido por equipamentos existentes nas cercanias. No entanto, dentro do perímetro da CIS Jardim Monte Verde pode-se identificar a presença de uma Unidade de Saúde da Família e uma Escola Municipal, como mostra o Anexo 02, as quais provavelmente atendem a população do Setor em questão.

O levantamento de outras possíveis lacunas de atendimento ao Setor se encontra em fase de elaboração, para identificação da necessidade, ou não, de implantação destes na área.

Solução Proposta

Esgotamento Sanitário

Com o objetivo de universalizar o acesso à coleta e tratamento de esgoto sanitário na área, será necessária a instalação de tubulação, poços de visita, ligações domiciliares, visando conectar a tubulação central à caixa de esgotamento de cada unidade habitacional, além das ligações intradomiciliares, para aquelas habitações que não possuem instalações sanitárias no imóvel, além de não possuir renda suficiente para a realização destas, sendo considerado o caso para 20% dos imóveis existentes no Setor.

Salienta-se que as intervenções seguirão parâmetros específicos acordados com a Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA, que será responsável por sua operação. A execução do Sistema de Esgotamento Sanitário municipal, além da Estação de Tratamento de Esgoto que irá receber a contribuição do Setor em questão está à cargo da COMPESA e o planejamento para início das obras dessas estruturas se encontra atualmente em fase de negociação com a Companhia, no intuito de compatibilizar o início das obras a serem realizadas no âmbito do PROMORAR com a entrega das estruturas complementares necessárias à universalização do saneamento e tratamento do esgoto.

Os custos para a implantação de todas as intervenções de esgotamento sanitário estão estimados em R\$2.005.335,18, sendo composto de:

- Implantação de 1695 metros de tubulação para instalação da rede coletora;
- 170 poços de visita (1 poço a cada 10 metros);
- 482 ligações domiciliares (considerando que todos os imóveis são residenciais);
- 96 ligações intradomiciliares (20% de todos os imóveis).

Urbanização

No âmbito da urbanização da área, o projeto conceitual em questão prevê os serviços de pavimentação ou recuperação do pavimento, quando existente, drenagem, instalação ou melhoria da sinalização existente, passeios com acessibilidade, melhoria da iluminação pública, paisagismo e execução de áreas de vivência, tais como praças, parques, quadras, entre outros, inclusive com a desapropriação de imóveis para criação desses espaços públicos, caso necessário.

Para as áreas de alta declividade, prevê-se além dos serviços acima citados, a requalificação dos acessos, com a instalação de escadarias e rampas, a depender do caso.

Considerando a situação atual de urbanização do setor objeto da presente Nota Técnica, sob os aspectos do estado da pavimentação, a existência ou não de drenagem, a localização dos postes de iluminação, a ausência de sinalização e de áreas de convivência, entre outros, estimou-se um coeficiente de urbanização de 20% de toda a área do setor.

Reassentamentos

Para a requalificação urbana integrada do Setor de Jardim Monte Verde, prevê-se a necessidade de reassentamento de famílias, seja em virtude da existência de áreas com

risco residual muito alto, mesmo após a realização da contenção dos taludes, ou por implicações associadas às obras de saneamento ou urbanização, tais como necessidade de abertura de vias e espaços de vivência, inexistentes no cenário atual.

Nesse sentido, e conforme estimativa realizada pela equipe da Prefeitura do Recife, **estima-se a necessidade de reassentamento de 10% do total de imóveis existentes, perfazendo, portanto, 48 imóveis.**

Melhorias Habitacionais

Com o objetivo de consolidar as habitações que irão permanecer no mesmo local, mitigando o déficit habitacional qualitativo da área, encontram-se previstos no projeto conceitual a realização de serviços de melhorias habitacionais para as unidades habitacionais que permanecerão no Setor. Esses serviços podem estar ligados à criação ou reforma de banheiro ou cozinha, adição de um cômodo, reparo de cobertura piso, adição de revestimento nas paredes, entre outras atividades, fazendo-se necessária a realização de vistorias técnicas em cada um dos imóveis, em momento oportuno.

As melhorias habitacionais poderão ser realizadas através de Programa de Microcrédito, em fase de aprovação de Projeto de Lei pela Câmara Municipal de Vereadores, valor este que não será custado pelo PROMORAR, ou, para o caso das famílias que não atendam aos requisitos de renda para acesso ao microcrédito, ou seja, aquelas que comprovadamente não possuem recursos para realização das benfeitorias, serão atendidas com as melhorias habitacionais subsidiadas pelo Programa.

Estimou-se, portanto, se enquadrarem na segunda opção prevista, ou seja, melhoria habitacional subsidiada pelo PROMORAR um total de 10% das unidades habitacionais que efetivamente permanecerão no Setor (havendo sido subtraídas, portanto, o número de desapropriações a serem realizadas), totalizando 46 unidades habitacionais.

Contenção de Taludes

Estão inclusos no projeto a identificação das encostas existentes no Setor, o levantamento geotécnico, os projetos e as obras de engenharia necessárias para contenção dos taludes.

Por sua localização geográfica e morfológica, o Setor em questão será alvo de estudos geotécnicos aprofundados, que poderão apresentar diversas alternativas e soluções técnicas para eliminar a possibilidade de deslizamentos na área e garantir a segurança das pessoas que vivem no local.

Por ser uma obra que demanda atividades mais complexas e muito especializadas, além de serem serviços mais robustos e custosos, as intervenções de geotecnia de proteção terão licitação de projeto e obra a parte do projeto urbanístico.

Regularização Fundiária

Tendo em mente a situação fundiária irregular da maioria das Comunidades da cidade do Recife, incluindo Jardim Monte Verde, o projeto propõe-se a realizar o encaminhamento do processo de regularização e entrega do título de propriedade aos seus moradores.

A regularização fundiária urbana de interesse social (ReUrb-S) já é realizada pela Prefeitura do Recife através da Secretaria de Política Urbana e Licenciamento (SEPUL), dentro do programa intitulado “A Casa É Sua”, em conformidade com a Lei nº13.465. Assim, o programa pode ser direcionado para que haja uma priorização da área em questão em relação ao seu planejamento de atuação.

Como especificado na Lei acima mencionada, a área que será beneficiada pela ReUrb-S precisa obrigatoriamente estar inserida em um zoneamento municipal que reconhece a presença de núcleos urbanos informais ocupados por população de baixa renda, o que, no Plano Diretor do Recife representa a Zona Especial de Interesse Social (ZEIS). O Setor de Jardim Monte Verde que é objeto do projeto de urbanização não está atualmente inserido nessa Zona. Será necessário, portanto, a ampliação da ZEIS UR-5/Três Carneiros ou a criação de uma nova ZEIS.

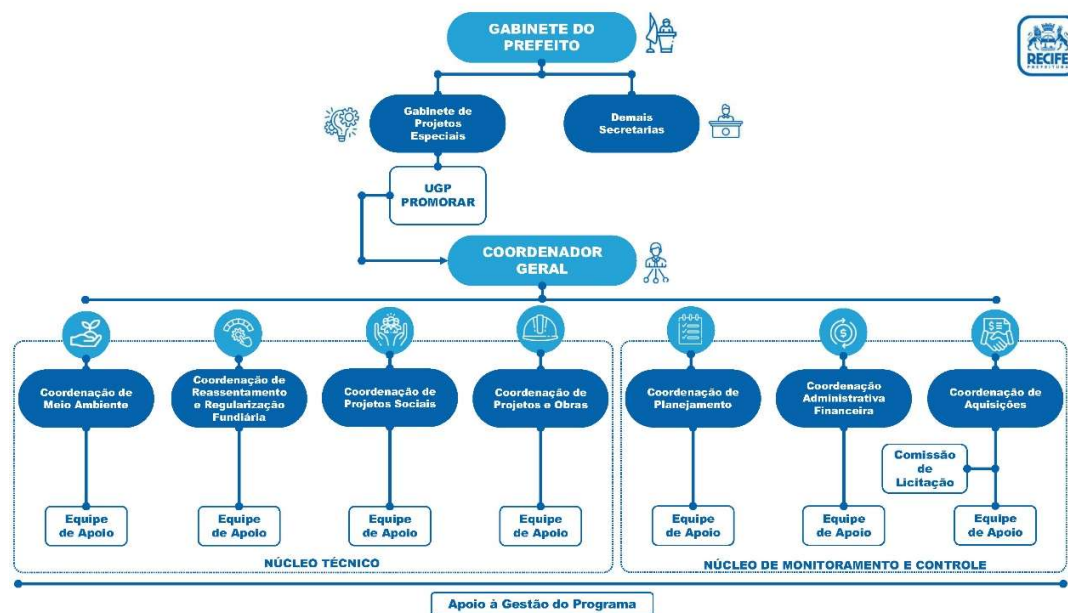
3. QUADRO REFERENCIAL

A seguir é apresentado o quadro referencial para o PROMORAR.

3.1. Arranjo Institucional

O Arranjo geral pretendido é apresentado na figura a seguir.

Figura 28 – Arranjo Institucional Promorar



Fonte: Prefeitura de Recife, 2022

A UGP irá funcionar com dois núcleos distintos: Núcleo Técnico e Núcleo de Monitoramento e Controle, a composição geral destes núcleos será:

- Núcleo Técnico:
 - Coordenação de Meio Ambiente
 - Coordenação de Reassentamento e Regularização Fundiária
 - Coordenação de Projetos Sociais

- Coordenação de Projetos e Obras
- Núcleo de Monitoramento e Controle
 - Coordenação de Planejamento
 - Coordenação Administrativa Financeira
 - Coordenação de Aquisições

3.2. Marco Legal

A seguir é descrito o Marco Legal a incidir sobre o Programa

3.2.1. Marco legislativo nacional

A seguir é apresentada a legislação nacional que pode incidir sobre os projetos do Programa.

Legislação federal

A **Constituição da República Federativa do Brasil**, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Constituição Federal é considerada a lei fundamental e suprema do Brasil, servindo de parâmetro de validade a todos os demais diplomas normativos, situando-se no topo do ordenamento jurídico, servindo assim como uma primeira abordagem sobre a compreensão da importância do meio ambiente e seu papel na sociedade.

Não só o meio ambiente é observado pela Constituição Federal, o artigo 216 define também um importante pilar do marco legal: o patrimônio cultural como sendo o conjunto de bens de natureza material e imaterial, individuais ou em conjunto, que fazem referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Por fim, a Constituição Federal também abarca em seu Capítulo II os direitos sociais como educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados.

Dessa forma, os principais diplomas legais que são decorrentes do previsto na Constituição Federal e estão relacionados com as ações do Programa são apresentados em um quadro mais completo e específico de artigos incidentes no arcabouço legal brasileiro no Anexo 1.

Legislação estadual

A legislação estadual está muitas vezes pautada nos instrumentos legais federais orientativos, trazendo premissas específicas e mais adequadas à gestão do território do Estado. Destaque-se aqui a Lei 12.984/2005 que dispõe sobre a Política Estadual de

Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como a Lei 12.916/2005 que dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, estabelecendo que os trabalhos de dragagem estão sujeitos ao licenciamento ambiental e que inclui os municípios como entes com possibilidade de atuarem no licenciamento ambiental (Art. 8º - Poderá ser promovido pelos municípios o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades considerados como de impacto local, bem como aquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal).

No Anexo 2, são apresentadas as principais leis relacionadas ao Programa e o apontamento do conteúdo com maior relação às obras previstas.

Legislação municipal

A legislação municipal concentra como característica principal relacionada ao Programa, como por exemplo projetos de revitalização de áreas verdes (Decreto Municipal 35.417 de 04/03/2022). Além disso, traz também a responsabilidade por legislar o uso e ocupação do território e fazer toda a fiscalização e exigir o cumprimento das leis estabelecidas para isto.

A exemplo dos diplomas legais estaduais, as leis municipais descendem e, muitas vezes, fazem referência as leis estaduais e federais que devem ser observadas e cumpridas dentro de um conjunto de exigências municipais.

O Anexo 3 apresenta essas leis e seus principais conteúdos relacionados às obras do Programa.

3.2.2. Acordos internacionais

A seguir são apresentados os principais acordos ambientais ratificados pelo Brasil.

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima - UNFCCC

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), é um tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92).

Este tratado tem como objetivo a estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático.

O tratado não fixou, inicialmente, limites obrigatórios para as emissões de GEE e não continha disposições coercitivas. Em vez disso, o Tratado incluía disposições para atualizações (chamados "protocolos"), que deveriam criar limites obrigatórios de emissões. O principal é o Protocolo de Quioto.

Devido ao fato de que os GEE continuam na atmosfera por muitas décadas após emitidos, não é possível interromper ou reverter a mudança climática e, por essa razão, as medidas a serem tomadas são mitigadoras, no sentido de diminuir o impacto de tais mudanças, e adaptadoras, no sentido de criar mecanismos de adaptação às mudanças que irão ocorrer.

Os países membros da Convenção reúnem-se periodicamente nas reuniões chamadas Conferência das Partes.

A primeira Conferência das Partes (COP 1) ocorreu em 1995 na cidade de Berlim e nela foi firmado o Mandato de Berlim, no qual os países do Anexo I (países industrializados)

assumiram maiores compromissos com a estabilização da concentração de GEE, por meio de políticas e medidas ou de metas quantitativas de redução de emissões.

Em 1997 na cidade de Quioto foi aprovado o Protocolo de Quioto, que obedeceu às diretrizes do mandato de Berlim e deu maior ênfase às metas quantitativas como forma de minimizar os custos de mitigação em cada país. Com este objetivo também foram estabelecidos mecanismos como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que viabiliza tanto a diminuição de emissões em países industrializados quanto a transferência de recursos dos países industrializados aos países em desenvolvimento.

Em meados de 2001 foi retomada a discussão da COP 6 em Bonn, no que ficou conhecida como COP 6 BIS. Nessa reunião foi estabelecido o Acordo de Bonn, no qual foram feitas concessões de modo a garantir a permanência de países como o Japão e a Federação Russa, necessária para a entrada em vigor do Protocolo. Este acordo também permitiu diferentes interpretações quanto a temas como LULUCF (*Land use, Land use change and Forestry*), por países que passaram a rever suas posições quando da saída dos EUA e das concessões realizadas a outros países.

No fim de 2001, foi realizada a COP 7 em Marráquexe, sendo obtido o Acordo de Marrakech que contemplava aspectos políticos do Acordo de Bonn e ambientais do Protocolo de Quioto. Este acordo define as regras operacionais para LULUCF, mecanismos de flexibilização, definição do sistema nacional de inventários de emissões, informações adicionais derivadas do Protocolo de Quioto e do processo de revisão das comunicações nacionais. Foi necessário que os países da União Européia e do G77 e China cedessem espaço aos países do *Umbrella Group* (Japão, Austrália, Canadá e Federação Russa). Mesmo que as reduções previstas no Protocolo de Quioto sejam atingidas, estas não serão suficientes para diminuir significativamente a interferência do homem no sistema climático. Na COP 7 foi criado também o Comitê Executivo do MDL e foi elaborada uma declaração que enfatiza a relação entre desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas, definindo como prioridade nos países em desenvolvimento a erradicação da pobreza e o desenvolvimento.

A COP 17 em 2011 foi realizada em Durban na África do Sul. Durante esta reunião chegou-se a um acordo legalmente vinculativo, integrando todos os países participantes, que será preparado até 2015, e entraria em vigor em 2020.

A COP 18 foi realizada entre os dias 26 de novembro e 7 de dezembro de 2012, em Doha, no Qatar. Tinha como principal objetivo chegar a um acordo sobre as metas de emissão dos países do Anexo I. Ao mesmo tempo foi aprovada a Emenda de Doha, que estendeu a vigência do Protocolo de Quioto até 2020. Canadá, Japão e Nova Zelândia optaram por não assinar a Emenda, juntando-se aos Estados Unidos, como países que não ratificaram este Protocolo.

A COP 19 ocorreu em 2013 em Varsóvia, Polônia, almejando definir vários aspectos importantes, mas foi uma reunião tumultuada e recheada de polêmicas, e só foram feitos avanços nas negociações sobre o pagamento por emissão reduzida derivada de desmatamento e degradação florestal (REDD+), chegando ao compromisso de se reunir 280 milhões de dólares para financiamento. Também foi estabelecido que os países deveriam definir suas metas voluntárias de emissão até 2015.

A COP 20 ocorreu entre os dias 1º e 14 de dezembro de 2014 em Lima, Peru, objetivando definir o texto do acordo que deveria substituir o Protocolo de Quioto, a ser selado em Paris em 2015. Foi aprovado um primeiro rascunho, intitulado Chamamento de Lima para a Ação sobre o Clima, mas as resoluções foram modestas e a maioria das decisões importantes foi postergada.

A COP 21, realizada em Paris entre 30 de novembro de 2015 e 12 de dezembro de 2015, cumpriu seu objetivo principal de aprovar o Acordo de Paris, onde ficou estabelecido que o aquecimento global deveria ser contido abaixo de 2 °C, preferencialmente em 1,5 °C. Contudo, embora muito louvado como um avanço importante, o Acordo foi também intensamente criticado por ser pouco ambicioso, deixando ao critério dos países quais seriam suas metas de emissão, por não ser muito claro a respeito dos meios de financiamento, por não redefinir mecanismos de mitigação e adaptação que já se provaram pouco eficientes, e por não penalizar o descumprimento das metas trazendo um risco para o caso das metas voluntárias fixadas não serem cumpridas e não conseguir conter o aquecimento no nível pretendido.

A COP 22 foi sediada em Marraquexe em 2016, e conseguiu fixar algumas medidas importantes, especialmente no sentido de iniciar a definição das regras de implementação prática do Acordo de Paris. Além disso, os países se comprometeram a doar 80 milhões de dólares para o Fundo de Adaptação; anunciaram mais de 23 milhões de dólares para o *Climate Technology Centre and Network*, destinado a apoiar a transferência de tecnologia para países em desenvolvimento, e o Fundo Verde do Clima anunciou a aprovação das primeiras propostas para formulação dos Planos Nacionais de Adaptação. Uma série de outras iniciativas foram lançadas paralelamente por países individuais ou grupos de países para aumentar a eficiência e transparência dos planos de mitigação e adaptação, ampliar o financiamento, promover o desenvolvimento sustentável e focar as necessidades especiais de países vulneráveis e comunidades indígenas.

A COP 23 aconteceu em Bonn, na Alemanha, de 6 a 18 de novembro de 2017. Foram debatidas as dificuldades para a implementação do Acordo de Paris e preparou-se o Diálogo Talanoa, que deve facilitar a ampliação das metas voluntárias de emissão dos países. Projetos nacionais e grupais ofereceram melhorias pontuais em vários aspectos do combate ao aquecimento.

A COP 24 realizou-se em Katowice, Polônia, em dezembro de 2018. A meta principal era definir as regras práticas para a implementação do Acordo de Paris, que foram aprovadas, com destaque para o mecanismo de medição das emissões nacionais e sua integração em um sistema internacional, mas os resultados foram prejudicados pela oposição de um grupo de países, entre eles Arábia Saudita, Estados Unidos, Rússia e Kuwait, ao reconhecimento oficial das conclusões do relatório especial do IPCC sobre o aquecimento de 1,5 °C. Ao final, as regras fixadas se limitaram a convidar os países a fazer uso do dito relatório, não avançaram muito sobre os meios de financiamento e não obrigaram os países a ampliar suas metas de emissão. Por outro lado, o Banco Mundial anunciou a destinação de 200 bilhões de dólares para o enfrentamento do desafio climático.

A COP 25 deveria ter ocorrido no Brasil em novembro de 2019, mas o governo brasileiro anunciou que não sediaria o evento, foi então aventada a possibilidade de ocorrer no Chile, mas – devido a diversas manifestações sociais que estavam ocorrendo neste período, ocorreu um acordo para que a COP 25 fosse sediada em Madrid, na Espanha. Uma das questões mais importantes do evento estava relacionada com a regulamentação do mercado de créditos de carbono terminaram sem acordo.

A COP 26 deveria ter ocorrido em 2020 – contudo, devido ao cenário pandêmico da Covid 19, o evento acabou ocorrendo em novembro 2021 em Glasgow na Escócia. Esta Conferência incluiu também a 15.ª reunião das partes do Protocolo de Quioto (CMP16) e a 2.ª reunião das partes do Acordo de Paris (CMA3). A COP 26 terminou com a assinatura do Pacto de Glasgow que objetiva que o aumento de temperaturas globais não ultrapasse os 1,5 °C, o Pacto ainda reconhece que será necessária a redução de

emissões globais de carbono em 45% até 2030 em relação ao nível de 2010 e a obtenção de emissões zero líquidas (uma emissão equivalente ao que se elimina da atmosfera, levando a um total de zero emissões) em meados do século, bem como reduções significativas de outros gases de efeito estufa. Os países foram encorajados a atuarem com mais transparência em seus compromissos climáticos e a acelerar a transição para energias de baixa emissão de carbono. O que foi considerado uma das maiores vitórias das negociações a figurarem no Pacto de Glasgow está na aprovação das regras do Artigo 6 de Paris, que trata do mercado de carbono internacional.

A COP 27 está programa para ocorrer ainda em 2022 e deverá ser sediada no Egito.

Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

O Protocolo de Quioto constitui um tratado complementar à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, definindo metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que, à época, apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

Criado em 1997, o Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990.

Durante o primeiro período de compromisso, entre 2008-2012, 37 países industrializados e a Comunidade Europeia comprometeram-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para uma média de 5% em relação aos níveis de 1990. No segundo período de compromisso, as Partes se comprometeram a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período de oito anos, entre 2013-2020. Cada país negociou a sua própria meta de redução de emissões em função da sua visão sobre a capacidade de atingi-la no período considerado.

O Brasil ratificou o documento em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002. Entre os principais emissores de gases de efeito estufa, somente os Estados Unidos não ratificaram o Protocolo. No entanto, continuaram com responsabilidades e obrigações definidas pela Convenção.

Acordo de Paris (2015)

Na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima e de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Acordo de Paris foi aprovado pelos 195 países Parte da UNFCCC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de enviar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Após a aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris. No dia 21 de setembro, o instrumento foi entregue às Nações Unidas. Com isso, as metas brasileiras deixaram de ser pretendidas e tornaram-se compromissos oficiais. Agora, portanto, a sigla perdeu a letra “i” (do inglês, *intended*) e passou a ser chamada apenas de NDC.

A NDC do Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

Convenção de Ramsar

A Convenção sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente Enquanto Habitat de Aves Aquáticas, também conhecida como Convenção de Ramsar por ter sido assinada na cidade iraniana de Ramsar a 2 de fevereiro de 1971, é um tratado internacional que entrou em vigor em 1975.

É considerada o primeiro tratado intergovernamental a fornecer uma base estrutural para a cooperação internacional e ação nacional para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais, em concreto, das zonas húmidas e seus recursos.

Ao ratificarem a convenção, os governos dos países, Partes Contratantes da Convenção, designam um sítio a integrar a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e comprometem-se a trabalhar no sentido do uso sustentável das suas zonas húmidas através do planeamento territorial, desenvolvimento de políticas e publicação de legislação, ações de gestão e educação das suas populações. Comprometem-se, também, a designar sítios adicionais para a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional e a assegurar a sua correta e efetiva gestão e a cooperar internacionalmente relativamente a zonas húmidas transfronteiriças, a sistemas de zonas húmidas partilhados, espécies comuns e projetos de desenvolvimento que possam afetar zonas úmidas.

Quando um sítio Ramsar tiver perdido, ou estiver sob ameaça de perder, as suas características ecológicas, a respectiva Parte Contratante pode registrá-lo na Montreux Record, uma lista dos sítios a conservar prioritários e que podem ser alvo da aplicação de um mecanismo de apoio e aconselhamento técnico previsto na convenção.

Estabelecida em fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mais conhecida como Convenção de Ramsar, está em vigor desde 21 de dezembro de 1975. Ela foi incorporada plenamente ao arcabouço legal do Brasil em 1996, pela promulgação do Decreto nº 1.905/96.

A Convenção é um tratado intergovernamental criado inicialmente no intuito de proteger os habitats aquáticos importantes para a conservação de aves migratórias, por isso foi denominada de "Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat para Aves Aquáticas". Entretanto, ao longo do tempo, ampliou sua preocupação com as demais áreas úmidas de modo a promover sua conservação e uso sustentável, bem como o bem-estar das populações humanas que delas dependem.

Ramsar estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de áreas úmidas no mundo. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países signatários da Convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

Convenção de Estocolmo

A Convenção de Estocolmo ou Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes é um tratado internacional assinado em 2001 em Estocolmo, Suécia e foi auspiciado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Foi elaborado para eliminar globalmente a produção e o uso de algumas das substâncias tóxicas produzidas pelo homem.

A Convenção de Estocolmo foi assinada por 152 países e na atualidade 34 países não o ratificaram. É necessária a ratificação de 50 países para que a Convenção entre em vigor 90 dias depois e se comecem aplicar políticas de eliminação destes compostos.

A lista dos países participantes signatários e a situação quanto a ratificação pode ser obtida na página oficial da Convenção de Estocolmo.

Teve o objetivo expresso de se constituir como fundamento internacional para a proteção da saúde humana e do meio ambiente dos efeitos nocivos oriundos dos poluentes orgânicos persistentes (POPs). Esta convenção foi o resultado de longos anos de negociação para obter dos vários países compromissos com força de lei, que obrigassem a eliminação imediata de todos os compostos orgânicos persistentes.

A Convenção determina que, em relação a uma dúzia de compostos, é preciso empreender ações de forma prioritária, incluindo substâncias químicas produzidas internacionalmente, tais como pesticidas, bifenilpoliclorados (PCBs); dioxinas e furanos.

Os Poluentes Orgânicos Persistentes - POPs são substâncias químicas que têm sido utilizadas como agrotóxicos, para fins industriais ou liberados de modo não intencional em atividades antropogênicas, e que possuem características de alta persistência (não são facilmente degradadas), são capazes de serem transportadas por longas distâncias pelo ar, água e solo, e de se acumularem em tecidos gordurosos dos organismos vivos, sendo toxicologicamente preocupantes para a saúde humana e o meio ambiente.

Conscientes de que os POPs representam grandes e crescentes ameaças à saúde humana e ao meio ambiente, em maio de 1995, o Conselho do PNUMA solicitou em sua decisão 18/32 que fosse realizado um processo internacional de avaliação de uma lista inicial de 12 POPs, e que o Fórum Intergovernamental sobre Segurança Química (IFCS/FISQ) elaborasse recomendações sobre uma ação internacional em torno desses poluentes, para consideração pelo Conselho Administrativo do PNUMA e pela Assembleia Mundial da Saúde até 1997.

A partir daí, um processo de negociação internacional teve início para a celebração da Convenção de Estocolmo, que foi adotada em 2001, e entrou em vigor em 2004, depois que 50 países a ratificaram.

O Brasil aprovou o texto da Convenção por meio do Decreto Legislativo nº 204, de 7 de maio de 2004, e promulgou o texto da Convenção em 2005, via o Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005.

A Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente desempenha a função de Ponto Focal Técnico da Convenção, juntamente com a Divisão de Política Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Ministério das Relações Exteriores, que atua como Ponto Focal Oficial.

Compromissos assumidos

A Convenção de Estocolmo determina que os Países-Parte adotem medidas de controle relacionadas a todas as etapas do ciclo de vida - produção, importação, exportação, uso e destinação final - das substâncias POPs listadas em seus Anexos. O Anexo D da Convenção traz os critérios para que uma substância seja classificada como POP.

A Convenção visa a eliminação e/ou restrição dos POPs, seus estoques e resíduos, a redução da liberação de suas emissões não intencionais no meio ambiente, além da identificação e gestão de áreas contaminadas por essas substâncias.

Numa posição preventiva, o tratado determina que os governos promovam as melhores tecnologias e práticas no seu campo tecnológico e previnam o desenvolvimento de novos POPs. Indo mais além, define como seu objetivo final a eliminação total dos POPs. A Convenção apresenta opções inovadoras e objetivas de ações para a gestão adequada dessas substâncias.

Inicialmente, foram listados 12 POPs na Convenção, número ampliado em 2009, após decisão da 4ª Conferência das Partes de incluir mais 9 substâncias, e depois, em 2011, com a inclusão do Endossulfam. Na COP 6, em maio de 2013, foi adicionado o Hexabromociclododecano. Na COP 7, em maio de 2015, foi incluído o Hexaclorobutadieno, o Pentaclorofenol, seus sais e ésteres e os Naftalenos Policlorados. Em 2017, durante a COP 8, foram listados como POPs o Éter Decabromodifenílico e as Parafinas Cloradas de Cadeia Curta.

Os POPs são listados em três anexos da Convenção, distintos pelo tratamento específico que recebem:

- Anexo A – POPs para ser eliminados;
- Anexo B – POPs com usos restritos (mas com a perspectiva de serem eliminados);
- Anexo C – POPs produzidos não intencionalmente.

Lista das Substâncias POPs:

Anexo A:

Agrotóxicos: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Clordano, Clordecone, Heptacloro, Hexaclorobenzeno (HCB), Alfa Hexaclorociclohexano (alfa HCH), Beta hexaclorociclohexano (beta HCH), Lindano, Mirex (dodecacloro), Pentaclorobenzeno (PeCB), Endossulfam, Toxafeno, Pentaclorofenol e seus sais e ésteres.

Químicos de uso industrial: Bifenilas Policloradas (PCB), Hexabromobifenil (HBB), Éter Hexabromodifenílico e Éter Heptabromodifenílico (C OctaBDE), Hexaclorobenzeno (HCB), Éter Tetrabromodifenílico e Éter Pentabromodifenílico (C PentaBDE), Hexabromociclododecano (HBCD), Hexaclorobutadieno (HCBD), Naftalenos Policlorados, Éter Decabromodifenílico (C DecaBDE) e as Parafinas Cloradas e Cadeia Curta (SCCP).

Anexo B:

Agrotóxico: DDT.

Químicos de uso industrial: Ácido Perfluoroctano Sulfônico (PFOS), seus sais e Fluoreto de Perfluoroctano Sulfonila (PFOSF).

Anexo C:

Dibenzo-p-Dioxinas Policloradas e Dibenzofuranos (PCDD/PCDF), o Hexaclorobenzeno (HCB), as Bifenilas Policloradas (PCBs), o Pentaclorobenzeno (PeCB), Hexaclorobutadieno (HCBD) e os Naftalenos Policlorados.

Determina o artigo 7º da Convenção, que os países deverão elaborar Planos Nacionais de Implementação da Convenção de Estocolmo (NIP), identificando prioridades, prazos e estratégias de cumprimento das obrigações constantes do tratado.

Constituiu-se, portanto, num instrumento vinculante, que compreende substâncias altamente tóxicas e prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, de grande interesse e acompanhamento por parte do setor industrial e da sociedade civil.

Protocolo de Montreal

O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa proteger a camada de Ozônio por meio da eliminação da produção e do consumo das substâncias responsáveis por sua destruição (SDO). O acordo é consequência da Convenção de Viena para Proteção da Camada de Ozônio; o Brasil é um dos países signatários.

A Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal foram promulgados pela publicação do Decreto nº 99.280/90.

A adoção das medidas determinadas pelo Protocolo como política pública, possibilitou atingir resultados positivos da agenda no país e no mundo, com a soma dos esforços das nações signatárias do tratado.

Ações de controle

Como não há produção de SDO no Brasil, as ações de controle ocorrem no processo de importação, no comércio e na utilização da substância. O Ibama é a instituição federal responsável por esse controle; por garantir que o país cumpra a sua parte no tratado.

Redução de hidroclorofluorcarbonos (HCFCs)

A partir da Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, em 2007, foi estabelecido um cronograma para redução do consumo de HCFCs no Brasil. Esse planejamento conta com três etapas e, até o ano de 2021, já obteve sucesso na redução de 51,6% do consumo de HCFCs em relação ao ano de base (2013). Calcula-se que a redução atingirá 100% até 2040.

Controle de hidrofluorcarbonos (HFCs)

Em outubro de 2016, na 28ª Reunião das Partes ocorrida em Kigali, em Ruanda, os Estados-Parte do Protocolo de Montreal decidiram pela aprovação de uma emenda que inclui os hidrofluorcarbonos (HFCs) na lista de substâncias controladas pelo Protocolo.

O HFC não causa dano à camada de ozônio, porém, apresenta elevado impacto ao sistema climático global, e é utilizado há décadas como alternativa em substituição aos CFCs e HCFCs. No Brasil, a previsão é de congelamento do consumo de HFCs em 2024 e redução do consumo entre 2029 e 2045.

Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação - UNCCD

A Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação, oficialmente Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação nos países experimentando secas severas e/ou desertificação, particularmente na África (CNUCD, ou UNCCD em sua sigla em inglês) é um tratado internacional multilateral que tem como objeto a proteção do ambiente natural e que, como seu nome sugere, tem como objetivo central combate à desertificação.

A desertificação é um dos grandes problemas contemporâneos.

Ela foi negociada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92, realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro. Finalmente adotada em 17 de junho de 1994 em Paris, sua abertura para assinaturas se deu em 14 de outubro de 1994 e sua entrada em vigor em 26 de

dezembro de 1996. A Conferência das Partes (COP, segundo a sigla em inglês) é seu órgão supremo.

O trabalho da CNULD põe-se em prática mediante Programas de Ação Nacional (PAN), um instrumento de aplicação da Convenção. Esses programas esboçam estratégias em longo prazo e formulam-se com a participação ativa das comunidades locais. Existem, ademais, os Programas de Ação Subregional (PASR) e Regional (PAR), que ajudam a harmonizar e reforçar os programas nacionais. Trata-se de um desenvolvimento participativo fundamentado num método “de baixo para cima”, isto é, os programas de luta contra a desertificação originam-se no âmbito local e baseiam-se nesta participação específica.

A CNULD responde ao propósito de facilitar uma aliança de longo alcance para o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas de terras secas vulneráveis e, a tal efeito, de melhorar a canalização do investimento de ajuda oficial ao desenvolvimento. A Convenção fundamenta-se no ensino do passado e expressa um consenso internacional com respeito a um marco de atuação integrado.

O Mecanismo Mundial (MM) ajuda a COP a promover o financiamento das atividades programadas no marco da Convenção. Não se encarrega de obter ou administrar fundos, mas apoia e assessora doadores, beneficiários, bancos de desenvolvimento, ONG etc. a mobilizarem recursos financeiros e destiná-los a onde mais se precisem.

Desde que iniciou suas atividades em 1998, o MM tem estado sob o amparo do Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola (FIDA), uma das principais instituições financeiras internacionais na alavancagem de pequenos agricultores e em “dar à população rural pobre a possibilidade de sair da pobreza”.

A COP foi estabelecida pela Convenção como órgão decisório supremo, e compreende governos ratificantes e organizações de integração económica regional, como a União Europeia. A COP supervisiona a aplicação da Convenção. A Conferência é o órgão supremo da Convenção: estabelece as decisões que posteriormente levar-se-ão a cabo e integra as ratificações feitas por todos os governos.

Junto com outros 192 países, o Brasil é signatário da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas - UNCCD (sigla em inglês). Esse compromisso estabelece padrões de trabalho e metas internacionais convergentes em ações coordenadas na busca de soluções qualitativas que atendam às demandas socioambientais nos espaços áridos, semiáridos e subúmidos secos, particularmente onde residem as populações mais pobres do planeta.

A UNCCD é reconhecida como o instrumento fundamental para erradicar a pobreza e promover o desenvolvimento sustentável nas áreas rurais das terras secas, que incluem as ASD brasileiras. O tema da desertificação no país encontra-se no centro da formulação política, seja pelo marco legal, por ser o objeto de Projeto de Lei, em tramitação, seja pelo significado estratégico, por ser reflexo do novo enfoque de qualificação do uso sustentável dos recursos naturais como elemento transformador da relação sociedade e meio ambiente.

A histórica existência de práticas locais embasadas em conhecimentos étnicos e tradicionais das populações nas zonas semiáridas do Brasil, aliadas às intervenções oficiais do Estado que remontam à época do império, produziram as condições e a massa crítica necessárias à base da organização cultural e social no sentido de possibilitar a convivência com as secas, fenômenos que são mais comuns às certas áreas do que a outras dependendo de diversos fatores ambientais, e de vetores quase sempre antrópicos.

Neste contexto, o Brasil é tido como um dos Países-Parte com maior liderança global no processo e atua a nível internacional construindo parcerias bi e multilaterais, a exemplo da cooperação realizada dentre a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) e no Grupo dos Países Latino-americanos e do Caribe (GRULAC).

A desertificação é definida como um processo de degradação ambiental causada pelo manejo inadequado dos recursos naturais nos espaços áridos, semiáridos e subúmidos secos, que compromete os sistemas produtivos das áreas susceptíveis, os serviços ambientais e a conservação da biodiversidade. No Brasil são 1.480 municípios susceptíveis a esse processo que pode ser causado pelo homem ou pela própria natureza e agravados pelas questões climáticas. Atinge, particularmente, os estados do Nordeste, além de Minas Gerais e Espírito Santo. Os estudos realizados pelo MMA em parceria com os governos dos 11 Estados demonstram que as áreas suscetíveis a desertificação representam 16% do território brasileiro e 27% do total de municípios envolvendo uma população de 31.663.671 habitantes, onde se concentra 85% da pobreza do país. Logo, representa um contexto que demanda políticas públicas específicas importantes para o combate à pobreza e a melhoria das condições de vida de parte significativa da população brasileira.

Com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92, foi definida a necessidade de uma convenção específica para o tema que estabelecesse diretrizes e compromissos para os países. Um dos principais resultados da Rio 92 foi o início do processo de negociação para a elaboração de três convenções: a Convenção Quadro sobre Mudança Climática, a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente na África (UNCCD).

No Brasil, o processo de desertificação é consequência do uso inadequado dos recursos florestais principalmente da Caatinga e Cerrado para o fornecimento de biomassa florestal no atendimento de considerável percentual da matriz energética do Nordeste e de outras regiões, por meio de desmatamentos; pelas práticas agropecuárias sem manejo adequado dos solos, provocando os processos erosivos e esgotando os solos; pelo sobrepastejo na pecuária extensiva comprometendo a textura dos solos e com isso a regeneração da vegetação; e pelo manejo inadequado dos sistemas de irrigação, com a consequente salinização da terra.

Convenção da Unesco para a salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial

Ratificado pelo Brasil em março de 2006.

No dia 17 de outubro de 2003, no decurso da 32ª Conferência Geral das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), foi aprovada a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Esta Convenção entrou em vigor no dia 20 de abril de 2006. A Convenção de 2003 tem vários objetivos:

- (a) a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial;
- (b) o respeito pelo patrimônio cultural imaterial das comunidades, grupos e indivíduos envolvidos;
- (c) a sensibilização a nível local, nacional e internacional para a importância do patrimônio cultural imaterial e da sua apreciação recíproca;
- (d) a cooperação e assistência internacionais.

Afirmando-se como um instrumento promotor do património cultural imaterial, principal gerador da diversidade cultural e garante do desenvolvimento sustentável, a Convenção de 2003 pretende preencher uma lacuna no sistema legal de proteção internacional do património cultural, cujos instrumentos, até agora, não consideravam o património cultural imaterial, mas apenas o património cultural tangível, móvel e imóvel, pelo que as expressões culturais intangíveis não podiam ser salvaguardadas através dos instrumentos legais internacionais então existentes.

De acordo com a Convenção, considera-se património cultural imaterial, «(...) as práticas, representações, expressões, conhecimentos e aptidões – bem como os instrumentos, objetos, artefatos e espaços culturais que lhes estão associados – que as comunidades, os grupos e, sendo o caso, os indivíduos reconheçam como fazendo parte integrante do seu património cultural. Esse património cultural imaterial, transmitido de geração em geração, é constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função do seu meio, da sua interação com a natureza e da sua história, incutindo-lhes um sentimento de identidade e de continuidade, contribuindo, desse modo, para a promoção do respeito pela diversidade cultural e pela criatividade humana» (Artigo 2º).

É, pois, este património cultural imaterial que a Convenção de 2003 pretende salvaguardar, prevendo, entre outras medidas, que cada Estado Parte elabore inventários desse património.

Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Unesco

Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, também conhecida como Recomendação de Paris, é um compromisso internacional criado na décima sétima sessão da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), reunida em Paris de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

A Convenção foi estabelecida paralelamente à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a primeira grande reunião internacional que tratou dos princípios básicos da proteção ambiental, onde foi criado também o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. É um importante marco regulatório para a proteção do patrimônio cultural e natural das nações do mundo, definiu conceitos essenciais de patrimônio mundial entendendo-o como "fonte insubstituível da vida e da inspiração", e dá a base para a inscrição de bens na lista do Patrimônio Mundial.

Segundo Silvia Helena Zanirato, da Universidade Estadual de Maringá,

Ao longo do texto ficou expressa a compreensão de que a proteção de tais áreas não poderia se efetuar unicamente em escala nacional, devido à magnitude dos meios necessários para esse procedimento, que não raras vezes extrapolavam os recursos econômicos, científicos e tecnológicos de que os países que abrigavam os elementos patrimoniais eram detentores. Foi então elaborado o conceito patrimônio mundial, constituído por obras de interesse excepcional, por vezes testemunhos únicos, que deveriam ser considerados pertencentes não apenas aos Estados em que se encontravam, mas a toda a humanidade, que deveria se envolver em sua defesa e salvaguarda, de modo a assegurar a sua transmissão às gerações futuras.

Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América

Entrou em vigor em 12 de outubro de 1940, sendo ratificada pelo Brasil via decreto 58.054, de 23 de março de 1966. Esta tem por objetivo a proteção e conservação da fauna e da flora indígenas, bem como das aves migratórias, dos locais extensos de seus habitats, das paisagens de grande beleza e das formações geológicas extraordinárias.

Os Estados-partes celebraram a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América com o objetivo de proteger e conservar no seu ambiente natural exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e fauna indígenas, incluindo aves migratórias, em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, sua extinção. Além disso, os Estados-partes visaram a proteger e conservar as paisagens de grande beleza, as formações geológicas extraordinárias, as regiões e os objetos naturais de interesse estético ou valor histórico ou científico, e os lugares caracterizados por condições primitivas dentro dos casos aos quais esta Convenção se refere.

Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais (Ata de Montevideú)

O Acordo Constitutivo do Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais, também conhecido como Ata de Montevideú, fruto da ideia surgida na Conferência da Casa Branca sobre Pesquisa Científica e Econômica em Mudanças Globais, realizada em 1990, visa garantir o intercâmbio de informações científicas relativas ao estudo das mudanças climáticas globais.

O Acordo visa à criação de uma rede regional de instituições ligadas à pesquisa científica que será chamada de "Instituto". O Instituto tem como objetivo realizar a cooperação entre os países que estudam as mudanças climáticas, permitindo a troca de informações e garantindo, assim, uma compreensão mais abrangente das transformações que o planeta Terra vem sofrendo.

Seus dezenove membros acordaram nas seguintes diretrizes: (a) promoção de cooperação em estudos científicos para a compreensão melhor do problema e propostas de soluções; (b) incentivo a programas e projetos científicos para a busca de soluções; (c) efetivação da capacitação técnica e científica, bem como promoção de possibilidades estruturais para a pesquisa; (d) disponibilização das informações obtidas pelas pesquisas para a sociedade, aos governos e aos empresários, objetivando possibilitar planos para as mudanças climáticas; (e) obrigação de possibilitar a livre circulação de pessoas credenciadas para a efetivação de estudos científicos nos territórios dos Estados partes.

No Brasil, os estudos climáticos são realizados pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - órgão técnico e científico responsável pelos estudos do objeto do documento internacional em comento. Ressalte-se que não há nenhum mecanismo de controle ou implementação e de relatórios acerca da problemática.

Convenção sobre Diversidade Biológica

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

A Convenção foi estabelecida durante a notória ECO-92 – a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de

Janeiro em junho de 1992 – e é hoje o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema.

Mais de 160 países já assinaram o acordo, que entrou em vigor em dezembro de 1993. Ela foi ratificada no Brasil pelo Decreto Federal nº 2.519 de 16 de março de 1998.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos – e se refere à biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

Acordo sobre Meio-Ambiente do Mercosul

Em 2001, Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai celebraram o Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente do Mercosul, também conhecido como Agenda comum de meio ambiente no âmbito do Mercosul. Este entrou em vigor em 17 de setembro de 2004, via decreto 5208, tendo como objeto fixar diretrizes comuns para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Para atingirem o objetivo de preservação ambiental, os países signatários acordaram no seguinte sentido: (a) utilização dos recursos naturais da forma mais eficiente possível, pautando políticas em princípios de gradualidade, flexibilidade e equilíbrio; (b) todas as políticas ambientais devem ser unificadas para o fortalecimento das medidas a serem efetivadas; (c) foco em desenvolvimento sustentável mediante cooperação entre os Estados partes; (d) prioridade às causas dos problemas ambientais como foco das políticas protecionistas; (e) coleta e trocas recíprocas de informações acerca do meio ambiente; (f) incentivo a políticas de gestão ambiental; (g) padronização das normas ambientais, considerando os diversos ambientes geográficos; (h) busca de fontes de financiamentos para uma política ambiental sustentável; (i) promoção de políticas de desenvolvimento sustentável do trabalho, compatibilizando a necessária preservação e o avanço econômico; (j) incentivo a processos, serviços e atividades produtivas não lesivas ao meio ambiente; (k) fomento do avanço tecnológico limpo; (l) prestação de informações acerca de desastres naturais afetos aos Estados partes; (m) promoção da educação ambiental; (n) manutenção sempre que possível dos aspectos culturais da população local quando da iniciativa pública de preservação.

O tratamento das questões ambientais compete a dois foros de discussão: um técnico – o Subgrupo de Trabalho nº 6 (SGT-6); e outro político – a Reunião de Ministros de Meio Ambiente do MERCOSUL (RMMAM).

O objetivo precípua do SGT-6 é formular e propor estratégias e diretrizes que garantam a proteção e a integridade do meio ambiente dos Estados Partes em um contexto de livre comércio e consolidação da união aduaneira, assegurando, paralelamente, condições equânimes de competitividade. O Ministério do Meio Ambiente participa como coordenador nacional deste Subgrupo.

Já a RMMAM é a instância do MERCOSUL responsável pelo tratamento de questões ambientais politicamente sensíveis, nem sempre passíveis de serem discutidas no âmbito do Subgrupo de Trabalho. Atualmente, o SGT-6 e a RMMAM trabalham no fortalecimento da ótica ambiental nas demais instâncias do MERCOSUL, dando seguimento a diversos projetos e identificando temas técnicos e políticos prioritários, de forma a tornar a agenda mais efetiva.

Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher, “Convenção de Belém do Pará”

Adotada em Belém do Pará, Brasil, em 9 de junho de 1994, no Vigésimo Quarto Período Ordinário de Sessões da Assembleia Geral

A Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência Contra a Mulher – Convenção de Belém do Pará, adotada pela Assembleia Geral da Organização dos Estados Americanos – OEA em 1994, é considerado um marco histórico internacional na tentativa de coibir a violência contra a mulher. Em 1995 o Brasil ratificou a Convenção de Belém do Pará em 1995. Em 2006, o Governo brasileiro cumpriu o que determinou a Recomendação Geral nº 19 do Comitê da Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres – CEDAW, a Convenção de Belém do Pará e a Constituição Federal de 1988.

Organização Internacional do Trabalho

Os princípios e direitos da OIT são regidos por oito convenções fundamentais que abrangem: liberdade sindical, reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva, eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, eliminação efetiva do trabalho infantil e eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão. Dentre as convenções estão listadas a seguir aquelas ratificadas pelo Brasil, sendo sete no total.

- Convenção OIT 29 (Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 98 (Direito de Sindicalização e de Negociação Coletiva);
- Convenção OIT 100 (Remuneração equivalente para trabalhadores masculinos e femininos por trabalho equivalente);
- Convenção OIT 105 (Abolição do Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 111 (Discriminação – Emprego e Profissão);
- Convenção OIT 138 (Idade Mínima para Admissão a Emprego);
- Convenção OIT 182 (Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e a Ação Imediata para a sua Eliminação);

3.2.3. Entidades responsáveis pelo marco legal para licenciamento das atividades

Este item apresenta as entidades que são responsáveis pela gestão dos licenciamentos ou autorizações ambientais e sociais necessárias para as tipologias de obra previstas no PROMORAR. Estas entidades se apropriam das leis vinculadas com os processos de licenciamento e autorização apresentadas nos itens anteriores, no qual se baseiam para orientar tais processos.

É importante destacar que este conteúdo reflete o retrato da situação no momento da sua elaboração, e que eventuais alterações deste quadro legal não devem ser desprezadas futuramente.

Entidade responsável pelo licenciamento das obras:

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO? ESTADO OU MUNICÍPIO?

Permissão de uso e aquisição de terras

A SAMA também é responsável pela emissão de Certidão do Uso e Ocupação do Solo no município de Joinville.

Patrimônio cultural

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Turismo que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras. O Iphan também responde pela conservação, salvaguarda e monitoramento dos bens culturais brasileiros inscritos na Lista do Patrimônio Mundial e na Lista o Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade, conforme convenções da Unesco, respectivamente, a Convenção do Patrimônio Mundial de 1972 e a Convenção do Patrimônio Cultural Imaterial de 2003. Além disso, o IPHAN é responsável pelas anuências sobre avaliação de impacto ao patrimônio cultural a ser realizada no âmbito do licenciamento ambiental de obras no Brasil. A manifestação do Iphan, em alguns casos, é imprescindível para que determinados empreendimentos não causem danos ou destruam os bens culturais acautelados, conforme indica o Anexo II da Instrução Normativa (IN) Nº 001, de 25 de março de 2015.

Direitos, saúde e segurança do trabalhador

O Ministério do Trabalho e Previdência é o órgão responsável pelos direitos e proteção à saúde e segurança do trabalhador no Brasil. Documentos como o PCMSO, o PPRa, o ASO ou a constituição da CIPA, vinculados a segurança e saúde do trabalhador, conforme preconiza as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério, devem ser elaborados e reportados ao sistema eSocial do Governo Federal.

O eSocial é um sistema informatizado da Administração Pública e todas as informações nele contidas estão protegidas por sigilo. O acesso não autorizado, a disponibilização voluntária ou acidental da senha de acesso ou de informações e a quebra do sigilo constituem infrações ou ilícitos que sujeitam o usuário a responsabilidade administrativa, penal e civil. As empresas empregadoras devem acessar o eSocial por meio do login do sistema Gov.br (sistema unificado do Governo Federal), sendo necessário o cadastro prévio e atribuição do respectivo selo de confiabilidade no Portal Gov.br, exigido um Certificado Digital oficial para seu acesso.

A Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) é um documento obrigatório para trabalhadores no Brasil. A CTPS é um dos únicos documentos a reproduzir, esclarecer e comprovar dados sobre a vida funcional do trabalhador e deve ser utilizada pelo empregador para fazer os devidos registros funcionais que estarão vinculados aos registros dos sistemas do Ministério do Trabalho e Previdência.

A emissão de carteiras de trabalho no Brasil é feita pelo Ministério do Trabalho e Previdência, sendo que apenas maiores de 14 anos podem tirar a Carteira de Trabalho.

3.3. Marco de Política Ambiental e Social do BID

PDAS 1: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Ambientais e Sociais

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 1 ressalta a importância de gerenciar o desempenho ambiental e social ao longo da vida de um projeto. Um Sistema de Gestão Ambiental e Social eficaz (SGAS) é um processo dinâmico e contínuo iniciado e apoiado pelo Mutuário, e envolve o comprometimento entre o Mutuário, seus

trabalhadores, e pessoas afetadas pelo projeto e, quando apropriado, outras partes interessadas. Com base nos elementos do processo de gerenciamento estabelecido de “planejar, executar, verificar e agir”, o SGAS envolve uma abordagem metodológica para gerenciar riscos ambientais e sociais e impactos de maneira sistemática e estruturada de forma contínua. Um bom SGAS apropriado à natureza e escala do projeto promove um desempenho ambiental e social sólido e sustentável e pode levar a melhores resultados financeiros, sociais e ambientais.

Objetivos:

- Identificar e avaliar riscos e impactos ambientais e sociais do projeto.
- Adotar uma hierarquia de mitigação e uma abordagem cautelosa para antecipar
- e evitar impactos adversos sobre trabalhadores, comunidades e meio ambiente, ou onde não for possível evitar, minimizar e, onde permanecerem os impactos residuais, compensar os riscos e impactos, conforme apropriado.
- Promover melhor desempenho ambiental e social dos Mutuários por meio do uso eficaz de sistemas de gestão.
- Garantir que as queixas das pessoas afetadas pelo projeto e as comunicações externas de outras partes interessadas sejam respondidas e gerenciadas adequadamente.
- Promover e fornecer meios para o envolvimento adequado com as pessoas afetadas pelo projeto e outras partes interessadas ao longo do ciclo do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las e garantir que as informações ambientais e sociais relevantes sejam divulgadas e disseminadas.

PDAS 2: Mão de Obra e Condições de Trabalho

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 2 reconhece que a busca do crescimento econômico por meio da criação de emprego e geração de renda deve ser acompanhada pela proteção dos direitos fundamentais dos trabalhadores. A força de trabalho é um ativo valioso, e uma boa relação trabalhador-empregador é um ingrediente-chave na sustentabilidade de qualquer empreendimento. A incapacidade de estabelecer e promover uma relação de gestão de trabalhadores sólida pode prejudicar o compromisso e a retenção dos trabalhadores e pode colocar um projeto em risco. Por outro lado, através de um relacionamento construtivo trabalhador-gerencial e, tratando os trabalhadores com justiça e proporcionando condições de trabalho seguras e saudáveis, os Mutuários podem criar benefícios tangíveis, como o aprimoramento da eficiência e produtividade de suas operações.

Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram em parte guiados por várias convenções e instrumentos internacionais, incluindo os da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e das Nações Unidas (ONU)

Objetivos:

- Respeitar e proteger os direitos e princípios fundamentais dos trabalhadores.
- Promover o tratamento justo, a não discriminação e a igualdade de oportunidades dos trabalhadores.
- Estabelecer, manter e melhorar o relacionamento do trabalhador-empregador.
- Garantir o cumprimento das leis de emprego e trabalhistas nacionais.

- Proteger os trabalhadores, incluindo categorias trabalhadores em situação de vulnerabilidade, como mulheres, pessoas de identidade gênero ou orientação sexual diversas, pessoas com deficiência, crianças (com idade para trabalhar, de acordo com este PDAS) e trabalhadores migrantes, trabalhadores contratados por terceiros e trabalhadores de suprimentos primários.
- Promover condições de trabalho seguras e saudáveis, e a saúde dos trabalhadores.
- Prevenir o uso de trabalho infantil e trabalho forçado (conforme definido pela OIT).
- Apoiar os princípios de liberdade de associação e negociação coletiva dos trabalhadores do projeto.
- Assegurar aos trabalhadores a disponibilidade de meios acessíveis e efetivos de levantar e abordar preocupações de trabalho

PDAS 3: Eficiência de Recursos e Prevenção de Poluição

Este PDAS descreve uma abordagem em nível de projeto para gestão de recursos e prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização de emissão de GEE. Este será desenvolvido a partir da hierarquia de mitigação e do princípio “poluidor-pagador”. Ele reconhece o impacto desproporcional da poluição sobre mulheres, crianças, idosos, os pobres e vulneráveis. Este PDAS também reconhece o conceito e prática emergente da economia circular e/ou recuperação de recursos, onde produtos usáveis e de valor podem ser criados ou derivados do que foi previamente visto como resíduo. O projeto relatou riscos e impactos associados com o uso de recursos, e a geração e emissão de resíduos deve ser avaliada a partir contexto local do e das condições ambientais do projeto. Medidas, tecnologias e práticas de mitigação apropriadas devem ser adotadas para uso eficiente e eficaz de recursos prevenção e controle da poluição, e prevenção e minimização da emissão de GEE, de acordo com as tecnologias e práticas disseminadas internacionalmente.

Objetivos:

- Evitar ou minimizar impactos adversos na saúde humana e no meio ambiente, evitando ou diminuindo a poluição resultante das atividades do projeto.
- Promover um uso mais sustentável dos recursos, incluindo energia e água.
- Reduzir ou evitar as emissões de GEE relacionadas ao projeto.
- Evitar ou minimizar a geração de resíduos.
- Minimizar e gerenciar os riscos e impactos associados ao uso de pesticidas.

PDAS 4: Saúde e Segurança da Comunidade

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 4 reconhece que as atividades, equipamentos e infraestrutura do projeto podem aumentar a exposição da comunidade a riscos e impactos incluindo aqueles causados por desastres naturais e mudanças climáticas. Além disso, as comunidades que já estão sujeitas a impactos adversos de riscos naturais e mudanças climáticas também podem sofrer uma aceleração e/ou intensificação desses impactos adversos devido às atividades do projeto. Riscos naturais e impactos das mudanças climáticas podem afetar o próprio projeto, o que pode

causar impactos adversos adicionais na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto. Este PDAS trata da responsabilidade do Mutuário de evitar ou minimizar os riscos e impactos à saúde, segurança e proteção da comunidade que possam surgir das atividades relacionadas ao projeto, com atenção especial aos grupos vulneráveis. Também aborda a responsabilidade do Mutuário em evitar ou minimizar os riscos e impactos do projeto em si que possam resultar de desastres naturais ou mudanças climáticas.

Objetivos:

- Antecipar e evitar impactos adversos na saúde e segurança das pessoas afetadas pelo projeto durante o ciclo de vida do projeto, em circunstâncias rotineiras e não rotineiras.
- Garantir que a salvaguarda de pessoal e propriedade seja realizada de acordo com os princípios relevantes de direitos humanos e de maneira a evitar ou minimizar os riscos para as pessoas afetadas pelo projeto.
- Antecipar e evitar impactos adversos no projeto em si por conta de desastres naturais e mudanças climáticas durante o ciclo de vida do projeto.

PDAS 5: Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 5 aborda os impactos da aquisição de terra relacionada ao projeto, incluindo as restrições ao uso da terra e acesso aos seus ativos e recursos, o que pode causar deslocamento físico (realocação, perda de terreno residencial ou perda de abrigo) e/ou deslocamento econômico (perda de terreno, bens ou acesso a bens, incluindo aqueles que levam à perda de fontes de renda ou outros meios de subsistência). O termo “reassentamento involuntário” refere-se a esses dois impactos e aos processos de mitigação e compensação desses impactos. O reassentamento é considerado involuntário quando as pessoas afetadas pelo projeto não têm o direito de recusar a aquisição de terras ou restrições ao uso da terra que resultam em deslocamento físico ou econômico. Isso ocorre nos casos de (i) desapropriação legal ou restrições temporárias ou permanentes ao uso da terra e (ii) acordos negociados nos quais o comprador pode recorrer à desapropriação ou impor restrições legais ao uso da terra se as negociações com o vendedor falharem.

A menos que adequadamente gerenciado, o reassentamento involuntário pode resultar em dificuldades e empobrecimento a longo prazo para as pessoas afetadas pelo projeto, além de danos ambientais e impactos socioeconômicos adversos nas áreas para as quais foram deslocadas. Por esses motivos, o reassentamento involuntário deve ser evitado. No entanto, onde o reassentamento involuntário é inevitável, deve-se minimizar e medidas apropriadas para mitigar impactos adversos sobre pessoas deslocadas e comunidades anfitriãs devem ser planejadas e implementadas com cuidado. O governo desempenha um papel central no processo de aquisição e reassentamento de terras, incluindo a determinação da compensação. A estreita colaboração e coordenação entre as agências governamentais e as pessoas afetadas pelo projeto pode resultar em uma implementação mais econômica, eficiente e oportuna dessas atividades, bem como na introdução de abordagens inovadoras para melhorar a subsistência das pessoas afetadas pelo reassentamento.

Objetivos:

- Evitar, e quando não for possível evitar, minimizar o deslocamento explorando projetos alternativos.
- Evitar despejos forçados.

- Antecipar e evitar, ou onde não for possível, minimizar os impactos sociais e econômicos adversos da aquisição ou restrições de uso da terra (i) compensando a perda de ativos a custo de reposição e dificuldades de transição, (ii) minimizando a interrupção de suas redes sociais e outros ativos intangíveis, e (iii) garantindo que as atividades de reassentamento sejam implementadas com a divulgação adequada de informações, consultas e participação informada das pessoas afetadas.
- Melhorar ou restaurar os meios de subsistência e os padrões de vida das pessoas reposicionadas.
- Melhorar as condições de vida das pessoas fisicamente deslocadas através do fornecimento de moradias adequadas com segurança da posse, e segurança nos locais de reassentamento.

PDAS 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais Vivos

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 6 reconhece que proteger e conservar a biodiversidade, manter os serviços ecossistêmicos e gerenciar de forma sustentável os recursos naturais vivos são fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Os requisitos estabelecidos neste PDAS foram guiados pela Convenção sobre Diversidade Biológica, que define biodiversidade como “a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes, incluindo, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles são uma parte; isso inclui diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.” Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas.

Os serviços do ecossistema são organizados em quatro tipos: (i) serviços de provisionamento, que são os produtos que as pessoas obtêm dos ecossistemas; (ii) serviços reguladores, que são os benefícios que as pessoas obtêm da regulação dos processos ecossistêmicos; (iii) serviços culturais, que são os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas; e (iv) serviços de suporte, que são os processos naturais que mantêm os outros serviços.

Os serviços ecossistêmicos valorizados pelos seres humanos geralmente são sustentados pela biodiversidade. Os impactos na biodiversidade podem, portanto, afetar adversamente a prestação de serviços ecossistêmicos. Este PDAS aborda como os Mutuários podem gerenciar e mitigar de maneira sustentável os impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos ao longo do ciclo de vida do projeto.

Objetivos:

- Proteger e conservar a biodiversidade terrestre, aquática, costeira e marinha.
- Manter o funcionamento do ecossistema para garantir benefícios dos serviços ecossistêmicos.
- Promover a gestão e uso sustentável dos recursos naturais, através da adoção de práticas que integram as necessidades de conservação e as prioridades de desenvolvimento.

PDAS 7: Populações Indígenas

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 7 reconhece que os Povos Indígenas⁶, como povos sociais e culturais distintos, estão frequentemente entre os segmentos mais marginalizados e vulneráveis da população. Em muitos casos, seu status econômico, social e jurídico limita sua capacidade de defender seus direitos e interesses em terras e recursos naturais e culturais e pode restringir sua capacidade de participar e se beneficiar de um desenvolvimento que esteja de acordo com sua visão de mundo. Povos Indígenas são particularmente vulneráveis se suas terras e recursos são transformados, invadidos ou significativamente degradados. Seus idiomas, culturas, religiões, crenças espirituais e instituições também podem estar ameaçados. Como consequência, os povos indígenas podem ser mais vulneráveis aos impactos adversos associados ao desenvolvimento do projeto do que os povos não indígenas. Essa vulnerabilidade pode incluir perda de identidade, cultura e meios de subsistência baseados em recursos naturais, além de exposição a empobrecimento e doença.

Os projetos podem criar oportunidades para que os povos indígenas participem e se beneficiem de atividades relacionadas ao projeto que possam ajudá-los a cumprir suas aspirações ao desenvolvimento econômico e social de sua identidade. Além disso, os Povos Indígenas podem desempenhar um papel no desenvolvimento sustentável, promovendo, possuindo e gerenciando atividades e empresas como parceiras no desenvolvimento. O governo costuma desempenhar um papel central na gestão das questões dos Povos Indígenas. Portanto, é importante que exista colaboração e coordenação entre autoridades responsáveis e relevantes no gerenciamento dos riscos e impactos associados ao projeto.

Os requisitos apresentados neste PDAS foram guiados em parte por convenções e instrumentos internacionais, incluindo aqueles da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização Nações Unidas (ONU).

Objetivos:

- Garantir que o processo de desenvolvimento promova o respeito total pelos direitos humanos, direitos coletivos, dignidade, aspirações, cultura e meios de subsistência dos Povos Indígenas baseados em recursos naturais.
- Antecipar e evitar impactos adversos de projetos nas comunidades de Povos Indígenas, ou quando não for possível evitar, minimizar e/ou compensar tais impactos.
- Promover benefícios e oportunidades de desenvolvimento sustentável para os Povos Indígenas de uma maneira culturalmente apropriada.

⁶ Não existe uma definição universalmente aceita de "Povos Indígenas". Os povos indígenas podem ser referidos em diferentes países por termos como "povos originais" (*pueblos originarios*), "povos autóctones" (*pueblos autóctonos*), residentes de municípios indígenas (comarcas) ou reservas (resguardos) ou quaisquer outros povos indígenas formalmente reconhecidos na América Latina e no Caribe. No PDAS 7, o termo "Povos Indígenas" é usado em um sentido genérico para se referir a um grupo social e cultural distinto possuindo as seguintes características em vários graus: (i) Autoidentificação como membros de um grupo cultural indígena distinto e reconhecimento dessa identidade por outros. (ii) Apego coletivo a habitats geograficamente distintos ou territórios ancestrais na área do projeto e aos recursos naturais desses habitats e territórios. (iii) Instituições culturais, econômicas, sociais ou políticas costumeiras separadas daquelas da sociedade ou cultura dominante. (iv) Um idioma ou dialeto distinto, geralmente diferente do idioma ou idiomas oficiais do país ou região em que residem.

PDAS 8: Patrimônio Cultural

O Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) 8 reconhece a importância do patrimônio cultural para as gerações atuais e futuras. Consistente com a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial Cultural e Natural, este PDAS visa garantir que os Mutuários protejam o patrimônio cultural no curso de suas atividades de projeto. Além disso, os requisitos deste PDAS sobre o uso do patrimônio cultural de um projeto baseiam-se em parte nos padrões estabelecidos pela Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Objetivos:

- Proteger a herança cultural dos impactos adversos das atividades do projeto e apoiar a sua preservação.
- Promover a partilha equitativa dos benefícios decorrentes da utilização do patrimônio cultural.

PDAS 9: Igualdade de Gênero

Este PDAS visa identificar possíveis riscos e impactos baseados em gênero e introduzir medidas efetivas para evitar, prevenir ou mitigar esses riscos e impactos, eliminando assim a possibilidade de reforçar as desigualdades preexistentes ou de se criar desigualdades que não existiam. Para os fins deste PDAS, a ação afirmativa, especificamente direcionada a reduzir as diferenças de gênero existentes, atender necessidades específicas baseadas em gênero ou garantir a participação de pessoas de todos os gêneros nas consultas, não constituirá discriminação ou exclusão.

Este PDAS presta especial atenção a como as desigualdades de gênero interagem com outras desigualdades, como socioeconômica, étnica, racial, deficiência e outros fatores, e como essa interseccionalidade pode exacerbar barreiras ao acesso aos benefícios do projeto, limitar a capacidade de lidar com impactos negativos do projeto e criar outras vulnerabilidades.

Este PDAS reconhece que diversas orientações sexuais e identidades de gênero podem tornar as pessoas excluídas e/ou tornar segmentos da população mais vulneráveis a impactos negativos do projeto, muitas vezes impedindo-as de aproveitar as oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Este PDAS também reconhece que a violência sexual e de gênero (VSG) é um problema global predominante. Manifestações de VSG provavelmente existem em todos os ambientes. Os impactos relacionados ao gênero, incluindo todas as formas de VSG, incluindo exploração e abuso sexual, afetam desproporcionalmente mulheres e pessoas de diversas orientações sexuais e identidades de gênero. Projetos que envolvem um grande afluxo de trabalhadores em uma comunidade podem exacerbar os riscos existentes da VSG ou criar riscos, que variam de assédio sexual a abuso e exploração sexual de mulheres e crianças.

Igualmente, este PDAS reconhece que mundialmente e nos países da ALC, a maior parte do trabalho de cuidado não remunerado recai sobre mulheres. O trabalho de cuidado não remunerado é uma das principais barreiras que impedem que a mulher seja inserida, continue ou progrida como força de trabalho. Isso apresenta uma grande barreira para igualdade de gênero e empoderamento econômico da mulher, incluindo para a participação significativa da mulher em oportunidades disponíveis para outros membros da comunidade.

Objetivos:

- Antecipar e prevenir riscos e impactos adversos com base no gênero, orientação sexual e identidade de gênero e, quando não for possível evitar, mitigar e compensar esses impactos.
- Estabelecer ações preventivas para prevenir ou mitigar riscos e impactos decorrentes do gênero nos projetos, durante todo o ciclo do projeto.
- Conseguir a inclusão de benefícios derivados de projetos de pessoas de todos os gêneros, orientações sexuais e identidades de gênero.
- Evitar a exacerbação de VSG, incluindo assédio sexual, exploração e abuso, e quando ocorrerem incidentes de VSG, responder imediatamente.
- Promover uma participação segura e equitativa nos processos de consulta e engajamento das partes interessadas, independentemente de gênero, orientação sexual e/ou identidade de gênero.
- Atender aos requisitos da legislação nacional aplicável e aos compromissos internacionais relacionados à igualdade de gênero, incluindo ações para mitigar e prevenir impactos relacionados a gênero.

PDAS 10: Engajamento das partes interessadas e divulgação de informações

Este Padrão de Desempenho Ambiental e Social (PDAS) reconhece a importância do envolvimento aberto e transparente entre o Mutuário e as partes interessadas, em particular as pessoas afetadas pelo projeto, como um elemento-chave que pode melhorar a sustentabilidade ambiental e social dos projetos, aprimorar a aceitação do projeto e contribuir significativamente para o desenvolvimento bem-sucedido de um projeto e sua implementação. Este PDAS é consistente com os objetivos de implementação do direito ao acesso à informação, de participação pública no processo de tomada de decisão e no acesso à justiça de assuntos ambientais.

O engajamento das partes interessadas é um processo inclusivo, conduzido ao longo do ciclo de vida de um projeto. Quando adequadamente projetado e implementado, apoia o desenvolvimento de relacionamentos fortes, construtivos e responsivos, importantes para o gerenciamento bem-sucedido dos riscos e impactos ambientais e sociais de um projeto. O engajamento das partes interessadas é mais eficaz quando iniciado no estágio inicial do processo de desenvolvimento do projeto. É parte integrante das decisões iniciais do projeto sobre a avaliação, o gerenciamento e o monitoramento dos riscos e impactos ambientais e sociais do projeto

Objetivos:

- Estabelecer uma abordagem sistemática ao engajamento das partes interessadas que ajudará o Mutuário a identificar as partes interessadas, especialmente pessoas afetadas pelo projeto, e a construir e manter um relacionamento construtivo com elas.
- Avaliar o nível de interesse e apoio das partes interessadas no projeto e permitir que as visões das partes interessadas sejam consideradas no design e no desempenho ambiental e social do projeto.
- Promover e fornecer meios para um engajamento eficaz e inclusivo com as pessoas afetadas pelo projeto ao longo do ciclo de vida do projeto em questões que possam potencialmente afetá-las ou beneficiá-las.

- Garantir que as informações apropriadas do projeto sobre riscos e impactos ambientais e sociais sejam divulgadas às partes interessadas de maneira e formato oportunos, compreensíveis, acessíveis e apropriados.
- Fornecer às partes interessadas meios acessíveis e inclusivos para levantar questões, propostas, preocupações e queixas e permitir que os Mutuários respondam e gerenciem adequadamente.

4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Com base nas características do PROMORAR, em especial às obras definidas na amostra representativa do Programa, e nas diretrizes da Resolução CONAMA 001/86, foram definidas três Áreas de Influência: Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA, descritas a seguir e delimitadas na figura subsequente.

Os limites físicos definidos para essas áreas de influência variam conforme o meio estudado – físico, biótico e socioeconômico – visando a necessária adequação às especificações destas áreas, foi delineado um limite para cada área de influência, tal como segue:

- **Área de Influência Indireta (AII)**

Por se tratar de um Programa que irá beneficiar a drenagem urbana, a mobilidade, a salubridade, a redução de riscos, entre outros fatores, de forma geral no município como um todo, foi considerada como AII do Meio Socioeconômico o município de Recife e para os meios Físico e Biótico parte das bacias hidrográficas.

- **Área de Influência Direta (AID)**

Conceitualmente, AID consiste no conjunto de áreas que são potencialmente aptas a sofrer os impactos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes das alterações ambientais que venham a suceder.

Assim, a delimitação da AID decorreu de fenômenos causais de primeira ordem, uma vez que haverá alguma interferência sobre o ambiente local pelo conjunto de obras e infraestrutura a ser implantada (ruído, material particulado, paisagem, entre outros). Deste modo, foi considerado para todos os meios que a AID é constituída por: uma envoltória de 300m das obras.

- **Área Diretamente Afetada (ADA)**

Para os meios físico, biótico e socioeconômico é definida como toda a área fisicamente atingida pelas obras do empreendimento, ficando restrita à área de intervenção das obras, correspondendo ao conjunto das áreas em que serão executadas as atividades transformadoras, as obras civis, bem como, de toda a infraestrutura necessária ao desenvolvimento dessas obras.

5. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Este capítulo se dedica a elaborar um diagnóstico socioambiental das áreas de influência, sempre levando em consideração as intervenções previstas no Programa. Este diagnóstico é necessário para o devido estabelecimento dos impactos positivos e adversos que poderão ocorrer com a implantação do Programa.

5.1. Área de Influência Indireta

A seguir é descrita de forma sucinta a Área de Influência Indireta do Programa

5.1.1. Meio Físico

A seguir é apresentado o diagnóstico do Meio Físico para a Área de Influência Indireta.

Clima e condições meteorológicas

A caracterização do clima de um lugar depende do estudo do comportamento do tempo durante pelo menos 30 anos: das variações da temperatura e da umidade, do tipo de precipitação (chuvas, neve ou granizo), da sucessão das estações úmidas e secas, etc. Por essa razão, o clima é definido por Max Sorre (1951) como uma "sucessão habitual dos tipos de tempo num determinado local da superfície terrestre", enquanto o tempo é apenas o estado da atmosfera de um lugar, num determinado momento.

O comportamento natural do clima, quanto às suas ocorrência e transformações, é função de vários elementos que o constituem. Assim, antes da abordagem da classificação climática propriamente dita, convém comentar isoladamente tais elementos.

Precipitação

Conforme dados obtidos, Recife apresenta precipitações pluviométricas anuais na faixa de 2.000 mm, razoavelmente distribuídas ao longo do ano, sendo que o trimestre mais chuvoso corresponde aos meses de maio a julho, no qual as médias podem ultrapassar os 300 mm/mês. Em contraposição, o trimestre outubro-novembro dezembro registra as menores médias pluviométricas, sendo novembro o mês mais seco com média em torno de 45,0mm, resultando em uma estação seca de curta duração (setembro a janeiro), na qual, ocorre uma redução substancial no volume de chuvas, muito embora, os reflexos na disponibilidade de água no solo sejam atenuados pelo elevado volume anual.

Chama a atenção o regime pluviométrico com ocorrência de chuvas em pelo menos 219 dias/ano, de uma forma geral proporcionado por precipitações de pequena altura, embora, excepcionalmente, possam ocorrer tormentas fortes em qualquer época do ano, como se observa no conjunto de dados analisados.

As chuvas intensas são definidas como aquelas de maiores intensidades observadas para uma dada duração, sendo a duração crítica àquela que coincide com o tempo de concentração da bacia. A utilização prática desses dados requer que se estabeleça uma relação entre as grandezas características da precipitação, quais sejam intensidade (i), duração (t) e frequência (f). A frequência da ocorrência da chuva de projeto é traduzida pelo período de retorno (Tr) adotado. Tais dados são registrados em postos que podem ser pluviográficos, preferencialmente, ou pluviométricos, que são os mais comuns aqui na região.

No Estado de Pernambuco, atualmente os postos pluviométricos são operados pela Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC, autarquia vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos – SRHE do Estado de Pernambuco. Um dos postos que conta com a maior série de observações é o da Caxangá, operado pelo INMET de forma ininterrupta de 1926 até agosto de 1970, mas com algumas falhas nas observações. A partir de então, foram obtidos dados dos postos do Ibura e da Várzea até 1974 e apenas da Várzea até o presente, também com algumas falhas. Existe ainda registro de dados obtidos do posto do Curado entre 1961 e 2005, cujos valores das chuvas máximas diárias de cada ano observado são os mostrados na tabela a seguir. Na realidade, há ainda dois postos pluviométricos na região, um dos quais no Aeroporto

dos Guararapes e o outro na barragem de Duas Unas, mas seus períodos de observação são bem mais reduzidos: o primeiro deles de 1995 a 2010 (16 anos) e o outro de 1998 a 2010 (13 anos). A série de dados do posto do Curado é encontrada no antigo banco de dados da SUDENE.

Tabela 8 - Máximas Precipitações Diárias Anual na Região Metropolitana de Recife-Posto Curado

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA (mm)	ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA (mm)	ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA (mm)
1961	77,2	1976	106,6	1991	102,6
1962	149,2	1977	92,0	1992	92,0
1963	87,6	1978	97,0	1993	79,5
1964	97,0	1979	97,2	1994	146,0
1965	176,4	1980	159,7	1995	120,0
1966	115,6	1981	64,9	1996	144,0
1967	74,7	1982	104,7	1997	69,3
1968	101,3	1983	123,1	1998	50,9
1969	135,9	1984	100,4	1999	81,3
1970	335,8	1985	89,4	2000	185,9
1971	104,8	1986	235,0	2001	74,6
1972	85,6	1987	90,0	2002	141,1
1973	165,3	1988	114,4	2003	145,7
1974	98,0	1989	108,9	2004	113,2
1975	99,0	1990	176,4	2005	96,6

Fonte:

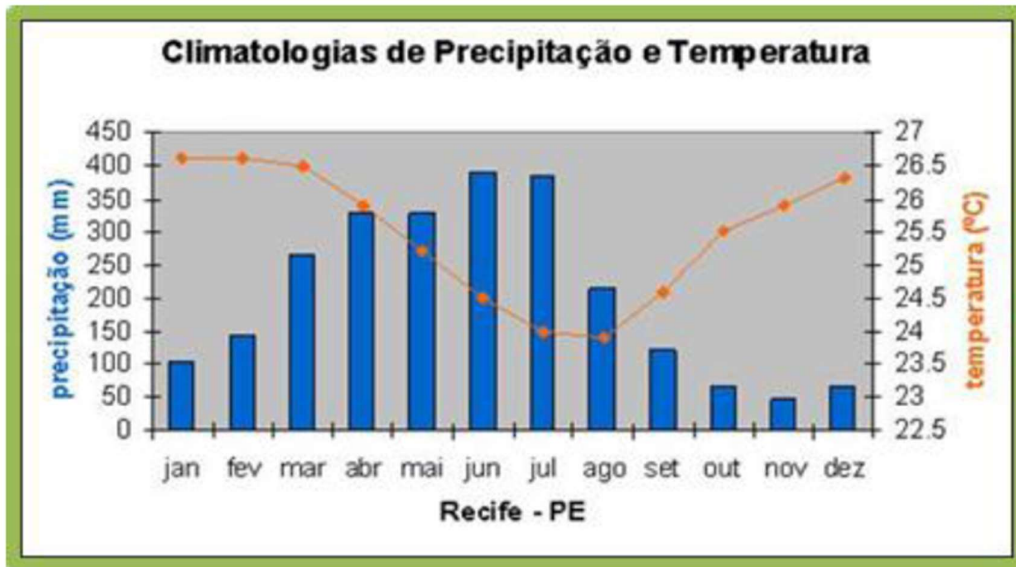
Em vista do limitado número de informações pluviográficas no país, notadamente em bacias de pequena área, Taborga-Torricco (1974) propôs, em um método que prescinde de registros em pluviograma, sendo suficientes dados diários de pluviômetros, que são mais acessíveis. Seu método tem por base o estabelecimento de “Isozonas” (Figura 10.1-1), que são áreas geográficas onde a relação entre as alturas de chuva observadas de 1 hora e 24 horas é constante para um dado período de retorno. Esse método, que passou a ser uma referência em praticamente todo o Brasil, permite a determinação de alturas de chuvas de qualquer duração para diversos períodos de retorno, e coloca o Município do Recife, assim como toda a RMR, na isozona B.

Temperatura

Outro parâmetro importante do clima é a temperatura. De forma semelhante ao que ocorre com as precipitações, a temperatura também apresenta um decréscimo no sentido da costa para o interior, determinado, sobretudo, pelo aumento de altitude verificado com o distanciamento do litoral. No Curado, região mais interiorizada do município do Recife, a temperatura cai para 25,2°C, decrescendo ainda mais para oeste, atingindo temperaturas de até 18°C durante as noites nos períodos chuvosos (março a agosto) em Aldeia, na relação direta entre precipitação e temperatura como se pode observar no histograma da figura a seguir.

A amplitude térmica anual é muito reduzida em decorrência da ação estabilizadora exercida pelas massas oceânicas, sendo quase constante para a região, observando-se apenas um leve aumento com o deslocamento para o ocidente. As maiores médias mensais são registradas nos meses de dezembro a fevereiro, trimestre do verão, enquanto no inverno, as mínimas ocorrem em julho e agosto, meses de precipitação ainda elevada.

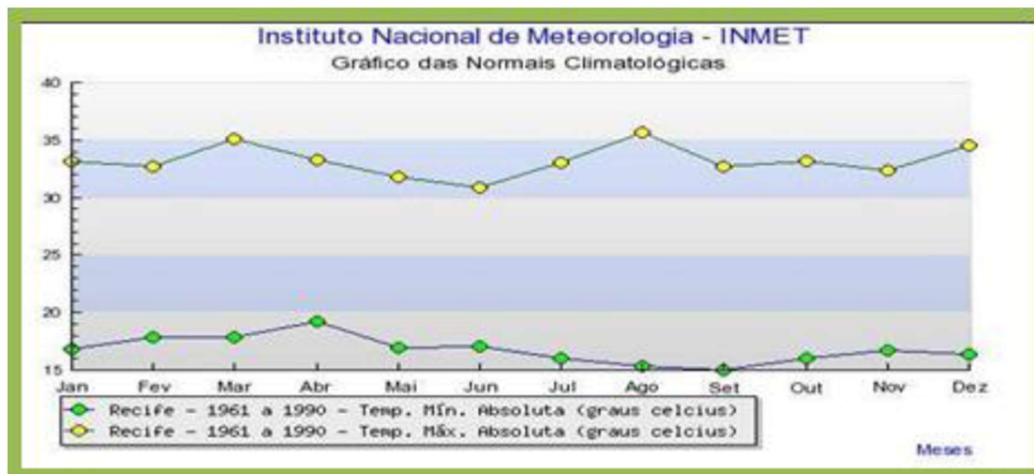
Figura 29 – Gráfico de correlação da temperatura e precipitação para Recife



Fonte: INPE

Somente em termos de temperatura máxima e mínima, absolutas (dados INMET), é que se pode perceber uma amplitude importante, havendo sido registrados os valores de 36,3°C e 15,0°C, respectivamente, em janeiro de 1985 e setembro de 1965, com os menores valores nos meses de agosto e setembro (Figura a seguir). De modo geral observa-se uma amplitude térmica anual relativamente pequena das médias mensais, característica decorrente da ação estabilizadora exercida pelas massas oceânicas sobre a faixa litorânea onde se insere a área.

Figura 30 – Gráfico de variação da temperatura máxima e mínima absoluta no período de 1961-1990



Fonte: INMET

O grau de urbanização, por outro lado, também influi no sentido de acentuar a severidade dos índices térmicos. Assim, para o estudo microclimático, é necessário levar em conta a localização dos postos termométricos relativamente a todos esses fatores.

Nesta caracterização do regime térmico do Recife contou-se com os registros de dois postos termométricos instalados na RMR, na ausência de uma rede exclusiva para a cidade do Recife. O posto de Olinda conta com observações de mais de 30 anos, e o de Curado 10 anos.

Umidade do ar atmosférico

Os postos anteriormente apresentados dispõem de medições regulares da umidade do ar atmosférico. Os dados coletados indicam um grau de umidade relativa muito elevada, com médias anuais em torno de 80%, ocorrendo pequenas variações de acordo com a situação topográfica (elevação, depressão ou vale fluvial).

No período de maio a julho é quando os valores são mais elevados, e conseqüentemente é mais sentida a sensação fisiológica de umidade, com as médias mensais podendo atingir a cifra dos 87%. A época mais seca vai de novembro a janeiro, com médias que chegam até 74%.

Assim como outros fenômenos meteorológicos a variação temporal da umidade relativa guarda uma estreita correlação com o regime de chuvas.

Evaporação

A variação dos índices evaporimétricos está diretamente associada ao andamento da temperatura e ao inverso da precipitação. Podem-se admitir como representativos da intensidade média da evaporação na área, os registros do posto do Curado para medidas em Tanque Classe "A", e do posto de Olinda para as observações em tubo Piche onde se observam os meses de menor evaporação em abril, maio e junho, enquanto os de taxas mais elevadas nos meses de dezembro e janeiro. O total anual de evaporação (Piché) alcança a média de 1.222 mm em Olinda, ocorrendo à mínima mensal em maio e junho (86 e 82 mm) e a máxima no mês de dezembro (204 mm). No Tanque Classe "A" do Curado, o total anual registrou média de 1.860 mm, com máxima em dezembro (204 mm) e mínima em maio (91 mm).

Tabela 9 – Dados de evaporação em tanques e tubo Piche

Posto	Período	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Curado	13 anos	189	162	143	120	91	92	115	152	186	206	200	204	1860
Engenho Tabocas	7 anos	155	159	144	121	99	85	89	99	116	163	181	180	1591
Olinda	32 anos	117	102	104	92	86	82	93	99	105	112	113	117	1222

Fonte: INMET

Classificação Climática da Área

Em função dos elementos climáticos estudados caracterizaram-se os tipos de clima da cidade do Recife como quente e úmido, com precipitações mais intensas entre os meses de março e agosto, de influência marítima.

Tomando-se por base a classificação climática proposta por Köppen, a área de Recife se insere na zona de domínio do grupo climático A, Tropical úmido e quente, sem estação fria e com temperatura média do mês menos quente acima de 25°C. É um clima de ocorrência em latitudes baixas e de vegetação megatérmica adaptada a temperaturas constantemente altas e chuvas abundantes. Os elementos climatológicos

dominantes analisados levam a enquadrá-lo no Subgrupo AS⁷, caracterizado pela ocorrência das maiores precipitações no período do inverno e pela coincidência da época mais seca com o verão.

O oceano Atlântico exerce sobre os elementos do clima uma forte influência. A situação litorânea contribui para amenizar a temperatura pela ação constante dos alísios e das brisas e para o aumento das chuvas regionais, verificando-se com frequência ocorrência de precipitações denominadas de chuvas litorâneas.

O clima do Recife é também influenciado pelas massas de ar que a atingem, são elas:

- a) Frente Polar Atlântica (FPA) representada pelas correntes perturbadas do Sul, causada pelo choque entre os ventos anticlonais de massa de ar polar e os ventos ciclônicos da massa tropical. No solstício invernal, ou mesmo a partir do outono no hemisfério sul, descargas da FPA atingem o litoral pernambucano, provocando mínimas térmicas e intensas precipitações na cidade do Recife.
- b) Convergência Intertropical (CIT), gerada pela convergência dos alísios dos dois hemisférios. Esta massa ciclônica em turbilhões se caracteriza quase sempre por provocar trovoadas e aguaceiros intensos na RMR, no período compreendido entre o verão e o outono.
- c) Massas Perturbadas de Direção Leste-Oeste (EN), resultantes do desaparecimento da inversão térmica superior que separa os alísios em duas camadas: a inferior, fresca e úmida e a superior, quente e seca. A passagem dessas duas camadas na RMR é verificável através das precipitações que ocorrem nos períodos outono - inverno ou primavera - verão,
- d) Instabilidade Tropical (IT), decorrente do deslocamento da Massa de Ar Polar Atlântica pelo interior do Brasil e da chegada de cumulus-nimbus, oriundos do Oeste gerando precipitações, entre o final da primavera e o início do outono. Ao que tudo indica essa massa de ar se associa à chegada de uma frente fria (KF).

Geologia

A Geologia que abrange o Município do Recife vem sendo objeto do trabalho de vários autores, sempre sendo mais precisada na medida em que novas informações de sondagens (hidrogeológicas) e dados geofísicos são incorporados (COSTA et al., 2011). Desde informações menos recentes (LIMA FILHO, 1998) que se reconhece uma estruturação complexa do substrato de embasamento cristalino sobre o qual se assentam, inclusive, rochas mesozoicas e, finalmente, os sedimentos quaternários. As feições estruturais gerais da região costeira abrangendo o município do Recife, de uma forma geral, está compreendido entre o Lineamento Pernambuco (LP) e o sistema em horst do cabo de Santo Agostinho, ocupando sobretudo o Graben de Piedade (Figura 10.1-4).

Esta movimentação e compartimentação estrutural explica a espessura dos

⁷ AS – Quente e úmido, com precipitações elevadas, cujo total varia de 1.000 a 1.800 mm. Clima de estação chuvosa no outono e inverno, e de maiores quedas pluviométricas nos meses de maio e junho. A estação seca que é mais intensa na primavera se estende até o verão. As temperaturas médias são elevadas variando em torno dos 24° C.

sedimentos quaternários que, nos compartimentos rebaixados (grabens), podem ultrapassar os 100 metros. Já era de amplo conhecimento, desde décadas, que o conhecido Lineamento Pernambuco (LP), orientado ENE-WSW, com mais de 700 km apenas no domínio continental, passa sob a bacia sedimentar costeira e a área metropolitana do Recife, continuando pela plataforma continental.

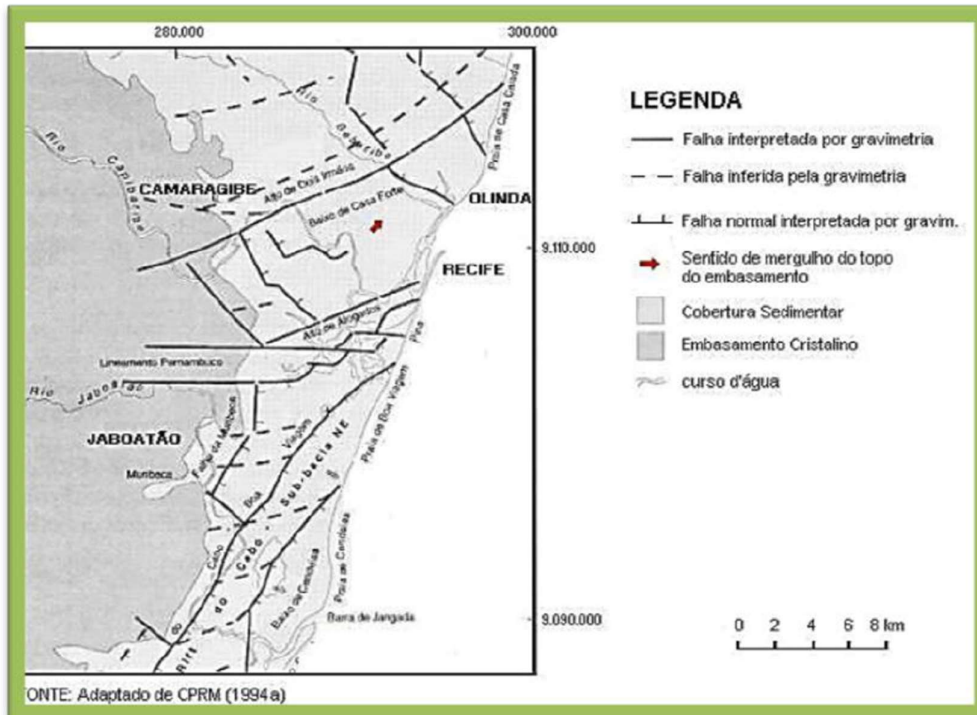
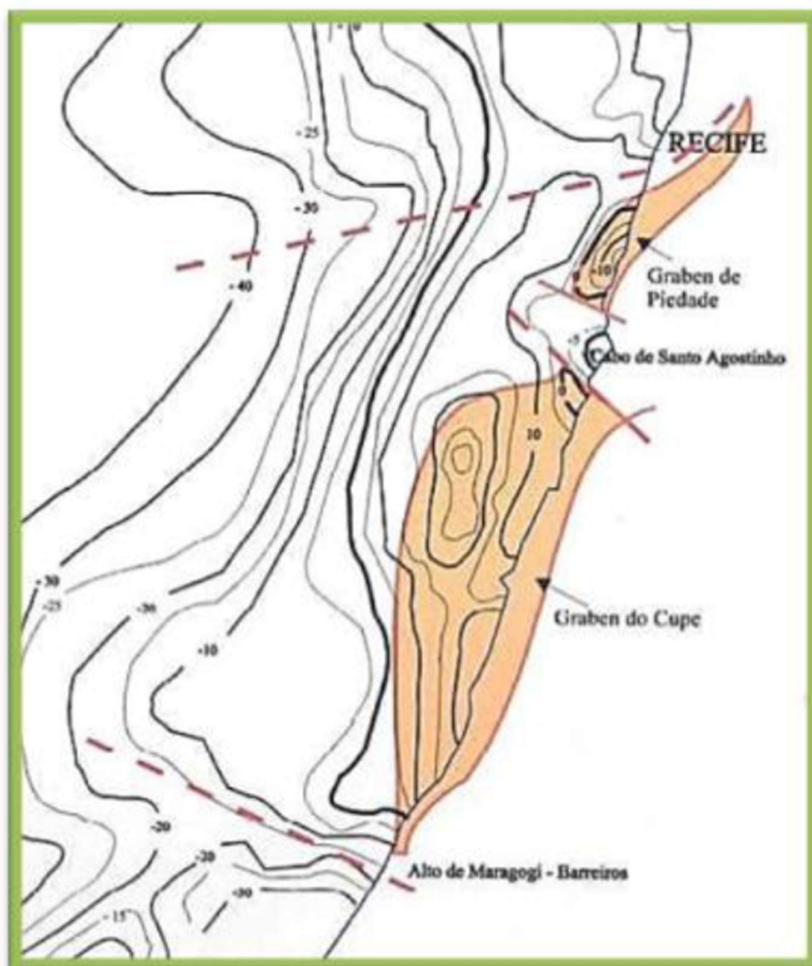


Figura 10.1-3 - Detalhamento geológico estrutural de área que inclui o município do Recife, referente à junção das bacias Paraíba e Pernambuco, que é recoberta por sedimentação holocênica (Dados originais da CPRM, desenvolvidos por Lima Filho, 1998)

O Lineamento Pernambuco é uma das muitas consequências resultantes do processo tectônico de grande expressão: a separação entre o continente africano e a América do Sul, iniciada desde o Mesozoico. A compartimentação gravimétrica em blocos, na esteira desta movimentação (rifteamento), ocorreu ainda até fins desta etapa da história da Terra. Ela não mais afeta os processos de sedimentação, recentes, que fazem parte do sistema de assoreamento da superfície destes blocos estruturais, em continuidade desde fins do Terciário. Mesmo com a enorme extensão da sutura tectônica do LP, de natureza cisalhante, a expectativa normal seria a de formação de blocos adjacentes, com rejeitos gravitacionais diferenciados e complexos em escalas de detalhe.

Sobrepostos aos sedimentos de idades anteriores, o capeamento holocênico pode ser considerado horizontal, pelo menos na área metropolitana do Grande Recife. Sua superficialidade transcende a história geológica mais antiga que delineou o que se poderia hoje chamar da “Bacia quaternária do Recife”. É neste domínio onde se encontra a maior parte do perímetro do município do Recife, e onde são constatados problemas de inundações episódicas, alagamentos, e escoamento terminal de águas pluviais.



**Figura 31 –
Feições
estruturais
gerais da
região
costeira do
Recife**

Fonte: Adaptado de Lima Filho, 1998

Os estudos geológicos e geomorfológicos realizados para o mapeamento de riscos mostraram que os assentamentos precários ocupam principalmente a parte nordeste do município, nas vizinhanças do limite com Jaboatão dos Guararapes e alongando-se em direção à área norte do município. Nessas áreas, predominam os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, seguidos pelos solos residuais das rochas sedimentares da Formação Cabo e do embasamento cristalino.

Os estudos elaborados mostram que as áreas de encostas habitadas no Recife consideradas de risco geológico chegam a cerca de 30 km², ou seja, quase 15% do total da cidade. Desse total 48% estão em áreas de risco muito baixo a baixo; 40% em áreas de risco mediano; e 12% em locais de risco considerado alto. Na década de 1990, foram identificados aproximadamente 4.500 pontos de risco nessas áreas. Desde então a Prefeitura da Cidade do Recife vem desenvolvendo ações, em termos de soluções de engenharia, que envolvem tanto obras de terraplenagem, implantação de estruturas de microdrenagem, que inclui calhas, canaletas de borda e de pé dos taludes, canaletas de descida entre patamares e canaletas principais, e execução de muros de arrimo até a remoção de um número considerável de habitações ali localizadas. Como resultado, o número de pontos de risco nessas áreas atualmente (2013) é estimado em 3.000, o que representa uma melhoria de 33%.

O mapeamento geológico que inclui a cidade do Recife é peça fundamental para um planejamento hídrico corretivo e preventivo, tendo sido realizado em escala adequada para esta finalidade. Seus elementos fundamentais são:

a) Embasamento Cristalino (PE)

O embasamento cristalino, e apenas com indicação de “rochas graníticas”), na Região Metropolitana do Recife, é principalmente representado por granitos, gnaisses, migmatitos e cataclasitos, cujas composições são essencialmente félsicas (quartzo, feldspatos Na e K, e micas). Estas rochas afloram de forma descontínua nos domínios W do município, por onde passa a BR-232. Em razão da alta pluviometria regional, sua cartografia é principalmente baseada em seus solos.

Este mapeamento é possível em razão da natureza argilosa destes solos quando inclui eventualmente elementos macromicáceos ou texturas reliquiaes indicadoras de rochas metamórficas (nível C dos solos, aflorante), ou ainda pela presença de resquícios regolíticos ou de matações residuais de pequeno porte em superfície ou em subsuperfície próxima. Em outros casos, pode ser reconhecido quando a descrição de sondagens é confiável, ou quando se dispõe de material retirado de cacimbas profundas.

Figura 32 – Mapa geológico do Recife

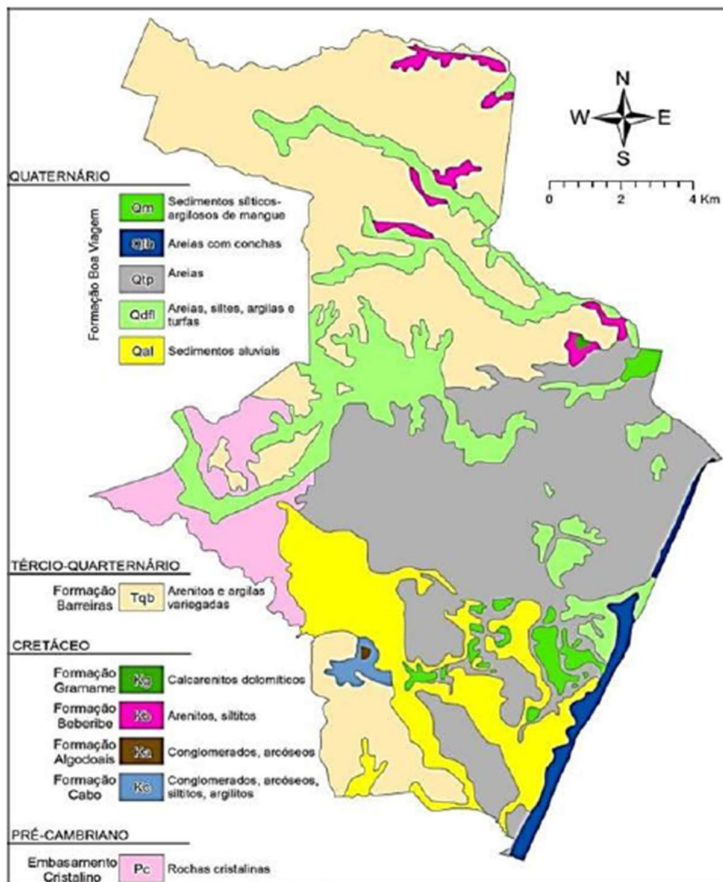


Figura 10.1-5 - Mapa Geológico do Recife.
(Fonte: Atlas Ambiental do Recife – adaptado)

Fonte: Atlas Ambiental do Recife

Em geral, o clima tropical chuvoso impôs a formação de solos espessos. Contudo, geomorfologicamente, terrenos do embasamento cristalino são proeminentes, fazendo parte das “cabeceiras” que orlam continentalmente a planície costeira.

Ocupam cotas variáveis, desde alguns metros acima da topografia da planície costeira a dezenas de metros. Como estes relevos tiveram a erradicação da maior parte de sua cobertura original de mata atlântica, seus problemas são principalmente de erosão, riscos de formação de vossorocas e de escorregamentos (solifluxões) de encostas. A porção infiltrada destas águas pluviais é potencialmente de alto risco para a estabilidade das encostas.

b) Formação Cabo (Kc)

A Formação Cabo envolve várias fácies dentre as quais a dos conglomerados polimícticos com cimento arcossiano, basais, aflorantes na área metropolitana do Recife. Sua área de afloramentos mapeável, do Aptiano-Albiano (Cretáceo inferior), entretanto, é de pequena expressão geográfica. Ocupa cotas acima dos 2 metros, em áreas distais da orla litorânea.

c) Formação Beberibe (Kb) / Gramame (Kg)

Ocupam domínios muito restritos, nas cabeceiras dos sistemas hidrográficos (Formação Beberibe), ou a meio curso das bacias hidrográficas (Formação Gramame), no domínio norte do município do Recife.

Seus afloramentos, em princípio muito alterados, ocupam cotas de alguns metros acima do NMM, com problemas de inundação apenas em episódios de chuvas torrenciais.

d) Formação Barreiras (TQb)

Esta formação continental envolve sedimentos de litologias diversificadas, plioleustocênicas, desde arenitos fluviais sensu strictu a estuarinos, entrelaçados, formadores de depósitos do tipo sand flow a mud flow, em leques aluvionares arenosos a argilosos. As fácies mais antigas, pliocênicas, ocupam os relevos mais altos (geralmente com algumas dezenas de metros), envolvendo litologias variegadas, formando platôs que aureolam a planície costeira do Recife, de N, NW a SW. Seus declives condicionam um rápido escoamento de águas pluviais, carregadas de material argiloso em suspensão, com alto potencial de alagamento e assoreamento lamoso nas áreas baixas circunvizinhas.

Fundamentalmente, seus riscos envolvem substancialmente os problemas erosivos de formação de vossorocas, e os escorregamentos de solos em taludes (solifluxão).

e) Terraços marinhos pleistocênicos (Qp)

Terraços marinhos pleistocênicos foram identificados ao sul do Município do Recife. Estes domínios correspondem a registros antigos do NMM quaternário, mais elevados que o atual, correspondentes a franjas arenosas praias mais interiorizadas no interior da planície costeira do Recife. Seus sedimentos arenosos ainda incluem documentação fóssil costeira (moluscos, fragmentos de equinoides) sendo, portanto, muito filtrantes. Ocupam cotas de alguns metros acima do atual NMM e, portanto, são pouco vulneráveis a inundações.

f) Terraços marinhos pleistocênicos modificados (Qph)

Estes domínios são ocupados por depósitos marinhos pleistocênicos remanejados pelo sistema hídrico na bacia sedimentar costeira, retrabalhados e resedimentados ao longo e paralelamente à sedimentação holocênica. São formados por depósitos aluvionares, lagunares, estuarinos, que envolvem o vadeamento do sistema hídrico, áreas emersas

ou ilhotas provisórias, no interior da planície de inundação costeira da bacia. Cobrem uma extensa área territorial (tonalidade cinza) urbana, com cotas predominantemente situadas em torno dos 2 metros.

Esta área corresponde a um domínio fortemente afetado por ocupação antrópica, com inundações e/ou alagamentos frequentes.

g) Terraços marinhos holocênicos

Estes correspondem a depósitos arenosos de ante-praia que formam um cordão litorâneo na orla litorânea, tipicamente situado ao longo das praias Pina-Boa Viagem-Piedade. Com cotas que estão acima das marés altas, comumente entre 3 a 6 metros, cobrem habitualmente até 4 quarteirões em relação à beira-mar e, portanto, não estão sujeitas a alagamentos/inundações. Em contraposição, correm os riscos de estabilidade da orla litorânea em decorrência de correntes marinhas costeiras e elevação do NMM.

h) Aluviões recentes (Qa)

Correspondem à sedimentação holocênica recente, acompanhando as margens fluviais atuais, fundo de leitos fluviais ou de lagoas costeiras. Seus sedimentos podem ser arenosos, mas predominam litologias lamosas, orgânicas. Estas áreas são vulneráveis a processos de escoamento de águas pluviais desde o continente, particularmente se coincidentes com períodos de marés altas. As populações espalhadas ao longo destes domínios são afetadas por emanações de gases decorrentes da degradação da matéria orgânica contida nestes sedimentos atuais (H₂S, CO₂, metano,...), e demais incidentes que podem advir de imprevisíveis chuvas torrenciais.

Geomorfologia

O Município do Recife, do ponto de vista geomorfológico, está quase inteiramente espalhado em uma planície costeira ocupada por sedimentos arenoargilosos quaternários, resultantes de um processo de vadeamento fluvial no interior deste espaço geográfico, onde dominam manguezais e terraços aluvionares entrelaçados. Nos espaços entre as desembocaduras do sistema fluvial são observados cordões arenosos praias, acompanhando a orla litorânea, que separam o domínio da “planície de inundação do Recife” (flood plane) da franja arenosa costeira.

A visão da planície costeira do Recife é, muitas vezes, oclusa pela intensa ocupação urbana, como resultado do aterramento de muitas áreas inundáveis, desvio de cursos naturais de pequenos riachos/córregos, erradicação frequentemente total da cobertura vegetal nativa, com os consequentes processos de contaminação de águas de superfície e subsuperfície.

Figura 33 – Mapa altimétrico de Recife

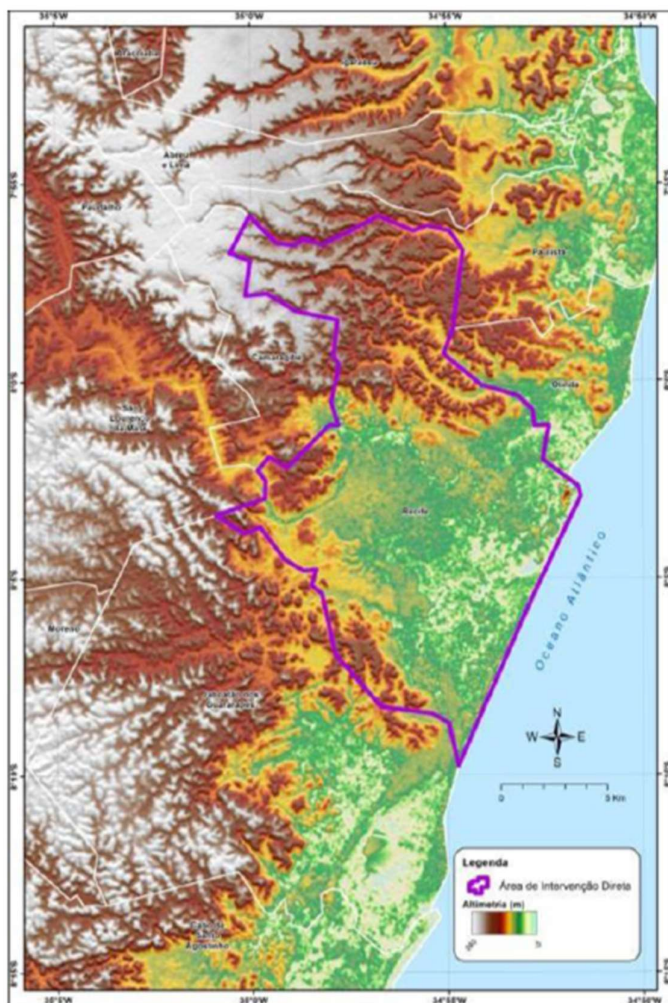


Figura 10.1-6 - Mapa altimétrico da área do município do Recife

Fonte:

Na área metropolitana, a ocupação urbana acelerada resultou da rápida evolução industrial em Pernambuco, a partir dos anos 60 do século XX, acompanhada de um crescimento demográfico notoriamente acelerado. Tais mecanismos de ocupação urbana dificilmente são acompanhados das necessárias e urgentes providências sanitárias, envolvendo recolhimento de RSU e esgotamento de águas pluviais. Nestes casos, como resultado, observam-se altas taxas de assoreamento nos sistemas de drenagem fluvial (> 3 mm/ano nas regiões costeiras do Estado), que não raramente ultrapassam 15 mm/ano (LIMA, 2008), com franca evolução de processos eutrofizantes (MENOR et al., 2004).

O que caracteriza a planície costeira do Recife é justamente seu relevo monotonamente plano, com altitudes dominantes entre 2,5 a 5 metros acima do NMM (nível médio do mar), ou seja, mal ultrapassando a amplitude média regional das marés (2 metros).

O comprometimento desta situação é evidente e inevitável, uma vez que a tendência geológica de aumento do NMM foi claramente evidenciada em relatório do IPCC (2007), com simulações estabelecidas em diversos cenários possíveis. Depreende-se inequivocamente que ocorrerá um aumento do NMM desde alguns centímetros até

cerca de 0,5 metro nos próximos 100 anos, em razão do efeito estufa provocado, principalmente, pelo aumento da taxa de CO₂ na composição atmosférica.

Figura 34 – Cenários previsionais para o aumento do NMM do século XXI

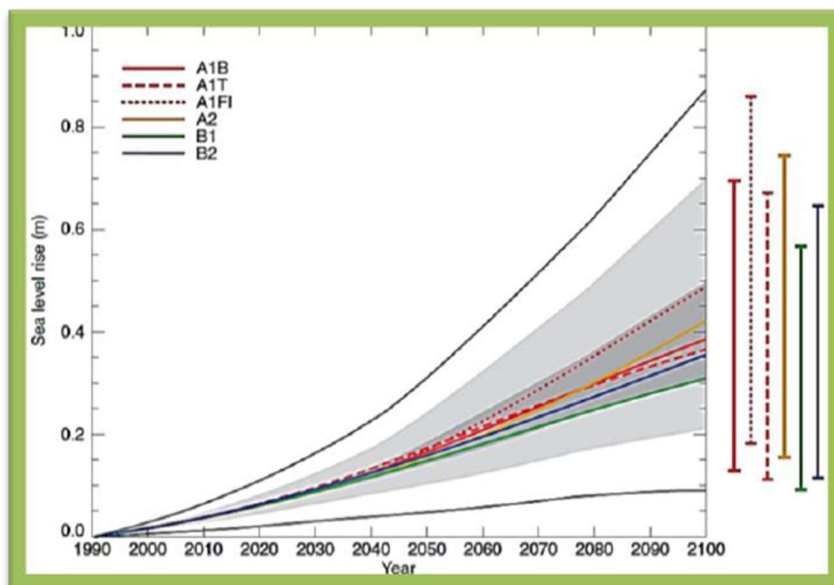


Figura 10.1-8 - Cenários previsionais para o aumento do NMM no século XXI(IPCC,2007)

Fonte: IPCC, 2008

Recursos Hídricos

O Município do Recife conta com um sistema natural de drenagem que envolve o sistema de bacias hidrográficas do chamado “Estuário Comum do Recife”, constituídos pelas desembocaduras dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió, completado por partes das bacias hidrográficas dos rios Paratibe e Jaboatão.

Bacias Hidrográficas

A delimitação das bacias hidrográficas constituintes do município é apresentada na Figura a seguir, seguida da descrição mais detalhada dos três principais rios que cortam a cidade do Recife.

Figura 35 – Bacias hidrográficas do Recife

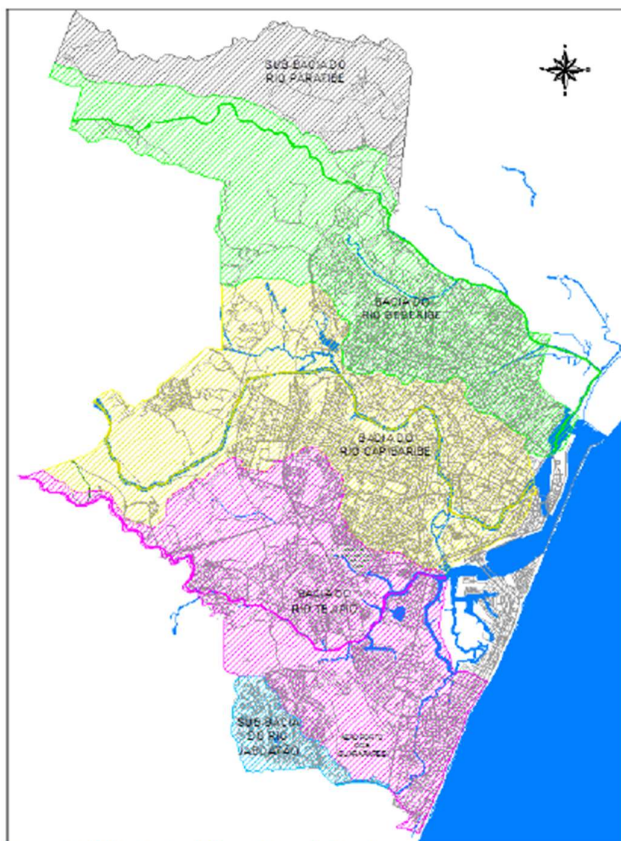
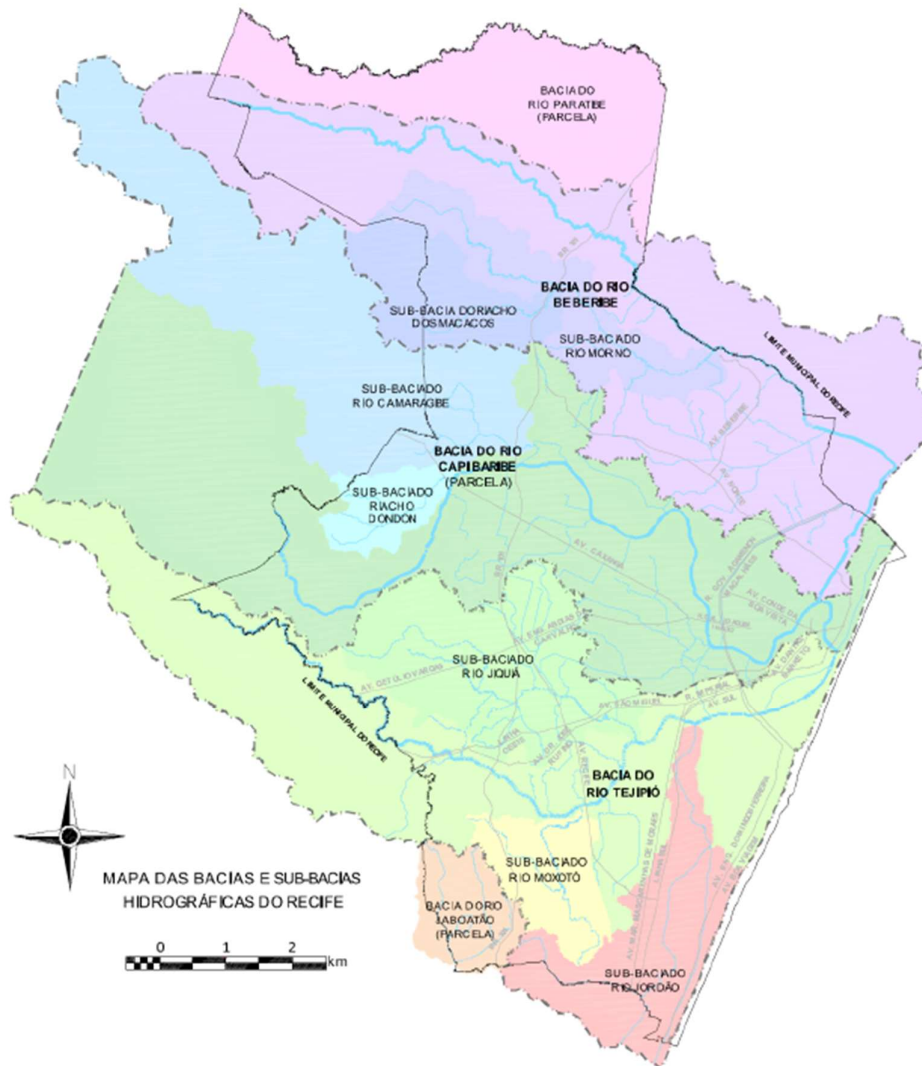


Figura 10.1-15 - Bacias Hidrográficas do Recife

Fonte: Relatório Ambiental Preliminar do PMDR

A malha hídrica da cidade do Recife se encontra distribuída ao longo de três bacias hidrográficas principais, cujos rios de maior porte, que as identificam, são os rios Beberibe, Capibaribe e Tejiú. Estas bacias se subdividem em outras 7 sub-bacias menores. Parcelas das bacias dos rios Paratibe, ao norte, e Jaboatão, ao sul, também completam a área da cidade. Estas duas bacias, contudo, exercem menos influência sobre o território devido a seus principais cursos d'água não o cortarem.

Figura 36 – bacias e subbacias hidrográficas do Recife



Fonte: EMLURB, 2013

5.1.2. Meio Biótico

A seguir é apresentado o diagnóstico do Meio Biótico para a Área de Influência Indireta.

Vegetação

Algumas áreas do município do Recife, em especial as Unidades de Conservação da Natureza (UCN) caracterizam-se por apresentarem um único tipo vegetacional, enquanto outras são formadas por um mosaico de tipos, incluindo florestas e ecossistemas litorâneos associados. Vegetação com Influência Fluviomarinha (manguezal), Vegetação com Influência Marinha (restinga) e Floresta Ombrófila Densa (mata úmida e “fechada”) são os tipos vegetacionais mais característicos das UCNs do Recife. São vários os estados de conservação e idades de regeneração desses

ecossistemas, que ocorrem como florestas “maduras”, florestas mais jovens ou capoeiras ou “sítios” com fruteiras. Além destes, existem trechos especiais de contato entre eles, denominados Zonas ou Áreas de Transição que, comumente, expressam características mistas dos tipos vegetacionais que se conectam.

De forma geral, a UCN Beberibe, UCN Dois Irmãos, ARIE Dois Unidos, APA Sítio dos Pintos, ARIE Açude de Apipucos, ARIE Mata da Várzea, ARIE Mata das Nascentes, ARIE Matas do Curado, ARIE Curado e ARIE Mata do Barro são exemplos de UCNs majoritariamente de Floresta Ombrófila Densa (mata úmida). A UCN Estuário do Capibaribe, Parque Natural Municipal dos Manguezais Josué de Castro, ARIE Jordão, ARIE Lagoa do Araçá, ARIE Tamandaré, ARIE São Miguel, ARIE Sítio Grande e ARIE Joana Bezerra são exemplos de Unidades cujo tipo predominante é a Vegetação de manguezal. Para a Vegetação de restinga, exemplos de sua predominância estão na UCN Orla Marítima, ARIE Ilha do Zeca e ARIE Engenho Uchôa, embora as últimas duas também apresentem uma menor porção de manguezal. Já a ARIE Jiquiá, ARIE das Capivaras, ARIE Iputinga e APA Caxangá são Unidades em áreas de transição entre ecossistemas, apresentando maior proporção de matas úmidas do tipo “capoeiras” ou “sítios com fruteiras”.

Dentro de cada tipo vegetacional, excetuando-se suas Zonas de Transição, há clara distinção fisionômica em relação aos demais tipos. Com relação às espécies vegetais nesses tipos, existem aquelas restritas ou com nítida preferência e outras indiferentes, ou seja, que podem ocorrer de forma não especializada em mais de um tipo vegetacional. As adaptações morfo-fisiológicas ou ecológicas a um determinado tipo de ambiente, assim como a capacidade de viver em vários ambientes, estão relacionadas às características ou atributos das espécies.

Por exemplo, raízes aéreas (pneumatóforos) e superficiais e glândulas excretoras de sal nas folhas são peculiares aos vegetais de manguezal, pois são adaptações a este ambiente com baixa concentração de oxigênio e elevada concentração de sais minerais. Os manguezais apresentam baixa riqueza de espécies florísticas em relação aos outros tipos vegetacionais das UCNs do Recife; contudo, estas espécies apresentam elevado nível de adaptação e especialização, vivendo onde poucas conseguem. Entre as especializadas, destacam-se espécies típicas como o mangue-preto *Avicennia schaueriana*; o mangue-vermelho *Rhizophora mangle*; o mangue-branco *Laguncularia racemosa* e o hibisco-do-mangue *Talipariti pernambucense*.

Já espécies como o cajueiro *Anacardium occidentale*; a aroeira-da-praia *Schinus terebinthifolia Raddi* (*Anacardiaceae*); a mangabeira *Hancornia speciosa*; a pitangueira *Eugenia uniflora* e a salsa-da-praia *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. (*Convolvulaceae*) ocorrem preferencialmente nas restingas, mas também nas transições entre esta e a mata úmida.

Espécies como o bulandi-de-leite *Symphonia globulifera* L.f. (*Clusiaceae*); o visgueiro *Parkia pendula*; o angelim *Andira nitida*; o pau-brasil *Paubrasilia echinata*; os ingás *Inga* spp. (*Fabaceae*) e a sapucaia de pilão *Lecythis pisonis*, por sua vez, são comuns na mata úmida e suas formações ribeirinhas (aluviais) próximas aos corpos d’água doce, sobretudo rios, córregos, lagoas e açudes associados às florestas.

São registradas para as Unidades de Conservação do Recife 1.705 espécies vegetais, algas, fungos e mixomicetos, pertencentes a 262 famílias. Dentre os vegetais, 1.260 são angiospermas (plantas com flores); cinco são gimnospermas (pinheiros e “palmeiras” - sagu); 54 pteridófitas (samambaias e avencas) e 51 briófitas (hepáticas e musgos), totalizando 1.370 espécies.

Entre as espécies “não-vegetais”, mas tradicionalmente incluídas no grupo flora, foram registradas as seguintes riquezas por tipo: 33 fungos-cogumelo e “orelhas-de-pau” (*Basidiomycota*); 161 líquens e leveduras (*Ascomycota*); 35 algas-verdes (*Chlorophyta*); dez algas-pardas (*Ochrophyta*); 35 algas-diatomáceas (*Bacillariophyta*); 44 algas-vermelhas (*Rhodophyta*); cinco protistas fotossintetizantes (*Miozoa*); cinco bactérias fotossintetizantes (*Cyanobacteria*); cinco algas-verdes-carófitas (*Charophyta*) dulciaquícolas; uma *Euglena* (*Euglenozoa*) e um mixomiceto (*Myxomycota*), totalizando 335 espécies.

Em relação ao hábito ou formas de vida dos vegetais das UCNs de Recife, estes subdividem-se em: herbáceas com 457 espécies; subarbustivas com 109; arbustivas com 214; epífitas com 35; trepadeiras com 36; lianas com 99 e arbóreas com 417. Em relação ao estágio sucessional, o grupo das arbóreas subdivide-se em pioneiras (63 espécies), secundárias iniciais (128), secundárias médias (27), secundárias tardias (98), primárias (38) e sem classificação (63).

Do total de espécies registradas para as UCNs do Recife, 1.541 (90,38%) são nativas da Mata Atlântica e 164 são exóticas, das quais 105 são exóticas invasoras. Espécies exóticas invasoras competem com a vegetação nativa, podendo conduzir suas espécies inclusive a extinção local, se medidas mitigadoras não forem tomadas^{11, 12}. Das exóticas invasoras arbóreas e arborescentes das áreas de mata úmida, destacam-se pela elevada frequência; a mangueira *Mangifera indica* L. (*Anacardiaceae*); o dendezeiro *Elaeis guineensis* Jacq. (*Arecaceae*); a castanhola *Terminalia catappa* L. (*Combretaceae*); a carrapateira *Ricinus communis* L. (*Euphorbiaceae*); o sombreiro *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard (*Fabaceae*); a jaqueira *Artocarpus heterophyllus* e a azeitona-roxa *Syzygium cumini* (L.) Skeels (*Myrtaceae*). Entre as herbáceas exóticas invasoras deste tipo vegetacional, a zebrina *Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse (*Commelinaceae*) e os bambus *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C.Wendl. e *Dendrocalamus latiflorus* Munro (*Poaceae*) são as espécies mais frequentes.

Para as áreas de restinga e manguezal, as exóticas invasoras arbóreas mais frequentes são o sombreiro *C. fairchildiana*; a leucena *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (*Fabaceae*) e a mata-fome *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (*Fabaceae*). A mata-fome *P. dulce* é invasora do manguezal, inclusive em seus trechos alagados, nos quais vivem suas árvores típicas. O aguapé *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (*Ponteriaceae*) e os capins braquiária *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster, U. mutica (Forssk.) T.Q.Nguyen e *U. plantaginea* (Link) R.D.Webster (*Poaceae*) se destacam entre as herbáceas, sendo as únicas exóticas invasoras registradas em todos os tipos vegetacionais das UCNs do Recife, sobretudo em seus mananciais associados.

Nas UCNs de mata úmida no Recife, as arbóreas nativas mais frequentes são a cupiúba *Tapirira guianensis*; o sambaquim *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al. (*Araliaceae*); o oiti-da-praia *Licania tomentosa*; a purpuna *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (*Myrtaceae*); a brasa-apagada *Miconia minutiflora* e o visgueiro *Parkia pendula*. Excetuando-se, o visgueiro e a brasa-apagada, secundárias tardias, as demais arbóreas predominantes nas UCNs são secundárias iniciais^{13, 14}. A elevada frequência de árvores em tais categorias sucessionais sugere que trechos das UCNs sofreram cortes seletivos ou estão se recuperando de queimadas e/ou derrubadas aleatórias.

Entre as UCNs do Recife cuja vegetação predominante é o manguezal, as arbóreas nativas mais frequentes são o mangue-branco *L. racemosa* e o hibisco-do-mangue *T. pernambucense*. Ambas são consideradas secundárias iniciais, ou seja, típicas de estágio sucessional mais recente da vegetação ou de área em recuperação^{15, 16, 17}. A elevada frequência destas arbóreas sugere que trechos das UCNs estuarinas sofreram corte seletivo, aterros ou estão se recuperando de queimadas e/ou derrubadas

aleatórias. Em menor quantidade, podem ser observadas também as espécies arbóreas típicas mangue-vermelho *R. mangle* e mangue-preto *A. schaueriana*.

As arbóreas nativas mais comuns nos trechos de restinga das UCNs recifenses foram o cajueiro *A. occidentale* e a aroeira-da-praia *S. terebinthifolia*. O cajueiro é considerado espécie arbórea secundária média,

enquanto a aroeira-da-praia é pioneira, ou seja, própria de estágios sucessionais iniciais da vegetação^{18, 19}. Além das espécies arbóreas, vale destacar as herbáceas de restinga típicas de praia, de grande importância funcional para a fixação da areia, a exemplo do brejo-da-praia *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. (*Aizoaceae*) e da salsa-da-praia *I. pes-caprae*, facilmente observadas na UCN Orla Marítima e seu entorno.

Mananciais como nascentes, córregos, rios, lagos e açudes, nos quais vivem plantas aquáticas, caracterizam algumas UCs do Recife, a exemplo da APA Sítio dos Pintos, UCN Dois Irmãos, ARIE Açude de Apipucos, UCN Beberibe e ARIE Mata das Nascentes. Setenta e uma são aquáticas típicas (anfíbias e flutuantes) ou palustres, entre as quais as mais frequentes são: alface-d'água *Pistia stratiotes* L., lentilha-d'água *Lemna aequinoctialis* Welw.; aninga *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (*Araceae*); pinheirinho *Cabomba aquatica* Aubl. (*Cabombaceae*); junco *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. (*Cyperaceae*); bocas-de-leão *Utricularia foliosa* L., *U. gibba* L. e *U. hydrocarpa* Vahl (*Lentibulariaceae*); murerê-rendado *Azolla filiculoides* Lam. e orelha-de-onça *Salvinia auriculata* Aubl. (*Salviniaceae*).

Em relação à distribuição geográfica dos vegetais, algas, fungos e mixomicetos das UCNs de Recife, 289 são endêmicas ou restritas. Deste total, 126 espécies ocorrem apenas no Brasil e 132 são exclusivas da Mata Atlântica, incluindo dez endêmicas da faixa litorânea de Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco que se estende entre os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, o Centro de Endemismo Pernambuco – CEPE20, 21. Entre as endêmicas do CEPE, estão as raras herbáceas gravatá-da-praia *Aechmea muricata* e gravatá-mirim-de-pickel *Cryptanthus pickelii* e o fungo Ascomycota *Hypoxylon bombacinum* Bat. & Oliveira (*Xylariaceae*)^{22, 23, 24, 25, 26, 27}.

Cinco espécies de líquens (Ascomycota) têm como únicos registros conhecidos para a ciência as matas das UCNs Dois Irmãos e Beberibe: *Tricharia vainioi* R. Sant. (*Gomphillaceae*), *Calopadia foliicola* (Fée) Vězda, *C. puiggarii* (Müll.Arg.) Vězda, *C. subcoerulescens* (Zahlbr.) Vězda e *Tapellaria leonora* M. Cáceres & Lücking (*Pilocarpaceae*). Vinte e seis espécies, dentre as endêmicas do Brasil encontradas nas UCNs recifenses, também compartilham sua distribuição com a Caatinga do Nordeste e a Mata Atlântica do Sudeste (11 espécies), com o Cerrado do Nordeste e Sudeste (seis espécies), com apenas a Caatinga do Nordeste (sete espécies) e com apenas o Cerrado do Nordeste (duas espécies).

Em termos de conservação, 59 espécies identificadas nas UCNs de Recife encontram-se em categorias de restrição de coleta, ameaça de extinção e baixo risco. Entre elas, destacam-se a maioria das orquídeas nativas das UCNs e a pteridófita pau-cardoso *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin (*Cyatheaceae*), incluídas na Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Mesmo não constando em listas oficiais de ameaçadas de extinção, a coleta destas espécies só deve ser permitida sob regime restrito de manejo²⁸. Além das espécies CITES, foram registradas dez como Vulneráveis a Extinção (VU), sete Em Perigo (EN), 12 Em Baixo Risco (LC), seis “de reconhecido valor econômico e com declínio verificado ou projetado”, grupo δ (Delta) e uma; o cambuí *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg (*Myrtaceae*), grupo θ (Teta) “deficiente em dados”. Estas duas últimas

categorias de ameaça são exclusivas do Livro Vermelho da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção²⁹. As espécies nelas incluídas, mesmo fora de listas oficiais de ameaça a extinção, são merecedoras de atenção especial em relação a sua conservação.

De acordo com Biondi (1995), a arborização urbana traz benefícios na melhoria microclimática, amortizando a poluição sonora e atmosférica. Tornando o ambiente mais saudável e amenizando o clima da cidade. Através da evapotranspiração as árvores funcionam como um verdadeiro ar condicionado natural melhorando a temperatura do ar. Segundo o autor o resfriamento provocado por uma árvore através da transpiração é de aproximadamente 380 litros de água por dia, o resultado disso equivale a 5 aparelhos de ar condicionados médios funcionando durante 20 horas por dia.

A diversidade de espécies vegetais no ambiente urbano é um aspecto benéfico se consideramos a cidade como um ecossistema. A fauna será mais diversificada e com maior possibilidade de instalação. Outro aspecto positivo quando da diversidade de espécie tanto da flora e da fauna é a capacidade de resistir às variações e de absorver os impactos negativos como a poluição, as adversidades climáticas e menor serão as possibilidades de surgirem pragas e doenças.

Segundo Cestaro (1985), a vegetação urbana de acordo com a sua origem e suas características podem ser divididas em:

- Vegetação natural, que é uma vegetação primária, formada por espécies nativas e que, apesar do desmatamento para construção de cidades, permanecem como resquícios, pequenas manchas, dentro da área urbana, teoricamente, é uma vegetação com maior diversidade de espécies. No Recife o manguezal às margens do Rio Capibaribe, é um exemplo, assim como a mata do Jardim Botânico do Recife, a mata do Engenho Uchoa, a mata do Curado, a mata do Batalhão de Comunicação do Exército e a Reserva Ecológica de Dois Irmãos, dentre outros;
- Vegetação introduzida ou plantada que é formada por espécies ornamentais e frutíferas encontradas nos parques, ruas e jardins públicos e particulares. Ressalta-se que na cidade do Recife essa vegetação é constituída predominantemente por espécies exóticas.

Na seleção das espécies para arborização urbana, é de fundamental importância seguir alguns parâmetros e características em função do local onde a espécie será plantada, como: altura das árvores (pequeno, médio e grande porte), tipos de copas, bifurcação, espaçamento e posicionamento das árvores.

De modo geral recomenda-se que a espécie selecionada deva ter um caule único e bem conduzido, copa bem definida, com porte e diâmetro quando adulta compatível com o local, a fim de evitar riscos e danos à rede elétrica e às construções ou a necessidade de aplicações de podas drásticas, sempre indesejáveis, como observado nas espécies de *Terminalia catappa* L. e na *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard (Figura 10.2-1 C).

Outro fator importante na seleção das espécies é a sua frutificação, sendo ideal o plantio de árvores com frutos pequenos e silvestres, que atraem e alimentam os pássaros, evitando-se o plantio de vegetais com frutos comerciais ou pesados como o plantio de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) registrado na Av. Agamenon Magalhães.

Figura 37 - (A) Plantio de coqueiro (*Cocos nucifera* L.); (B) Exemplar de *Terminalia catappa* L.; (C) Exemplar de *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard



Fotos: L. Rodrigues

Nas ruas do Recife, Biondi (op.cite) identificou 31 espécies diferentes em 1.259 árvores amostradas. Nos resultados as espécies *Cassia siamea* Lam. (*Cassia* amarela - 36,9%) e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. (oitizeiro - 16,6%) foram as mais frequentes. Em Boa Viagem a *Terminalia catappa* L. (castanhola) foi predominante, por ser espécie muito utilizada em locais próximos à praia devido a sua frondosa copa. A autora conclui que, de um modo geral, na arborização do Recife “não ocorreu uma compatibilização entre o porte das árvores e a altura da fiação aérea [...] e que em determinadas situações as podas de condução não foram adequadamente executadas”.

Figura 38 - Exemplar de *Cassia siamea* (A) e Rua do Espinheiro com túnel formado pelas copas de diversos oitizeiros (B).



Fotos: L. Rodrigues

De fato, o oitizeiro foi muito utilizado da arborização de ruas do Recife no século passado. Árvore de crescimento rápido chega a atingir altura média de 8 a 15 m e, por ser uma árvore perenifólia fornece ótima sombra, sendo por isso preferida para a arborização urbana. É dado ao oitizeiro o crédito para o controle da poluição atmosférica. A espécie é comum nas ruas dos bairros do Espinheiro; Aflitos; Tamarineira; e Parnamirim; e nas ruas Amélia e do Sossego.

Em contraposição, em períodos mais recentes espécies tóxicas foram introduzidas no paisagismo das ruas recifenses, tais como a “Espirradeira” e o “Chapéu de Napoleão”. A espécie exótica “esperradeira” (*Nerium oleander* L.), nas cores branca, rosa e vermelha, ornamenta o Cais José Estelita, na Ilha de Antônio Vaz, corredor viário nas margens do rio Capibaribe ligando o bairro do Cabanga ao bairro de São José. Apesar da beleza da floração a “esperradeira” é considerada extremamente tóxica e, quando ingerida ou manipulada sem precaução causa náuseas, vômitos, diarreia sanguinolenta e cólica abdominal, tontura, alterações do equilíbrio, sonolência, distúrbios neurológicos e cardíacos, além de alergia e coceiras.

O “Chapéu de Napoleão” (*Thevetia peruviana* (Pers). K Shum) pode ser encontrado na Av. Rosa e Silva e na Rua Bispo Cardoso Ayres compondo o paisagismo. O látex produzido pela espécie, se ingerido, pode causar ardor e queimadura das mucosas, diarreia, tonturas, podendo levar à morte pessoas cardíacas.

Também encontradas no paisagismo das ruas recifenses, e incluídas entre as espécies tóxicas, estão a *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Flamboyanzinho) e a *Plumeria rubra* L. (Jasmim manga). A primeira é abortiva, causa vômitos, diarreias e dores abdominais. A segunda, menos frequente, provoca irritação na pele e mucosas.

Figura 39 - Identificação visual de Espirradeira vermelha (A), Chapéu de Napoleão (B), Flamboyanzinho (C) e Jasmim manga (D)



Fotos: L. Rodrigues

No planejamento do paisagismo urbano deve-se primeiro, considerar o uso público e os locais de passagem de pedestres. Não menos importante, há de se compreender que o habitat natural da árvore de grande porte é a mata, portanto para adaptá-la às cidades é preciso escolher o local correto e ter alguns cuidados.

Naturalmente, árvores de maior porte terão raízes maiores e mais agressivas. O porte estará sempre condicionado à altura da infraestrutura aérea, como linha de energia e telefonia. Para árvores de grande porte devem ser reservados locais em parques, jardins ou canteiros centrais de avenidas e rotatórias, dando-lhes espaço suficiente para o crescimento. Calçadas estreitas e proximidade a construções arborizadas com espécies de grande porte causarão problemas futuros, como entupimentos de calhas, rachaduras em muros e paredes, elevação do nível de ruas e calçadas, como no caso de dois Sombrieros (*Clitoria fairchildiana*) e uma Castanhola (*Terminalia catappa*) que foram retiradas por estarem comprometendo a passagem dos pedestres na Rua Bispo Cardoso Ayres cuja calçada foi danificada pelas raízes e, por vezes, interferências nas janelas dos imóveis vizinhos. O mesmo problema de espaço acontece em calçadas muito estreitas. Uma espécie grande, depois de alguns anos, acabaria dificultando ou impedindo a circulação.

Não havendo alternativa, uma forma de atenuar o problema, seria plantar a muda dentro de um tubo de concreto enterrado (tubulação de esgoto com aproximadamente 50 cm de diâmetro interno). Isto obrigará as raízes a se aprofundarem mais, além de ser essencial, em qualquer situação, garantir a infiltração de água na base do tronco mantendo uma área livre de impermeabilização.

Figura 40 - Exemplos de condições de plantio de espécies arbóreas de grande porte em calçadas das ruas do Recife



Fotos: L. Rodrigues

Vegetação em Parques, Praças e Jardins

Apesar da flora nativa apresentar inúmeras espécies de grande beleza e qualidade paisagística, na maioria das cidades brasileiras, inclusive Recife, as espécies arbóreas cultivadas em ruas, avenidas, parques e praças públicas são, em sua maioria, espécies exóticas. Segundo Lorenzi et al. (2003), as primeiras espécies exóticas introduzidas no Brasil tiveram seu emprego principalmente em parques e jardins.

Áreas Legalmente Protegidas

Pomares

Objetivando melhorar a qualidade de vida urbano-ambiental da cidade foram instituídos em 1996 os primeiros IPAVs (Imóveis de Proteção de Área Verde) pela Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife (Lei Municipal nº 16.176/1996).

Atualmente, existem 98 IPAVs no Recife, localizados em diversos bairros da cidade. De acordo com o Plano Diretor da Cidade do Recife (Lei Municipal nº 17.511/2008), o Imóvel de Proteção de Área Verde é uma unidade de domínio público ou privado, que possui área verde formada, predominantemente, por vegetação arbórea ou arbustiva, cuja manutenção atende ao bem-estar da coletividade. Esses Imóveis constituem Unidades de Equilíbrio Ambiental e fazem parte do patrimônio ambiental da Cidade, exigindo a proteção tanto por parte do Poder Público, quanto da população.

De acordo com a legislação vigente nesses IPAVs devem ser mantidos, no mínimo, 70% da área verde de cada Imóvel, cuja função será a conservação do patrimônio natural e

da paisagem urbana, bem como a amenização climática local, gerando umidade e conforto térmico. Além disso, serve como refúgio para a avifauna urbana.

Esses IPAUs, com raras exceções, são pomares seculares formados predominantemente por frutíferas de grande porte, na sua maioria exótica como a *Mangifera indica* L. (mangueira), *Syzygium cumini* (L.) Skeels. (azeitona preta), *Artocarpus integrifolia* L.f. (jaqueira), *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry (jambo vermelho); *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg (fruta pão); *Persea americana* Mill. (abacateiro); *Tamarindus indica* L. (tamarindo). Entre as espécies nativas merecem destaque o *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro), a *Genipa americana* L. (jenipapo) e a *Talisia esculenta* (A.St.-Hil.) Radlk. (pitomba).

Frutíferas de pequeno porte, tanto nativas como exóticas também são comumente encontradas como o *Psidium guajava* L. (goiaba), *Eugenia uniflora* L. (pitanga), *Averrhoa carambola* L. (carambola), *Annona squamosa* L. (pinha) e *Malpighia glabra* L. (acerola).

Canais de Drenagem

Considerada a “Veneza Brasileira”, a cidade do Recife é cortada pelos rios Capibaribe, Beberibe, Tejipió e pequenos rios costeiros, afluentes ou não dos dois maiores, e canais formando diversas ilhas interligadas por inúmeras pontes. As áreas ribeirinhas no perímetro urbano apresentam poucos trechos com mata ciliar e, quando ocorrentes, são formadas de estreita faixa, por vezes fileira de indivíduos, ora de espécies de manguezais quando na influência da cunha salina, ora de fruteiras quando os pomares dos fundos das casas chegam às margens do rio como ocorre na região do bairro de Casa Forte, podendo ainda ocorrer arborização planejada pela administração municipal, situação observada na Beira Rio, na região da Madalena.

Figura 41 - Imagem satélite (Google Earth) com recortes destacando a vegetação ciliar no rio Capibaribe. A - Faixa de mangue entre a Ponte Velha e a Ponte da Boa Vista; B – Faixa ciliar adensada no terreno de casarão na Av. Rui Barbosa; e C – Faixa linear de vegetação na Beira Rio – Ponte da Torre.



Os rios de menor vazão (riachos ou córregos) foram gradativamente sendo confinados dentro de canais de drenagem. Assim liberadas, a áreas antes alagadiças com cobertura vegetal são ocupadas através de progressivo aterramento geralmente para obtenção de mais áreas para construção, mas aumentando o risco de cheias com o aumento natural do volume de água nos períodos de muita chuva.

A maioria dos canais apresenta suas margens bastante deterioradas e quando arborizadas as espécies não foram selecionadas ou plantadas corretamente, ou ainda não tiveram tratos culturais necessários para o seu bom desenvolvimento. No canal da Av. Agamenon Magalhães, aparentemente o mais arborizado, ocorre uma frequência significativa de espécies exóticas como o *Pithecellobium Dulce* (Roxb.) Benth (acácia-mimososa), que apresenta espinhos em todo o seu caule e uma floração monótona; a *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (leucena), espécie considerada invasora; a *Terminalia catappa* L. (castanhola) que também apresenta uma floração insignificante e folhas muito grandes que podem entupir os bueiros.

Entre as espécies nativas utilizadas merece destaque a *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore (craibeira) árvore de grande porte e quanto em floração é exuberante, uma espécie também observada em grandes avenidas, como na Av. Visconde de Albuquerque, no bairro da Torre.

As palmeiras encontradas no Canal da Agamenon também são representadas por espécies exóticas como *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook (palmeira imperial), apesar de sua beleza estética, e o *Cocos nucifera* L. (coqueiro) cujos frutos não são adequados para área urbana. Foram registrados, ainda, exemplares de *Acrocomia intumescens* Drude (macaúba), palmeira nativa da região. Ressalta-se que pequenos trechos das margens do Canal encontram-se totalmente descoberto de vegetação.

A seguir são apresentadas algumas fotos ilustrativas e tabelas com as espécies encontradas nos canais de drenagem da cidade do Recife.

Figura 42 - (A) *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore (craibeira); (B) Plantio de *Cocos nucifera* L. (coqueiro) (C) Exemplares de *Acrocomia intumescens* Drude (macaúba); (D) trechos totalmente descobertos de vegetação (Fotos: L. Rodrigues).



No Canal do Arruda a situação é mais drástica, além da arborização ser formada exclusivamente por espécies exóticas, o local apresenta diversidade muito pequena. Ao

longo do canal só foram registradas três espécies: *Pithecellobium Dulce* (Roxb.) Benth, que predomina, a *Terminalia catappa* L, e a *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby. Soma-se aos problemas do canal o acúmulo de lixo, tanto nas margens como no espelho d'água, que contribui para o mau cheiro, permanentemente exalado.

Figura 43 - Vistas parciais do Canal do Arruda com arborização predominada pelo *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (A), e do lixo no espelho d'água (B)



(Fotos: L. Rodrigues)

O canal do Parnamirim próximo ao Shopping Plaza também apresenta uma arborização praticamente monoespecífica, formada pela espécie exótica e tóxica, *Nerium oleander* L. É também significativo o mau cheiro exalado, provocado pela poluição da água.

Nos canais analisados (Canal do Caiara, Canal do Cavouco, Canal do Jordão, Canal da Joana Bezerra, Canal do Derby/Tacaruna, Canal do Parnamirim, Canal de Setubal, Canal Vasco da Gama/Arruda, Canal Roda de Fogo e Canal do Buriti) a espécie que teve ocorrência em 100% dos Canais foi a azeitona (*Syzygium cumini* (L.) Skeels.), seguida do sombreiro (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howoard) e da castanhola (*Terminalia catappa* L.).

Tabela 10 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Caiara

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nativa
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Coite	Exótica
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espathodea	Exótica
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Paudarquinho	Exótica
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	Trapia	Nativa
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	Exótica
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica
Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Acácia rosa gigante	Nativa
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de vaca	Exótica
	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	Nativa
Fabaceae Mimosoideae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barmeby	Acácia siamea	Exótica
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Willd.	Leucena	Exótica
Fabaceae Papilionoideae	<i>Erythrina indica</i> Lam.	Mulungu	Exótica
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	Sombreiro	Nativa
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	Exótica
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Lagestroemia	Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica
Myrtales	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Azeitona	Exótica
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá	Nativa
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limão	Exótica
TOTAL DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NO CANAL DO CAIARA		26	

Tabela 11 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Cavouco

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Arceira	Nativa
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nativa
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Nativa
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiuba	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Exótica
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu	Nativa
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Exótica
	<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	Exótica
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Exótica
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim vapor	Exótica
Araucariaceae	<i>Araucaria excelsa</i> (Lamb.) R. Br.	Pinheiro	Exótica
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendê	Exótica
	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaiba	Nativa
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira de sala	Exótica
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira imperial	Exótica
	<i>Livistona</i> sp.	Palmeira leque	Exótica
	<i>Ptychosperma macarthurii</i> (H. Wendl. ex H. J. Veitch) H. Wendl. ex Hook. f.	Palmeira sabu	Exótica

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Bignoniaceae	<i>Crecentia cujete</i> L.	Coite	Exótica
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Nativa
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espathodea	Exótica
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê amarelo	Nativa
	<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê rosa	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Paudarquinho	Exótica
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Nativa
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Ameçcla de cheiro	Nativa
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	Trapia	Nativa
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Exótica
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	Exótica
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cica	Exótica
Euphorbiaceae	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.		Exótica
Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cassia fistula</i> L.	Acácia cordão de ouro	Exótica
	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Acácia rosa gigante	Nativa
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyãzinho	Exótica
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de vaca	Exótica
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau brasil	Nativa
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	Exótica
Fabaceae Mimosoideae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Acácia mimosa	Exótica
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	Acácia siamea	Exótica
	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Escova de peru	Nativa
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	Nativa
	<i>Inga</i> sp.	Ingá caixão	Nativa
Fabaceae Papilionoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Willd.	Leucena	Exótica
	<i>Erythrina indica</i> Lam.	Mulungu	Exótica
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	Sombreiro	Nativa
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Lagestroemia	Exótica
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Acácia cubana	Exótica
	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	Exótica
	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Algodão da praia	Nativa
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Carolina	Nativa
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Paineira	Nativa
	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	Pau rei	Nativa
	<i>Sterculia foetida</i> L.	Xixá	Exótica
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Mogno	Nativa
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	Exótica
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica
	<i>Ficus</i> sp.	Gameleira	-
	<i>Artocarpus integrifolia</i> L. f.	Jaca	Exótica
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Banana	Exótica
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Azeitona	Exótica
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Jambo	Exótica
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buganville	Nativa
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	Bambu	Exótica
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nativa
Rutaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Exótica
	<i>Murraya exotica</i> L.	Jasmim laranja	Exótica

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Sapindaceae	<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites	Felício	Exótica
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	Nativa
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapoti	Exótica
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba	Nativa
Verbenaceae	<i>Citharexylum mirianthum</i> Cham.	Salgueiro	Nativa
Desconhecida	-	2	
TOTAL DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS CANAIS		78	

Figura 44 - Exemplos ainda jovens de; (A) Flamboyant (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.); (B) Carolina (*Pachira aquatica* Aubl.); (C) Pinheiro (*Araucaria excelsa* (Lamb.) R.Br.



Tabela 12 - Lista de espécies observadas ao longo do Canal do Jordão (continua)

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Nativa
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nativa
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Nativa
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiuba	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W. T. Aiton	Algodão do mato	Exótica
	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Exótica
FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica
	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth.&Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Nativa
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espathodea	Exótica
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Paudarquinho	Exótica
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica
Fabaceae Caesalpinioideae	<i>Cassia fistula</i> L.	Acácia cordão de ouro	Exótica
	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Acácia rosa gigante	Nativa
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Nativa
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de vaca	Exótica
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau brasil	Nativa
Fabaceae Mimosoideae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	Exótica
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Acácia mimosa	Exótica
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	Acácia siamea	Exótica
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Acácia branca	Exótica
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Nativa
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Willd.	Leucoena	Exótica
	<i>Anadenanthera pavonina</i> L.	Olho de pombo	Exótica
Fabaceae Papilionoideae	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabiá	Nativa
	<i>Erythrina indica</i> Lam.	Mulungu	Exótica
Lythraceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howoard	Sombreiro	Nativa
	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Lagestroemia	Exótica
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Acácia cubana	Exótica
	<i>Hibiscus perambucensis</i> Arruda	Algodão da praia	Nativa
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Carolina	Nativa
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Paineira	Nativa
	<i>Sterculia foetida</i> L.	Xixá	Exótica
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Azeitona	Exótica
	<i>Psidium quajava</i> L.	Goiabeira	Nativa
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	Gougueia	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba	Nativa
TOTAL DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS CANAIS		42	

Figura 45 - (A) Macaíba (*Acrocomia intumescens* Drude); (B) Acácia mimosa (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.). (Fotos: L. Rodrigues).

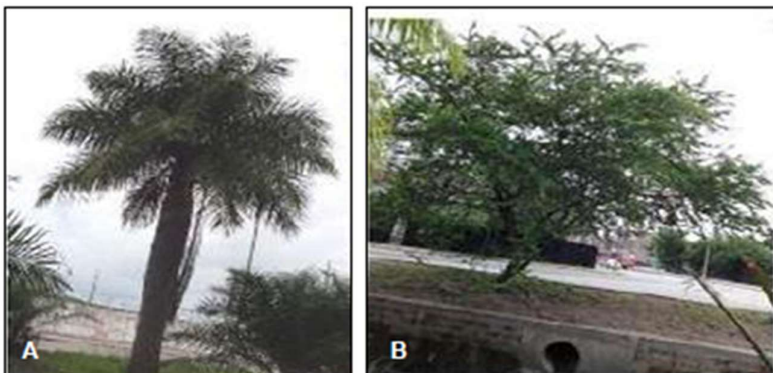


Figura 46 - Dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Fotos: L. Rodrigues).



Quadro 10.2-7-Lista espécies observadas ao longo do Canal Derby-Tacaruna(contínua)

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Nativa
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nativa
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Chapéu de Napoleão	Exótica
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim vapor	Exótica
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendê	Exótica
	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	Nativa
	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira imperial	Exótica
	<i>Livistona</i> sp.	Palmeira leque	Exótica
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H. Wendl.	Palmeira leque	Exótica
	<i>Ptychoperma macarthurii</i> (H. Wendl. ex H. J. Veitch) H. Wendl. ex Hook. f.	Palmeira sabu	Exótica
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Nativa
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Paudarquinho	Exótica
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Cassia fistula</i> L.	Acácia cordão de ouro	Exótica
	<i>Cassia javanica</i> L.	Acácia rosa	Exótica
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Nativa
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica
	<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de vaca	Exótica
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau brasil	Nativa
	<i>Caesalpinia peltophoroideae</i> Benth.	Sibipiruna	Nativa
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	Exótica
	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Turco	Nativa

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Fitocellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Acácia mimosa	Exótica
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	Acácia siamea	Exótica
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Acácia branca	Exótica
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Willd.	Leucena	Exótica
	<i>Mimosa caecaliopinaefolia</i> Benth.	Sabiá	Nativa
Fabaceae-Papilionoideae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	Sombreiro	Nativa
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Acácia cubana	Exótica
	<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Algodão da praia	Nativa
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Azeitona	Exótica
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	Bambu	Exótica
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	Gougueia	Nativa
Sapindaceae	<i>Talcia esculenta</i> (A. St. - Hil.) Radlk.	Pitomba	Nativa
TOTAL DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NO CANAL		39	

Unidades de Conservação

O conceito moderno de Unidade de Conservação (UC) surgiu com a criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA, em 1872. Inspirado no modelo americano, e por sugestão do Eng. André Rebouças, o Brasil teve a primeira iniciativa para a criação de uma área protegida em 1876 em Sete Quedas e outro na Ilha do Bananal.

Entretanto, somente em 1937 é efetivamente criado o primeiro parque nacional brasileiro: o Parque Nacional de Itatiaia.

A partir da Constituição Federal de 88 o país traz efetivamente a garantia e inovação de proteção dos espaços territoriais com relevância na biodiversidade.

Os benefícios aos seres humanos provenientes das chamadas áreas protegidas vão além daqueles oriundos da conservação da biodiversidade, destacandose, entre outros: Conservar os recursos hídricos; Conservar belezas cênicas; Proteger investimentos (evitando e controlando a erosão do solo e o assoreamento dos rios e represas, mantendo regular a vazão dos rios etc.); Proteger sítios históricos e/ou culturais; Manter e reproduzir a fauna silvestre; Proporcionar oportunidades de recreação em contato com a natureza; Proporcionar oportunidades de educação ambiental; Propiciar o manejo dos recursos florestais; Assegurar a qualidade do ar e da água; e Ordenar o crescimento econômico regional (organizando e enfocando todas as ações do desenvolvimento integral rural e urbano, pela geração de oportunidades estáveis de emprego e renda), bem como de economias locais sustentáveis.

Para tanto, é dada preferência para à preservação in situ, pois se preserva também os ecossistemas e as paisagens, o que resulta no alcance de outros tantos objetivos. De tal forma que o sucesso na conservação da biodiversidade depende, principalmente, do estabelecimento de estratégias e ações coordenadas e harmônicas, estruturadas em um sistema de áreas protegidas.

A Constituição foi explícita ao vedar toda forma de utilização, que venha alterar qualquer atributo do espaço territorial protegido, assim compreendendo que a utilização das Unidades de Conservação e/ou Áreas de Proteção Ambiental só poderá ser feita de modo que não comprometa a totalidade dos atributos, que justificaram a proteção desses espaços.

Regulamentando o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal o governo federal instituiu a Lei Nº 9.985/2000 estabelecendo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Seguido pelo estado de Pernambuco, com a promulgação da Lei Nº 13.787/2009 que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação de Pernambuco. O SEUC/PE estabelece critérios e normas para a

criação, implantação e gestão das unidades estaduais, além de dispor sobre as infrações cometidas em seu âmbito e as respectivas penalidades.

O regime de proteção de cada território fica condicionado às características de cada tipo de Unidade de Conservação. Estudo da IUCN sobre criação das UCs, conclui que o “critério básico para a escolha dessas áreas segue principalmente uma lógica econômica relacionada ao tipo de uso da terra. Terras com alto potencial agrícola (férteis, planas, bem drenadas) raramente são protegidas, independente do seu valor ecológico (site WWF)”.

Essa visão, aliada a outros fatores, como um crescimento populacional intensivo, ocupação desordenada do solo, usos conflitantes do solo, desemprego, políticas de manejo de recursos naturais inapropriados e ausência de informação adequada, tem contribuído para a ocorrência de uma série de ameaças ao futuro das unidades de conservação nacionais e estaduais. Ameaças internas como a não desapropriação das terras protegidas por legislação, mas, principalmente as ameaças externas, colocam em risco significativo as áreas demarcadas e o cumprimento das finalidades para as quais são criadas. Situação que pode ser observada em Pernambuco.

A existência e a implementação de categorias como a de Área de Proteção Ambiental (APA), podem auxiliar na redução dos custos de implantação das UCs, uma vez que inexistente a necessidade de desapropriação, além de permitir aplicar o princípio da sustentabilidade através da definição de normas em regimento próprio, com diferentes modelos, técnicas e uso do solo visando o bem-estar dos moradores e a manutenção do estoque de biodiversidade. Por outro lado, o modelo exige a garantia de execução das proposições de um Plano Diretor, definido de forma participativa, com normatização factível do uso do solo e proteção do ecossistema constituinte, fortalecido por um permanente trabalho de educação ambiental e comunicação social, além de eficiente e permanente monitoramento.

No estado de Pernambuco setenta e uma (71) Unidades foram criadas através de Portarias, Decretos e Leis, das quais 08 (oito) estão, no todo ou em parte, no município de Recife (Quadro 10.2-15). Do Estado pouco mais de 11% e, da RMR, aproximadamente 26% encontram-se, em parte ou no todo, no município do Recife.

Tabela 13 - Lista de Unidades de Conservação Estaduais existentes no município do Recife

Unidades de Conservação Estaduais	Municípios	Ecossistema	Diplomas Legais	Área da UC
UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL				
APA				
APA Aldeia-Beberibe	Camaraçibe/ Recife/ Paulista Abreu e Lima/ Igarassu/ Araçoiaba/ São Lourenço/ Paudalho	Mata Atlântica	Decreto N° 34.692/10	31.634,00
Reserva de Floresta Urbana				
Reserva de Floresta Urbana Mata de Dois Unidos	Recife	Mata Atlântica	Lei N° 14.324/11	34,72
APA Estuarina				
APA Estuarina do Rio Beberibe	Olinda/ Recife	Mangue	Lei N° 9.931/86	_____
APA Estuarina do Rio Capibaribe	Recife	Mangue	Lei N° 9.931/86	_____
UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL				
Parque Estadual				
Parque Estadual Dois Irmãos	Recife	Mata Atlântica	Lei N° 11.622/98	387,4
Refúgio de Vida Silvestre				
Refúgio de Vida Silvestre Mata do Curado	Recife	Mata Atlântica	Lei N° 14.324/11	102,96
Refúgio de Vida Silvestre Mata do Eng° Uchoa	Recife	Mata Atlântica	Lei N° 14.324/11	20
Refúgio de Vida Silvestre Mata do São João da Várzea	Recife	Mata Atlântica	Lei N° 14.324/11	64,52

(Fonte: Site oficial da CPRH)

Fonte: CPRH

Ao nível estadual, quatro (04) Leis e um (01) Decreto são instrumentos importantes na criação das UCs no município do Recife:

- Lei Estadual N° 9.931/86 - define como área de proteção ambiental estuarina as reservas biológicas constituídas pelas 13 áreas estuarinas do Estado de Pernambuco;
- Lei Estadual N° 9.989/87 - Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife, dentre elas: Dois Irmãos, Jardim Botânico, Engenho Uchoa, Dois Unidos, Curado e São João da Várzea.
- Lei Estadual N° 11.622/98 - dispõe sobre a mudança de categoria, de Manejo das Reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos que passam a serem denominadas Estação Ecológica de Caetés-ESEC e Parque Estadual de Dois Irmãos;
- Decreto Estadual N° 34.692/10 – declara como Área de Proteção Ambiental – APA a região que compreende parte dos Municípios de Camaraçibe, Recife, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, Araçoiaba, São Lourenço da Mata e Paudalho e, em seus Art. 7º e 8º instituiu na APA Aldeia-Beberibe Zonas de Conservação de Vida Silvestre – ZCVS; diversas Reservas Ecológicas; e como Zonas de Preservação de Vida Silvestre – ZPVS o Parque Estadual de Dois Irmãos e a Estação Ecológica de Caetés;
- Lei Estadual N° 14.324/11 – recategoriza as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife instituídas pela Lei nº 9.989/87 para Refúgio da Vida Silvestre (21), Parque Estadual (2) e Reserva de Floresta Urbana (8).

A administração municipal e seu legislativo também se incumbiram de criar Unidades de Conservação no Recife. Algumas unidades estaduais (07) foram também tombadas pela municipalidade, nos termos da Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS (Lei

N.º16.176/96), com superposição de áreas, a saber: Área Estuarina do Rio Capibaribe (Não delimitada pela Lei Estadual), Reserva Ecológica do Engenho Uchoa (Município propõe modificação dos limites), Reserva Ecológica do Curado (denominada Reserva Ecológica do Jardim Botânico por Lei Estadual N.º 9.989/87), Reserva Ecológica de São João da Várzea, Reserva Ecológica de Dois Irmãos, e Reserva Ecológica de Dois Unidos.

No mesmo instrumento legal foram criadas 19 Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAs 2) (Quadro 10.2-16), assim categorizadas por apresentarem “condições excepcionais de matas, mangues, lagos e açudes”, preceituando, no Art. 21 da LUOS-Recife (Lei N.º16.176/96), que o Município poderá, observada a legislação pertinente, instituir Unidades de Conservação na ZEPA 2, “visando à preservação das áreas de proteção ambiental, nos limites de sua competência constitucional”.

Em 1996, no teor do diagnóstico do Plano Diretor do Recife, são listadas 21 Zonas Especiais de Proteção Ambiental, incluindo na lista anterior a Reserva Ecológica Dois Irmãos (467,82ha) e a Área Estuarina do Rio Capibaribe (129,30ha), unidades municipais superpostas às estaduais, como já referido. Paulatinamente, a ZEPA2 foi sendo regulamentada através de decretos. Em 2001, além do Engenho Uchoa, apenas a Lagoa do Araçá era regulamentada. Em 2006, quatro ZEPAs foram regulamentadas: Várzea, Jiquiá, Parque das Capivaras e Apipucos. Em 2008, as dezoito restantes passam a ter normativas que as protegem.

Em 2010 a ZEPA Parque dos Manguezais foi transformada em Parque Municipal, através do Decreto N.º 25.565/2010. Em 2002, pela Lei N.º 16.751/2002, é criada a ZEPA Sítio Grande, em área de manguezal existente às margens do Rio Tejiú, na região denominada Sítio Grande e Dancing Days, com um total de 35,64ha. Em 2008, nova alteração da LUOS através do Decreto N.º 23.825/08 é regulamentada a Zona Especial de Proteção Ambiental - ZEPA 2 Ilha do Zeca, instituída pela Lei Municipal N.º 16.869/2003, localizada no Bairro de Afogados entre as localidades de Retiro, Remédios e Coque, em Área de Manguezal e Alagados.

A Lei N.º 17.610/2010 cria a Unidade de Conservação da Paisagem Parque da Jaqueira. Outra UCP encontra-se em tramitação da Câmara de Vereadores do Recife, através do Projeto de Lei n.º 14 /2010, e um Substitutivo, visando a criação da Unidade de Conservação da Paisagem – UCP Parque da Tamarineira, com perímetro passando pelo Hospital Ulysses Pernambucano, Avenida Rosa e Silva, Rua Dr. José Maria, Avenida Norte, Rua Cônego Barata e retorno ao Hospital, fechando o perímetro.

Nessas Ucs (marcadas em verde escuro no mapa a seguir – Figura 169), por efeito dos decretos de criação, fica proibido o parcelamento do solo, bem como a retirada de vegetação remanescente do ecossistema que as constitui, em qualquer estágio de regeneração, com usos e intervenções físicas exclusivamente para garantir a sustentabilidade e a preservação dos sistemas naturais.

Do total de áreas de conservação no município 52% estão protegendo áreas de Mata Atlântica (Quadro 10.2-17). As demais têm a função de proteger ecossistemas associados: Manguezal e Alagados (40%); Área de Restinga e Depósito de praia e Área Estuarina, cada uma com 4% do total protegido.

Ainda não regulamentada, a ZEPA Matas da Várzea / Curado, denominada enquanto UC Reserva Ecológica Matas do Curado, com área total de 102,96ha, se constitui em um mosaico de UCs. Parte de sua área se constitui na Reserva Ecológica Estadual Mata São João da Várzea, definida pela Lei Estadual N.º 9.989/87, com área de 64,52ha, e parte compreende a Reserva Ecológica Estadual Matas do Curado, com aproximadamente 40,13ha. Os critérios de preservação desta área incluem o refúgio da

fauna e flora, a proteção do sistema hidrográfico e função amenizadora dos efeitos da poluição industrial.

Tabela 14 - Ecossistemas protegidos pelas ZEPAs-Recife

Ecossistema	Unidade de Conservação
Área de Manguezal e Alagados	1. ZEPA Lagoa do Araçá
	2. ZEPA Jiquiá
	3. ZEPA Parque das Capivaras
	4. ZEPA Apipucos (açude)
	5. ZEPA Ilha Joana Bezerra
	6. ZEPA Parque do Rio Jordão
	7. ZEPA São Miguel / Afogados
	8. ZEPA Vila Tamandaré / Areias
	9. ZEPA Ilha do Zeca
	10. ZEPA Parque dos Manguezais
Área de Mata Atlântica	11. ZEPA Engenho Uchôa
	12. ZEPA São João da Várzea
	13. ZEPA Guabiraba / Pau Ferro
	14. ZEPA Caxangá
	15. ZEPA Jardim Botânico
	16. ZEPA Reserva Ecológica de Dois Irmãos
	17. ZEPA Dois Unidos
	18. ZEPA Iputinga / Apipucos
	19. ZEPA Mata do Barro
	20. ZEPA Mata do Círculo Militar
	21. ZEPA Matas da Várzea / Curado (*)
	22. ZEPA Sítio dos Pintos
	23. ZEPA Sítio Grande
Área de Restinga e Depósito de praia	24. ZEPA Praia do Pina / Boa Viagem
Área Estuarina	25. ZEPA Estuário do Rio Capibaribe

A riqueza e importância da biodiversidade e dos ambientes naturais aqui registrados fortalecem a relevância das Unidades de Conservação da Natureza para a proteção das espécies e para a manutenção da dinâmica ecológica, serviços ecossistêmicos e consequente qualidade de vida na cidade do Recife.

Os registros de espécies endêmicas, com restrição de coleta e ameaçadas de extinção nas Unidades de Conservação do Recife evidenciam ainda mais a importância destas áreas para fins de conservação local e regional da biodiversidade, de seus elementos florísticos e faunísticos, especialmente as espécies raras e vulneráveis. Algumas das espécies registradas têm nas UCNs do Recife, uma das poucas localidades em que ocorrem, ou carecem de maior representatividade em outras Unidade de Conservação em nível nacional, ou mesmo pouco são conhecidas em nível global. Recomenda-se, portanto, o monitoramento e a implementação de programas de conservação que enfoquem a proteção da biodiversidade das UCNs do Recife, e com atenção especial para as áreas onde ocorrem esses grupos.

Neste sentido, a gestão das Unidades de Conservação do Recife deve manter-se comprometida com a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais e com o bem-estar da população, atuando de forma integrada com os diversos atores sociais relacionados a estas importantes áreas, visando à sua proteção

e sustentabilidade. Governos, sociedade, organizações comunitárias, iniciativa privada, instituições de ensino e pesquisa podem atuar de forma integrada no sentido de colocar em prática as ações previstas nos Planos de Manejo das UCNs do Recife e suas interfaces com outros instrumentos de gestão e políticas públicas que favoreçam alternativas de conservação e usos sustentáveis dos ambientes e recursos naturais.

Para a proteção da biodiversidade, destacam-se nos Planos de Manejo das UCNs do Recife ações relacionadas sobretudo aos programas de Produção Técnica e Científica; Recuperação Ambiental; Fiscalização e Monitoramento. Também beneficiam a proteção da biodiversidade os programas de Desenvolvimento Sustentável e de Interação Socioambiental, nos quais são previstas ações de sensibilização, educação ambiental, parcerias e mecanismos para a viabilização da conservação ambiental. Desta forma, evidencia-se a importância do conhecimento sobre a biodiversidade das UCNs do Recife para a melhor clareza e prática das estratégias de conservação, assim como a importância do engajamento social para a proteção das áreas naturais urbanas.

Fauna

Nas Unidades de Conservação da Natureza do Recife, foram registradas 853 espécies da fauna, das quais 753 são vertebrados (361 aves, 136 peixes, 99 répteis, 84 mamíferos, 73 anfíbios) e 100 invertebrados (insetos, aracnídeos, moluscos, crustáceos). Vale ressaltar que a riqueza de fauna nas UCNs do Recife na

realidade é bem maior do que estes quantitativos expressam, uma vez que a maioria das áreas não possui inventários completos de sua fauna, necessitando de mais pesquisas científicas para se ter um real conhecimento da sua biodiversidade.

Dentre os animais inventariados, 26 espécies têm distribuição restrita ao CEPE. Como exemplo de espécie endêmica do CEPE encontrada em UCNs do Recife, pode-se destacar um pequeno mamífero, o coendu *Coendou speratus* Mendes Pontes et al., 2013, uma espécie de porco-espinho descoberta em 2013, em um trecho preservado de Mata Atlântica em Pernambuco³⁰ e que já se encontra na lista de animais em perigo de extinção. No Recife, o coendu foi encontrado na ARIE Mata da Várzea. Ademais, 40 espécies da fauna encontradas em Unidades de Conservação do Recife estão classificadas como endêmicas da Mata Atlântica e 139 com distribuição restrita ao Brasil.

Também foram registradas as presenças de 25 espécies exóticas de fauna, das quais 18 são consideradas exóticas invasoras. Dentre as espécies exóticas, podemos exemplificar os répteis tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e cágado-da-orelha-vermelha *Trachemys scripta* (Thunberg in Shoepff, 1792); as aves bico-de-lacre *Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758) e pardal *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758); os peixes tucunaré *Cichla cf. monoculus* (Bloch & Schneider, 1801) e beta *Betta splendens* Regan 1910; e os mamíferos camundongo *Mus musculus* Linnaeus, 1758, guabiru *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e rato-de-casa *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758).

Segundo a Avaliação Ecológica do Milênio³¹, a presença de espécies exóticas invasoras está entre as principais causas diretas de perda de biodiversidade. Além dessa ameaça, as espécies exóticas invasoras podem disseminar pragas e patógenos, acarretando efeitos danosos para o meio ambiente, a economia e a saúde humana³². Diante este cenário, é imprescindível a adoção de medidas que visem a monitorar, controlar ou erradicar espécies exóticas, sobretudo as invasoras, com o intuito de

proteger a diversidade biológica em áreas naturais e a saúde e o bem-estar em suas interfaces com ambientes antropizados e em áreas no entorno das UCNs.

Quanto à conservação, 49 espécies possuem algum grau de ameaça de extinção, das quais seis espécies foram classificadas como Criticamente ameaçadas (CR), 20 como Vulneráveis a Extinção (VU), 17 Em Perigo (EN), segundo segundo os critérios do Ministério do Meio Ambiente³² e da União Internacional para a Conservação da Natureza³³. Dentre elas, destacam-se como a surucucu-pico-de-jaca *Lachesis muta* (Linnaeus, 1766) (VU), a cobra-de-duas-cabeças *Amerotyphlops paucisquamus* (Dixon & Hendricks, 1979) (VU), o gato-do-mato *Leopardus tigrinus* Schreber, 1775 (VU - IUCN, EN - MMA) e o gato-maracajá mirim *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) (VU). Uma das principais causas da perda de biodiversidade e ameaça de extinção de espécies é a perda e o isolamento de habitats, gerados pela redução dos fragmentos florestais, e a degradação ambiental, sendo perda do habitat natural pela ação antrópica é uma das principais causas de extinção das espécies^{34, 35}.

A avifauna é um grupo zoológico bem estudado em vários ambientes, tem representantes em quase todos os níveis tróficos e habitats, e por isso é um bom bioindicador de qualidade ambiental, sendo também importante dispersor de sementes e polinizador, contribuindo para a regeneração da cobertura florestal^{36, 37}. Devido à sua sensibilidade às condições ambientais, as aves são consideradas “ferramentas importantes para o monitoramento e conhecimento de alterações ambientais, respondendo rapidamente às drásticas mudanças que ocorrem a nível global”³⁸. Por estas razões, os diagnósticos de fauna das UCNs apresentam uma abordagem mais detalhada sobre este grupo biológico.

Das 361 espécies de aves registradas nas UCNs do Recife, 24 são endêmicas do CEPE, 24 restritas à Mata Atlântica e 40 restritas ao Brasil. Trinta espécies de aves estão em risco de extinção, sendo cinco criticamente ameaçadas de extinção, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente³²: o arapaçu-rajado *Xiphorhynchus atlanticus* (Cory, 1916), o jacu-de-alagoas *Penelope supercilialis alagoensis* Nardelli, 1993, o

uru-do-nordeste *Odontophorus capueira plumbeicollis* Cory, 1915, o anambezinho *Iodopleura pipra leucopygia* Salvin, 1885 e o maçarico-de-papo-vermelho *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758).

A maior parte das aves registradas (65%) nas UCNs do Recife apresenta um comportamento de dependente ou semidependente da floresta. Esta relação de dependência quer dizer que estas espécies possuem uma estreita ligação com a mata, sendo mais exigentes quanto ao ambiente e/ou tipo de alimentação³⁹. A exemplo do arapaçu-rajado *Xiphorhynchus atlanticus* (Cory, 1916), do bico-virado-miúdo *Xenops minutus alagoanus* (Pinto, 1954), do pintor-verdadeiro *Tangara fastuosa* (Lesson, 1832) e do papa-taoca *Pyriglena pernambucensis* Zimmer, 1931, todas as espécies de aves endêmicas do CEPE e aquelas com algum grau de ameaça de extinção encontradas nas Unidades municipais são dependentes ou semidependentes. A presença destas espécies ressalta a importância das Unidades de Conservação como áreas de manutenção da diversidade de espécies florestais e conservação de animais que correm risco de desaparecer da natureza por serem mais sensíveis à dinâmica de fragmentação florestal.

Em relação às aves migratórias (realizam deslocamento em determinada época do ano, para áreas de reprodução, alimentação e descanso), 52 espécies utilizam as UCNs do Recife de forma sazonal, para descanso, alimentação e/ou reprodução.

Estas UCNs, em sua maioria, estão associadas a corpos d'água, como rios, lagoas e estuários e, portanto, a manutenção desses sítios migratórios é vital para evitar o

desaparecimento dessas espécies. As demais espécies, cerca de 85,6% da avifauna, são residentes, ou seja, passam todo o seu ciclo de vida na mesma região ou realizam pequenas migrações. A avifauna é um grupo que desempenha um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, atuando como dispersores de sementes e polinizadores, controladores de pragas e indicadores da qualidade ambiental. A manutenção de áreas florestadas é essencial para garantir recursos alimentares e locais para reprodução.

As áreas estuarinas e de praia também são essenciais para diversos organismos aquáticos (peixes, camarões, mariscos, ostras, caranguejo, entre outros), desempenhando um importante papel no ciclo biológico das espécies⁴⁰, assim como para a atividade econômica e segurança alimentar da população, destacando-se a pesca artesanal. Os manguezais ainda possuem grande importância para a manutenção da biodiversidade de fauna, por serem considerados berçários naturais⁴¹, ambientes nos quais cerca de 80% das espécies aquáticas, inclusive marinhas, se reproduzem e/ou passam parte de seu ciclo de vida.

Fauna Urbana de Vertebrados

A arborização de ruas, praças, parques e fragmentos florestais existentes na área do município permitem ainda a manutenção de uma fauna terrestre relativamente diversificada, apesar da forte pressão antrópica. De um modo geral, em toda a área de estudo predominam espécies animais que se caracterizam por uma maior capacidade de movimentação e pela plasticidade quanto à utilização dos ambientes, representadas principalmente pelas aves.

Espécies de mamíferos de médio e grande porte foram as que sofreram maiores pressões, com o desaparecimento à medida que crescia a área urbanizada.

De modo geral, a maioria das espécies sobreviventes estão muito bem adaptadas ao ecossistema urbano e periurbano, como o guabiru (*Rattus rattus*), o timbu (*Didelphis albiventris*), o morcego-de-telhado (*Molossus molossus*); ou pássaros como o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), pardal (*Passer domesticus*), rolinha (*Columbina passerina*), sebito (*Coereba flaveola*); e anfíbios como o sapo-cururu (*Rhinella jimi* (Figura 192) e *R. ictérica*, antes conhecido como *Bufo paracnemis*).

Também espécies típicas de áreas antropizadas, entre os anfíbios estão o *Scinax perereca*, *S. fuscovarius*, *Physalaemus cuvieri* (TOLEDO et al., 2003), jia (*Leptodactylus pentadactylus*), caçote (*Leptodactylus ocellatus*) e diversas espécies de pererecas (*Phyllomedusa hypochondrialis*, *Hyla albomarginata*, etc).

Entre os répteis são comuns o calanguinho (*Cnemidophorus ocellifer*); a cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena vermicularis*); o bico-doce ou camaleão (*Ameiva ameiva*), a briba (*Hemidactylus mabouia*); chegando ao interior das casas, é comum a lagartixa-doméstica ou víbora (*Hemidactylus mabouia*), originária da África (VANZOLINI, 1980); das cobras se destacam o casco-de-burro (*Liophis poecilogyrus xerophylos*), animal facilmente encontrado nos quintais de casas no bairro da Várzea; a cascavel (*Crotalus sp.*); a coral-verdadeira (*Micrurus ibiboboca*); e a falsa-coral (*Oxyrhopus trigeminus*), são frequentes principalmente nos terrenos baldios.

Dos mamíferos, o mais facilmente observado é o sagui (*Cebus apella xanthosternus*), especialmente em pomares próximos a fragmentos florestais, como Dois Irmãos e Várzea, onde buscam frutas, especialmente a azeitona preta ou jamelão (*Syzygium cumini*). Os morcegos são frequentes, ocupando vãos nos telhados das residências. O estado de Pernambuco tem registro de 67 espécies, sendo o gênero *Artibeus* mais frequente. Segundo Novaes e Nobre (2009) *Artibeus lituratus* é uma das espécies de morcegos mais bem adaptadas ao meio urbano.

As espécies hematófagas são mais raras, embora em 2006 vinte ataques do *Desmodus rotundus* foram registrados no bairro da Imbiribeira, no Recife, em apenas 13 dias, espécie que, segundo o Ministério da Saúde, é considerada atualmente a principal responsável pela transmissão da raiva entre animais e a segunda entre humanos.

Avifauna

As aves formam o grupo que melhor representa a área urbana em função das áreas verdes (jardins e quintais), destacando-se: sanhaços (*Thraupis palmarum* e *T. sayaca*); beija-flores (*Eupetomena macroura*, *Amazilia versicolor*, *Glaucis hirsuta*); rolinhas (*Columbina talpacoti*) (Figura 10.2-47-A); lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) comum nas margens de águas e original do nordeste; bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) considerado o mais popular dos pássaros da América Latina; pitiguaris (*Cyclarhis gujanensis*); canários-da-terra (*Sicalis flaveola*); relinhos (*Todirostrum cinereum*); urubus (*Coragyps atratus*); e corujas-rasga-mortalha (*Tyto alba*), frequentes.

Pereira et al. (2005), estudando a utilização de espécies vegetais da arborização urbana de Recife como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, concluíram que 13 espécies se alimentavam exclusivamente de frutos oferecidos por espécies da arborização pública, sendo a espécie preferencial a Palmeira-imperial (*Roystonea oleraceae*), entre elas: o bem-te-vi (*P. sulphuratus*), o bem-te-vi pequeno (*Myiozetetes similis*), frei-vicente (*Tangara cayana*), a jandaia estrela (*Aratinga aurea*), a jandaia-gangarra (*Aratinga cactorum*), a jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*), o maracanãzinho (*Diopsitaca nobilis*), o periquito-de-asa-amarela (*Brotogeris chiriri*), o sabiá-branco (*Turdus leucomelas*), o sabiá-gongá (*Turdus rufiventris*), sanhaçu-de-bananeira (*Thraupis sayaca*), o sanhaçu-de-coqueiro (*Thraupis palmarum*) e o tuim (*Forpus xanthopterygius*). Os autores concluem que o número de espécies fornecedoras de frutos comestíveis à avifauna se restringia a 2,1% dos 8.086 exemplares da arborização analisados, distribuídos em 11 espécies, destacando para a necessidade da inclusão de espécies frutíferas em planos de arborização urbana como forma de atratores e mantenedores da avifauna urbana.

Grande parte das aves frugívoras está entre as mais importantes dispersoras de sementes, sendo agentes participativos nos processos de restauração de ambientes naturais, por sua capacidade de se dispersam com mais facilidade, deslocando-se entre fragmentos próximos à procura de alimento.

A adaptação a área urbana pode ser bem exemplificada com os gaviões. O gavião-pega-pinto (*Buteo magnirostris*), recentemente expandiu a sua área de distribuição para o interior das cidades. O gavião-peneira (*Elanus leucurus*) é frequente nas áreas abertas mais próximas de litoral; e o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), vindo da América do Norte (SICK, 1985) (Figura 194), permanece em atividade no alto dos edifícios entre os meses de outubro e abril.

Algumas espécies oceânicas, durante as suas migrações, ocasionalmente invadem o espaço aéreo urbano: alcatrazes (*Fregata magnificens*), fura-buchos (*Puffinus* sp), andorinhas-do-mar (*Sterna hirundo*) e gaivotas-rapineiras (*Catharacta skua*), especialmente nos meses de agosto a dezembro, ocasião em que os ventos de leste sopram com maior intensidade (SICK, 1985), havendo ainda a presença de maçaricos (*Actitis macularia*, *Charadrius semipalmatus*, dentre outros), na sua maioria migratórios, juntamente com andorinhas (*Chaetura andrei* e *Hirundo rustica*) (AZEVEDO JÚNIOR, 1996) e o gavião quiriquirei (*Falco sparverius*).

Algumas espécies de aves utilizam o mangue como fonte alternativa de alimento e de abrigo. Maçaricos, socozinhos (*Butorides striatus*), garças brancas (*Egretta* sp., *Bubulcus ibis*) e saracuras (*Aramidis* sp.) são frequentemente observadas por sua

dependência dos ambientes hídricos, alimentando-se dos materiais provenientes do substrato dos manguezais.

Ictiofauna

No Brasil, os peixes de água doce possuem uma alta diversidade de espécies. Isso se deve principalmente à presença de diversos grandes sistemas hidrográficos, com considerável distinção ictiofaunística entre si. Todavia, o conhecimento sobre os peixes é ainda incompleto, como atestam as dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no país.

No estado de Pernambuco, a diversidade é baixa, principalmente em rios urbanos. A poluição das águas, a competição com espécies exóticas e a falta de estudos, pode explicar em parte a pequena variedade de espécies.

Em Recife, os rios, riachos, lagoas e manguezais são cenários de diversos estudos sobre a biota aquática. Os principais rios das bacias que fazem parte do município de Recife desaguam juntas no centro da cidade, criando ali, um ambiente bastante rico de espécies por conta da influência da água limpa do mar. Entretanto, esta diversidade se dá em decorrência da predominância de espécies indicadoras de ambientes degradados, como *Poecilia vivípara* Bloch & Schneider, 1801 (barrigudinho) (LINS et al., 2007), espécie dulcícola resistente às variações de salinidade (SAAD, 1997).

A seguir é apresentado descritivo resumido do registro de peixes para os principais rios do Recife.

Rio Capibaribe

Segundo dados coletados no estudo de navegabilidade dos rios Capibaribe e Beberibe (Gov. de Pernambuco 2012), a ictiofauna do Capibaribe foi constituída por 40 táxons, representada pelas ordens: Perciformes (18 táxons – 45,0% do total) constituída por 10 famílias; Clupeiformes (5 – 13,0%) por 3 famílias; Mugiliformes (5 – 13,0%) por 1 família; Siluriformes (4 – 10,0%) por 1 família; Pleuronectiformes (3 – 8,0%) por 1 família; enquanto Atheriniformes, Cyprinodontiformes, Elopiformes e Synbranchiformes por apenas 1 família cada, representando no geral boa riqueza específica.

Dentre os táxons encontrados não houve destaque de espécies ameaçadas de extinção e raras, conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO et al., 2008). Entretanto, há espécies exóticas e de importância econômica, podendo-se citar a Tilápia da espécie *Oreochromis niloticus*, de origem africana.

Lins (2007) publicou os resultados de trabalho sobre um levantamento da ictiofauna realizado na região do baixo rio Capibaribe, na cidade de Recife, a fim de caracterizá-la e determinar a estruturação da comunidade de peixes, para contribuir com sua conservação. Foram determinadas duas estações de amostragem, uma no bairro da Torre, na Avenida Beira Rio, e outra na Ilha do Retiro, próxima à foz.

Foram coletados 1.441 indivíduos, pertencentes a 4 ordens, 6 famílias, 9 gêneros e 11 espécies. Perciformes foi a ordem que predominou com 7 espécies, seguida de Cyprinodontiformes com 2, Pleuronectiformes com 1 e Elopiformes com 1.

A família com maior número de espécies foi Gobiidae (5), seguida de Poeciliidae (2). As espécies mais abundantes foram *Ctenogobius boleosoma* Jordan & Gilbert, 1882 (sin - *Gobionellus boleosoma*) (35,9%) e *Poecilia vivípara* Bloch & Schneider, 1801 (27,0%). A espécie *Gobioides broussonnetii* Lacepède, 1800 ocorreu apenas na Estação 1, e *Mugil curema* Valenciennes, 1836 que é marinha dependente de estuário (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985), apenas na Estação 2, que estava situada mais próxima do oceano.

As duas Estações de Coleta apresentaram a mesma riqueza de espécies (10), havendo, contudo 190 indivíduos coletados na Estação 1 e 1.251 indivíduos na Estação 2, corroborando com a ideia de que a influência do ambiente marinho pode influenciar na abundância da biota local.

Rio Beberibe

O Plano de Manejo da APA Aldeia Beberibe elaborada pela Geosistemas, fala das espécies de peixes que foram introduzidas nos reservatórios que fazem parte deste rio, tais como o tucunaré (*Cichla* sp.), considerado, atualmente, uma espécie de alto risco para os peixes nativos, visto que é um táxon que apresenta crescimento rápido, cuidado parental e comportamento agressivo, alimentando-se ou predando peixes nativos. Outro peixe também considerado de alto risco para as espécies nativas e introduzido em alguns corpos d'água é a tilápia (*Oreochromis* sp.). Suas características como agressividade, alimentação onívora e reprodução precoce levam à predação de várias espécies nativas, além de competir por espaço e alimento (INSTITUTO HÓRUS, 2011).

Além das espécies introduzidas citadas acima, há relato de ocorrência de outras 3 (três) espécies para a APA Aldeia-Beberibe, conhecidas localmente como: Cascudo (*Hypostomus* sp.), Traíra (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794), e Piau (*Leporinus* sp.).

No Açude do Prata, localizado no Parque Estadual de Dois Irmãos, foram encontradas 3 espécies de peixes, Traíra (*H. malabaricus*), Tucunaré (*Cichla* sp.) e a Tilápia (*Oreochromis* sp.).

Bacia do Pina

A Bacia do Pina está localizada na zona litorânea do Estado de Pernambuco e trata-se de uma área estuarina situada na parte interna do Porto do Recife, em plena zona urbana, sendo formada pela confluência dos rios Tejipió, Jiquiá, Jordão, Pina e pelo braço sul do Capibaribe. Recebe descargas de indústrias e efluentes domésticos e por ser uma área portuária, há um constante tráfego de embarcações. Desempenha um papel de grande importância socioeconômica, principalmente para a população circunvizinha de baixa-renda, que retiram o seu sustento da área, coletando diariamente peixes, moluscos e crustáceos (FEITOSA, 1988).

Apesar da degradação ambiental, ainda é possível encontrar vida em locais como os mangues do rio Jordão, nas proximidades da Comunidade da Ilha de Deus, em Recife onde os pescadores convivem com a degradação ambiental. A ineficácia no tratamento dos esgotos, além de atrapalhar a reprodução e desenvolvimento de crustáceos, peixes e moluscos, prejudica a saúde dos pescadores.

A pesca nos manguezais da região abriga um maior número de profissionais, no Recife associados à Colônia de Pescadores Z-1, do Pina, sendo esta uma atividade mais fácil para os que têm pouca experiência e dispõem de pouco capital. Na área urbana os pescadores detendo o mínimo de conhecimento sobre o ambiente e a atividade e usam a mão de obra familiar para o beneficiamento, o que os define, também, como pescadores artesanais. Segundo um morador da área "uma catadora da Ilha de Deus tira uma média de 10 a 20 kg por dia de sururu, numa área poluída e totalmente degradada". (FARIAS e KRAMER, s/d).

A bacia do Pina possui uma fauna bem diversificada e abundante podendo-se citar entre os produtos pescados *Mugil curema* (tainha), *Mugil liza* (curimã), *Centropomus undecimalis* e *C. paralellus* (camurim), *Eugerres brasiliensis* (carapeba) e *Eucinostomus gula* (carapicu) (SANT'ANNA, 1993).

Constituinte da Bacia a Lagoa do Araçá, situada no bairro Vila Pinheiros, tem sua malha hídrica composta por múltiplos cursos d'água de importância fundamental, como os rios

Moxotó e Jangadinha, Jiquiá, Jordão e do Pina, além de diversos canais onde se destacam Mauricéia, Guarulhos e Setúbal, o maior deles. Recebe ainda a contribuição do rio Capibaribe pelo seu “braço morto”. Muito frequentada por pescadores amadores e pescadores de subsistência, são registradas capturas de Camorins (*Centropomus sp.*) e tilápia (*Oreochromis sp.*), ambos de grandes tamanhos.

Estudos de qualidade da água no escopo do EIA da Via Mangue relatam que os “níveis de contaminação foram sempre elevados”, concluindo pelo risco à saúde da “população que coleta e consome mariscos ou crustáceos na bacia do Pina”, bem como para os peixes criados nos viveiros em seu estuário e pescados na lagoa do Araçá, locais que sofrem os efeitos diretos da elevada carga poluidora.

5.1.3. Meio Socioeconômico

A seguir é apresentado o diagnóstico do meio socioeconômico para a Área de Influência Indireta.

Contexto Histórico e Expansão do Município

A ocupação do Recife inicia-se com o porto, ponto final de uma articulação de caminhos dispostos entre a produção do açúcar e o escoamento de mercadorias. Desta forma a cidade surgiu e se desenvolveu paulatinamente numa estrutura urbana de conexões radiais que partem de um núcleo central.

Formada por planícies arenosas, Recife vem sendo construída desde o início do século XVI. A lógica da sua ocupação foi orientada pelo arranjo dos rios que conformavam o estuário composto pelas bacias do Beberibe, do Tejiptió e do Capibaribe – este o principal e mais importante. Durante o processo de urbanização da cidade, a relação dos moradores com esse recurso hídrico foi de total dependência até o final do século XVIII, e era por onde se tinha acesso a bens e serviços, bem como escoamento de mercadoria. As casas da época estavam voltadas para o Capibaribe e praticamente tudo chegava e saía pelos rios. O processo de urbanização se deu durante o início da ocupação holandesa, chegando ao ápice no governo de Conde de Nassau. Nesse período, os holandeses projetaram a expansão urbana sobre a Ilha de Antônio Vaz (bairros de Santo Antônio e São José). O núcleo urbano recifense foi se concentrando nas áreas Trinômio: vila, plantação e porto, 1616 onde hoje se conformam os bairros do Recife, Santo Antônio e São José, expandindo-se em parte do bairro da Boa Vista (ALBERNAZ, 2002).

Um novo processo de urbanização acontece após o período holandês, quando da reconquista do território pelos portugueses, em 1654. Até o final do século VXIII, acontece uma expressiva construção de igrejas católicas em substituição aos elementos arquitetônicos erguidos no período holandês (REYNALDO, 2017).

A cidade do século XIX será composta por três áreas mais densas (Recife, Santo Antônio e São José) e uma área de ocupações mais esparsas ao longo dos principais eixos de escoamento da produção agrícola, onde hoje é o bairro da Boa Vista.

Em meados do século XIX, inicia-se o processo de transformação urbana impulsionado pela construção de edifícios de linguagem eclética, tais como o Teatro Santa Isabel, Casa de Detenção, Biblioteca Pública, Liceu de Artes e Ofícios, Palácio do Governo, Estação Central, Mercado de São José e Assembleia Estadual.

Isso sem contar as intervenções estruturadoras, como a implantação e modernização das ferrovias e bondes e as primeiras redes de saneamento básico que serviram de

orientação para expansão urbana, intensificada no início do século XX a partir das obras de implementação de rede de esgoto projetada por Saturnino de Brito.

Na primeira metade do século XX Recife passa por uma sucessão de planos urbanísticos, mas duas intervenções concretas se destacam devido à transformação que proporcionaram: a reforma do porto e a implantação da Avenida Guararapes no bairro de Santo Antônio. A primeira, de inspiração nos grandes eixos parisienses, foi o principal marco de mudança nos primeiros anos do século XX.

Essa intervenção combinou três aspectos: a expansão, por meio de aterros, da área portuária e modernização de suas operações; o redesenho e redimensionamento do traçado urbano; e uma estratégia de valorização do solo associada à Planta da cidade e seus arrabaldes. A intervenção urbana que modela a Avenida Guararapes apresenta uma arquitetura protomoderna, mais identificada com o século XX que aquele conjunto eclético do Bairro do Recife.

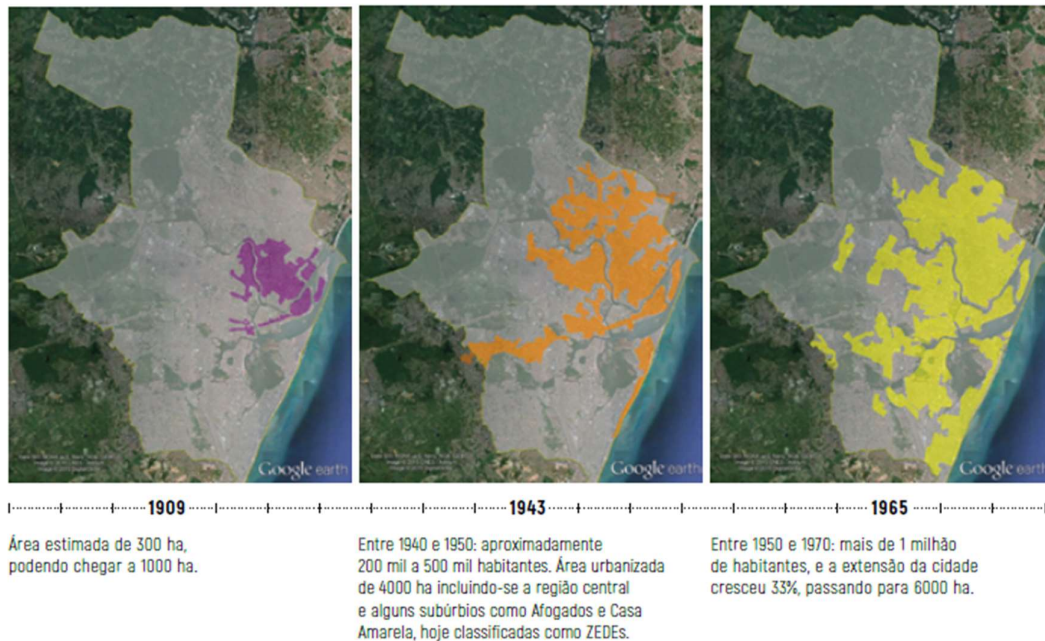
A partir de um traçado radial, a expansão urbana vai interligando a região central aos núcleos urbanos periféricos, imprimindo um tecido urbano mais contínuo. E essa continuidade se modela confrontando o sítio natural, a partir de sucessivos aterros nas áreas estuarinas que rodeiam o centro.

No entanto, a modernização que promoveu o crescimento da área urbanizada não acompanhou o crescimento populacional de maneira a levar infraestrutura a todos e não foi capaz de reduzir a segregação espacial. Na segunda década do século XX os mocambos representavam 43% das residências da cidade (SOUZA, 2015) e em 1950 registram-se 67% das moradias do Recife, quando a cidade contava com apenas 24% de casas com acesso à rede de abastecimento de água (BALTAR, 1999). O acesso ao sistema de abastecimento de água teve mudanças substanciais, alcançando 88% dos domicílios em 2000 (IBGE).

Todavia, no mesmo ano 2000 o Cadastro das Áreas Pobres da Região Metropolitana do Recife (Observatório das Metrôpoles) estima que 60% das moradias e 53% da população do Recife se encontram em áreas pobres, com precárias infraestruturas e condições de habitabilidade (SANEAR, 2015).

Na figura correspondente a 1943, a seguir, é possível observar a ocupação dos morros da zona norte, que foi um reflexo de políticas de remoção de mocambos na área central.

Figura 47 – Crescimento da mancha urbana do Recife



Fonte: Museu da Cidade do Recife – *Planta da Cidade do Recife*, Douglas Fox, 1906. *Planta do Recife 1:25.000*. Serviço Geográfico do Exército, 1943; *Planta do Recife 1965*. Adaptado Google Earth em QGIS – Geraldo Marinho, 2015.

O período foi marcado por processos de exclusão e segregação que tomam forma na expulsão de parcela expressiva de população pobre para as periferias, mesmo que se registre a produção de conjuntos habitacionais populares ou vilas por meio de políticas oficiais.

Apesar dos investimentos em saneamento realizados na primeira metade do século XX, foi a implantação e modernização de serviços de transporte público o vetor decisivo para a expansão urbana. Uma trama urbana começou a ser desenhada primeiro em função das linhas de bonde por tração animal, passando para o bonde a vapor e depois para o elétrico, que orientou o crescimento e a interação de núcleos urbanos, bem como o surgimento e a consolidação bairros periféricos.

A partir da década de 1950 o modelo de cidade começa a ser orientado pelo veículo individual. O sistema de transporte coletivo ficaria pautado pelo atendimento de demandas localizadas à medida que a cidade se adensava pontualmente ou se expandia para áreas periféricas e municípios circunvizinhos. Até a década de 1960, surgiram novos loteamentos com demanda maior do que a demanda da população, iniciativa de caráter especulativo, com baixa ocupação e pouca oferta de infraestrutura.

Nesse período, com o crescimento populacional e a busca por solo urbano, nota-se uma expansão irregular que incrementou as ocupações nos morros da zona norte e se irradia sobretudo nos alagados do Capibaribe e da Bacia do Pina. Iniciam-se também as construções de conjuntos habitacionais populares, ações de escala crescente até os anos 1980. A transferência das famílias de favelas da região central para habitacionais distantes das oportunidades de trabalho e sem serviços de transporte gerou conflitos e influenciou a formulação de novos programas de urbanização de favelas.

Nessa mesma época se inicia um progressivo desmonte do conjunto edificado da área central que representava diferentes momentos da formação da cidade, fazendo

necessária a formulação de uma legislação para preservação de Sítios Históricos (Lei no 13957/81).

O processo desordenado de ocupação do território das águas contribuiu para os desastres das enchentes ocorridas nas décadas de 1960 e 1970, o que acabou por incentivar o mercado imobiliário a redirecionar suas áreas de interesse para a zona sul, estancando o crescimento construtivo, momentaneamente, nas zonas norte e oeste da cidade. A partir das décadas seguintes, Recife desenvolve-se como um território de contrastes, com a população pobre instalando-se em áreas de morro, planícies alagáveis e margens de rios e canais, enquanto as construções de habitações multifamiliares verticais voltadas para a classe média se intensificaram, com o incentivo do Banco Nacional de Habitação (BNH) a partir da década de 1970 (Larceda et al. 2018), notadamente em dois vetores de ocupação urbana, o sul (Boa Viagem e Pina) e o noroeste, às margens do Capibaribe (bairros de Casa Forte, Espinheiro, Graças, Aflitos e Jaqueira). O processo de verticalização dessas áreas intensifica-se com a Lei de Uso e Ocupação do Solo (lei no 16176/96), que definiu parâmetros construtivos e urbanísticos que facilitaram a verticalização.

O rápido e intenso processo de adensamento populacional de certas regiões da cidade ocasionou severos impactos em áreas notadamente frágeis. Após as reformas dos últimos planos diretores e leis de ocupação do solo, o setor imobiliário assumiu um forte protagonismo e influenciou decisivamente na construção do espaço urbano recifense, do que tem resultado crescente incompatibilidade entre os padrões de ocupação e a geografia física da cidade. A consequência tem sido a ocupação indevida e bem acima da capacidade de suporte urbano e ambiental de partes da cidade.

Nos processos de estruturação do espaço urbano do Recife é possível identificar alguns avanços e pontos que ainda precisam de investimento. Algumas conquistas foram importantes e pioneiras na luta pelo direito à cidade no Recife, com destaque para: a instituição da Lei do Plano de Regularização Fundiária das Zonas Especiais de Interesse Social (PREZEIS - 1987), que foi o primeiro instrumento de reforma urbana e gestão participativa no Brasil, garantindo a consolidação das comunidades nos espaços centrais da cidade; da Lei de Preservação de Sítios Históricos (1981) e posteriormente a Lei dos Imóveis Especiais de Preservação (1997); da Lei dos 12 bairros (1997), que cria as Áreas de Reestruturação Urbana, que teve como objetivo restringir o crescimento predatório das construções verticais no vetor noroeste do Capibaribe (Casa Forte, Parnamirim, Graças, Aflitos, Espinheiro, Jaqueira, Poço da Panela, Monteiro, Apipucos, Derby e parte do bairro de Santana).

Como é comum no Recife, o início da ocupação das terras em redor aos rios Tejipió e Jiquiá, ou seja, partes das zonas oeste e sudoestes da Cidade, está ligado ao surgimento de povoados em função das instalações de engenhos de açúcar. Não só como fontes para o abastecimento de água, os rios também chegaram a ser utilizados para o transporte de pequenas embarcações e para o escoamento de produtos. Diz VAINSENER, 2003, que nas imediações da confluência entre o Tejipió e o Jiquiá foi construído um trapiche para embarque de açúcar, que serviu de acostagem para pequenos barcos que traziam mercadorias para os engenhos e povoados da região.

Isso ocorreu após o ano 1654, quando decorreu o fim da guerra contra os holandeses. Nessa época, a configuração natural da região compreendida pelos rios era conformada pela passagem de terras firmes, a montante, para áreas alagadiças à jusante, conforme pode ser observado na carta cartográfica datada de 1641, ao lado.

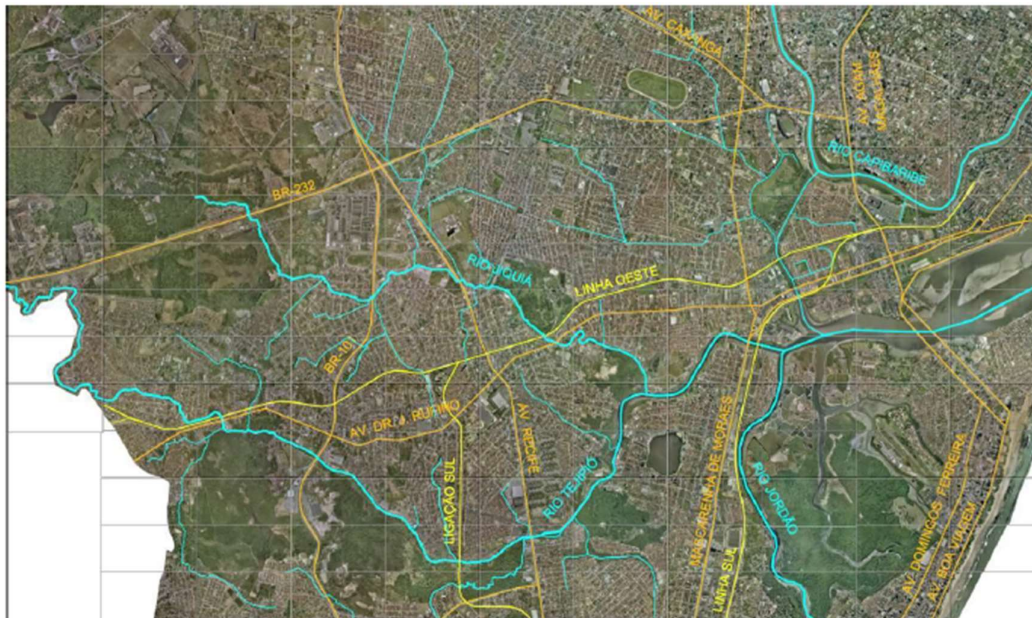
Hoje, embora esta perceptível configuração se mantenha, a condição original foi alterada devido à paulatina ocupação local, responsável por uma progressiva execução

de aterros e contenções que modificaram, principalmente, a área à jusante. A intensificação das ocupações dessa região, bem como sua urbanização, deu-se progressivamente, à medida que novas vias de deslocamento, que a conectavam com o centro da cidade na ilha do Recife ou a entrecortavam, foram sendo implantadas.

Nesse ínterim, chama-se atenção para a construção sobre aterros, em 1819, de uma estrada para o bairro de Tejipló e, em 1836, da primeira estrada de rodagem que ligava os atuais bairros de Afogados e Areias (VAINSENER, 2003); chama-se atenção também à contribuição dos investimentos ferroviários para o desenvolvimento local: uma antiga linha ferroviária de trem ligava a cidade com o interior do estado, junto à qual, em 1914, foi implantada uma linha do sistema de bondes elétricos responsável por ligar, a princípio, o centro da cidade com o bairro do Jiquiá, e posteriormente com o Tejipló. Hoje, os principais elementos modais da região são configurados pela BR-101 e Av. Recife, que transpassam a área de norte a sul, e pelas vias BR-232 e Dr. José Rufino, que, assim como a Linha Oeste de metrô cortam a região de leste a oeste, ligando-a ao centro da Cidade e a municípios vizinhos.

Na atualidade, a região passa por uma nova etapa em seu processo de desenvolvimento urbano. Conforme se verifica a escassez de espaços livres no Recife, devido à densificação e verticalização nas ocupações de outras regiões, observa-se uma busca do mercado imobiliário por áreas propícias à implantação de novos empreendimentos nas zonas oeste e sudoeste, onde ainda existem terrenos amplos livres ou subutilizados, muitos dos quais resquícios de antigas glebas de engenho. Há, com isso, uma premente necessidade de conciliação dos novos empreendimentos com a realidade de uma região marcada por ocupações de médio e baixo adensamento, formada por edifícios de poucos pavimentos, edificações com valor histórico, diversas unidades de proteção, uma série de comunidades pobres comumente localizadas nas bordas e dentro das UCs, e em áreas alagadiças ao longo dos rios e canais existentes.

Figura 48 – Situação atual dos rios Tejipló e Jiquiá no contexto urbano



Fonte:

Conforme dito, a atual dinâmica urbana do Recife presencia a busca de mercados econômicos pelas áreas livres ainda existentes nas zonas oeste e sudoeste. Observa-

se, assim, neste início de século, a multiplicação de empreendimentos destinados à circunvizinhança dos rios Tejipió e Jiquiá. Dentre eles, por exemplo, diversas torres residenciais já foram construídas, bem como é prevista a construções de novos conjuntos habitacionais e de um shopping center.

Figura 49 – Edificações em pontos adensados no município



Figura 3.4-1 - Edifícios construídos em Jardim São Paulo e Areias. (Fonte: Google Earth).



Fonte: <http://manchadoempreendimentos.com.br>

Também já foram cogitados para essa região iniciativas como uma usina de lixo e uma arena futebolística, ambos de implantação anteriormente premeditada para as imediações da Área de Proteção Ambiental Engenho Uchôa. Estas empreitadas, contudo, foram vetadas por terem sido alvo de intensas críticas por parte de defensores ambientais, que apontavam para a inadequação dos empreendimentos à área a que eram destinados, um dos remanescentes naturais mais importantes do Recife.

Esse fato expõe a emergência de um planejamento urbano que preze pela conservação ambiental nas adjacências dos rios Tejipió e Jiquiá, onde a pressão imobiliária tem se intensificado, conforme foi comentado. Não só a APA Engenho Uchôa, a região conserva inúmeras outras unidades de conservação ambiental, tais quais a APA Parque do Jiquiá, a UCN Mata do Barro, o Jardim Botânico e outros.

Diversas ações já têm sido realizadas em função da conservação desses remanescentes naturais. A APA do Engenho Uchôa, por exemplo, recentemente teve sua Área de Proteção Ambiental ampliada de 20ha para 171ha, e tanto esta quanto a

APA Campo do Jiquiá já possuem propostas para a implantação de parques voltados para a conservação da natureza, educação ambiental e desenvolvimento científico.

No que concerne à administração governamental, também vêm sendo criados os Conselhos Gestores de diversas unidades de conservação. No último ano de 2013, o governo do estado decretou a criação de 24 conselhos gestores, referentes a 24 de suas unidades de conservação, dentre as quais a APA Engenho Uchôa e a Mata do Curado. Conforme determina a legislação ambiental de vários âmbitos administrativos, os Conselhos Gestores são formados por representantes de diversas instituições e entidades que se relacionam com cada unidade de conservação. Através deles, torna-se mais eficaz a possibilidade de um manejo ambiental participativo e estratégico das unidades, bem como demais planejadores possuem uma entidade referencial para o desenvolvimento de intervenções ligadas a unidades de conservação e seus arredores.

Compreende-se, portanto, para a região, a necessidade de adequação das estruturas e infraestruturas urbanas ao crescimento populacional e adensamento prováveis de ocorrer nas próximas décadas, bem como a conciliação dessas demandas com a proteção de unidades de conservação e urbanização ou relocação de comunidades vulneráveis, em prol de qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural, Artístico e Natural

O município do Recife reconheceu áreas e imóveis com valor histórico e cultural a partir do final da década de 1970. Os dois instrumentos básicos de proteção são as Zonas Especiais de Preservação Histórica e Cultural (ZEPH) e os Imóveis Especiais de Preservação (IEP). Atualmente são 33 ZEPH e 258 IEP reconhecidos legalmente.

Apesar da existência desses instrumentos, a legislação ainda não é capaz de garantir, suficientemente, controle nas e sobre áreas protegidas (fiscalização, aprovações e aplicação de penalidades) e de garantir a gestão (técnica e financeira) das mesmas.

Essas fragilidades, associadas a uma estrutura institucional insuficiente (pessoal e recursos) e frágil operativamente (regulação e força política do tema); a falta de parâmetros construtivos, de critérios mais claros e de aplicação mais direta; a dificuldade técnica e legal para a fiscalização das áreas protegidas e penalização de infratores; e ao nível de exigência para proprietários e projetos que não oferece contrapartida equilibrada ou estímulos reais para investimento nas áreas protegidas, resultam em um cenário onde encontra-se uma quantidade considerável de áreas e imóveis de interesse cultural ainda não protegidos; áreas e imóveis de preservação abandonados ou vazios, com riscos estruturais, sofrendo processos de degradação, além de grande quantidade de imóveis subutilizados (e em deterioração física) em áreas históricas.

No entanto, a perspectiva de regulamentação de uma Política e Plano de Preservação no novo Plano Diretor que garanta o arcabouço legal de preservação cultural, em conjunto com o planejamento e desenvolvimento urbano, e a criação de fundo próprio (percentual de participação no Fundo de Desenvolvimento Urbano) a partir dos instrumentos de financiamento da função social, devidamente regulamentados, são ações que podem corroborar para a melhoria do processo de preservação e conservação do patrimônio. Outras ações que também podem contribuir para a mudança do cenário atual são:

- Garantir as áreas históricas como eixo de desenvolvimento urbano;

- Utilização de instrumentos coercitivos da função social (PEUC, IPTU P, Arrecadação de Imóveis etc);
- Possibilidades de associação de moradia às áreas históricas a partir de incentivos legais e utilização de fundos específicos (diversas faixas de renda) - o uso contínuo induz vitalidade ambiental e econômica (efeito multiplicador positivo);
- Possibilidade de associar fundos e financiamentos provenientes de TDC (e outros) para induzir usos;
- Necessidade de linhas de financiamento oriundas das três esferas de gestão;
- Possibilidade de criar legislação específica para retrofit;
- Possibilidade de convênios para estudos específicos e assistência técnica especializada;
- Plano de Preservação em elaboração pelo DPPC atualiza e complementa dados sobre áreas protegidas e de interesse;
- Aplicação dos instrumentos (transferência/ IPTUp), para subsidiar Plano de Gestão;
- Possibilidade de flexibilizar parâmetros de preservação por área (após estudos específicos).

Contexto Demográfico

O processo de transformação demográfica, como o resultado do ritmo de crescimento e do deslocamento da população no espaço, repercute no tamanho da população e nos volumes de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

Analisar o comportamento demográfico do Recife implica identificar as tendências da distribuição e composição de sua população em duas dimensões: no contexto da metrópole que ele polariza e na escala das regiões que o compõem.

Representando a quinta região mais populosa entre as RM brasileiras, a Região Metropolitana do Recife (RM Recife) concentra 3.690.485 habitantes que residem em 1.247.497 domicílios.

O Recife é capital e polo dessa região, representando 7,2% da área metropolitana (218 km²), e concentrando 1.537.704 habitantes (41,7 % do contingente metropolitano).

Tabela 15 - Crescimento Populacional, 1970-2010: Pernambuco, RMR e seus Municípios segundo nível de integração com o polo metropolitano.

Região	Nível de Integração (1)	Estado Região Metropolitana, Municípios	Unidade	População residente					Taxa de Crescimento (% ao ano)			
				1970	1980	1991	2000	2010	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2010
		Pernambuco (PE)	(por mil)	5.160,6	6.142,0	7.127,9	7.918,3	8.796,4	1,8	1,5	1,1	1,1
		RD Metropolitana do Recife (RMR) (2)	(por mil)	1.827,2	2.386,5	2.920,0	3.337,6	3.690,5	2,7	2,0	1,3	1,0
		% s/ PE		35,4	38,9	41,0	42,1	42,0				
		Polo Recife	(por mil)	1.060,7	1.199,5	1.298,2	1.422,9	1.537,7	1,2	0,8	0,9	0,8
		% s/ RMR		58,1	50,3	44,5	42,6	41,7				
Núcleo	AA	Jaboatão dos Guararapes	% s/ RMR	11,0	13,8	16,7	17,4	17,5	5,1	4,0	1,8	1,0
	AA	Olinda	% s/ RMR	10,7	11,8	11,7	11,0	10,2	3,7	2,0	0,8	0,3
	Subtotal (% s/ RMR)			% s/ RMR	79,8	75,8	72,8	71,1	69,4	3,5	-21,2	0,0
Sul	MA	Cabo de Sto. Agostinho	% s/ RMR	4,2	4,3	4,4	4,6	5,0	3,2	2,0	1,9	1,9
	MA	Ipojuca	% s/ RMR	2,0	1,6	1,6	1,8	2,2	0,9	1,5	2,7	3,1
	Subtotal (% s/ RMR)			% s/ RMR	6,1	6,0	5,9	6,4	7,2	0,8	-18,4	0,7
Norte	MA	Abreu e Lima	% s/ RMR	1,4	2,0	2,6	2,7	2,6	6,0	5,1	1,5	0,6
	M	Araçoiaba	% s/ RMR	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	1,9	3,6	1,9
	M	Igarassu	% s/ RMR	2,1	2,6	2,4	2,5	2,8	5,0	1,2	1,7	2,2
	B	Ilha de Itamaracá	% s/ RMR	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	1,5	3,5	3,2	3,3
	M	Itapissuma	% s/ RMR	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	3,0	3,3	2,1	1,7
	MA	Paulista	% s/ RMR	2,4	5,0	7,2	7,9	8,1	10,4	6,0	2,2	1,4
	Subtotal (% s/ RMR)			% s/ RMR	7,2	10,7	13,6	14,5	15,2	6,8	-24,3	0,7

Região	Nível de Integração (1)	Estado Região Metropolitana, Municípios	Unidade	População residente					Taxa de Crescimento (% ao ano)			
				1970	1980	1991	2000	2010	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Leste	MA	Camaragibe	% s/ RMR	2,3	3,7	3,4	3,9	3,9	7,8	1,3	2,6	1,2
	M	Moreno	% s/ RMR	1,7	1,5	1,3	1,5	1,5	1,1	1,2	2,3	1,4
	M	São Lourenço da Mata	% s/ RMR	2,9	2,4	2,9	2,7	2,8	0,6	4,3	0,5	1,3
	Subtotal (% s/ RMR)			% s/ RMR	6,9	7,5	7,7	8,0	8,2	0,9	0,3	0,5

Fonte: FIBGE. Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Elaborada por Maria Ângela de Almeida Souza.

Chamadas:

(1) Níveis de integração: AA - Altíssimo; MA - Muito Alto; A - Alto; M - Médio; B - Baixo.

(2) Exceto o Distrito de Fernando de Noronha, que pelo artigo 75 da constituição estadual de 05-10-1988, passa a integrar Pernambuco e a Região de Desenvolvimento Metropolitana do Recife.

A distribuição recente das infraestruturas econômicas e das grandes plantas industriais – fortemente impulsionadas pela inserção do Brasil no processo de globalização da economia - vem contribuindo para o desenvolvimento de dinâmicas territoriais diferenciadas na RM Recife. Essa realidade fica ainda mais notável quando se compara a área situada ao sul (Cabo de Sto. Agostinho - 1,9%; Ipojuca - 3.1%) e oeste da RM Recife com a localizada no norte metropolitano. (Araçoiaba – 1,9%; Igarassu – 2,2%; Ilha de Itamaracá – 3,3%). Nesse caso, percebem-se importantes implicações em termos da distribuição populacional e da dinâmica sócioespacial.

No âmbito metropolitano estão muito evidentes as tendências ao espraiamento da mancha urbana em direção à periferia e ao litoral e à redução da população residente em quadros rurais.

Tabela 16 - População Residente por Situação do Domicílio, Taxa de Urbanização, Taxa Geométrica de Crescimento urbano, Área e Densidade demográfica. 2000 e 2010.

Região	Nível de Integração (1)	Região Metropolitana e Municípios	População residente e situação do domicílio					Taxa de urbanização (em %)		Taxa de crescimento urbano 2000-10 (% a.a.)	Área, 2010 (em Km ²)	Densidade demográfica, 2010 (hab./Km ²)
			Total		Incremento 2000-2010	Urbana		2000	2010			
			2000	2010		2000	2010					
Região Metropolitana do Recife (2)			3.337,6	3.690,5	353,0	3.236,7	3.591,8	97,0	97,3	1,0	2.790,8	1,3224
Polo Recife			1.422,9	1.537,7	114,8	1.422,9	1.537,7	100,0	100,0	0,8	218,5	7,0375

Fonte: IBGE. Censo demográfico 1991 e 2000. METRODATA, 2004. Elaborada por Maria Ângela de Almeida Souza.

Chamadas:

(1) Níveis de integração: AA - Altíssimo; MA - Muito Alto; A - Alto; M - Médio; B - Baixo.

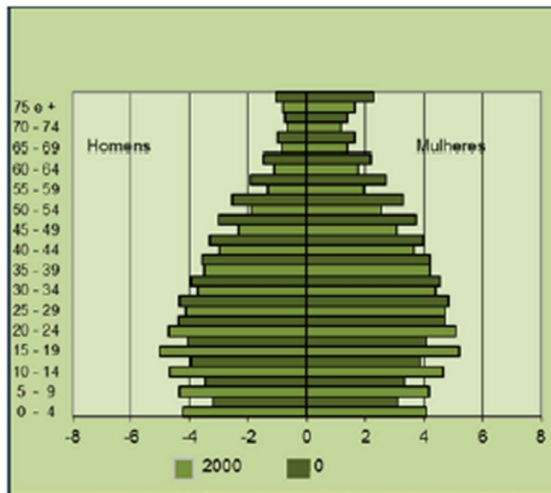
(2) Exceto o Distrito de Fernando de Noronha, que pelo artigo 75 da constituição estadual de 05-10-1988, passa a integrar Pernambuco e a Região de Desenvolvimento Metropolitana do Recife.

Essa tendência de espraiamento se confirma com as taxas de urbanização observadas nos municípios das regiões sul e oeste da RM Recife. Nas quatro últimas décadas, a participação relativa da população do Recife na região metropolitana é decrescente. Sofreu uma redução de 58,1%a.a. (1970) para 41,7%a.a. (2010). Por sua vez, a população do seu entorno imediato cresceu na última década cerca de 73 mil habitantes (IBGE, 2010) (Quadro 10.3-2). Os municípios limítrofes do Recife apresentam conurbação da malha urbana e se destacam pelo elevado nível de integração com o município polo metropolitano - Jaboatão dos Guararapes (644.620 hab.) e Olinda (377.779 hab.) - altíssimo nível de integração, e Paulista (300.466 hab.), Cabo de Santo Agostinho (185.025 hab.), Ipojuca (80.637 hab.) e Camaragibe (144.466 hab.) - nível muito alto de integração.

Especialmente na última década, a elevação do preço do solo gerou um arrefecimento generalizado das taxas de crescimento no polo e nos municípios de altíssimo nível de integração que juntos reúnem somente 79,8% do total da população metropolitana. As maiores taxas de crescimento podem ser observadas em municípios mais distantes onde segundas residências se tornam residências principais (Ilha de Itamaracá) e onde o preço do solo se mantém relativamente mais baixo (Igarassu, Itapissuma, Araçoiaba, Moreno, São Lourenço da Mata) permitindo a expansão de loteamentos acessíveis a segmentos menos abastados inclusive em quadros rurais (em Ilha de Itamaracá, Itapissuma, Igarassu a taxa de urbanização estagna ou se retraiu conforme pode ser observado no Quadro 10.3-2. Esse quadro parece bastante volátil se considerarmos os empreendimentos já consolidados em torno de Suape e lançados nas periferias oeste e norte da Região Metropolitana, explicando então a tendência ao espraiamento além dos seus limites em municípios do “Colar Metropolitano”, conforme visto acima, na busca de terrenos mais baratos.

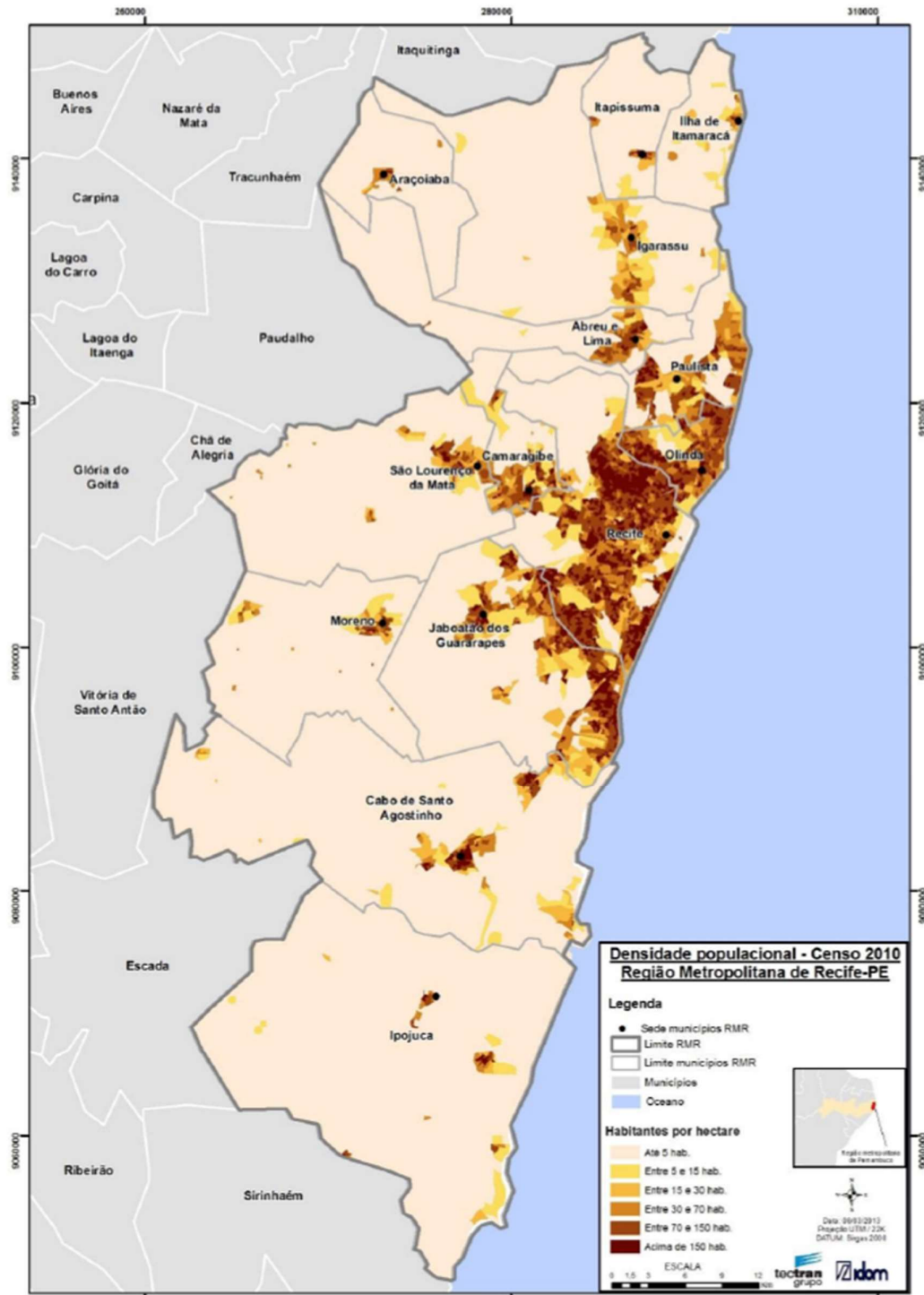
A dinâmica demográfica do Recife, além de acompanhar a tendência brasileira da queda de fecundidade e da mortalidade, que repercute no processo de envelhecimento da população metropolitana, caracterizou-se, historicamente, pela contribuição migratória, no contexto dos quatro períodos censitários 1970-80, 1980-91, 1991-2000 e 2000-2010. A intensidade e permanência das trocas migratórias interestaduais entre essa região e as Unidades da Federação (UFs) do Sudeste, destacando-se a procedência do Estado de São Paulo, especialmente dos fluxos migratórios de retorno, passou a apresentar um ligeiro arrefecimento a partir da década de 1991-2000, segundo estudos de Lyra (2003).

Figura 50 - Gráfico do Município Polo, Recife, Pirâmide Etária 2000-2010.



Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000-2010

Figura 51 – Densidade populacional da RM do Recife



Fonte: IBGE 2010

A população mais envelhecida do Recife se traduz na pirâmide etária, especificamente no estreitamento da base e no alargamento das faixas etárias superiores. A diminuição da faixa etária de 0 a 4 anos do Recife, na última década, comparativamente à de sua

região metropolitana indica que o declínio da fecundidade foi mais acentuado na cidade polo da metrópole. Embora tal declínio tenha ocorrido em décadas anteriores, ele prosseguiu a um ritmo moderado a partir da década de 90.

Além do mais, se a queda da fecundidade foi uma tendência geral, ela não ocorreu no mesmo momento, nem com a mesma intensidade nos territórios da RMR. Observa-se, também, no ano 2000, uma redução na população jovem de 15 a 29 anos, de ambos os sexos, e na população masculina de 30 a 34 anos, o que sugere deslocamento de população, em idade ativa e em idade de formação da família do polo para outros municípios dentro ou fora da metrópole. As parcelas restantes da população, em ambos os períodos, a partir dos 35 anos, apresentam ligeira diferença a favor do Recife, sobretudo a partir dos 40 anos de idade no ano 2000, destacando-se as mulheres do polo metropolitano quanto aos seus efetivos populacionais, quando comparados aos da RM do Recife.

O modelo de ocupação extensivo é caracterizado por um movimento de expansão, que estende o território urbanizado, ultrapassando os limites do próprio município, provocando a conurbação com os núcleos urbanos dos municípios limítrofes. Considerando que o território urbanizável do Recife já se encontrava bastante ocupado, sobretudo a partir da década de 1980, pode-se afirmar que essa ocupação extensiva levou a quase saturação de suas áreas, em grande medida observada nessas porções periféricas do território, especialmente considerando a insuficiente oferta de infraestruturas e serviços urbanos. É possível ainda afirmar que esse movimento de expansão se deu, principalmente, na porção sul do Recife – em grande medida influenciado pelos investimentos imobiliários e produtivos no entorno da área do CIPS (Complexo Industrial Portuário de SUAPE). Já, o modelo intensivo, é caracterizado pelo movimento de compressão, ou seja, pelo adensamento através do intenso processo de substituição de antigas estruturas horizontalizadas, incluindo também o processo de remembramento de terrenos, por novas estruturas verticalizadas de grande densidade construtiva, em sua maioria voltada para o uso residencial multifamiliar. E, ainda, pelo adensamento e ocupação intensiva em assentamentos habitacionais populares.

A partir da década de 1970, acelerou no Recife o processo de adensamento construtivo e populacional na faixa diretamente litorânea, estendendo tal condição de crescimento para os municípios vizinhos também litorâneos – Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Paulista, provocando transformações na distribuição da população dentro dos territórios municipais.

Em 1983, com a implantação da Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 14.511), são reconhecidas as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Nesta Lei, 27 áreas são contempladas. E, em 1987, é criado o Plano de Regularização das ZEIS - PREZEIS que reconhece o direito à urbanização e legalização da posse da terra. A aprovação desta Lei e institucionalização do Programa PREZEIS afetou a dinâmica imobiliária de apropriação do solo urbano, e algumas áreas com ocupação por uma população mais pobre permaneceram incrustradas em bairros nobres, graças ao amparo legal. As ZEIS Entra Apulso e Brasília Teimosa nos bairros de Boa Viagem e Pina, respectivamente, e Campo do Vila no Espinheiro, são exemplos.

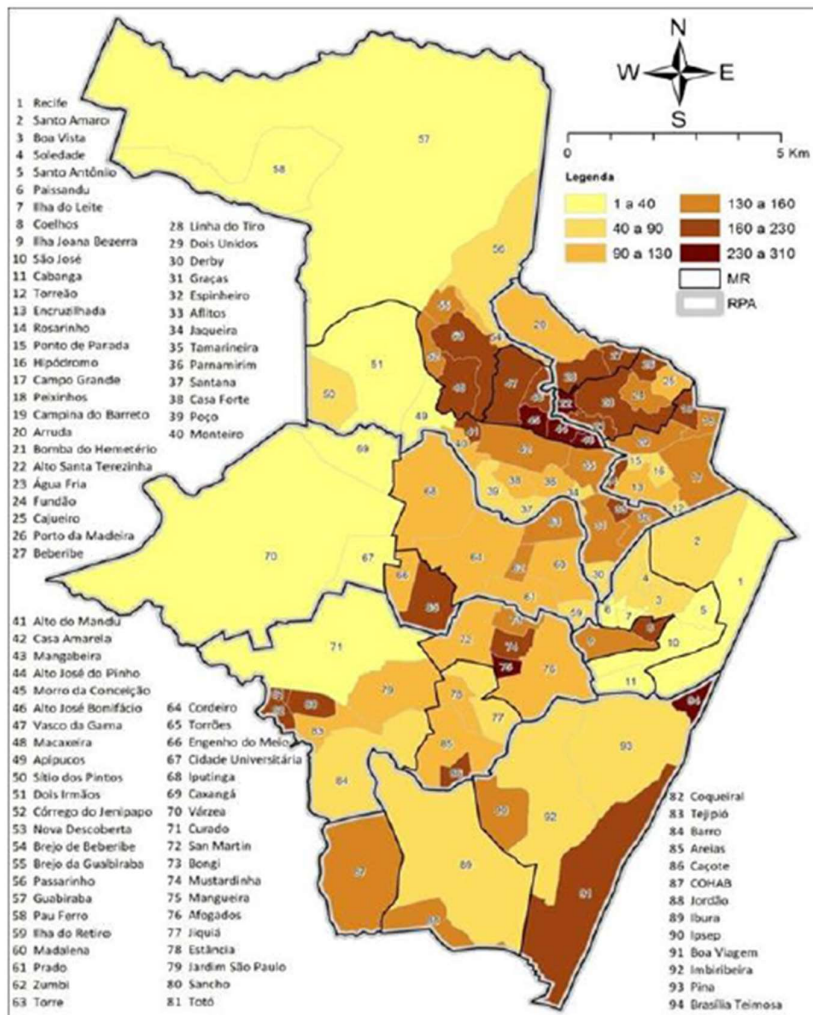
Nos anos 80 e 90, se consolidou um processo de periferização metropolitana da pobreza. Segundo os diagnósticos do Programa PROMETRÓPOLE, foram encontrados 706 assentamentos precários em toda RMR, dos quais, 58,93% do total cadastrados encontravam-se no município do Recife (algo como 416 assentamentos).

Durante a década de noventa a mancha urbana cresceu com taxas anuais superiores a 3,40%, em direção particularmente dos bairros de Sítio dos Pintos, Passarinho,

Guabiraba, Macaxeira e Pau-Ferro na zona norte; Caçote e Curado na zona oeste, e por fim, Cohab e Barro na região sudoeste. Estes bairros são áreas, em sua maioria, periféricas da cidade caracterizadas pela precariedade de infraestrutura urbana. A partir deste período, Recife, e também Camaragibe - na área oeste central da Região Metropolitana, apresenta uma elevação da taxa de crescimento populacional e domiciliar principalmente devido ao adensamento de assentamentos populares e à implantação de empreendimentos imobiliários que fixam famílias em áreas privilegiadas (condomínios de Aldeia em Camaragibe e orla marítima em Recife, Paulista e Jaboatão dos Guararapes). Esboça-se ainda durante a década de 90 uma tendência que se consolida na primeira década do Século XXI: o deslocamento das maiores taxas de crescimento para municípios de médio nível de integração situados mais distantes do polo.

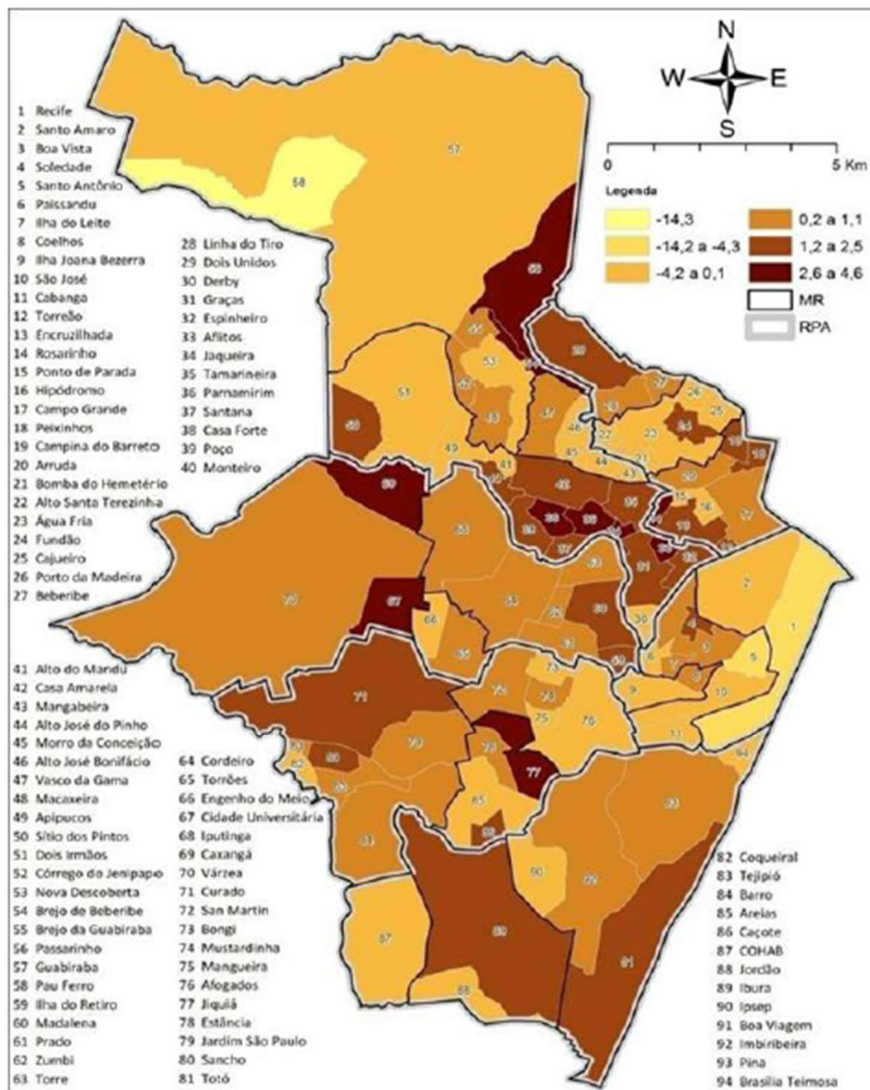
O espraiamento da mancha urbana a partir do polo metropolitano se deu, em grande medida, orientado por forças de mercado seja ele formal ou informal. A repercussão desse processo se expressa, no contexto interno do Recife, na diferenciação dos indicadores demográficos em suas diversas regiões.

Figura 52 - Densidade Populacional segundo os bairros do Recife



Fonte: Censo Demográfico de 2010. Elaboração Maria Ângela de Almeida Souza

Figura 53 - Taxa de Crescimento Populacional segundo os bairros do Recife



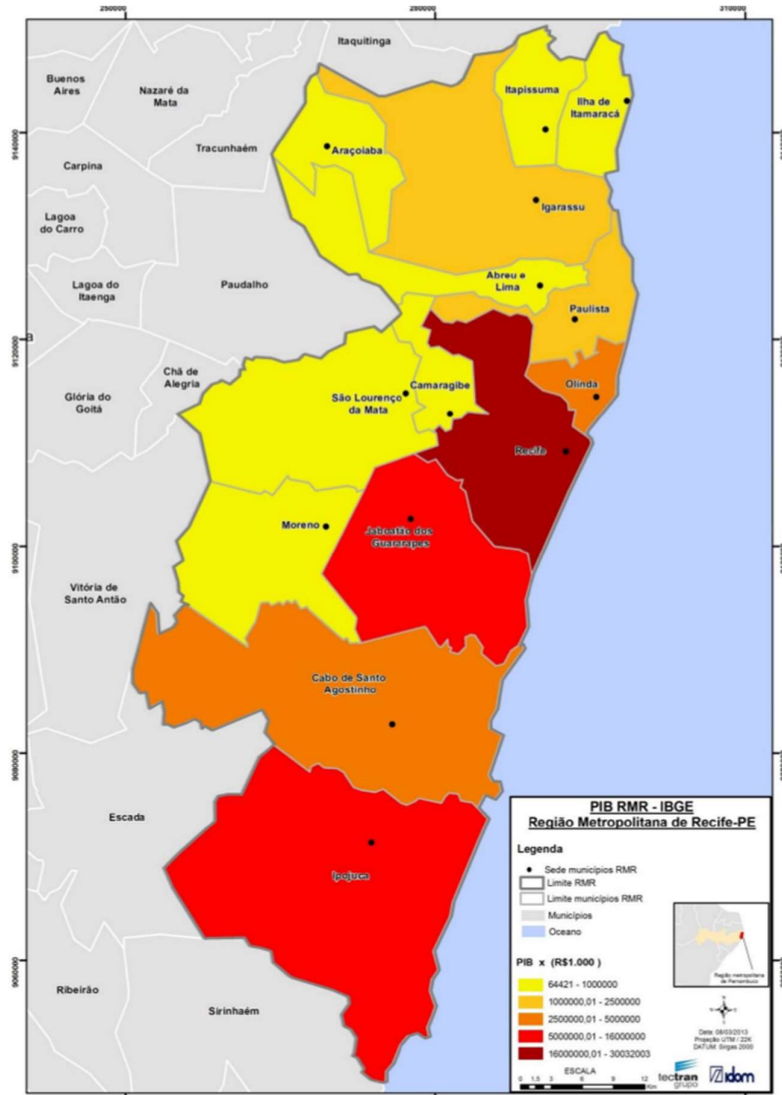
Fonte: Censo Demográfico de 2010. Elaboração Maria Ângela de Almeida Souza

Contexto Econômico

A RMR é polarizada por Recife, capital do Estado, cujo Produto Interno Bruto (PIB) representa 33,5% do PIB de toda a região. Além do Recife, apresentam também grande importância na economia da região os municípios Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca, seguidos por Cabo de Santo Agostinho e Olinda. O Complexo Industrial e Portuário de Suape se localiza em Ipojuca, na divisa com o Município do Cabo de Santo Agostinho.

A Figura a seguir permite uma leitura comparativa entre os PIBs de cada município para o ano de 2010, destacando-se Recife, seguido por Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca.

Figura 54 – PIB dos municípios da RM do Recife



Fonte: IBGE, 2010

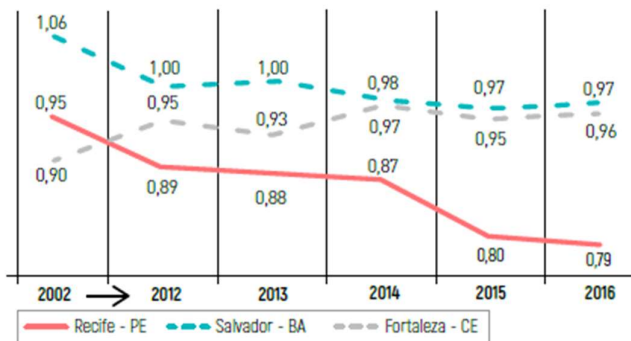
Recife perdeu participação relativa no PIB nacional. Em 2002, com 0,95% do PIB do Brasil, a cidade era a 10a maior economia do país, caindo para a 12a posição em 2016, com 0,79% do PIB brasileiro. Fortaleza seguiu em direção contrária, subindo duas posições nesse ranking, ao saltar da 11a para a 9a maior economia municipal, enquanto Salvador manteve-se na 8a posição. Nos últimos anos, a trajetória recifense foi acelerada pelo agravamento da conjuntura econômica local, em virtude da redução dos investimentos e da paralisação de obras em todo estado, o que afetou diretamente a condição da cidade como centro administrativo e polo de serviços prestados às empresas.

Esse processo de contração da economia foi acompanhado de duas macrotendências observáveis na maioria das metrópoles brasileiras: (1) desindustrialização e terciarização produtiva e (2) desconcentração do produto estadual e metropolitano.

Com efeito, no início dos anos 2000 a indústria ainda representava quase 1/4 do valor adicionado bruto (VAB) de Recife, sendo 63,5% compostos pelas atividades de serviços. Em meados da década de 2010, a participação do setor de serviços já alcançava mais de 2/3 do VAB, enquanto a indústria passou a compreender 14,2% do VAB.

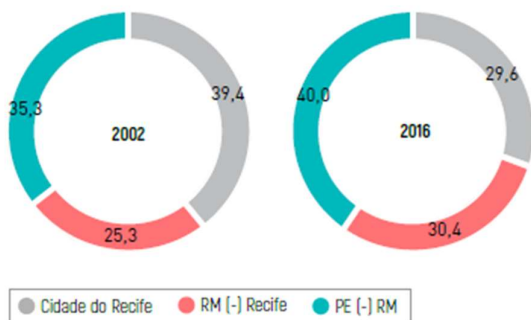
Já a participação do Recife na economia estadual reduziu aproximadamente 10 p.p. entre 2002 e 2016, enquanto a participação do grupo dos demais municípios da Região Metropolitana aumentou 5,1 p.p., denotando o ganho relativo desse grupo, também, no total da RMR.

Participação no Produto Interno Bruto Nacional (%)



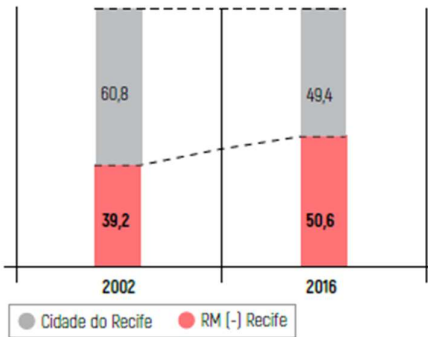
Fonte: PIB dos municípios/IBGE.

Participação no PIB de Pernambuco (%)



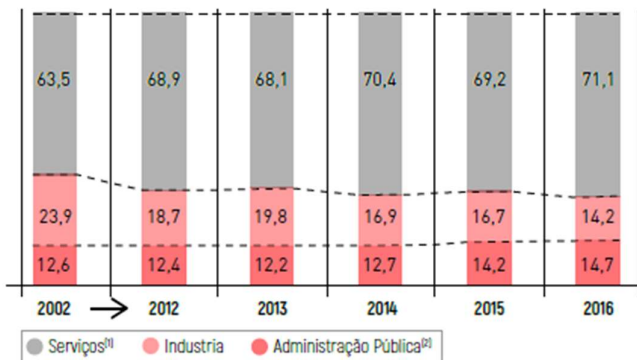
Fonte: PIB dos municípios/IBGE.

Participação no PIB da RMR (%)



Fonte: PIB dos municípios/IBGE.

Participação das atividades econômicas no Valor Adicionado Bruto (%)



Fonte: PIB dos municípios/IBGE. Nota: [1] os valores referentes ao VAB da agropecuária no município (menos de 0,1% nos anos observados) foram incorporados ao VAB dos serviços, visto se tratarem, essencialmente, de serviços relacionados à agricultura e agropecuária; [2] administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.

Recife tem registrado perda de participação no Produto Interno Bruto do Estado de Pernambuco. Relativamente ao ano de 2010, o último índice divulgado, referente ao ano de 2016, apresentou queda de 4,7 pontos percentuais, quando saiu de 34,5% para 29,6%. Nesse mesmo período, a economia recifense diminuiu sua participação dentre os 15 municípios que compõem a Região Metropolitana, retraindo de 54,8% para 49,4%.

Entre 2010 e 2016, o produto per capita cresceu em torno de 40% na capital e situou-se em R\$ 30.477,73, valor que permaneceu acima do PIB per capita da média metropolitana e do estado. Em termos percentuais, a variação foi inferior à taxa registrada no conjunto da RMR e na média de Pernambuco.

No componente setorial, a participação do segmento agropecuário do Recife foi a única atividade econômica que registrou expansão, tanto sobre a soma do setor no estado quanto no comparativo com as empresas da Região Metropolitana.

Tabela 17 – Variação do PIB no Recife, RMR e para o Estado

2010			
	VAB	IMPOSTOS	PIB
RMR	R\$ 49.927.288	R\$ 11.000.434	R\$ 60.927.722
RECIFE	R\$ 27.314.561	R\$ 6.055.119	R\$ 33.369.681
PERNAMBUCO	R\$ 82.952.492	R\$ 14.237.269	R\$ 97.189.760
2016			
	VAB	IMPOSTOS	PIB
RMR	R\$ 83.926.029	R\$ 16.411.105	R\$ 100.337.134
RECIFE	R\$ 41.736.505	R\$ 7.807.582	R\$ 49.544.088
PERNAMBUCO	R\$ 143.970.280	R\$ 23.319.650	R\$ 167.289.930
2016/2010			
	VAB	IMPOSTOS	PIB
RMR	68,1%	49,2%	64,7%
RECIFE	52,8%	28,9%	48,5%
PERNAMBUCO	73,6%	63,8%	72,1%

Fonte: Sistema de Contas Regionais – Condepe/FIDEM e IBGE

Tabela 18 – Variação do PIB per capita no Recife, RMR e para o Estado

RD/MUNICÍPIO	2010	2016
METROPOLITANA	R\$ 16.506,85	R\$ 25.444,13
RECIFE	R\$ 21.711,85	R\$ 30.477,73
PERNAMBUCO	R\$ 11.049,27	R\$ 17.777,25

Fonte: Sistema de Contas Regionais – Condepe/FIDEM e IBGE

A importância relativa do parque de empresas pode ser observada pelos dados do Ministério do Trabalho e Emprego. Aproximadamente um terço das unidades formais instaladas no estado possuem endereço na capital, sendo mais expressiva a representação nos setores de serviços e da construção civil, nos quais a concentração do parque correspondia, naquele ano, a 45,59% e 42,53%, respectivamente.

A atividade empreendedora de menor porte, que vinha evoluindo com expansão da formalização junto ao SIMEI, apresentou leve retração no estado e no município. Entre 2017 e 2018, o Recife, que representa em torno de 26% do número de optantes, diminuiu em 663 os empreendedores cadastrados. Em todo o estado, o número de registros foi menor em 3.953, relativamente ao estoque de 2017.

Tabela 19 – Número de empresas formais em Pernambuco e Recife (2017)

SETORES	PE	RECIFE	PERCENTUAL DE EMPRESAS RECIFE EM PE
Extrativa Mineral	157	11	7,01%
Indústria de Transformação	10.564	2.321	21,97%
Serviços Industriais de Utilidade Pública	260	75	28,85%
Construção Civil	4.296	1.827	42,53%
Comércio	48.339	13.093	27,09%
Serviços	42.459	19.359	45,59%
Administração Pública	796	117	14,70%
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	3.484	155	4,45%
TOTAL	110.355	36.958	33,49%

Fonte: MTE/RAIS

Contexto Social

Em 2019 o Recife foi a cidade que apresentou maior nível de desigualdade de renda dentre capitais. O índice de Gini para o município foi de 0,62.

O percentual de indivíduos que não estudam e nem trabalham no Recife apresentou crescimento nos últimos anos. Saindo de 24% em 2012, atingindo um pico de 36% em 2018 e fechando a série em 31% em 2020.

Dentre as capitais, Recife ocupa a 5ª posição no percentual de jovens entre 15 e 29 anos que não estuda nem exercem atividade remunerada.

IDH

Os dados revelam a evolução do IDHM na cidade do Recife. Em 2000, o Recife apresentava um IDHM de 0,660, que o colocava na faixa de médio desenvolvimento humano. Já em 2010, passou a ser um município com alto desenvolvimento humano, com um IDHM de 0,772, registrando um aumento de 17% no período.

A longevidade é o componente do desenvolvimento humano que tem valor mais alto no município (IDHM Longevidade = 0,825), seguido pela renda (0,798). O IDHM educação é o que apresenta menor valor, no entanto foi o que mais cresceu no período 2000-2010 (29,7%), passando de 0,538, em 2000, para 0,698, em 2010.

Desagregando essa dimensão nos indicadores que a compõem, verifica-se que o indicador que revela maior fragilidade é o percentual de jovens de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo, seguido do percentual de jovens de 15 a 17 anos com Ensino Fundamental completo. Essa constatação sugere que para conseguir avançar no desenvolvimento humano é necessário investir em políticas que visem a correção do fluxo escolar, reduzindo a distorção idade/série, a evasão e a repetência.

Os resultados do IDHM para o município como um todo foram bastante favoráveis: subiu de classificação, passou de médio para alto desenvolvimento humano e apresentou crescimento em todos os componentes. Contudo, por se tratar de uma cidade com porte metropolitano, é importante observar os dados mais desagregados territorialmente, no intuito de apreender as diferenças intramunicipais que ficam encobertas na média municipal. No que se refere ao nível dos componentes do UDH, nota-se:

- **EDUCAÇÃO** é o componente com pior desempenho em todas as UDHS do Recife.
- **LONGEVIDADE** é a dimensão que apresenta melhores resultados em 181 (93,3%) das 194 UDHS recifenses.
- **RENDA** é o maior componente do IDHM em apenas 13 UDHS, todas com muito alto desenvolvimento humano, localizadas nos bairros de Boa Viagem, Pina (na orla e ao longo da Av. Herculano Bandeira), Derby, Graças, Aflitos, Espinheiro, Rosarinho, Encruzilhada (no entorno da Av. Santos Dumont), Jaqueira, Tamarineira, Parnamirim, Casa Amarela (ao longo da Estrada do Arraial), Casa Forte, Santana, Monteiro, Poço da Panela, além de San Martin, nos residenciais Quinta das Garças e Quinta da Boa Vista e Ilha do Retiro na Beira Rio.

Tabela 20 – IDHM Educação

INDICADOR	RECIFE	
	2000	2010
% de 5 a 6 anos na escola	89,72	95,26
% de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo	28,25	46,66
% de 15 a 17 anos com Ensino Fundamental completo	40,07	58,51
% de 18 anos ou mais com Fundamental completo	52,94	66,35

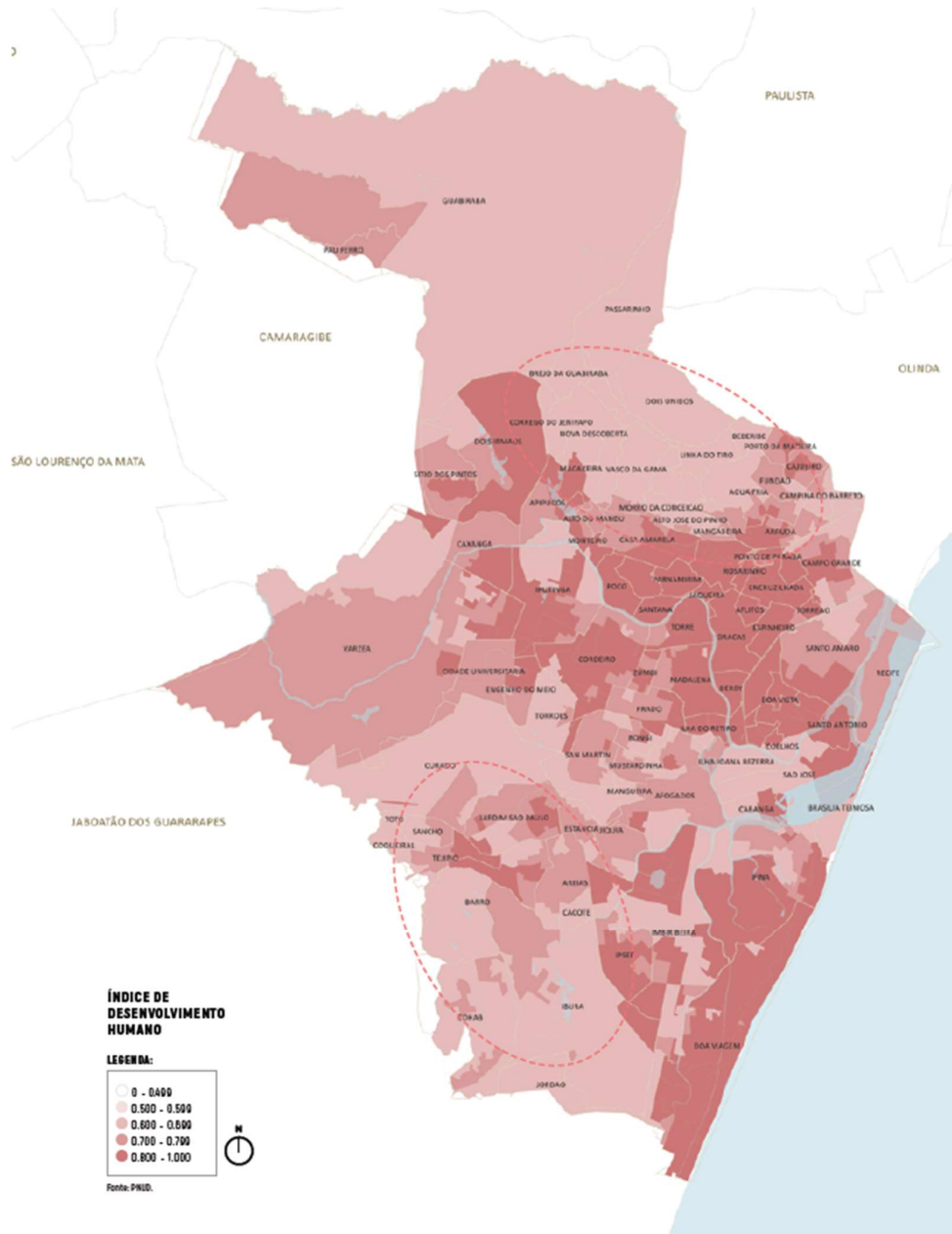
Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano

Tabela 21 – IDHM e Componentes, 2000 e 2010

ANO	RECIFE			
	IDHM	IDHM EDUCAÇÃO	IDHM LONGEVIDADE	IDHM RENDA
2000	0,660	0,538	0,727	0,736
2010	0,772	0,698	0,825	0,798
Variação % 2000 -2010	17,0	29,7	13,5	8,4
ANO	PERNAMBUCO			
	IDHM	IDHM EDUCAÇÃO	IDHM LONGEVIDADE	IDHM RENDA
2000	0,544	0,372	0,705	0,615
2010	0,673	0,574	0,789	0,673
Variação % 2000 -2010	23,7	54,3	11,9	9,4

Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano

Figura 55 – Distribuição do IDHM em Recife



Fonte: IPEA/PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano

Índice de Vulnerabilidade

O índice de vulnerabilidade social no Recife passou de 0,424, em 2000, para 0,319, em 2010, representando uma redução de cerca de 25%, fazendo com que o município saia da classificação de alta vulnerabilidade social para média vulnerabilidade.

O componente de menor vulnerabilidade é o IVS Infraestrutura Urbana, que apresenta o menor valor (0,307); no entanto foi o que menos influenciou na redução do IVS. De fato, infraestrutura urbana apresentou uma variação de -13,5%, no período, enquanto o

IVS Capital Humano decresceu 29,5% e o IVS Trabalho e Renda passou de 0,476 para 0,337 (-29,2%).

Por outro lado, o componente de maior vulnerabilidade no município é o IVS Renda e Trabalho. Desagregando essa dimensão nos indicadores que a compõem, verifica-se que os indicadores que revelam maior fragilidade são a Proporção de Pessoas com Renda Domiciliar Per Capita até Meio Salário Mínimo e o Percentual de Pessoas de 18 Anos ou Mais Sem o Ensino Fundamental Completo e em Ocupação Informal. De fato, em 2010, 33% dos recifenses tinham renda domiciliar per capita de no máximo duzentos e cinquenta e cinco reais (R\$ 255), que correspondia a meio salário mínimo à época.

Além de que quase 27% dos habitantes da cidade maiores de 18 anos não tinham Ensino Fundamental completo e estavam engajados em ocupações informais. Mais uma vez, assim como na análise do desenvolvimento humano, fica constatada a necessidade de políticas públicas voltadas para a universalização do acesso à educação, a melhoria da qualidade do ensino e da capacitação profissional, como forma de viabilizar o engajamento no mercado de trabalho em condições mais competitivas e sustentáveis, acendendo uma esperança de mobilidade social das gerações futuras.

No que diz respeito ao nível de vulnerabilidade:

- Capital Humano é a dimensão de maior fragilidade em 106 (54,6%) UDHS;
- Em pouco menos de (1/4) das UDHS o componente de maior vulnerabilidade é Renda e Trabalho;
- Em 137 (70,6%) UDHS a infraestrutura urbana é o componente de melhor desempenho (menor vulnerabilidade).

Tabela 22 – Índice de Vulnerabilidade Social e Componentes, 2000 e 2010

ANO	RECIFE			
	IVS	IVS INFRAESTRUTURA URBANA	IVS CAPITAL HUMANO	IVS RENDA E TRABALHO
2000	0,424	0,355	0,441	0,476
2010	0,319	0,307	0,311	0,337
Variação % 2000 -2010	-24,8	-13,5	-29,5	-29,2
ANO	RMR			
	IVS	IVS INFRAESTRUTURA URBANA	IVS CAPITAL HUMANO	IVS RENDA E TRABALHO
2000	0,515	0,533	0,504	0,507
2010	0,392	0,442	0,349	0,385
Variação % 2000 -2010	-23,9	-17,1	-30,8	-24,1
ANO	PERNAMBUCO			
	IVS	IVS INFRAESTRUTURA URBANA	IVS CAPITAL HUMANO	IVS RENDA E TRABALHO
2000	0,564	0,408	0,642	0,642
2010	0,414	0,318	0,46	0,463
Variação % 2000 -2010	-26,6	-22,1	-28,3	-27,9

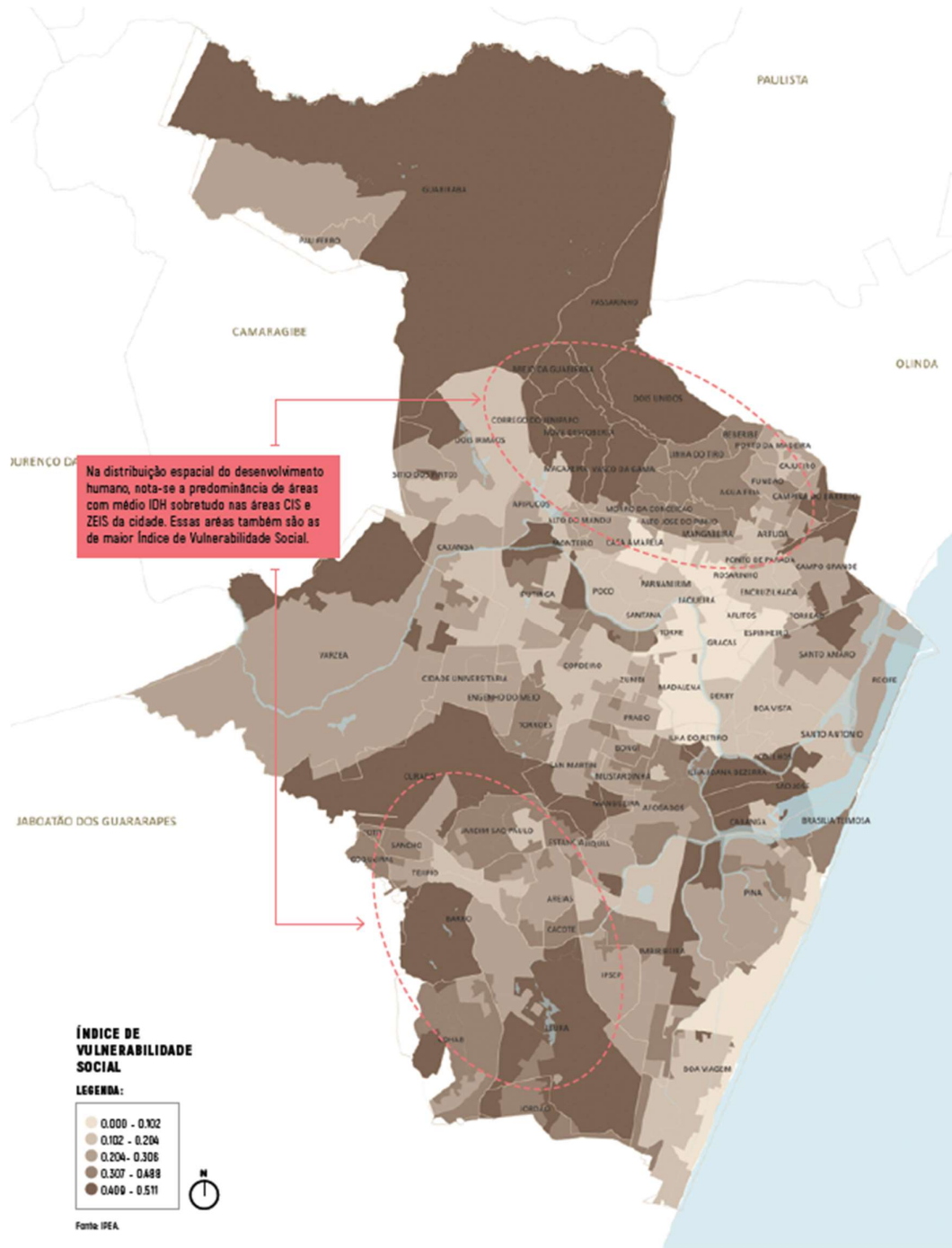
Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Tabela 23 – IVS Renda e Trabalho em Recife, 2000 e 2010

INDICADOR	2000	2010
Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo (de 2010)	47,75	32,91
% de pessoas de 18 anos ou mais sem Fundamental completo e em ocupação informal	38,25	26,79
Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade	20,37	12,11
% de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo (de 2010) e dependentes de idosos	3,41	2,70
Taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade	4,77	3,93

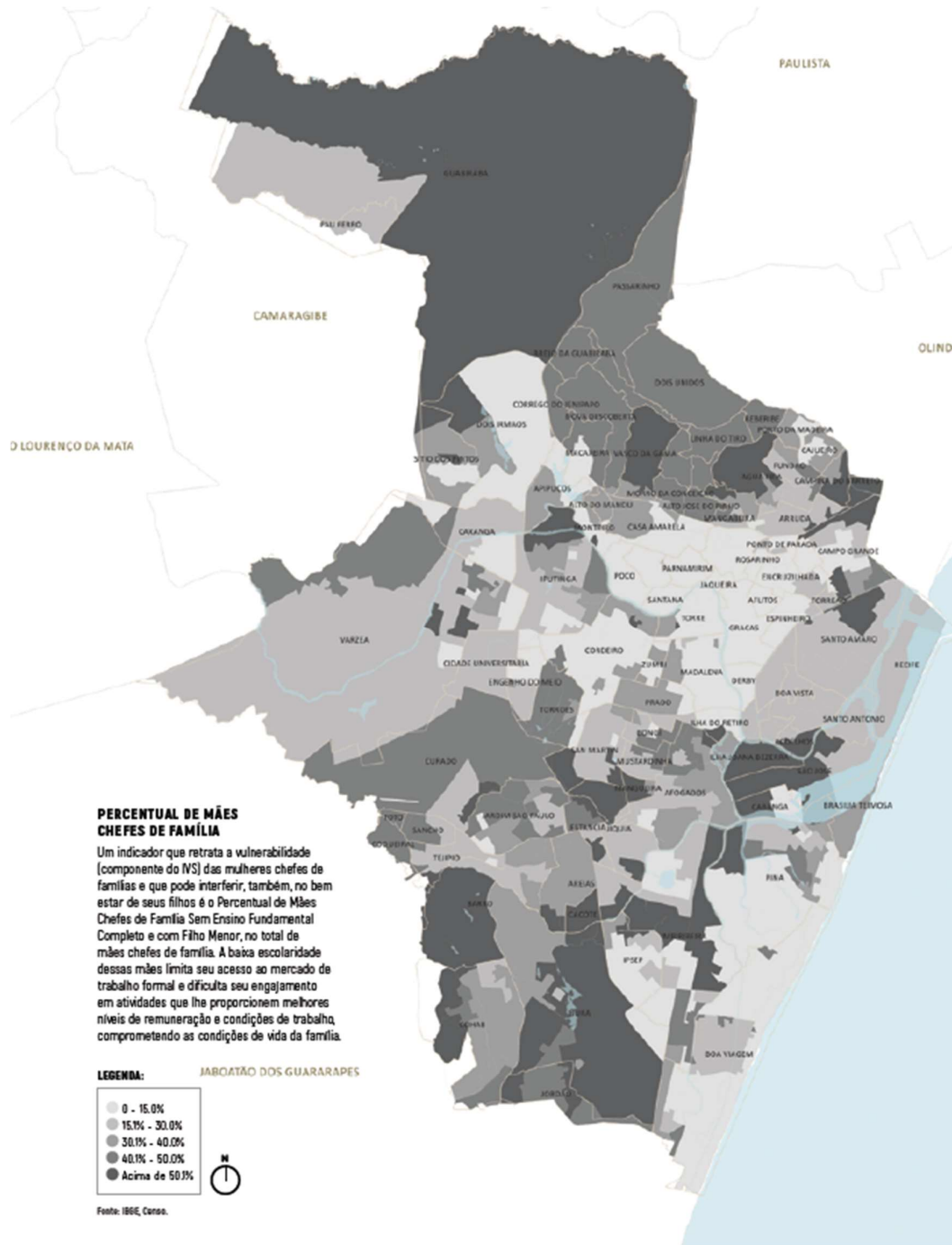
Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Figura 56 – Distribuição do Índice de Vulnerabilidade Social em Recife



Fonte: PNUD, IPEA e FJP

Figura 57 – Percentual de mães chefes de família em Recife



Fonte: IBGE, 2010

Renda e Ocupação

Se comparada às demais Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco, a Região Metropolitana do Recife é a que concentra a menor proporção de domicílios com renda abaixo de 2 Salários Mínimos (54,6%), e a maior proporção de domicílios com

renda acima de 5 Salários Mínimos (18,0%). Ganham destaque os índices do Município de Araçoiaba, cuja expressiva maioria dos domicílios tem renda mensal inferior a 2 Salários Mínimos (79,1%).

Observa-se que há concentração de renda no Município do Recife, principalmente nos bairros às margens Norte do Rio Capibaribe, como Jaqueira e Derby, e no Bairro da Boa Viagem, na área litorânea. Destaca-se, ainda, a concentração de renda na faixa litorânea desde Jaboatão dos Guararapes até Paulista. Em Ipojuca, a renda está concentrada na região de Porto de Galinhas, em Camaragibe na região do Bairro Aldeia e em Igarassu, na área central. As áreas que apresentam menor renda média familiar são as de morros, em Recife, e as áreas rurais nos demais municípios.

A Figura a seguir apresenta a renda média nominal mensal do responsável pelo domicílio por setor censitário na RMR.

Figura 58 – Distribuição da renda familiar na RM do Recife

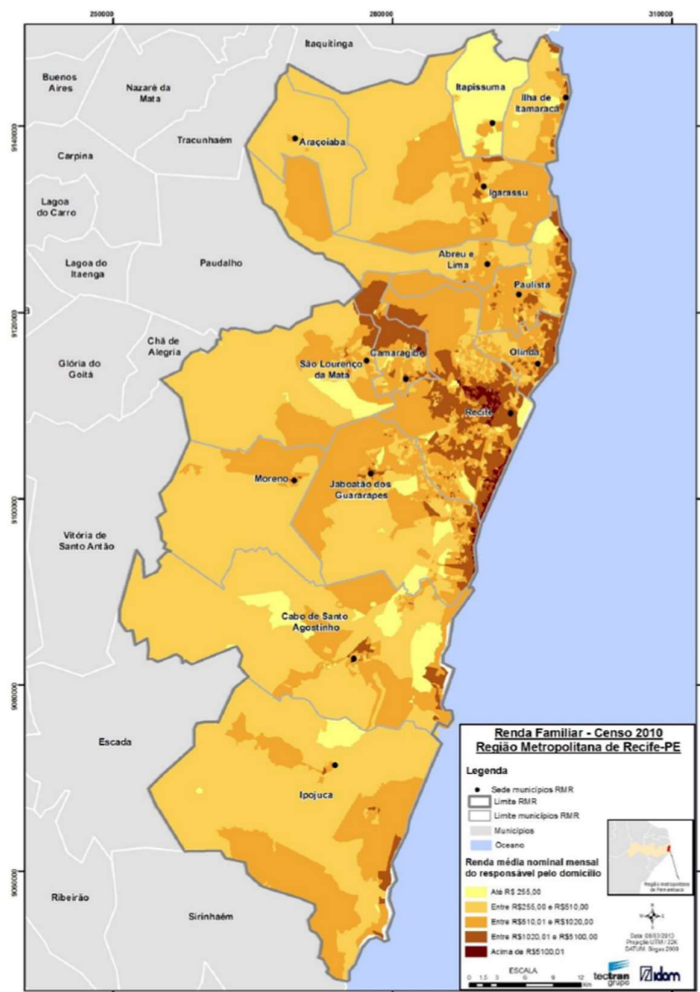


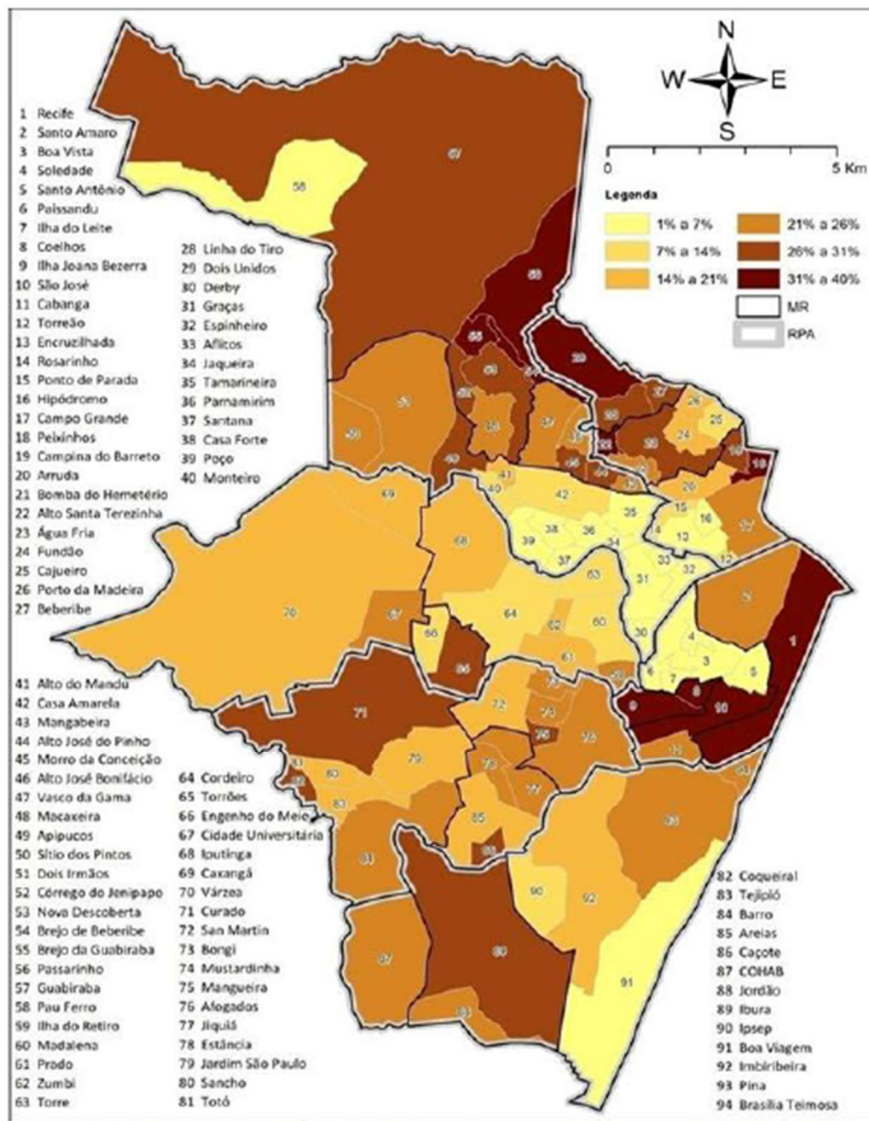
Figura 4: Distribuição de renda na Região Metropolitana do Recife, por setor censitário.
Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE 2010.

Fonte: IBGE, 2010

As condições de renda e ocupação constituem-se outro indicador significativo para caracterizar a população recifense. No contexto das regiões metropolitanas do país, a do Recife sempre se apresentou ao lado das demais regiões metropolitanas nordestinas (Fortaleza e Salvador), como uma das mais problemáticas na perspectiva dos indicadores sociais, notadamente daqueles relacionados com as condições vigentes no mercado de trabalho. O subemprego e a informalidade vêm acompanhando a história recente da Região Metropolitana do Recife. Sua base econômica não tem sido suficiente, em termos de dimensão e dinamismo, para abrigar, no mercado, a força de trabalho que passa anualmente a integrar a sua economia (GUIMARÃES NETO, 2002).

Nos anos 90, a economia brasileira e das regiões metropolitanas em particular, inclusive a da RMR, passaram por uma fase crítica que envolveu não só uma desaceleração significativa (com instabilidade) da economia, como uma abertura e reestruturação produtiva que, juntas, provocaram impacto da maior relevância na demanda de força de trabalho por parte das unidades produtivas. Na década de 2000, especialmente a partir de 2003, se observa um aumento do poder aquisitivo da população mais pobre. Os dados demonstram, contudo, uma forte desigualdade social e uma grande dimensão da pobreza que marcam a sociedade e o espaço recifense, consolidadas no espaço da cidade.

Figura 59 - Domicílios Particulares Permanentes com rendimento nominal mensal domiciliar de até 1 salário mínimo (exclusive os sem rendimento).



Fonte: Censo Demográfico de 2010. Elaboração Maria Ângela de Almeida Souza

Na Figura anterior, podemos identificar claramente esta desigualdade. Com exceção da RPA 3 – MR 3.1 (Zona Norte), onde a faixa de renda acima de 20 salários se sobrepõe à faixa salarial abaixo de 1 salário, e a RPA 6 – MR 6.1 (Zona Sul) onde as duas faixas se equilibram, todas as microzonas apresentam preponderância dos baixos salários sobre a faixa.

Algumas heranças que marcam fortemente o processo de produção do Recife contribuem para a manutenção da desigualdade socioespacial da cidade: i) as grandes propriedades de terra, remanescentes dos antigos engenhos, que subordinam a lógica do planejamento à disposição do proprietário em lotear, entre outras formas; ii) a alta valorização imobiliária das áreas planas, secas e aterradas, que restringe o acesso das classes menos favorecidas as quais se submetem a ocupar os espaços alagados ou íngremes, “non aedificandi” ou pouco valorizados; e iii) as paisagens construídas

marcadas pelas carências, que refletem a permanência de desigualdades e de mobilizações sociais para reduzi-las. (MIRANDA e SOUZA, 2004). A orla marítima e alguns eixos viários de acesso aos antigos engenhos de açúcar concentram uma minoria rica que contrasta com diversos espaços que abrigam os pobres, muito dele situados a pouca distância dos espaços de elite.

O mapa ilustra a dinâmica e as condições socioeconômicas da população recifense, onde se observa a distribuição/concentração dos domicílios com rendimento domiciliar mensal de até 1 salário mínimo, em 2010, segundo os bairros da cidade.

Os bairros de Passarinho, Brejo da Guarabira, Brejo de Beberibe na RPA 3, Dois Unidos, Alto Santa Terezinha e Peixinhos na RPA 2, os bairros do Recife, São José, Coelho e Ilha Joana Bezerra na RPA 1 se destacam pela concentração de uma população com menor faixa salarial. Enquanto, em termos gerais a área norte, na RPA 3 e parte da RPA 2 se concentram entre 21% a 40% os domicílios com rendimento domiciliar mensal de até 1 salário mínimo. Destaque para os dois enclaves de residências com maior renda no eixo que vai do bairro de Santo Antônio (RPA 1) ao Poço da Panela (RPA 3) e na zona sul, no bairro de Boa Viagem.

Analisando a renda do trabalho, deve-se levar em conta uma melhoria dos rendimentos médios mensais de todos os trabalhos no Recife se comparados ao Brasil e Pernambuco.

A renda média de todos os trabalhos apresentou um incremento real de 11,7% no período de 2000 a 2010 no Recife. Além disso, o município detinha o maior rendimento médio mensal de todos os trabalhos entre as áreas estudadas em 2010, no valor de R\$ 1.755,61. É provável que isso seja decorrência do papel do Recife como importante polo de serviços especializados, sobretudo aqueles ligados aos setores educacionais, médicos e de tecnologia da informação e comunicação, o que reflete no maior grau de escolaridade de seus trabalhadores, especialmente com nível superior, e no rendimento médio auferido.

Quando analisada a distribuição da renda pelos bairros do Recife, a informação do Censo 2010 disponibilizada pelo IBGE é do rendimento médio mensal das pessoas de 10 ou mais anos de idade.

Dos 94 bairros da cidade, em 67 as pessoas tiveram rendimento menor que a média do Recife, que foi de R\$ 983,86. Esses bairros aglomeram um pouco mais de $\frac{3}{4}$ da população total da cidade, além disso são ocupados integral ou parcialmente por territórios de CIS e ZEIS, conforme o apresentado a seguir.

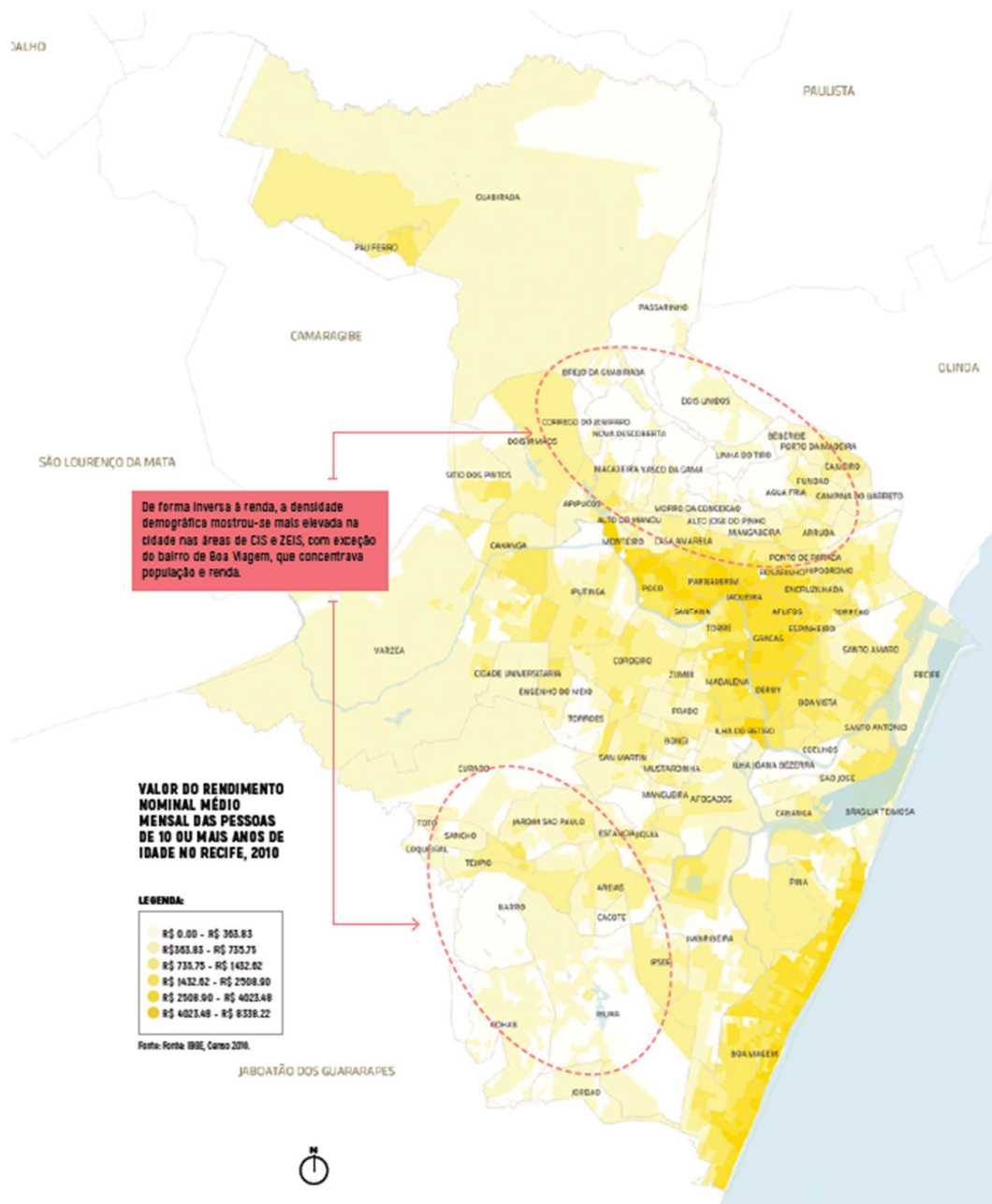
Tabela 24 – Taxa de crescimento do valor do rendimento nominal médio mensal dos trabalhadores em Recife, 2000 e 2010.

REGIÃO	2000 (1)	2010	TAXA (%) DE CRESCIMENTO ACUMULADO
Brasil	1.275,39	1.344,70	5,4
Pernambuco	906,80	1.006,99	11,0
Recife	1.572,00	1.755,61	11,7
RMR	1.231,83	1.316,38	6,9

Fonte: IBGE Censos. (1) Valores a preços de 2010 deflacionados pelo INPC.

Fonte: IBGE, 2010

Figura 60 – Distribuição do rendimento médio mensal no Recife, 2010



Fonte: IBGE, 2010

Naturalmente compreensível, em Pernambuco os vínculos de trabalho na condição formal têm concentração substancial no município do Recife e, especificamente nos segmentos industriais de utilidade pública, construção civil e serviços, a representação correspondeu a mais da metade em 2017.

Dados recentes do MTE/Caged sinalizaram retração do estoque de empregos formais nas empresas estabelecidas na capital, enquanto no estado o saldo relativo entre admitidos e desligados foi positivo.

Tabela 25 – Número de empregos formais e participação relativa

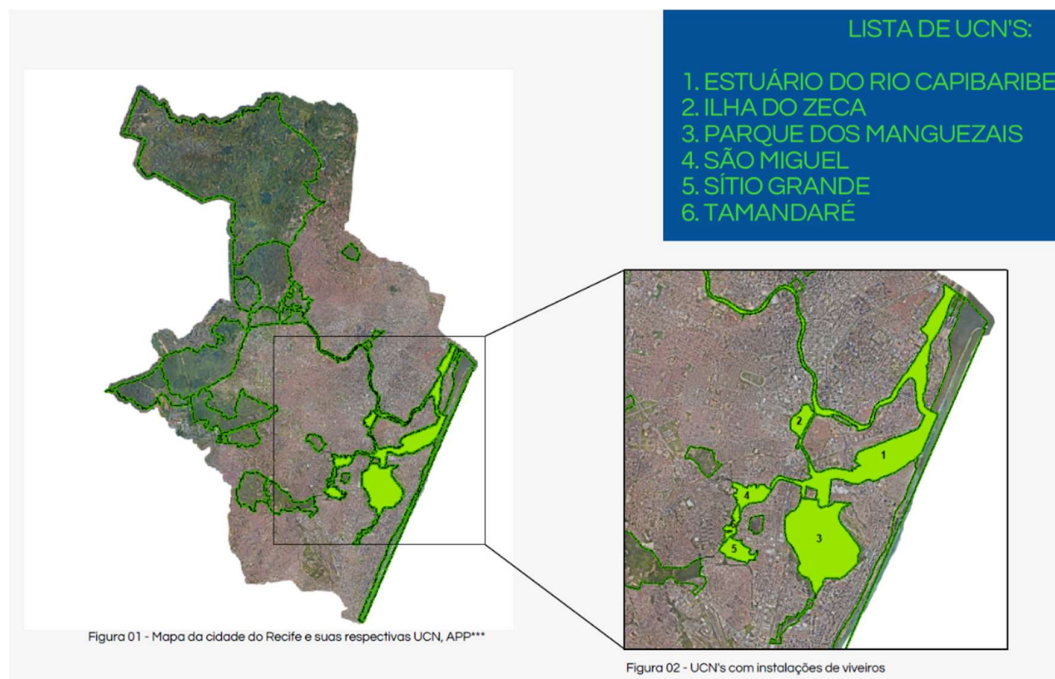
SETORES	PE	RECIFE	PART %
Extrativa Mineral	1.596	110	6,9%
Indústria de Transformação	208.370	36.007	17,3%
Serviços Industriais de Utilidade Pública	19.355	10.982	56,7%
Construção Civil	62.036	35.161	56,7%
Comércio	296.506	107.442	36,2%
Serviços	566.673	302.735	53,4%
Administração Pública	378.406	166.867	44,1%
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	51.838	3.033	5,9%
TOTAL	1.584.780	662.337	41,8%

Fonte: MTE/RAIS

Análise dos Viveiros

O município do Recife concentra, em especial nas áreas estuarinas, viveiros de camarão que geralmente estão inseridos em Unidades de Conservação, conforme apresentado na figura a seguir.

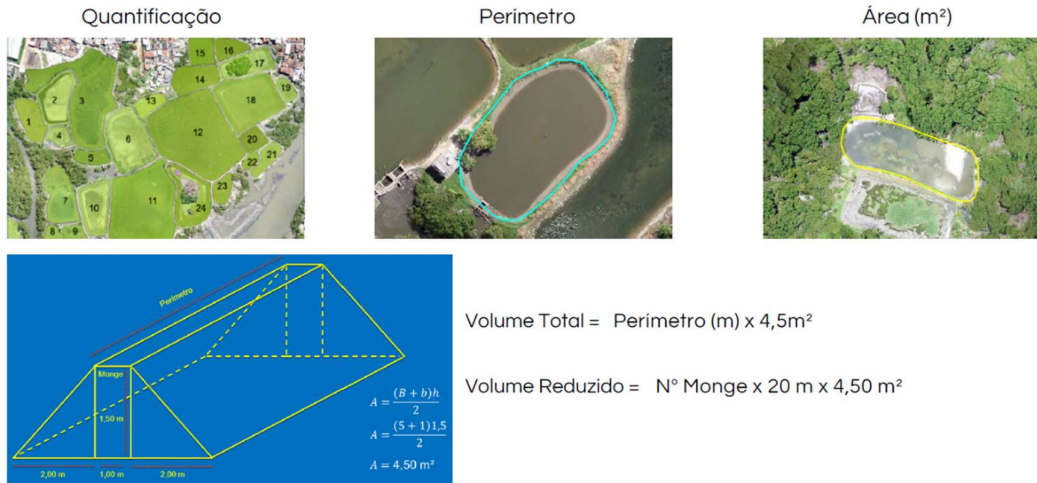
Figura 61 – UCNs na cidade do Recife



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

A avaliação realizada sobre os viveiros existentes consistiu em um método que levou em consideração a qualificação da área, o perímetro, a área territorial em m², conforme a ilustração a seguir.

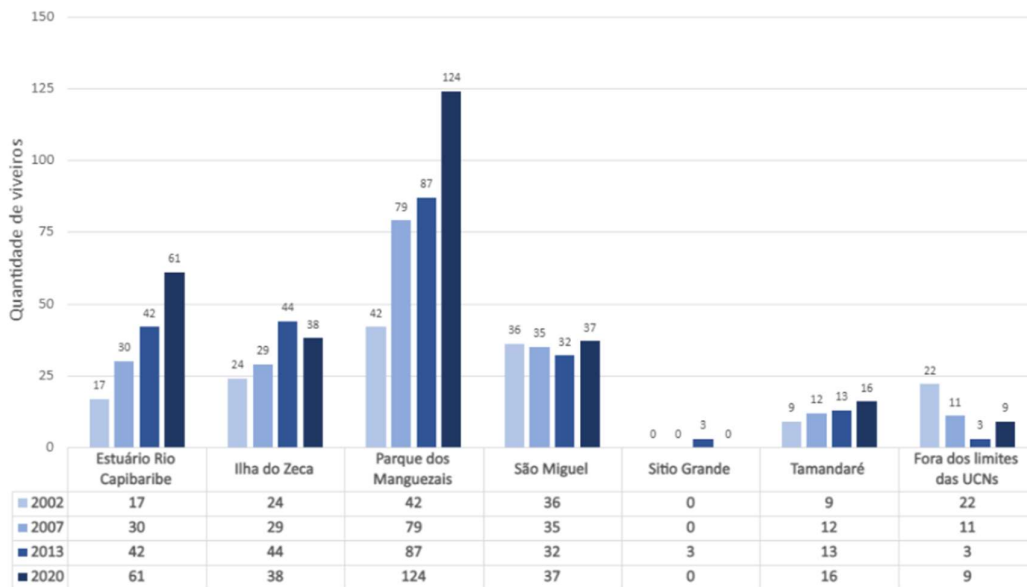
Figura 62 – Requisitos considerados na análise dos viveiros



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Os resultados mostram que há uma considerável atividade econômica dos viveiros que utilizam dos serviços ecossistêmicos para sua sobrevivência. As UCNs Tamarandé e São Miguel, por exemplo, concentram 16 e 37 viveiros (2020). O número de viveiros em Recife cresceu exponencialmente, alcançando mais de 280.

Figura 63 – Resultados da análise de viveiros



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Tabela 26 – Relação de área dos viveiros

UCN	ÁREA UCN (m ²)	ÁREA VIVEIRO (m ²)	VIVEIROS / UCN (%)
Estuário Rio Capibaribe	4.778.238	151.938	3,18%
Ilha do Zeca	307.110	85.378	27,80%
Parque dos Manguezais	3.203.372	424.465	13,25%
São Miguel	438.436	139.193	31,75%
Tamandaré	185.749	18.873	10,16%

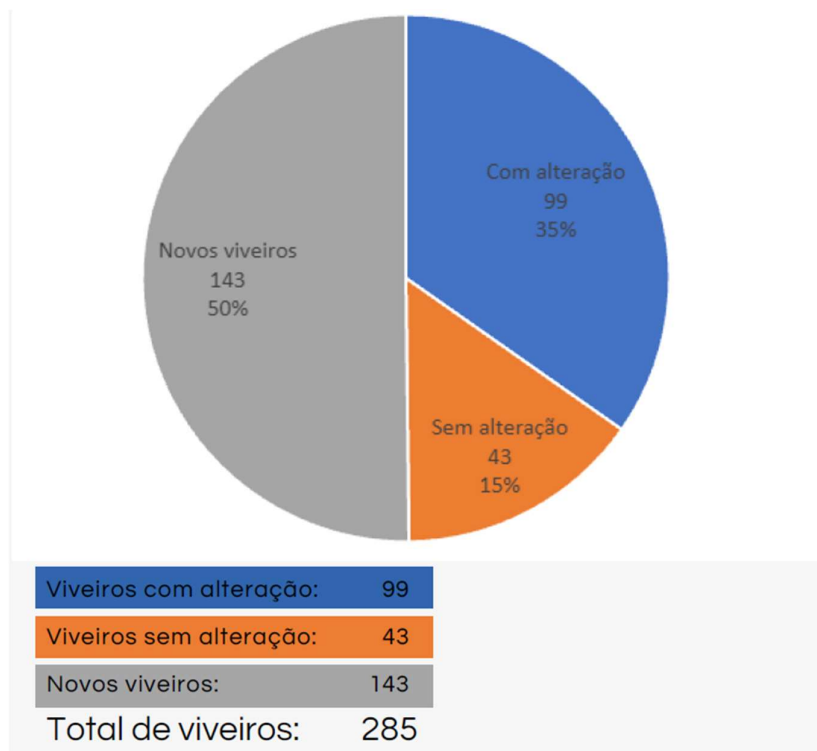
Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Figura 64 – Viveiros na UCN São Miguel



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Figura 65 – Expansão dos viveiros em Recife entre 2002 e 2020



Fonte: Prefeitura do Recife, 2022

Estrutura Habitacional e Vulnerabilidade

No Recife, o acesso à terra urbanizada para fins de moradia é bastante restrito. Isto ocorre pela conjunção de diversos fatores socioeconômicos, jurídicos e políticos, sendo os principais: o quadro de pobreza da população, a presença de um Estado patrimonialista no tratamento da propriedade privada e a atuação de um mercado imobiliário excludente. Assim, a ocupação informal de terras absorve grande parte da demanda por moradia da população de menor renda.

No final do século XIX e início do século XX, surgem as primeiras ocupações com construções precárias, localizadas, notadamente, em áreas ambientalmente frágeis e próximas ao centro, os mocambos, tendo em vista a dificuldade de acesso à terra em condições adequadas à construção. Considerados um problema de saúde pública, foram alvo de ações visando o seu reassentamento, bem como de medidas proibitivas para sua construção, no âmbito de uma política de erradicação de mocambos, de cunho sanitaria, promovida pelo Estado à época.

Recife possui um elevado número de habitações precárias em seu espaço urbano, registrado, há mais de um século, em diversos recenseamentos. A primeira iniciativa de registrar na cartografia o local dos pobres da cidade data de meados da década de 1970, e aproximadamente a cada 10 anos os espaços de pobreza são indicados em mapas, seja pela condição de renda, precariedade das moradias ou carência de infraestrutura urbana. Assim, denominado inicialmente de Áreas Pobres, em seguida de Assentamentos Subnormais, na sequência Assentamentos Precários e no último levantamento, realizado pelo Município, de Comunidades de Interesse Social-CIS, por meio do Atlas das Áreas Críticas. Observa-se abaixo na Tabela 1 que a faixa da

população pobre do Recife permanece ao longo dos anos em um patamar em torno de 50% da população total da cidade.

Tabela 27 - Evolução da População Pobre no Recife (1913 a 2010)

ANO	POPULAÇÃO		
	Total	Pobres	Porcentagem
1913	183.383	80.308	43,79%
1923	313.150	158.909	50,75%
1940	343.740	164.837	47,95%
1960	788.336	450.000	57,08%
1978	1.174.000	518.600	44,17%
1990	1.314.300	817.966	62,24%
1991	1.298.229	668.507	51,49%
2000	1.422.905	659.076	46,32%
2010	1.537.704	817.538	53,17%

Mocambo” é a denominação dada às habitações precárias do Recife, no início do século XX, por associação à cabana, casa de palha, em geral associada à moradia de escravos foragidos ou ex-escravos.

Embora a permanência nesse patamar de pobreza de aproximadamente metade de sua população, Recife destaca-se pelos movimentos e lutas sociais em prol do acesso e pela garantia do direito à moradia. Registra-se em 1979 pela primeira vez no país uma política voltada para urbanização de assentamentos precários, a partir das reformulações da política implantada pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), que institui, entre outros, o Programa de Erradicação de Sub-habitação (PROMORAR), momento em que a cidade vive intensos conflitos sociais. Datam desse período, início dos anos de 1980, a criação das primeiras Áreas Especiais de Interesse Social - AEIS (Decreto Municipal nº 11.670/80).

Importante ressaltar ainda, os avanços nas políticas normativas e de intervenção nos seus assentamentos precários. Recife distingue-se como a precursora na criação de Zonas Especiais de Interesse Social- ZEIS, (LUOS - Lei Nº 14.511/1983). O reconhecimento legal da garantia do direito à cidade, com parâmetros urbanísticos específicos que garantem a permanência das famílias nas áreas onde se encontram, próximas ao local de trabalho e à rede de solidariedade existente. Garante, assim, desde o início dos anos 1980, a manutenção dos laços de convivência das famílias enquanto comunidades consolidadas.

Assim, a criação da ZEIS antecede a Constituição de 1988 e o Estatuto da Cidade (Lei 10.257 de 10 de julho de 2001), os quais reconhecem a moradia como um direito e definem como princípio básico a função social da propriedade.

A tradição de Recife nos movimentos e lutas sociais e as inovações nas políticas normativas não transformam o cenário que se perpetua ao longo dos anos no seu território, com um déficit habitacional elevado, estimado em torno de 70.000 moradias, pelo Plano Local de Habitação de Interesse Social-PLHIS, (Decreto nº 35.235/2021), aprovado na Câmara Técnica de Habitação e Regularização Fundiária do Conselho da Cidade - Concidade, em 2018.

No que concerne aos instrumentos institucionais e de planejamento para a política urbana e para a política de Habitação de Interesse Social, desde a criação do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (Lei Federal nº 11.124/2005), até a instituição da Lei da Política Municipal de Habitação de Interesse Social - PMHIS (Lei nº 1.863/2021), o Município dispõe de um arcabouço normativo importante, recentemente

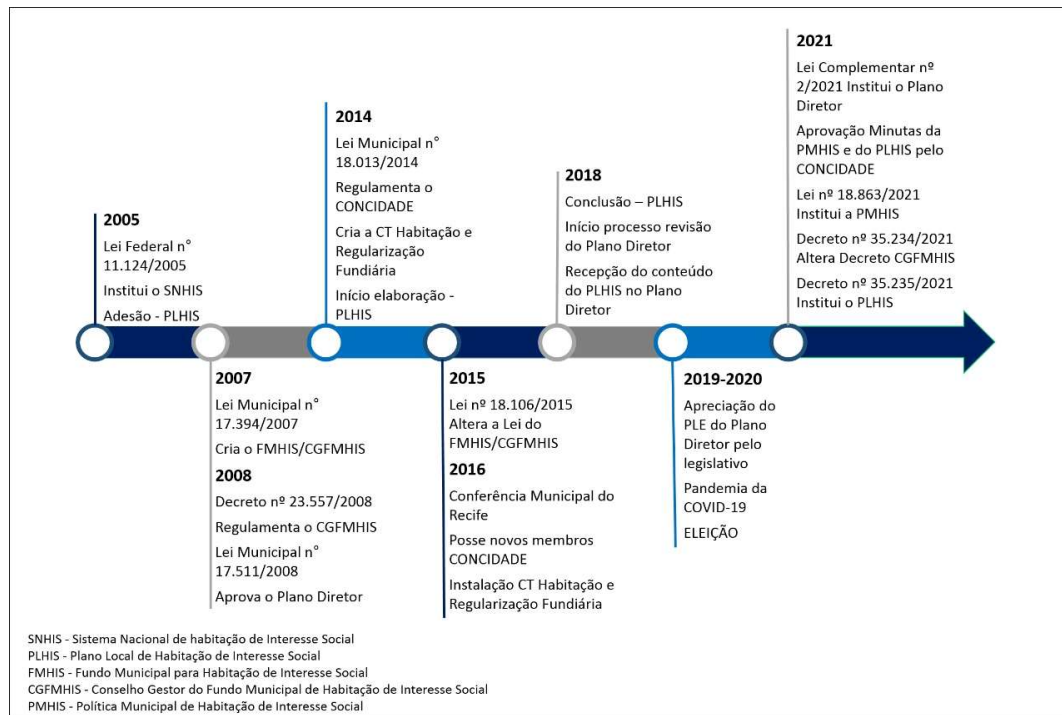
atualizado. Encontra-se, atualmente, em processo de debate os instrumentos urbanísticos regulamentados no novo Plano Diretor.

Em relação ao novo Plano Diretor, dentre os instrumentos nele regulamentados, dois deles são tratados com maior interesse pela PMHIS e pelo PLHIS: a Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e a Transferência do Direito de Construir (TDC). Ambos os instrumentos visam regular o exercício do direito de construir e permitir ao poder público capturar a mais valia gerada sobre a propriedade imobiliária por investimentos públicos na cidade.

Desta maneira, o Plano Diretor dispôs que os recursos obtidos pela aplicação destes instrumentos devem ser destinados, obrigatoriamente, para investimentos em habitação e infraestrutura urbana. Assim, no mínimo 70% da arrecadação com a OODC destina-se a promoção de Habitação de Interesse Social (HIS), regularização fundiária e urbanística para as áreas ZEIS.

Na intenção de melhor explicitar a estrutura normativa existente no que se refere à Política Municipal de Habitação de Interesse Social, sistematiza-se na Figura 1 o histórico com a sequência da implantação e regulamentação dos instrumentos da política de habitação no âmbito do Município, a partir da criação do SNHIS.

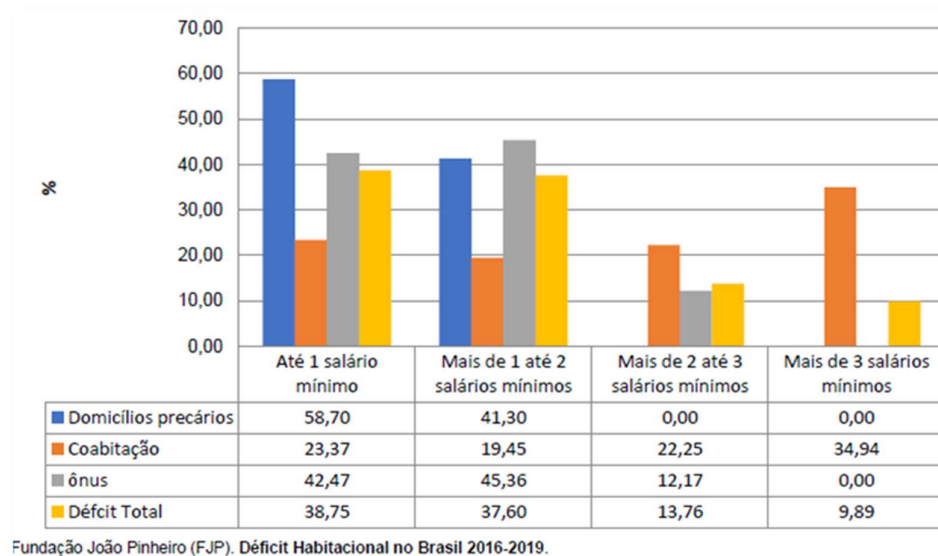
Figura 66 - Linha do Tempo com marcos institucionais e normativos da política urbana e da política de HIS



Fonte: Prefeitura do Recife, 2021.

No Recife o déficit habitacional está concentrado nas faixas de renda até dois salários mínimos. Na faixa de renda de até um salário mínimo quase 60% das famílias moram em domicílios precários, enquanto na faixa de um até dois salários-mínimos o percentual é de 41%.

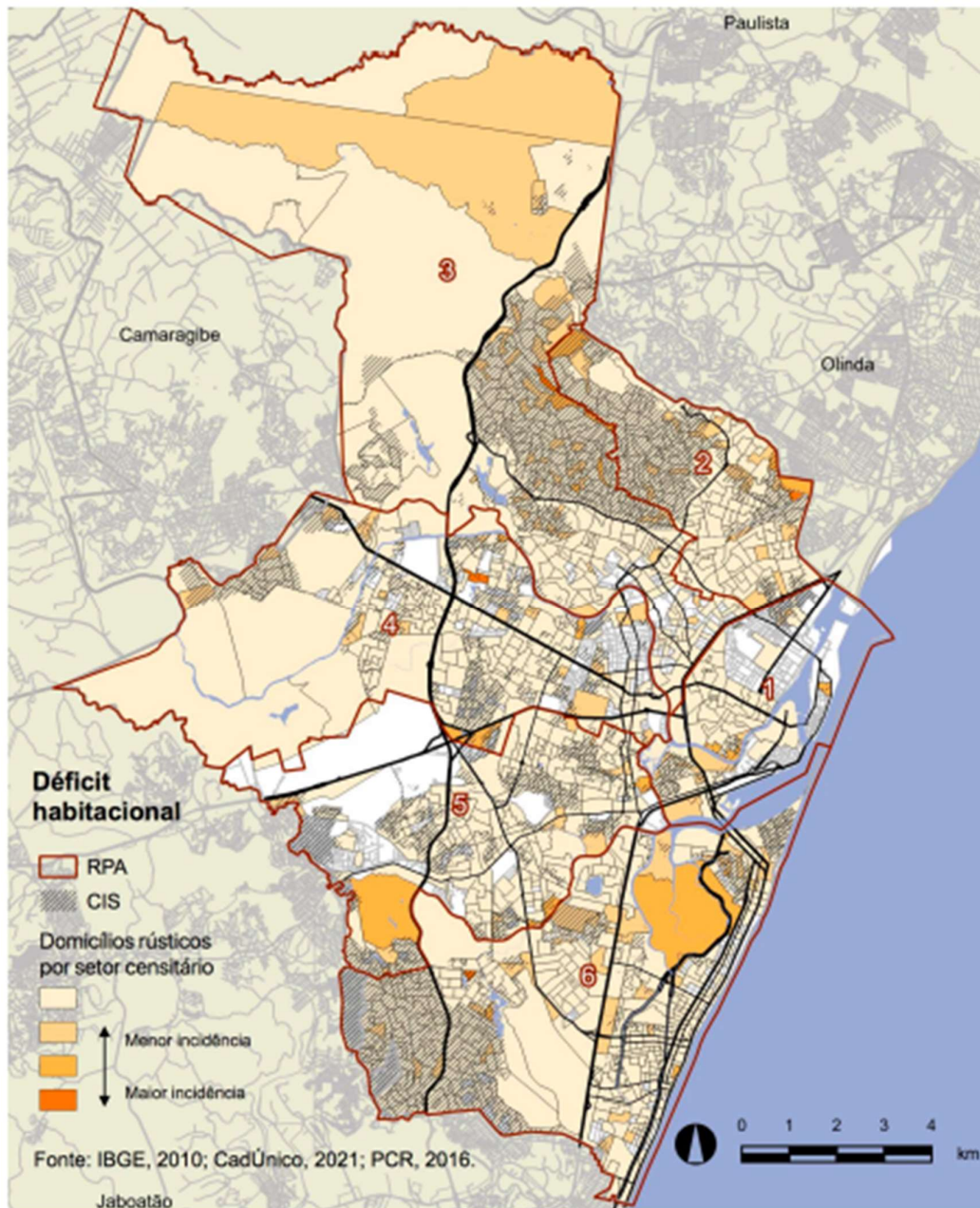
Figura 67 - Percentual do déficit habitacional por faixas de renda no Recife- 2019



Fonte: Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental- EVTEA para HIS e HMP- Projeto CitiNova Recife

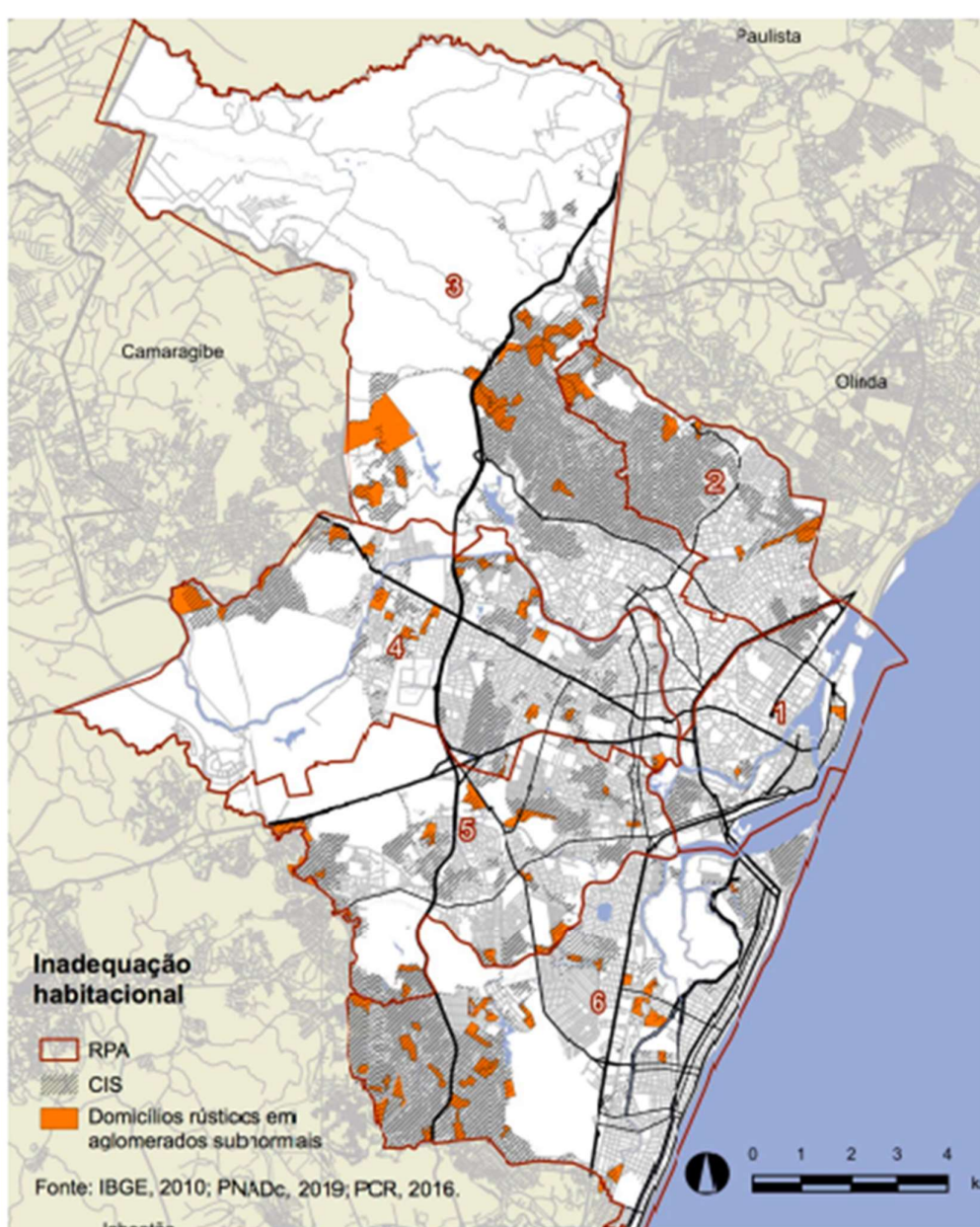
Em conformidade aos dados constantes no PLHIS, os domicílios em situação de déficit encontram-se majoritariamente em áreas próximas aos rios e canais, enquanto os domicílios com inadequação em áreas isoladas em terrenos acidentados ou com problemas de drenagem e saneamento. De um modo geral, contudo, é visível nos mapas mencionados a forma como a demanda se distribui por todo o território do Recife.

Figura 68 - Mapa Déficit habitacional



Fonte: EVTA – JW URBANA

Figura 69 - Mapa Inadequação Habitacional



Fonte: EVTA – JW URBANA

Condições de Saneamento e Drenagem Urbana

O Saneamento Básico está atrelado ao controle e distribuição dos serviços básicos de abastecimento, tratamento e distribuição de água, esgoto sanitário, coleta e destino adequado dos resíduos sólidos, e limpeza e drenagem pública. Tem como principal objetivo o bem-estar físico, mental e/ou social da população.

No Brasil, o saneamento básico é definido pela Lei nº. 11.445/2007, sendo um direito assegurado pela Constituição a partir de investimentos públicos na área.

O saneamento básico é dividido em quatro segmentos: tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e gestão de resíduos sólidos gerados e a limpeza urbana.

De acordo com os dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – ano base 2020, a região nordeste:

- Índice de atendimento total de água 74,9% (só perde para a região Norte com 58,9%)
- Índice de atendimento total de esgoto 30,3% (só perde para a região Norte com 13,1%)
- 35,9% dos municípios não possuem sistema de drenagem e apenas 18% possuem sistema exclusivo para drenagem.
- Índice de atendimento para os resíduos sólidos urbanos 83,1% (só perde para a região Norte com 80,7%).

Abastecimento de Água

Quando falamos em abastecimento de água, a situação da capital de Pernambuco ainda não é satisfatória. Atualmente, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) – ano base 2020, 89,45% da população do município tem abastecimento de água potável.

Já em relação às perdas de água, com 57,49%, Recife está acima da média nesse quesito. O indicador de perdas na distribuição mostra, do volume de água potável produzido, quanto não é efetivamente consumido pela população. A perda média do país é de 40,14%, Recife se destaca negativamente quando comparado com as demais capitais do país.

O consumo médio per capita é de 124,83 l/hab./dia, menor que a média nacional (Brasil 152,13 l/hab./dia) e um pouco maior que a média do Estado (Pernambuco = 103,48 l/hab./dia/).

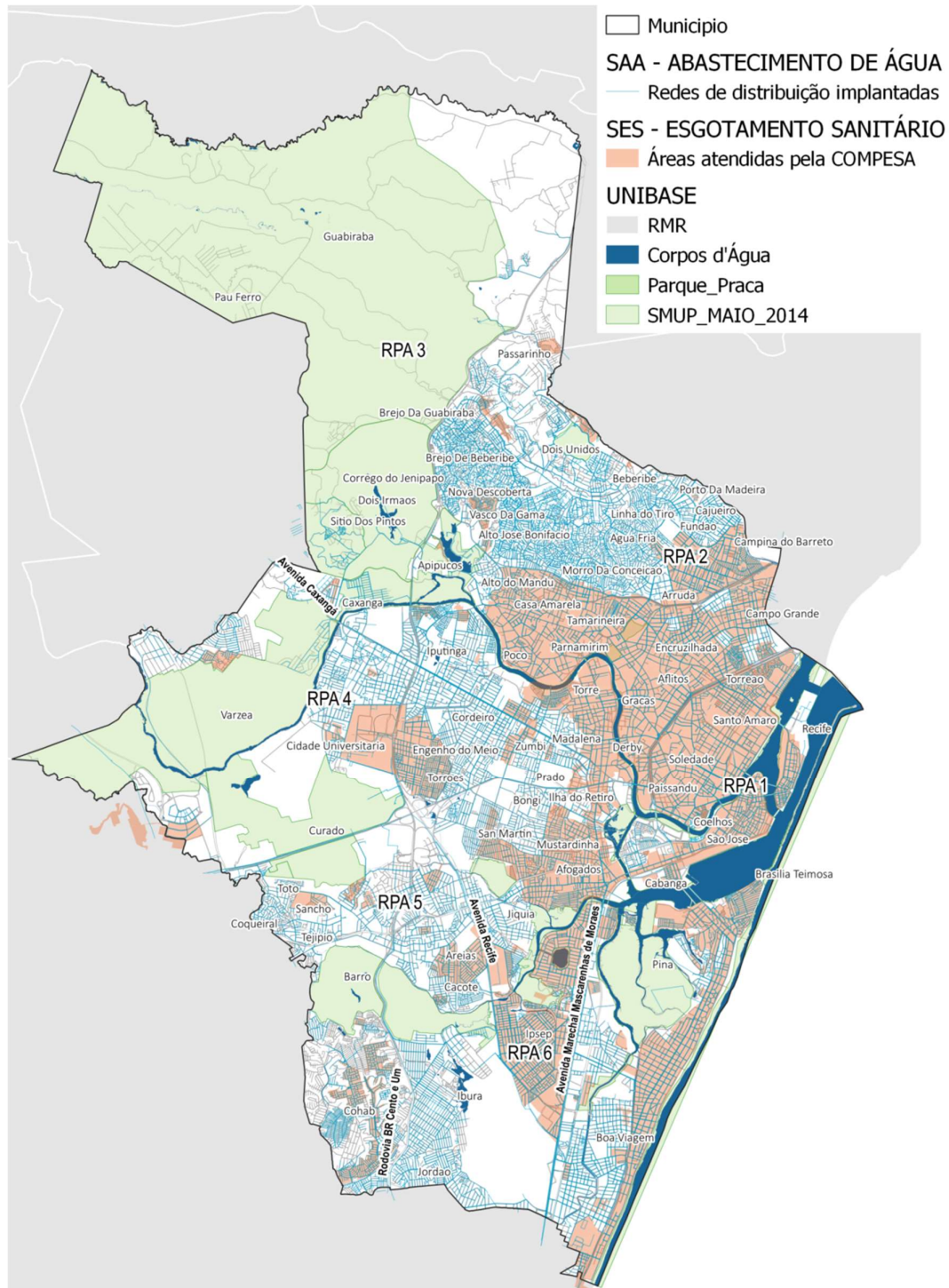
Coleta e Tratamento de Esgoto

A situação do esgotamento sanitário no Recife é mais delicada. Segundo o último censo do IBGE (2010), somente um de cada dois domicílios particulares permanentes possui esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.

Os dados do SNIS apontam que apenas 44% da população da capital recebe atendimento de coleta de esgoto, ficando abaixo da média nacional de 63,18%, porém, acima da média do Estado (35,65%).

A figura abaixo (Figura 1) apresenta a mancha de atendimento de esgotamento sanitário e as redes de distribuição de água existentes atualmente no município. A partir da figura é possível verificar que, em relação ao abastecimento de água, existe um índice de atendimento satisfatório e homogêneo no território, diferentemente do que acontece com a área de atendimento em relação ao esgotamento sanitário, que se concentra mais a leste do município nas áreas mais urbanizadas da cidade.

Figura 70 - Atendimento de abastecimento de água e esgoto.



Fonte: COMPESA

Expandir o sistema de esgotamento sanitário gera desde a valorização imobiliária, econômica e educacional até a diminuição da proliferação de doenças que afeta a saúde e a qualidade de vida da população.

Saneamento Básico Nas Áreas Mais Vulneráveis

A desigualdade social é também, resultante da, as habitações em áreas irregulares. Isso ocorre devido à velocidade de crescimento populacional que não é proporcional ao avanço na implantação das infraestruturas básicas dificultando o acesso aos serviços básico. Embora afete diversas camadas da população, a falta de planejamento atinge, principalmente, as classes de menor renda.

Em geral, as áreas irregulares, com riscos de deslizamentos e inundações, são excluídas do planejamento, devido à dificuldade técnica para levar esse serviço. Dessa forma, criam-se empecilhos para a implantação do saneamento básico, acentuando as desigualdades e tornando a universalização do saneamento uma realidade não tangível em curto prazo.

O novo marco regulatório do saneamento (Lei Federal 14.026/2020) estabelece diretrizes para se alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto.

Nesse contexto a universalização através da PPP (COMESA/BRK) prevê o saneamento de 90% da RMR, no entanto, ficam sob a responsabilidade da PCR as áreas não urbanizadas da cidade, que também são as mais críticas quanto à infraestrutura. De acordo com o mapeamento das áreas críticas realizado em 2014 pela extinta SANEAR, mais de 50% da população do Recife mora em comunidade de interesse social (CIS).

De acordo com o Plano de Ordenamento Territorial (POT) do Recife, 67 bairros (dos 94 totais) - quase 3/4 da população - apresentam rendimento abaixo da média do Recife e esses são basicamente os territórios de ZEIS e CIS onde também se verificam as maiores densidades populacionais (com exceção do bairro de Boa Viagem que concentra população, mas também rendas altas).

Tabela 28 - Comparação da evolução das áreas críticas. Fonte: Atlas das Infraestruturas Públicas na cidade do Recife, 2014.

ITENS	Cadastro dos Assentamentos de Baixa Renda	Cadastro dos Assentamentos Populares	Cadastro das Áreas Pobres	Mapeamento das Comunidades de Interesse Social
	1978-1980	1988-1991	1998-2000	2014
Quantidade	73	489	420	545
Área Ocupada (ha)	17,71	33,10	34,16	45,13
% sobre o Recife	8,1	15,1	15,6	20,4
S/ Recife construído	13,0	25,0	26,0	32,3
Moradias	103.700	166.170	191.450	286.756
% sobre o Recife	42,0	54,3	50,9	60,9
População estimada	518.600	630.850	727.510	817.538
% s/ Recife total	43,1	48,6	51,1	53,2

A coleta de informações no campo levantou a situação do esgotamento sanitário por meio da observação de existência ou não de coletor de esgoto nas vias, da constatação de lançamento de esgoto em céu aberto e da constatação de lançamento de esgoto em galerias pluviais.

Quanto à drenagem a coleta de informações em campo levantou a proporção de vias com drenagem estruturada, desse modo, as situações mais críticas foram encontradas nas CIS recém-ocupadas por edificações e onde não houve ainda intervenções.

Nas áreas ocupadas há mais tempo a situação das galerias e canaletas construídas se encontram, em sua grande maioria, subdimensionadas e com capacidade reduzida para recolher as águas das chuvas, considerando o adensamento construtivo e o avanço da impermeabilização do solo nas comunidades.

Tabela 29 - Grau de precariedade da drenagem e ocorrência de alagamento nas CIS.

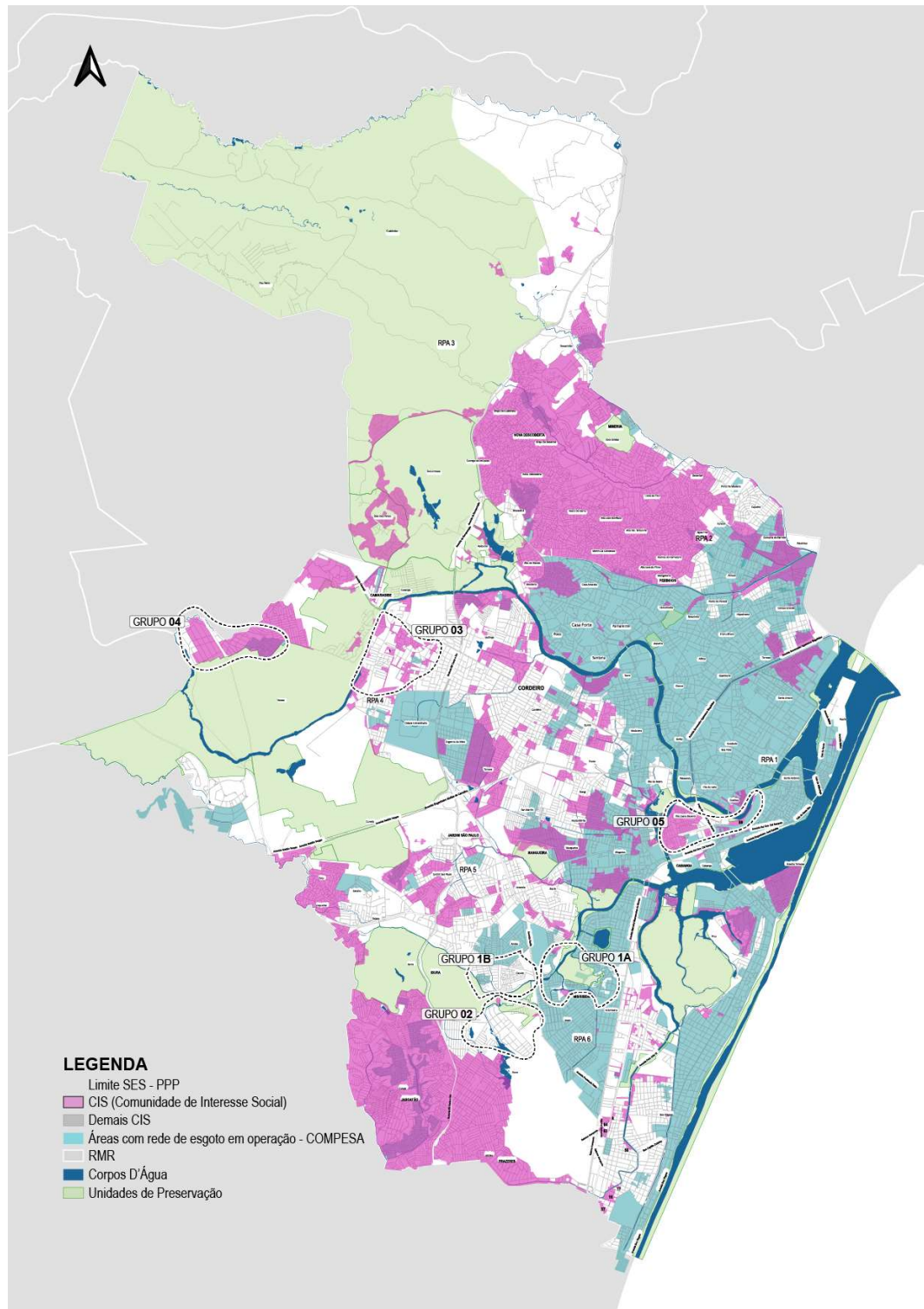
Precariedade da Drenagem	Nº de Unidades de Coleta	Nº de Unidades de Coleta onde Ocorre Alagamento	%
EXTREMA Drenagem estruturada em até 15% das vias	477	218	45,70
MUITO ALTA Drenagem estruturada de 15% a 45% das vias	470	118	25,11
ALTA Drenagem estruturada de 15% a 75% das vias	378	145	38,36
MODERADA Drenagem estruturada em 75% e mais das vias	1.248	221	17,71
TODAS	2.573	702	27,28

Fonte: Atlas, 2014.

Assim, visando dar continuidade aos estudos iniciados em 2014, a Secretaria de Saneamento (SESAN) deu início, no primeiro semestre de 2022, ao processo licitatório que deverá desenvolver novos projetos de saneamento integrado (PSI) para 46 comunidades (CIS) distribuídas em quatro, das seis RPAs (Região Política Administrativa) existentes na cidade do Recife.

As 46 comunidades de interesse social estão distribuídas em cinco grupos, considerando o grau de criticidade e a viabilidade atual de conexão aos sistemas de esgotamento sanitários (SES) em funcionamento ou em fase de expansão nos próximos quatro anos.

Figura 71 – Áreas prioritárias ao saneamento



Esses efeitos ocasionados pela intensificação do processo de urbanização, por si sós já se apresentam como um grande complicador, aos quais, no caso do Recife, se somarão outros.

Resíduos

No que se refere à coleta dos resíduos sólidos no Recife, ela pode ser considerada relativamente satisfatória e apresenta uma maior cobertura dos serviços na última década. Segundo dados do Censo de 2000 (IBGE), a coleta direta abrangia 93,3% dos domicílios e a realizada de modo indireto (caçambas) atingia 2,9% dos domicílios. Os domicílios que tinham seu lixo jogado em terrenos baldios, em rios e/ou canais ou nos logradouros, representavam 3%, enquanto aproximadamente 0,5% queimavam ou enterravam os resíduos na própria propriedade.

O Censo de 2010 revela que os serviços de limpeza urbana por meio de coleta direta abrangem 94,7% dos domicílios e a realizada de modo indireto (caçambas) atinge 3,2%, o que atende a 97,9% dos domicílios da cidade. Apenas 2,1% dos domicílios apresentam outra forma de destinação do lixo, demonstrando alguma melhoria no sistema. Embora a abrangência da coleta direta seja superior a 90%, o hábito da população de guardar sucata de todo tipo, jogar lixo nas margens de recursos hídrico, seja natural ou artificial, usando-os como via de transporte para “destinação final”, ou mesmo colocar os sacos de lixo na rua fora do horário ou dias de coleta, resultando em seu espalhamento e acarretando problemas graves de assoreamento, obstrução da drenagem, queda de barreiras, e local de foco de vetores (ratos, barata, escorpião, mosquitos, etc.).

É importante registrar as informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000, publicadas pelo IBGE, no qual, considerando os dados desagregados para o destino final do lixo coletado na RMR Recife, 21% do total do lixo coletado ia para o lixão; 10% para o aterro controlado; 65% para o aterro sanitário; 1% para a usina de compostagem; 1% para a usina de triagem; 0,04% para a incineração e 1,6% para outros.

Entre os principais elementos da problemática dos resíduos sólidos no Recife destacavam-se: o alto custo da coleta e do destino final, o caráter ainda limitado da coleta seletiva e, sobretudo, alguns fatores que requeriam atenção, como a destinação final dos resíduos no bairro da Muribeca, localizado na Estrada da Integração em Jaboatão dos Guararapes. Em 2007 o Observatório Pernambuco de Políticas Públicas e Práticas Socioambientais (UFPE/FASE) e diversos especialistas da Universidade Federal de Pernambuco apresentaram (com dados de 2005), o documento denominado “Como anda a Região Metropolitana do Recife”, onde é analisada a situação dos resíduos sólidos da RMR, cujo objetivo era fornecer subsídios à formulação da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano; assim como à realização da Conferência Nacional das Cidades, indicando que, já naquela época, a área de Muribeca se encontrava saturada. Finalmente, em 2009 o Aterro, considerado à época entre os dez maiores aterros da América do Sul (Figura 10.3-18-A), foi fechado deixando como passivo a liberação de sete metros cúbicos por hora de chorume, o equivalente a 150 metros cúbicos por dia e a cerca de 60 mil metros cúbicos por ano.

Atualmente a Estação de Tratamento da CTR Candeias (empresa privada que fica ao lado do antigo lixão), é a responsável pelo tratamento e disposição final de parte dos resíduos sólidos do Recife.

Figura 72 - Localização do Lixão de Muribeca, Aterro Muribeca II e CTR Candeias



Fonte: Google Imagens, 2011

Pode-se observar pelo levantamento apresentado que 29 vias têm problemas de alagamento em toda sua extensão, principalmente nos bairros de Jardim São Paulo e Arruda onde está a maior quantidade de ruas integralmente alagadas. Em termos de regionalização temos:

- RPA 1 - de um total de 32 ruas com registro de alagamento o maior problema está nos bairros de Santo Amaro e São Jose com 10 ruas cada um;
- RPA 2 e 3 - o bairro do Arruda, com 7 pontos de alagamento se destaca de um total de 42 ruas com problemas;
- RPA 4 - de 18 ruas com problemas de alagamentos, o bairro CDU se destaca com 6 vias com pontos de alagamento;
- RPA 5 - os bairros Jardim São Paulo (11 ruas) e Estância (10 ruas) são os bairros mais afetados do total de 37 ruas;
- RPA 6 - Boa Viagem se destaca com 17 ruas com problemas de alagamento, seguido pelo Ibura (6) e Imbiribeira (5), de um total de 35 ruas.

O Instituto Maurício de Nassau, em pesquisa que registra um diagnóstico da cidade, onde mostra que, em média, 52% da população informa que moram em áreas que costumam alagar em dias de chuva.

Macro e micro drenagem urbana

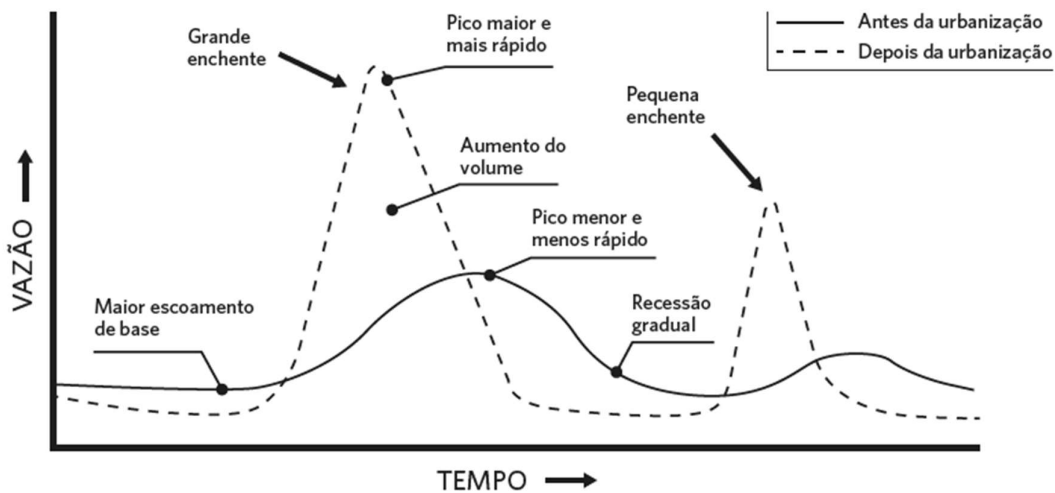
Quanto à quantidade de domicílios urbanos sujeitos a riscos de inundação em relação à quantidade total de domicílios urbanos, o município apresenta 13% (Estado = 7% / Brasil = 3,9%). A taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na área urbana do Município é de 74,9% (Estado = 63,3% / Brasil = 62,4%)

Um sistema de drenagem pluvial de uma área urbana é formado por unidades de microdrenagem — sarjetas, galerias, canaletas — e por unidades de macrodrenagem — rios, riachos, canais —, o que constitui a sua rede hidrográfica propriamente dita. As primeiras dessas unidades são de menor porte, e suas falhas têm alcance restrito ao seu entorno imediato; no caso da macrodrenagem, esta constitui a espinha dorsal do

sistema de drenagem como um todo, e seu mau funcionamento é que provoca os maiores transtornos às populações das áreas urbanas. Além do mais, problemas na rede de macrodrenagem podem afetar consideravelmente o funcionamento da microdrenagem.

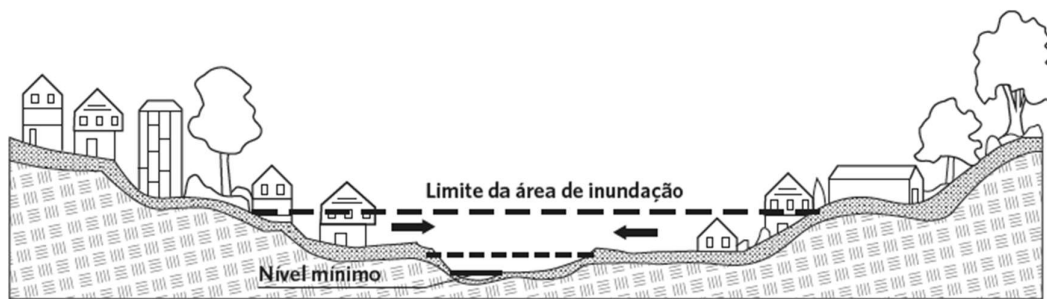
As águas que caem sobre o Recife escoam para o Atlântico predominantemente por meio de três rios: Capibaribe, Beberibe e Tejiú. Duas pequenas áreas, situadas ao norte e ao sul-sudoeste, drenam, respectivamente, para os rios Paratibe e Jaboatão. Os três primeiros desembocam na chamada Bacia de Evolução do Porto do Recife, sendo esta, do ponto de vista hidráulico, um canal natural que representa a única saída para o mar dos escoamentos superficiais da cidade do Recife.

Figura 73 – Aumento do pico e volume das inundações em Recife



Fonte: PMDR

Figura 74 – Desenho esquemático com o avanço da cidade sobre as calhas de inundação



Fonte: PMDR

A macrodrenagem da cidade do Recife é constituída por 99 canais, com aproximadamente 133 km de extensão, sendo 62,4% desta revestida, e a microdrenagem compreende 1.558 km de galerias e canaletas (EMLURB, 2017). O sistema é formado por pequenos córregos canalizados que drenam bairros no interior da área e bairros circunvizinhos, contribuindo para o sistema estuarino. Essa configuração torna a planície do Recife uma zona de captura de drenagem superficial e

as áreas mais baixas sujeitas a inundações, principalmente quando as chuvas mais intensas coincidem com as marés mais altas (CABRAL & ALENCAR, 2005).

A cidade do Recife apresenta riscos de alagamentos e inundações devido a diversas causas: chuvas torrenciais na própria área da cidade, chuvas torrenciais nas áreas mais elevadas das cidades vizinhas e inundações fluviais causadas por chuvas nas bacias hidrográficas dos rios que cortam a cidade, além da influência da maré alta (CABRAL & ALENCAR, 2005).

O Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Recife (PMDR) aborda que os problemas recorrentes do sistema de drenagem da cidade também são negativamente impactados por: uso do sistema de drenagem para escoamento de dejetos; ocupação das áreas de inundação; obstruções na macrodrenagem em virtude da presença de esgotos e crescimento da vegetação; galerias semiobstruídas e danificadas; vários assentamentos de baixa renda, localizados ao longo dos rios e canais, causando confinamento da calha fluvial; ocupação de morros e encostas, aumentando as vazões; e a formação de sedimentos que resultam em risco à vida da população (EMLURB, 2017).

Organização Social

O Conselho da Cidade do Recife, criado pela Lei Nº 18.013/2014 é o órgão colegiado que visa debater e acompanhar as políticas públicas, possui 05 (cinco) câmaras técnicas:

- Habitação e Regularização Fundiária,
- Saneamento,
- Planejamento Controle Urbano e Meio Ambiente,
- Patrimônio Histórico Cultural e Trânsito,
- Transporte e Mobilidade Urbana.

O Plenário é o órgão superior de decisão do Conselho da Cidade do Recife e é composto por 45 membros titulares e seus suplentes, denominados Conselheiros, distribuídos da seguinte forma:

- I - 18 membros representando o Poder Público Municipal, dentre os quais 16 indicados pelo Prefeito e 2 vereadores indicados pela Câmara de Vereadores;
- II - 12 membros representando entidades sindicais de categorias profissionais ligadas ao desenvolvimento urbano, movimentos sociais e populares com atuação na temática urbana ou ambiental, e demais articulações da sociedade civil;
- III - 6 membros representando o empresariado ligado ao desenvolvimento urbano;
- IV - 9 membros representando entidades profissionais, acadêmicas, de pesquisa e conselhos profissionais com atuação na temática urbana ou ambiental e ONGs voltadas para a temática urbana ou ambiental.

Mobilidade

A respeito das condições de mobilidade e circulação nos espaços urbanos, serão apresentados os indicadores relacionados à evolução da frota de veículos, dados do sistema de transporte e modais de deslocamentos utilizados.

Os principais impactos das inadequadas condições de mobilidade urbana são sentidos nos indicadores de mortalidade por acidentes de transporte, de maneira mais acentuadas para os usuários de bicicletas e motocicletas.

A quantidade de veículos registrados no município de Recife cresceu 1,6% entre 2017 e 2018, variação que ficou um pouco abaixo da média de aumento da frota registrada no conjunto de municípios da Região Metropolitana, que foi de 2,2%. Ainda assim, a representação da frota do Recife em face do volume registrado na RMR tem se mantido, e corresponde a um pouco mais da metade.

Observando um período mais longo percebe-se uma evolução crescente tanto na RMR como na capital, tendo apresentado, no intervalo dos últimos quatro anos, expansão de 3,5% na frota recifense e de 6,1% no total da RMR.

Considerando as estimativas sobre o contingente populacional, registra-se que o indicador per capita em 2018 foi de 2,3 habitantes por veículo; esse é o menor índice dentre os municípios da Região Metropolitana.

Tabela 30 – Frota total de veículos em Recife

	2017	2018	Var (%)
RECIFE	687.113	698.167	1,6%
RMR	1.324.680	1.345.435	2,2%

Fonte: Detran/PE

Tabela 31 – Habitantes por veículos em Recife e RMR

MUNICÍPIOS	PER CAPITA HAB/VEÍCULOS
Recife	2,3
RMR	2,9
Olinda	2,8
Goiana	2,8
Paulista	3,4
Abreu e Lima	3,5
Camaragibe	3,6
Jaboatão	3,6
Moreno	3,7
Cabo	4,0
Igarassu	4,1
Ipojuca	4,4
São Lourenço da Mata	4,7
Itamaracá	5,9
Itapissuma	6,5
Araçoiaba	6,7

Fonte: Detran/PE

O número de mortes por acidentes de transporte apresentou redução importante em 2017. Quando comparada ao ano anterior a retração foi de 22,2% no Recife e de 18,2% no estado. Investimentos na melhoria da mobilidade da capital deverão produzir impacto relevante, já que a capital tem respondido por aproximadamente um quarto das mortes ocorridas no território estadual.

Tabela 32 – Número de mortes por acidentes de transporte em Recife

Número de mortes por acidentes de transporte

	2016	2017	Var (%)
RECIFE	496	386	-22,2%
PE	1.927	1.576	-18,2%

Fonte: DATASUS

Fonte: Datasus

Considerando o ranking referente ao índice de mortes por acidentes de transporte, dentre capitais do Nordeste, registra-se que a capital pernambucana ocupou em 2017 a terceira posição no volume de mortes para cada 100 mil habitantes, atrás apenas das cidades de Teresina e Aracaju. Relativamente ao ano passado, o Recife evoluiu favoravelmente, com redução da posição dentre as primeiras capitais regionais com os índices mais elevados.

O volume de acidentes de trânsito que resultaram em óbitos de pedestre foi 18,4% menor no Recife, quando comparado ao número de ocorrências notificadas em 2016.

Com esse desempenho, a participação da capital no número de óbitos dessa natureza registrados no estado passou de 40,3% em 2016 para os atuais 37,7%.

A obrigatoriedade para a disponibilidade de uma infraestrutura adequada para a mobilidade por bicicletas já está determinada em legislação e nos anos recentes tem se notado maior motivação da população recifense para a utilização desse tipo de modal. No entanto, o número de mortes de ciclistas foi maior: em 2017 foram 13 mortes, contra 12 notificações em 2016, atribuindo ao Recife a localidade responsável por quase um terço das mortes dessa natureza registradas no estado. Já em Pernambuco foi observada redução das mortes neste último ano.

O Recife reduziu sua participação no número de mortes de motociclistas vítimas de acidentes de trânsito no estado, mas ainda responde por quase um quarto desses óbitos. Em 2017 o número de ocorrências que resultaram em perda da vida dos ocupantes desse tipo de transporte foi menor tanto no estado como na capital, com variações de -17,1% e -24,9%, respectivamente, quando comparado ao ano de 2016.

Se oferecido a partir de uma infraestrutura adequada, o transporte público coletivo é, dentre as vantagens oferecidas, uma alternativa para desafogar o trânsito, principalmente por ser uma forma sustentável de substituição do veículo particular, e também por proporcionar menor ocupação das vias e conservação da cidade. Na Região Metropolitana do Recife, o Sistema Estruturado Integrado – SEI foi bastante ampliado e já atende a 45% da localidade. As demais localidades continuam sendo atendidas pelo Sistema Complementar de transporte.

O deslocamento por bicicleta se destaca por ser uma alternativa bastante econômica, por apresentar redução significativa de emissão de CO₂ e por ser um meio mais acessível a toda a população.

No entanto, para que haja uma aceitação ainda maior é preciso investimento em vias seguras. No Recife, o Plano Diretor Cicloviário (PDC), de 2014, de âmbito metropolitano, propõe 590 km até 2024 de ciclofaixas, ciclovias ou ciclorrotas; no entanto, até o momento, a cidade possui 50 km.

De acordo com pesquisa realizada para o Plano Diretor Cicloviário, em 16% das ocorrências, os acidentes com ciclistas envolvem motociclistas e 20% motoristas de automóveis; 37% dos acidentados têm entre 20 e 39 anos e 30% são crianças ou adolescentes com idades entre 10 e 19 anos.

Como iniciativa estadual, foi instituído pelo Decreto 38.499/2012 o Pedala PE, Programa de Apoio ao uso de bicicletas e ao ciclista. Nele está proposta a realização de intervenções de infraestrutura – implantação e requalificação de ciclovias e de estacionamentos de bicicletas –, além de ações educativas para ciclistas e motociclistas.

A promoção do deslocamento a pé contribui para reduzir a incidência de possíveis doenças relacionadas ao sedentarismo. A Pesquisa de Origem-Destino realizada pelo ICPS, em 2015/2016, mostrou que quase 52% das viagens com motivo educação e 47% das viagens ao trabalho no Recife são realizadas a pé. Diante desse contexto, melhorar as condições de caminhabilidade para os pedestres é pauta prioritária. O Programa Calçada Legal prevê a requalificação de passeios públicos nos principais corredores viários da cidade sob justificativa de que mais de 70% da população do Recife utiliza o transporte público ou se desloca a pé.

O diagnóstico propositivo para Revisão do Plano Diretor 2018 identificou os principais problemas da mobilidade urbana de Recife, analisados a partir dos sistemas que a compõem.

As principais fragilidades do Sistema de Transportes Públicos estão relacionadas ao tempo de espera, capacidade e condições de conservação, conforto, alto custo das tarifas, insuficiência de fiscalização e dificuldade na acessibilidade (principalmente em áreas de morro). Apesar dos problemas identificados, o SEI, com a lógica da rede integrada com tarifa única em toda RMR, foi considerado um ponto positivo, mas ainda precisando de novos arranjos com integração temporal e fora dos terminais. Assim como a existência de via de articulação metropolitana; o aproveitamento dos instrumentos da Política Nacional de Mobilidade Urbana; e os bons resultados das faixas exclusivas (faixas azuis) e a relativa aceitação pública da medida para expandir para todos os demais corredores que ainda não contam com prioridade para os ônibus no fluxo.

Em relação ao Sistema Viário Arterial Metropolitano, as maiores fragilidades são as ocupações marginais, inadequação da geometria da via e de sinalização, que, aliadas à ausência de um arco rodoviário que conecte as principais rodovias de acesso à RMR e desvie o tráfego de passagem das vias arteriais secundárias, contribuem para a disfuncionalidade das vias arteriais.

Como oportunidade foi apontada a acessibilidade propiciada por rodovias estaduais e federais, que convergem ou tangenciam a RMR e que se complementam com as vias radiais, que adentram a cidade, e abrem possibilidades de fluxos socioeconômicos intensos entre os municípios vizinhos.

O Sistema Viário Arterial Municipal tem problemas de estrutura deficiente e incompatível com as demandas de mobilidade, vias sem características geométricas funcionais, alta densidade de ocupação das bordas das vias, problemas de drenagem, contração de fluxos e vias utilizadas como estacionamento diminuindo o espaço viário.

Como pontos positivos se destacaram: a tendência da aceleração do uso misto do solo e da distribuição da oferta de atividades de comércio e serviços em várias áreas da cidade, capaz de reduzir a demanda por viagens mais longas, favorecendo caminhadas ou o uso da bicicleta, com possibilidade de diminuição das viagens motorizadas para trabalho e compras; a experiência bem-sucedida em elevar a velocidade média do transporte público pela implantação das faixas exclusivas denominadas faixa azul (BRS) em segmentos de vários corredores; política de aumento de preços dos estacionamentos rotativos na cidade como instrumento de incentivo ao uso democrático do espaço público paralelamente ao incentivo de estacionamentos públicos e privados verticalizados.

O Sistema Cicloviário conta com elevados índices de violência urbana e no trânsito, deficiências nas redes de infraestruturas cicloviárias em extensão e conectividade; falta de educação de trânsito que melhore o convívio entre condutores de veículos com os ciclistas; despreparo de muitos ciclistas para conviver com o pedestre; carência de locais adequados e seguros para a guarda das bicicletas, o que funciona como um desestímulo ao uso cotidiano. Recife também detém uma topografia predominantemente plana e alta densidade urbana que propicia menores extensões de viagens, que por sua vez são compatíveis com distâncias cicláveis (até 7,5 km), o que favorece ao ciclismo. A existência de um plano cicloviário metropolitano com 590 km de ciclovias, ciclofaixas ou ciclorrotas a ser seguido é fator importante para melhoria do sistema, além de experiências bem-sucedidas atraindo públicos novos para o ciclismo nas faixas de lazer e de Traffic Calming (zona 30 km). A perspectiva de implementação do projeto do Parque Linear do Capibaribe representa grande potencial para a expansão do uso de modos ativos de deslocamento na cidade do Recife.

O Sistema de Calçadas para Pedestres tem como grande dificuldade a legislação que aponta o proprietário ou ocupante do lote como o responsável pela construção e manutenção da calçada, retirando do poder público a obrigação de cuidar desse espaço público essencial para todos. Árvores de grande porte, rampas, estacionamento de estabelecimentos, não uniformização para a localização de postes, ocupação do passeio por comércio e falta de acessibilidade universal (principalmente nos morros) foram problemas apontados para a circulação de pedestres.

No entanto, Recife possui grande potencial de melhoria desse sistema, por ser uma cidade de topografia plana e com algumas áreas bem arborizadas, além de projetos como o Calçada Legal (em andamento e com possibilidade de ampliação) e o Parque Capibaribe, que, se implantados, estimularão caminhadas em áreas sombreadas ao longo dos 30 km de margens do rio.

Alguns dos principais problemas urbanos atuais podem estar associados com o grau de acessibilidade de uma área, como por exemplo, as dificuldades postas pelo crescimento populacional em termos da viabilização da expansão habitacional e da geração de empregos, uma vez que a atratividade habitacional depende da disponibilidade de infraestrutura básica como também da acessibilidade entre a residência e as demais atividades urbanas. No caso da geração de empregos, a dificuldade de acesso da população ao local de trabalho pode inibir a possibilidade de instalação de muitos tipos de empresas e serviços (SALES FILHO, 1996).

A necessidade de participar das atividades econômicas e sociais e a separação espacial entre os núcleos urbanos dão ao sistema de transporte extrema importância para o funcionamento da cidade, pois confere à população a capacidade de deslocamento no meio urbano. O sistema de transporte também constitui um “fator de indução ou limitação do desenvolvimento da cidade conforme sua eficácia e proporcionar esta facilidade de contatos e aproximação das atividades. Contudo, sua eficácia está diretamente relacionada com o grau de compatibilidade entre as características da rede de transporte e da distribuição espacial das atividades” (MAIA et. al, s/d), tornando a acessibilidade elemento fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e cultural de uma cidade ou região.

Por isso, a acessibilidade às atividades certamente constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e cultural de uma cidade ou região, uma vez que o acesso físico das pessoas aos lugares ou atividades ocorre por meio do transporte. A forma como ocorre a interação entre transporte e uso do solo é que determina uma maior ou menor acessibilidade.

O sistema de transporte do Recife se compõe de linhas de ônibus e metrô, que se integram através de terminais espacialmente construídos, o que possibilita uma multiplicidade de ligações de origem-destino, por meio de viagens modais ou multimodais, constituindo o Sistema Estrutural Integrado – SEI, voltado para o transporte de massa, que apresenta uma configuração espacial constituída por eixos radiais e perimetrais, em cujos cruzamentos ficam situados os Terminais de Integração fechados que permitem aos usuários trocar de linha sem pagar nova tarifa.

O acesso intermunicipal e interestadual para a cidade do Recife, quando rodoviário, se faz por ônibus, estando a rodoviária, também chamada de TIP – Terminal Integrado de Passageiros Antônio Farias, localizada a 16km do centro da cidade, no bairro da Várzea. O TIP é integrado ao sistema do metrô. A rodoviária atende cerca de 12 mil passageiros diariamente, sendo em média 300 embarques e desembarques diários de diversas rotas de companhias de ônibus.

Funcionam do TIP a Real Alagoas, Viação Itapemirim, São Geraldo, Gontijo, Guanabara e a Viação Progresso que atende todo o Estado de Pernambuco além das conexões interestaduais.

A ligação interestadual também pode ser feita por avião. O Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes - Gilberto Freyre é o principal terminal aeroportuário do estado de Pernambuco. Localizado na Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes no bairro da Imbiribeira, na zona sul. Operando 24 horas por dia, o terminal de passageiros tem área de 52 mil m², capaz de atender até 11 milhões de passageiros domésticos e internacionais por ano, transportados pela Azul, American Airlines, Gol, Avianca, TAM, TAP, Condor ou Copa Airlines. Oficialmente inaugurado em 21 de fevereiro de 2006 as obras de modernização com recursos de convênio firmado entre Infraero, Embratur e Governo do Estado de Pernambuco contemplaram a construção do novo terminal de passageiros, do edifício garagem e a realização de outras obras no sítio aeroportuário, como o sistema viário interno e investimentos no Programa de Proteção ao Meio Ambiente.

Recentemente foram iniciadas as obras de reforma na pista principal de pousos e decolagens visando atender a uma série de normas internacionais de segurança.

O contexto metropolitano do Recife exige que se adote uma visão abrangente da infraestrutura viária. O transporte necessita de uma rede física para funcionar como elemento essencial para a mobilidade das pessoas e os deslocamentos de cargas. No caso do Recife, essa mobilidade leva em consideração que:

- (i) A população que se desloca no Recife, não é apenas a população residente no município, dado o seu caráter de polo principal de concentração dos empregos e serviços da metrópole; e
- (ii) A infraestrutura física dos transportes necessita de um tratamento conjunto envolvendo os municípios metropolitanos, particularmente os conurbados ao Recife, tanto em termos físicos, como operacionais.

Considerando que, embora o tráfego apresente demanda média de 60 mil veículos de uma frota total com cerca de 565 mil veículos registrados no Município, de fato um total 800 mil veículos circulam no conjunto de vias do Recife devido à centralidade e polarização dos serviços (site oficial-CTTU, 2013). Assim, destaca-se o congestionamento dos seus principais eixos viários entre os principais problemas do sistema de transporte na cidade do Recife, em grande parte provocados e agravados por alguns fatores, tais como:

- (i) Concentração de grande número de equipamentos, que subtraem da via pública espaços para paradas e estacionamentos para o embarque e desembarque de passageiros, em especial nos acessos aos estabelecimentos de ensino;
- (ii) Excessivo adensamento, com o aumento da concentração de unidades habitacionais destinadas, em sua maioria, a uma população que se utiliza do transporte individual próprio com mais de um automóvel por habitação;
- (iii) Concentração de atividades que atraem tráfego pesado em determinadas vias; e
- (iv) Tráfego de passagem em importantes eixos viários.

Historicamente os investimentos públicos municipais têm se concentrado em intervenções viárias que privilegiam o transporte individual em detrimento do transporte público. Recursos vêm sendo, ao longo do tempo, investidos em alargamento de vias e construção de viadutos com vista a aumentar a fluidez do trânsito. Praticamente, não ocorreu a ampliação das pistas exclusivas para ônibus. No período 1991/2000, foram acrescidos, apenas, 1.380m (11%) na extensão de faixas exclusivas para ônibus, em relação aos 20km anteriores à década de 90 (CTTU, 2000).

A pesquisa domiciliar realizada pela EMTU/Recife em 1997 demonstra que ocorreu um aumento da participação das viagens a pé no conjunto de deslocamentos internos da RMR, ao passar de 19,13% para 23,74%, no período 1972/1997, em contraposição à queda nos percentuais de participação dos modos coletivo e individual.

Entretanto, para realizar esses deslocamentos, a população enfrenta problemas decorrentes do grau de degradação em que se encontram as calçadas da cidade. Além da qualidade do pavimento, muitas dessas calçadas são ocupadas pelo comércio informal e pelo mobiliário urbano, instalados de forma desordenada e, também, servem de estacionamento de veículos.

Em relação, ao sistema viário, destacam-se pontos de travessia não adequados, contribuindo para a ocorrência de acidentes. A situação é muito mais grave quando se consideram os deficientes físicos e visuais que, raramente, contam com rampas de acesso às calçadas, mesmo tratando-se hoje de uma obrigação legal.

Para atendimento ao deslocamento urbano da população o sistema público de transporte do Recife se compõe de linhas de ônibus e metrô, que se integram através de terminais espacialmente construídos, o que possibilita uma multiplicidade de ligações de origem-destino, por meio de viagens modais ou multimodais. Consiste no Sistema Estrutural Integrado – SEI, voltado para o transporte de massa, que apresenta uma configuração espacial constituída por eixos radiais e perimetrais, em cujos cruzamentos ficam situados os Terminais de Integração, os quais são fechados e permitem aos usuários trocarem de linha sem pagar nova tarifa; e um incipiente serviço de travessia em diferentes pontos do Rio Capibaribe com uso de barcos a remo.

O Sistema Viário do Recife durante muito tempo foi constituído por eixos radiais que, tais como os dedos de uma mão, ligavam o Porto e o Centro aos engenhos das várzeas e às cidades vizinhas (Estrada de Belém, Avenida Beberibe, Avenida Rosa e Silva, Estrada do Arraial, Avenida Caxangá, Avenida Joaquim Ribeiro, Rua São Miguel, Avenida José Rufino, Avenida Falcão de Lacerda, Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, Avenida Antônio de Goes, Avenida Boa Viagem). Percorrendo essas vias, há poucas áreas de interseção direta entre as mesmas e Comunidades de Interesse Social que, no entanto, se localizam a pouca distância. Outras radiais mais recentes (Avenida Norte Miguel Arraes de Alencar e Avenida Abdias de Carvalho) já apresentam nas suas margens Comunidades de Interesse Social.

Outro componente do Sistema Viário do Recife é formado por vias perimetrais seguindo orientação norte-sul e configurando de leste para oeste sucessivos eixos viários concebidos na década de 70 do século passado em escala da aglomeração metropolitana. Entre essas perimetrais as principais são:

- I) A 1ª Perimetral (Avenida Governador Agamenon Magalhães), que está sendo complementada a sul pelo sistema da Via Mangue e as vias margeando o Canal Setúbal e o Canal do Jordão; há bastante áreas de interseção entre essa perimetral e Comunidades de Interesse Social ao norte (Ponte do Maduro), ao centro (Coque) e ao sul (Ilha do Destino e comunidades da beira do Canal do Jordão).
- II) A 4ª Perimetral (BR 101) complementada pela semi-perimetral Sul (Av. Recife) também está em boa parte do seu percurso margeada por Comunidades de Interesse Social, seja em trechos de colinas ao norte e sul, seja em trechos da planície.

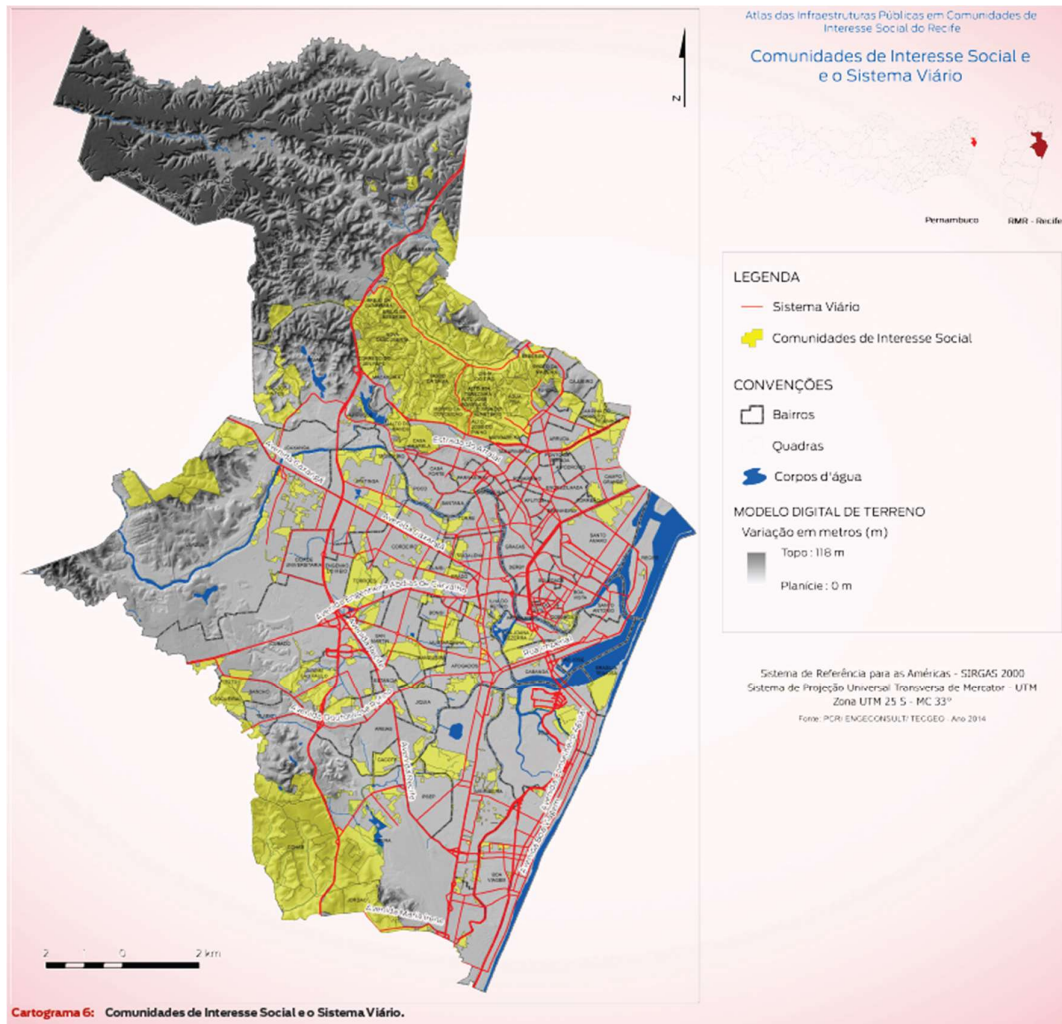
Nas últimas décadas, muitas intervenções no sistema viário (sejam elas estruturais ou de engenharia de tráfego) objetivaram oferecer alternativas às vias principais radiais e perimetrais sobrecarregadas.

A título de exemplos podem ser elencados:

- I) O eixo da semi-radial norte (Rua Jerônimo Vilela/ Rua da Regeneração), alternativa a um trecho da Avenida Norte / Avenida Beberibe;
- II) As vias margeando o Canal Vasco da Gama/ Peixinhos, da Tamarineira até Peixinhos, constituindo alternativa ao trecho norte da Avenida Governador Agamenon Magalhães; a) Avenida Maurício de Nassau (paralela à Avenida Caxangá a norte), da Torre até a BR 101, conquanto ao sul da mesma avenida, entre a Madalena e o Engenho do Meio, existe o eixo da Rua Gomes Taborda/Rua Miguel V. Ferreira;
- III) A Rua 21 de Abril oferecendo alternativa à Rua São Miguel de Afogados à Avenida Recife;
- IV) A Rua Arquiteto Luís Nunes, paralela à Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes;
- V) A Avenida Dom Helder Câmara, ligando a Avenida Recife à Avenida Dois Rios, ao norte da pista do Aeroporto;
- VI) O projeto do Anel Viário Norte seguindo o curso do Rio Morno (paralelo à Estrada do Brejo), bem como por meio de pavimentação o estabelecimento de um sistema viário capilar nas colinas do norte e do sul;
- VII) A recente pavimentação da Estrada da Mumbeca ligando Bola na Rede à Aldeia e a BR 101 e à PE 28

Esse esforço para propiciar alternativas e as próprias iniciativas dos motoristas em descobrir caminhos para fugir dos congestionamentos colocaram muitas Comunidades de Interesse Social em contato mais direto com fluxos de tráfego mais intenso, podendo em certos casos gerar acidentes, mas assegurando maior visibilidade a essas comunidades que não podem ser mais consideradas como à margem de uma malha viária bem mais complexa e mais diversificada que o sistema Radiais/ Perimetrais instituído no planejamento urbano na década de 70 do século passado.

Figura 75 – CIS e o sistema viário em Recife



Fonte:

O Sistema de Trens Urbanos em Recife atua diretamente nos municípios do Recife, Cabo, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe e indiretamente, através de sistema integrado ao transporte sobre pneus, aos demais municípios da Região Metropolitana do Recife - RMR. A Superintendência de Trens Urbanos de Recife - STU/REC opera com duas linhas, atendendo aos corredores centro e sul da RMR.

A configuração atual da malha metroviária da Linha Centro define uma linha tronco, que parte da Estação Recife, no centro comercial da cidade e segue no sentido oeste até uma bifurcação próxima da Estação Coqueiral, onde se divide em dois ramos, o ramal Camaragibe (Linha Centro 1) e o ramal Jaboatão (Linha Centro 2).

Com 20 estações e 29,3 km de extensão, o metrô do Recife transporta atualmente cerca de 190 mil usuários/dia. Na Linha Sul (Cajueiro Seco ao Cabo de Santo Agostinho) estão sendo construídas dez novas estações, dentre as quais destacam-se a Estação Aeroporto, que será a primeira no Brasil a ter interligação com o Aeroporto, através de passarela elevada com esteira rolante; a Estação Tancredo Neves, que abrigará o maior terminal de integração metrô-ônibus da região e contará com a maior demanda do sistema, estimada em 60 mil usuários/dia e a Estação Shopping, que estará interligada

ao Shopping Center Recife, através de um aeromóvel. O trecho contempla ainda as estações: Largo da Paz, Imbiribeira, Antônio Falcão, Porta Larga, Monte Guararapes, Prazeres e Cajueiro Seco, além de pontes e elevados ferroviários, como o que sobrepassa a Avenida Sul e a Rua Imperial. A Linha Sul passou, recentemente, a ser operada com VLT - Veículo Leve sobre Trilhos.

O sistema está interligado com 45 linhas de ônibus através de 6 terminais fechados do Sistema Estrutural Integrado (SEI), que realizam integração física e tarifária: pagando uma única passagem o usuário percorre toda a Região Metropolitana do Recife (RMR). Outras 30 linhas de ônibus fazem integração unicamente tarifária com o Sistema (Figura 10.3-10), interligadas a doze (12) terminais de integração ônibus/metrô do SEI, havendo mais três (03) em construção (Prazeres, Largo da Paz e Santa Luzia). Nas linhas Centro e Sul, estão localizados nas estações Recife (em ampliação) e Joana Bezerra (em ampliação); na linha Centro, nas estações de Afogados, Barro (em ampliação), Cavaleiro, Jaboatão, Rodoviária, Cosme e Damião e Camaragibe e; na linha Sul, nas estações do Aeroporto, Tancredo Neves, e Cajueiro Seco. Os novos terminais nas estações de Santa Luzia na linha Centro, e Largo da Paz e Prazeres, na linha Sul, têm conclusão prevista para antes da Copa do Mundo de 2014.

Figura 76 - Malha metroviária do Recife e Região Metropolitana



Fonte: <http://www.tgvbr.protrem.org>

As linhas de ônibus são operadas por diversas empresas privadas, reunidas em um Consórcio chamado Grande Recife Consórcio de Transporte criado pela Lei 13.461, de 09/06/2008 que altera a Lei Estadual Nº 12.524/03, para inserir o Grande Recife na estrutura organizacional da Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) em substituição à EMTU, com o objetivo de gerenciar um sistema operacionalizado por 18

empresas de ônibus, que realizam mais de 26 mil viagens por dia, transportando cerca de 2 milhões de passageiros, diariamente. São mais de 3 mil ônibus e 390 linhas, atendendo a toda a RMR.

Um reduzido número de pequenas embarcações faz o transporte fluvial de forma improvisada em alguns pontos do rio Capibaribe. Este tipo de transporte pode ser observado no Marco Zero, no bairro da Torre e na Iputinga. No Marco Zero um grupo de nove (09) barqueiros leva e traz turistas do Marco Zero ao Parque de Esculturas de Francisco Brennand (Figura 10.3-11-A), perto da foz do Rio Capibaribe, ao valor de R\$ 5,00 por pessoa, numa travessia de 1,5 km/h, que dura cerca de dois minutos em barco a motor.

Entre os bairros da Torre e da Jaqueira o sistema de travessia tem uma história de mais de 100 anos. Um barqueiro chega a fazer 100 a 150 idas e vindas diariamente, ao preço de R\$ 1,00 por pessoa. O cais do lado do bairro da Jaqueira passou por estruturação, com tratamento arquitetônico e paisagístico em 1999. No lado da torre o cais ainda é bastante rudimentar. Porém, estruturado a ponto de ser facilmente observado na imagem de satélite.

Figura 77 - Imagem de satélite com destaque para a área de travessia entre a Torre e a Jaqueira



(Fonte: Google Earth, 2009)

Visando aproveitar a capacidade de uso do rio como via de transporte para a população, e minimizar os efeitos do crescimento desde 1990 de 188% da frota de veículos da cidade, foi lançado o Projeto Rios da Gente, que prevê a navegabilidade de 13,4 quilômetros do rio Capibaribe. O estado, como proponente estima que 335 mil passageiros possam utilizar esse sistema de transporte público por mês. Segundo o projeto, o corredor fluvial vai utilizar embarcações adequadas para o transporte de massa, utilizando embarcações com capacidade transportar 86 passageiros por viagem, navegando por duas rotas, numa velocidade média de 18 km/h. Na rota Oeste, que vai ligar o Centro do Recife a Apipucos, os barcos vão passar por 11 km do rio Capibaribe passando pelo Derby, Torre e Casa Forte e 2,9 km vão ser percorridos na rota Norte, e vai atender os bairros de Santo Antônio, São José, Boa Vista e Santo Amaro, ligando a Rua do Sol ao Tacaruna.

Serão implantadas estações de embarque e desembarque de passageiros, interligadas com o sistema de transporte metropolitano atual. Isso vai possibilitar que o passageiro pague apenas uma tarifa de ida e outra de volta para utilizar qualquer um dos transportes do Sistema Estrutural Integrado (SEI), seja metro, ônibus ou barco.

5.2. Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA

A seguir é apresentada a linha de base da AID/ADA.

5.2.1. Meio Físico

Hidrografia da bacia do rio Tejipió

Esta bacia, com área total de 93,2 km², está inteiramente contida na RMR e drena porções dos municípios de Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata e Recife. O rio Tejipió nasce no município de São Lourenço da Mata, serve de limite entre Recife e Jaboatão dos Guararapes até a PE-07 e, a partir daí, segue em terras recifenses até sua foz na bacia do Pina, onde se junta ao Capibaribe para posterior deságue no mar.

O Rio Tejipió possui desde sua nascente até a foz comum com o Jordão/Pina e braço sul do Capibaribe uma extensão aproximada de 15 km, tendo a nascente no município de São Lourenço da Mata e trecho superior ainda relativamente livre de poluição por se encontrar em área demograficamente desocupada com o predomínio de fazendas, granjas e sítios. Ao atingir as proximidades da BR-232 já se observam os primeiros lançamentos de efluentes no rio, os quais aumentam consideravelmente a jusante sob a forma de esgotos domésticos e lixo.

Figura 78 - Detalhes do Rio Tejipió, margens ocupadas com vegetação exótica e frutífera e águas com lixo e cor indicando alta contaminação



Fonte: Relatório Ambiental Preliminar do PMDR

Após seu cruzamento com a BR-101 e a Avenida Recife, o rio entra em zonas de alagados típicos de estuários de planície costeira. Neste ponto o Tejipió recebe pela

margem direita águas do Riacho Moxotó e do Canal da Mauricéia, além de trocar águas com a lagoa do Araçá e, pela sua margem esquerda, recebe o seu principal afluente, o rio Jiquiá, com bacia de 20,38 km², 9 km de extensão e nascente no terreno do Comando Militar do Nordeste.

Entre a BR-232 e a BR-101 são registrados os principais problemas de drenagem, onde as cotas de suas margens são baixas e sua ocupação feita de forma indevida, entre a BR-101 e a Av. Recife, em Jardim São Paulo, e nas proximidades da Rua São Miguel, no bairro do Jiquiá. Nesses locais, os escoamentos são prejudicados por estrangulamentos em sua seção provocados por ocupação indevida de suas margens, assim como pela presença de vegetação no seu leito. Vale ressaltar que essa presença de vegetação é comum a todos os leitos de rios e de canais não revestidos da cidade, em razão do lançamento de esgotos sanitários nesses cursos d'água.

O Rio Jiquiá, sub-bacia do rio Tejipió com área de 20,38 km², recebe drenagem da região do Curado e do Jardim Botânico, em seu trecho superior, pela sua margem direita. Logo após, pela sua margem esquerda, recebe vários pequenos afluentes que drenam parte da Cidade Universitária, Ceasa, San Martin, Jiquiá e Mangueira e, por meio do Canal Torrões, do mesmo modo recebe os efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos de Roda de Fogo da Compesa e apresenta-se atualmente muito poluído por esgotos domésticos e lixo.

O sistema Tejipió/Jiquiá é responsável pela drenagem da quase totalidade da zona urbanizada situada no setor oeste do Recife, compreendendo partes dos bairros da Várzea, Tejipió, Cidade Universitária, Jardim São Paulo, Areia, Estância, Torrões, San Martin, Afogados e Imbiribeira, dentre outros. Além de receber os escoamentos de superfície de toda a zona sul da cidade, que contempla os bairros de Boa Viagem, Setúbal e Pina, através do Rio Jordão e do Canal do Setúbal, que são seus principais corpos receptores.

A jusante da BR-232 e proximidades do encontro do Tejipió e Jiquiá, o leito do rio se torna bastante espriado, com predominância de vegetação do tipo mangue, área aproveitada pela população do entorno para instalação de viveiros de criação de peixes.

Figura 79 - Detalhes dos viveiros de peixes na Bacia do Pina



Hidrografia Principal

Inserido no território da Região Metropolitana do Recife, o rio Tejipió nasce no município de São Lourenço da Mata, em local bastante próximo à BR-408, e percorre 19,5km até desaguar no estuário do Pina, no litoral da Cidade do Recife. Antes de adentrar a cidade, no entanto, constitui um longo trecho do limite municipal com o Jaboatão dos Guararapes. Seu curso é o corpo receptor de uma bacia hidrográfica de cerca de 100km², ao longo da qual recebe a afluência de cursos d'água menores. No território recifense, recebe os rios Jiquiá e Moxotó e os canais Pacheco, Queira Deus, Jardim Uchôa, Laranjeiras, Gregório Caldas, Iraque, Vila Arqt. Maria Lúcia e Malária.

Em conjunto, estes rios são responsáveis pela drenagem da quase totalidade da zona urbanizada situada no setor oeste do Recife, que compreende, entre outros, os bairros de Tejipió, Areia, Estância, Afogados e Imbiribeira. Além do mais, recebe os escoamentos de superfície de toda a zona sul da cidade, que contempla os bairros de Boa Viagem, Setúbal e Pina, através do Rio Jordão e do Canal do Setúbal, que são seus principais corpos receptores.

Estas áreas, principalmente a zona sul, correspondem atualmente a um dos setores mais valorizados da cidade, constituindo-se num verdadeiro polo de desenvolvimento, com uma supervalorização imobiliária e uma grande atividade econômica voltada tanto para o comércio quanto para os bens de serviço. Ressalte-se ainda que, por abrigar uma das praias mais exploradas turisticamente da região (Boa Viagem), é aí que se concentra a grande maioria dos hotéis de luxo da cidade.

Esta bacia está inteiramente contida na RMR e drena porções dos municípios de Jaboatão dos Guararapes (21,4 km²), São Lourenço da Mata (4,2 km²) e Recife, com maior parcela, de 67,6 km², que equivale a 73% do total, ou seja, à maior parte. Das três bacias hidrográficas que compõem a planície aluvionar do Recife, esta é a que apresenta o maior percentual de área urbanizada (80%), com a maior parcela pertencente ao município do Recife.

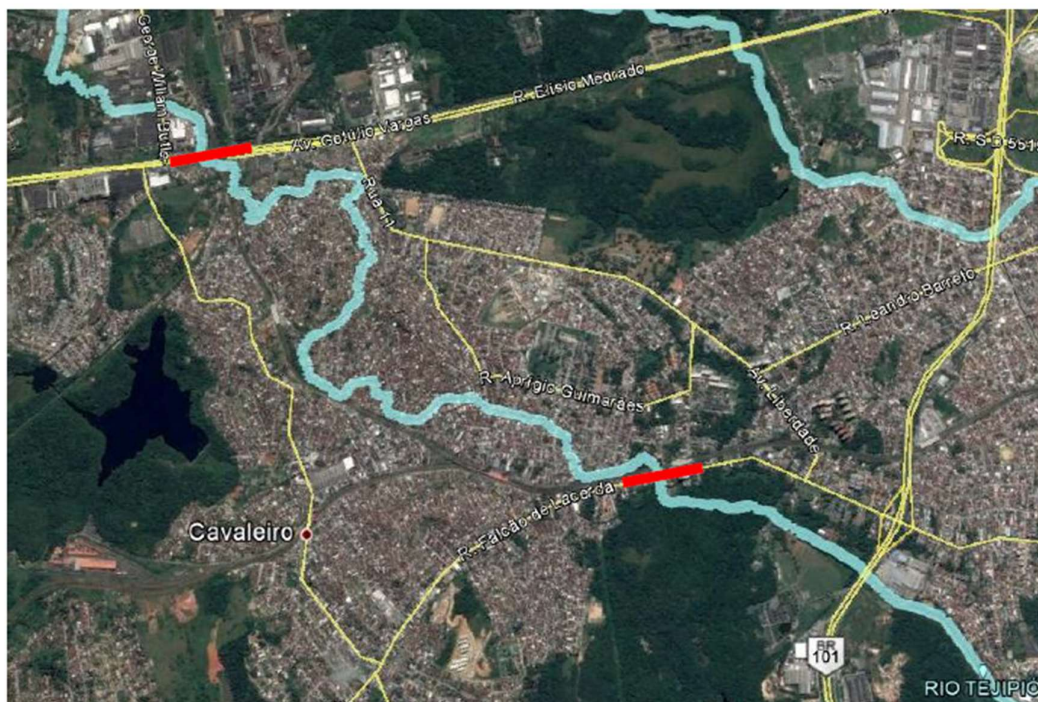
A parte superior da bacia, a montante da BR-232, é formada por sedimentos do Grupo Barreiras, onde o relevo chega a ser bastante movimentado, com pontos de altitude próxima aos 150 metros. Sua porção inferior, já na Planície Costeira, é constituída de depósitos recentes (aluviões e mangues) e cobrem a maior parte de sua área.

O curso d'água principal, que dá nome à esta bacia, nasce no município de São Lourenço da Mata, serve de limite entre Recife e Jaboatão dos Guararapes até a PE-07 e, a partir daí, segue em terras recifenses até sua foz na bacia do Pina, onde se junta ao Capibaribe para posterior deságue no mar. A extensão total de seu leito é de cerca de 20,0 km, ao longo dos quais corta áreas de bairros populosos da zona oeste da cidade, como os citados acima.

A presença marcante de Unidades de Conservação também se dá ao longo de seu percurso. Inúmeros remanescentes naturais se estendem em suas margens, sendo predominante a presença de áreas de mata-atlântica nas regiões de morro, de áreas de mangue sobre a planície costeira e de áreas de transição entre esses ecossistemas.

Essa configuração faz do rio Tejipió um importante corredor ecológico para o Recife. Para efeito deste estudo, o Tejipió foi dividido hidraulicamente em três segmentos sucessivos, no sentido do seu escoamento: o primeiro deles, considerado o Tejipió Superior, vai desde seu cruzamento com a Rodovia BR-232 até a Ponte da Av. Falcão de Lacerda, num percurso total de 5 km.

Figura 80 – Trecho superior do rio Tejipló



Esse trecho do rio conta já com um elevado grau de ocupação, inclusive ao longo das suas margens o que provoca sérios transtornos à população, durante as estações chuvosas. Aqui o curso d'água se encontra praticamente todo confinado, quando não invadido, o que dificulta ou impede até as atividades de limpeza e conservação. Além disso, a calha do rio passa a ser utilizada pela população lindeira como depósito de lixo e corpo receptor de esgoto bruto.

O segundo trecho, denominado Médio Tejipló, tem uma extensão de 4 km, indo da ponte da Av. José Rufino até a ponte da Av. Recife, nas proximidades do Caçote.

Ao longo de todo o seu traçado nesse trecho o Tejipló limita as áreas de preservação correspondentes à Mata do Barro e ao Engenho Uchoa, daí porque apenas uma de suas margens, à esquerda, é que possui ocupação. Neste caso, as áreas de preservação funcionam como bacias de amortecimento das cheias, as quais são parcialmente inundadas durante as chuvas mais intensas.

Figura 81 – Trecho médio do rio Tejió



O último segmento inicia na Av. Recife e segue até a Ponte Motocolombó, ao longo de 4 km.

Figura 82 – Trecho inferior do rio Tejió



Neste trecho ele recebe, afluentes importantes como o Jiquiá, o Moxotó e o Jordão além de outros canais de menor porte. Aqui também a ocupação de seu entorno é intensa, porém o que mais concorre para as inundações aí são as cotas muito baixas em que tais ocupações se deram.

O trecho a montante da BR-232 tem sua calha já definida e pertence ao Distrito Industrial do Curado. Em suas primeiras extensões no território da Cidade do Recife, o rio Tejipió percorre uma área de morros isolados nas abrangências dos bairros Coqueiral, Tejipió e Barro. No restante de seu percurso, percorre uma planície costeira diversificada, com diferentes situações entre terrenos de solo firme, solos alagáveis e áreas alagadas (PCR, 2000). Nos trechos médio e inferior, no entanto, são constantes os transbordamentos desde sua passagem sob a Av. Dr. José Rufino até seu deságue no Manguezal do Pina. Com isto, praticamente todos os seus afluentes são levados a transbordar também, provocando uma grande mancha de inundação que se espalha pelas áreas mais baixas da bacia e chega a atingir pontos desde o complexo viário da CEASA até o contorno do Aeroporto dos Guararapes. No geral, as principais causas desses transbordamentos são as cotas baixas das margens desses cursos d'água e a insuficiência das seções do Tejipió, mas há casos também de subdimensionamento de obras de arte, como, por exemplo, a passagem desse rio sob a rodovia BR-101 nas proximidades da Reserva Ecológica do Engenho Uchoa e a ponte sobre esse rio na Av. Recife.

É no trecho inferior que o Tejipió recebe seu principal afluente que é o rio Jiquiá. Sua bacia mede 21,2 km², compreendendo partes dos bairros da Várzea, Cidade Universitária, Jardim São Paulo, Estância, Torrões, San Martin, dentre outros. Com nascente localizada ao norte da BR-232, nas Matas do Curado, ele percorre cerca de 7,5 km, com algumas extensões já canalizadas. Ao longo de seu trajeto, recebe afluência direta dos canais da Av. Liberdade, Guarulhos, Jd. São Paulo, SANBRA, São Leopoldo, Marinha e São Pedro, bem como a contribuição indireta de outros canais que afluem nesses.

Esta sub-bacia é considerada de grande importância para a drenagem do Recife, não só pela sua extensão como pelo elevado grau de urbanização que apresenta, além da rápida tendência de ocupação que se espera para o restante de seu solo. Seu percurso se dá inteiramente em terraços marinhos da mesma planície costeira sobre a qual percorre o rio Tejipió, afluindo neste rio nas imediações limítrofes entre os bairros do Jiquiá, Afogados e Imbiribeira, em meio a extensas áreas de mangue e viveiros aquáticos utilizados pela população do entorno para a criação de peixes. Assim como o rio Tejipió, o Jiquiá também irriga Unidades de Conservação importantes para a cidade, constituindo-se igualmente como um corredor ecológico de vulto municipal. E também é possível observar, ao longo de seu curso, uma gradativa transição entre a presença de remanescentes de mata-atlântica e a de remanescentes de manguezal.

Segundo o Relatório de Caracterização da Área de Influência dos Estudos de Concepção para a Drenagem Urbana do Recife (EMLURB, 2013), o sistema Tejipió/Jiquiá é responsável pela drenagem de grande parte das áreas urbanizadas das zonas oeste e sudoeste do Recife, dentre os bairros da Várzea, Tejipió, Cidade Universitária, Jardim São Paulo, Areias, Estância, Torrões, San Martin, Afogados, Imbiribeira, e outros. Além disso, o sistema também capta o escoamento de superfície da zona sul, contemplando os bairros de Boa Viagem, Setúbal e Pina através dos canais Setúbal e Rio Jordão.

Apesar do importante papel junto à drenagem e à conservação de diversos remanescentes naturais, os rios Tejipió e Jiquiá encontram-se afetados por situações adversas ao próprio funcionamento, conservação e integração com a cidade. Ambos possuem inúmeros focos adensados de ocupação irregular ao longo de suas margens, adversidade que afeta o rio Jiquiá com maior intensidade devido ao rio ter uma calha estreita, cuja largura ultrapassa os 10m apenas nas imediações de seu deságue.

Algumas ocupações chegam mesmo a encobrir a calha do rio, o que não ocorre no Tejipló, já que, quando estreito, ele ocupa áreas mais acidentadas. Sobre a planície costeira, o rio Tejipló apresenta larguras que variam de 10m a 85m, aproximadamente.

Os rios também estão vulneráveis ao lançamento de grandes quantidades de lixo físico pela população, quantidades que se acumulam em vários pontos críticos a ponto de gerar situações calamitosas em que o volume de lixo encobre a superfície da água, barrando a correnteza natural e denegrindo a paisagem. Segundo o Relatório de Caracterização da Área de Influência (EMLURB, 2013) a qualidade da água também está comprometida por fontes pontuais de poluição e níveis elevados de eutrofização. Somam-se ainda, a essas adversidades, o lançamento direto de esgoto residencial, a erradicação de vegetação ciliar com ocorrência de assoreamento em alguns pontos, e o estreitamento das calhas por estruturas urbanas, como ocorre, por exemplo, no rio Jiquiá, ao trespassar a linha ferroviária, e no rio Tejipló ao trespassar a Avenida Recife.

Assim, no geral, considerando-se as situações atuais, os rios Tejipló e Jiquiá, embora detentores de significativa riqueza e variedade ambiental, estão suscetíveis a estados de degradação cada vez mais graves, nocivos ao equilíbrio da biodiversidade e danosos à paisagem urbano-paisagística e à utilização de suas águas pela população.

Figura 83 – Imagens do rio Tejipló

❖ **RIO TEJIPLÓ**



Figura 3.2-7 - Fotos sobre a Avenida Recife (A) e sobre a margem, no bairro da Imbiribeira (B) (ABF, 2013).



Figura 3.2-8 - Foto na margem, assoreamento junto às ocupações da ZEIS Jardim Uchôa (CARMO, 2013).

Estuário

O estuário compreende, basicamente, a denominada Bacia do Pina e a bacia de evolução do porto, situada ao longo da faixa de cais, com formato retangular, medindo cerca de 3,00 km extensão, com largura variando entre 160 e 475 m e profundidades variando entre 9 e 12 m. A bacia de evolução, na realidade, do ponto de vista hidráulico é um canal natural que representa a única saída para o mar dos escoamentos superficiais da Cidade do Recife.

A zona de mangues é sujeita à ação das marés, o que determina seu comportamento hidrodinâmico, e que funciona como bacia de amortecimento de enchentes, sendo, portanto, de grande importância para a drenagem da área. As marés são oscilações periódicas da superfície do mar devido a forças de atração luni-solar.

Essas oscilações são manifestadas localmente pelo fenômeno observacional de subida e descida das águas, causada pelas forças gravitacionais chamadas marés astronômicas, as quais, quando associadas a efeitos meteorológicos, são chamadas marés meteorológicas.

No porto do Recife a maré astronômica é do tipo semidiurna, o que significa que são produzidas duas preamares e duas baixa-mares por dia lunar (24 horas e 50 minutos em média), apresentando ainda a característica de uma pequena desigualdade diurna, ou seja, as duas preamares e as duas baixa-mares apresentam alturas de maré ligeiramente diferentes no mesmo dia

Figura 84 - Estuário comum do Recife.



Fonte: Projeto Via Mangue - Imagem Google Earth

Pelas informações previstas pelas Tábuas de Marés, as marés de sizígia no porto do Recife podem alcançar na preamar 2,70m e na baixa-mar -0,20m, apresentando, portanto, uma amplitude máxima da ordem de 2,90m (DHN-MB, 1995, 2007).

Apesar da importância da área estuarina na hidrodinâmica regional, pouco se conhece de suas características hidrográficas detalhadas, como seções batimétricas dos leitos e levantamentos topobatimétricos das áreas ocupadas pelos mangues (ARAÚJO et al., 1999), o que ainda impede que sejam feitos estudos detalhados de simulação do seu funcionamento hidrodinâmico para diversas hipóteses hidrológicas de enchentes dos seus rios formadores (ARAÚJO, 1993).

Canais de drenagem

Além das linhas de drenagem natural, 95 canais compõem a macrodrenagem geral da cidade. Esta rede de canais soma 115,308 Km de extensão, o que significa uma média de 0,50 km de canal por km² que, segundo alguns estudiosos, é considerada baixa para uma cidade com as características fisiográficas do Recife. Por outro lado, a situação atual dos canais é o resultado de contínuas ações antrópicas que modificam o meio físico natural, de modo a adequá-lo às necessidades do homem.

A complexidade da questão da drenagem, envolvendo o ponto de vista geomorfológico, com cotas altimétricas baixas, aliadas a um processo de urbanização da área verificado à custa da ocupação do espaço natural das águas, através de aterros feitos sem os devidos cuidados quanto aos aspectos relativos ao escoamento das águas pluviais, apontam para uma crescente dificuldade de escoamento das águas pluviais, sobrecarregando, portanto, as estruturas do sistema de drenagem e provocando, em muitos casos, inundações, às vezes até permanente, das áreas mais baixas. Além disso, nessas áreas e em toda a faixa litorânea da RMR, as oscilações de maré e a frequente ocorrência de lençol freático com pequena profundidade funcionam como elementos dificultadores da drenagem da cidade.

Escoamento de águas de superfície

Geologicamente, a atual tendência de crescimento do Nível Médio do Mar – NMM -, é uma circunstância da história quaternária da Terra, uma vez que oscilações do NMM, com amplitudes que podem alcançar 100 metros, estão cabalmente comprovadas nos últimos 500.000 anos, separadas por intervalos entre 60.000 a 100.000 anos.

Na verdade, o período dito interglacial atual (o ápice do último período glacial ocorreu a cerca de 20.000 anos), deve se manter por vários milênios, com previsão de agravamento do aquecimento global, típico de todos os períodos interglaciais, quando a interferência antrópica poderia ser considerada como insignificante. Segundo Skene et al. (1998), a intensidade deste atual período interglacial pode ser considerada como imprevisível, em razão da superimposição de um significativo acréscimo de CO₂ de origem antrópica, e cujo aumento continua em evolução. Desde o advento da era industrial, e particularmente a partir da segunda metade do século XX, a média centenária de ascensão do NMM, que se situava em torno de 5 cm/século passou, dependendo da avaliação de diferentes fontes, para 11 a 17 cm no século XX.

Podem ser considerados críticos para problemas de escoamento de águas de superfície, na área metropolitana do Recife, aqueles domínios ocupando cotas de até 2,5 m acima do NMM atual, notadamente no caso de coincidência de chuvas torrenciais (>40mm/dia) com marés altas, agravando-se no caso de pluviosidade atingida no transcurso de poucas horas em coincidência com o ápice de marés de sizígia.

Do ponto de vista geológico, estas áreas são principalmente aquelas dos terraços marinhos pleistocênicos modificados – QPh e de aluviões recentes – Qa. Do ponto de vista estratégico é preciso contar que estas áreas serão cada vez mais vulneráveis considerando-se o atual avanço do NMM, previsto entre 1 a 5 cm por década, de acordo com os dados do IPCC (2007).

Em Recife, esse problema foi abordado de forma bastante aprofundada por vários autores, inclusive o Professor Jaime Gusmão em vários estudos, e a Doutora Margareth Alheiros, em sua tese de Doutorado. De acordo com esses autores, os principais mecanismos destrutivos identificados nas áreas de morros do município têm origem em movimentos de massas de solo e em processos de erosão hídrica, o que foi resumido no que se segue:

Movimentos de Massa

Deslizamento – é a ruptura e queda por gravidade de partes do talude, em decorrência da perda de sucção dos solos, pela saturação, pelas águas de infiltração.

Figura 85 - Pequeno deslizamento na área de estudo



Solapamento ocorre devido ao descalçamento do solo, promovido por erosão ou remoção das camadas inferiores, sendo muito comum nas margens de córregos ou durante a evolução das voçorocas.

Queda de blocos de laterita (até superiores a 1m de diâmetro) formados por pedogênese, concentrando o Óxido de Ferro nos sedimentos arenosos da Fm.

Barreiras.

Erosão Hídrica

Erosão Superficial – ocorre nas camadas superficiais, formando sulcos nos solos, pela ação das chuvas e pelo lançamento e águas servidas.

Figura 86 – Erosão superficial registrada na Rua Monte Alegre, Bairro de Jenipapo e no bairro do Jordão (B), Recife – PE.



Ravinamento – é o aprofundamento vertical desses sulcos, pela concentração das águas.

Voçorocas – é o estágio mais avançado da erosão e está associado a ravinas muito profundas, quando o lençol freático das águas subterrâneas é atingido.

Figura 87 - Ravinamento na bacia do Rio Tejió.



Figura 88 – Exemplos de voçoroca existente no bairro do Jordão



Qualidade da água

O monitoramento de qualidade das águas é um dos mais importantes instrumentos da gestão ambiental. Ele consiste, basicamente, no acompanhamento sistemático dos aspectos qualitativos das águas, visando a produção de informações e é destinado à comunidade científica, ao público em geral e, principalmente, às diversas instâncias decisórias. Nesse sentido, o monitoramento é um dos fatores imprescindíveis no processo de gestão ambiental, uma vez que propicia uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental. Para tanto, é pré-requisito conhecer a qualidade da água, termo que não diz respeito somente à determinação da pureza da mesma, mas também das características desejadas para os seus múltiplos usos. Ao longo dos anos foram desenvolvidos vários índices e indicadores ambientais para avaliação da qualidade da água com base em suas características físico-químicas e biológicas (LIMA et al, 2007).

Portanto, conhecer a qualidade da água disponível é fundamental para a gestão dos recursos hídricos. Percebe-se a influência das cidades na qualidade da água do rio quando observamos que a contaminação em seu percurso aumenta quando o mesmo se afasta da nascente, concluindo que o despejo de esgotos domésticos, lixo urbano, resíduos industriais, entre outros, são as principais causas de poluição.

Sistematicamente, a solução adotada para o despejo de esgoto doméstico pela população (mesmo por alguns gestores públicos) é o lançamento dos efluentes em corpos d'água, na maioria das vezes sem tratamento prévio. A poluição de um rio devido ao lançamento de efluentes não fica restrita ao trecho do rio onde ocorre o lançamento, mas comprometerá toda a sua bacia hidrográfica, bem como a sua região estuarina onde lança suas águas. A capacidade de autodepuração do corpo d'água é bastante afetada pelas variações de vazão presentes nos lançamentos desses efluentes (CUNHA e FERREIRA, 2006).

Para Oliveira e Queiroz (2008) o problema é mais grave, uma vez que, além dos efluentes orgânicos domésticos, também os rejeitos líquidos da atividade industrial, são lançados diretamente nos corpos hídricos ou através do sistema de drenagem pluvial, gerando altos índices de poluição química no rio, comprovada pela existência de metais pesados como cádmio, ferro, cromo, chumbo e zinco, todos constatados em valores bastante elevados.

Em estudo anterior (TRAVASSOS, dados do autor) realizado no rio Tejipió foram identificados 12 (doze táxons) distribuídos nos seguintes grupos: Cyanophyta: 75% (09), Ochrophyta: 8% (01) e Cryptophyta 17% (02). A baixa diversidade de algas e a predominância por espécies de cianobactérias indicaram a baixa qualidade da água do Rio Tejipió onde os gêneros *Cylindrospermopsis*, *Oscillatoria*, *Synechocystis*, e *Raphidiopsis* se mostraram presentes, todos conhecidos na literatura como potencialmente produtores de cianotoxinas (AZEVEDO et al., 1994).

A eutrofização é o fator mais importante que contribui para o crescimento excessivo de cianobactérias e incidência de "blooms" dos quais, aproximadamente 50% são conhecidos como tóxicos em rios, lagos e reservatórios no mundo (CORNISH et al., 2000). O estudo quantitativo mostrou que as Cyanophyta (cianobactérias) foram 189 dominantes (99% e 99,9% em dois diferentes pontos amostrais), com densidade média de 22.622 cél.mL⁻¹ de cianobactérias, o que ultrapassa o determinado pelo CONAMA 357/2005.

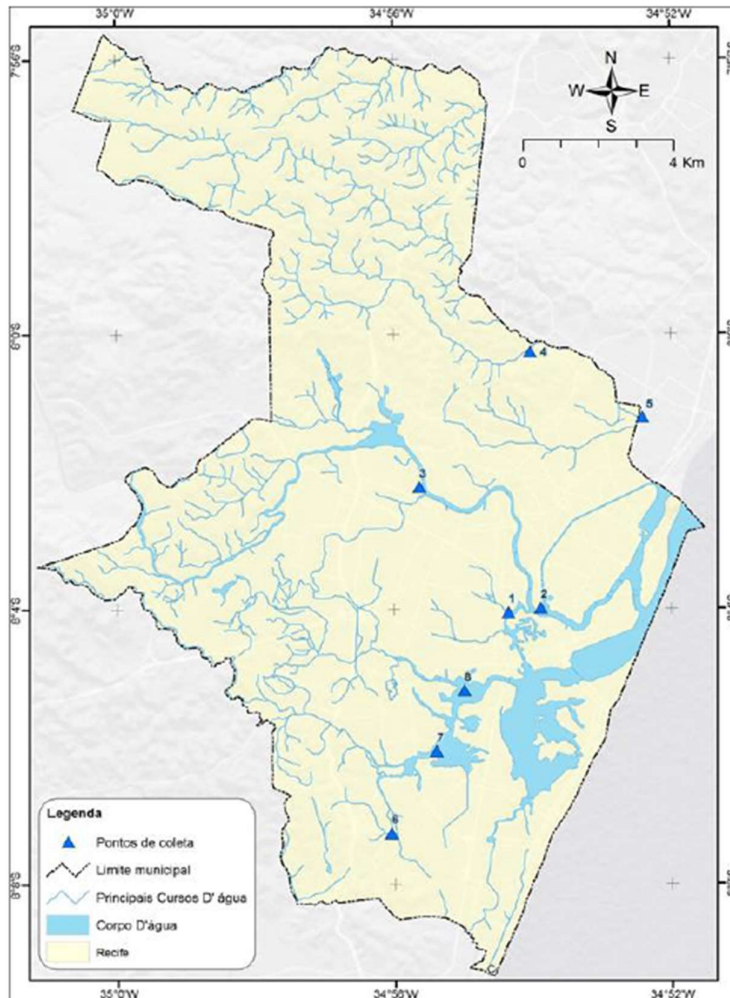
Os parâmetros analisados para o Rio Tejipió indicaram uma condição extremamente impactada do corpo aquático que se encontra em processo de eutrofização. O registro de florações de cianobactérias potencialmente tóxicas, os números extremamente elevados de coliformes fecais (1,6 x 10⁸NMP/1000 mL) e os altos valores de clorofila a (4,13 mg.L⁻¹), corroboram com o índice de estado trófico calculado segundo o Índice de Carlson Modificado, resultando em Mesotrófico, com IET 44,3. Os baixos níveis de amônia (< 0,2 mg/L NH₃), nitratos (< 0,1 mg/L N) e nitritos (0,02 a < 0,01 mg/L N), sugerem uma intensa atividade metabólica da microbiota.

Por estar em área totalmente urbana os resultados obtidos no Rio Tejipió indicaram forte poluição por fontes pontuais, o que pode estar relacionado com a falta de saneamento básico.

Os rios que cortam o município do Recife são caracterizados pela antropização e eutrofização significativos. Estas características analisadas no escopo de um Plano Diretor de Drenagem se tornam necessárias ao entendimento limnológico e de qualidade da água por sua estreita relação às condições de saúde e hábitos da população ribeirinha.

Considerando a importância da contribuição dos principais canais de drenagem na qualidade da água dos rios mais representativos do município optou-se por realizar amostragens para análises físico-químicas e bacteriológicas em pontos próximos ao desague de canais previamente selecionados por sua relevância no aporte de água para os rios nos seguintes pontos de coleta.

Figura 10.1-29 - Mapa de localização georeferenciada dos pontos de coleta de água



Foram analisados os parâmetros listados em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005, no que for pertinente, de acordo com as orientações e exigências mais recentes das normas da ABNT e do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF).

No caso das análises físico-químicas os parâmetros foram: turbidez, pH, temperatura, nitrato, nitrito, cloreto, dureza, OD, fósforo, metais: cádmio, chumbo e mercúrio. Nas análises microbiológicas foram tratados os coliformes totais e termotolerantes e comunidade planctônica.

Tais análises têm como objetivo obter uma informação pormenorizada sobre a qualidade de corpos d'água lóticos que cortam o município do Recife, buscando com isso fazer

inferências sobre a qualidade das águas versus as soluções das obras de engenharia que venham ser indicadas no contexto da elaboração de Plano Diretor de Drenagem.

A conservação das amostras seguiu normas do “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA, 2005) para cada variável a ser analisada. As amostras não preservadas quimicamente foram conservadas refrigeradas até a realização do protocolo em laboratório do ITEP.

Todos os resultados obtidos nos locais de amostragens foram comparados aos limites preconizados pela Resolução 357/05 do CONAMA, para águas de Classe 2 e salinas e salobras Classe 1 e resultados do monitoramento da qualidade das águas publicado pela CPRH, que realiza o monitoramento sistemático da qualidade da água nas bacias dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió, cursos d’água também de interesse deste estudo.

Parâmetros Físicos e Químicos

Variáveis Climatológicas

Os aspectos climatológicos de uma região influenciam diretamente o corpo d’água, provocando sensíveis alterações no seu metabolismo. Num período de maior precipitação pode ocorrer um aumento na turbidez em função do grande aporte de material que é carregado pelas chuvas para o corpo d’água em questão. O vento por sua vez pode provocar uma mistura na água, ocasionando uma ressuspensão de nutrientes das partes mais profundas. As variáveis climatológicas adotadas servirão de base para o capítulo de diagnóstico ambiental a partir dos dados de estações climatológicas na área de influência do Recife.

Variáveis Hidrológicas

As variáveis abióticas foram obtidas com medidor multiparâmetros para água (sonda c/ 40 m de cabo) nos oito pontos de amostragem.

a) Temperatura da Água.

Nos ecossistemas aquáticos continentais, a quase totalidade da propagação do calor ocorre por transporte de massa d’água, sendo a eficiência deste em função da ausência ou presença de camadas de diferentes densidades.

Por outro lado, quando as diferenças de temperatura geram camadas d’água com diferentes densidades, estas, em si, já formam uma barreira física, impedindo que se misturem, e se a energia do vento não for suficiente para misturá-las, o calor não se distribui uniformemente, criando a condição de estabilidade térmica. Quando ocorre este fenômeno, o ecossistema aquático está estratificado termicamente. Os estratos formados frequentemente estão diferenciados física, química e biologicamente.

Ponto de amostragem Temp. (°C):

- Canal do Prado 28,18
- Canal Derby/Tacaruna 28,32
- Canal do Cavouco 28,81
- Rio Morno 28,54
- Canal Vasco da Gama 29,39
- Canal do Ibura/Moxotó 28,67
- Canal da Malária 26,89

- Rio Jiquiá 29,92

A temperatura da água é uma das determinantes mais importantes da qualidade da água, porque ela pode afetar os níveis de oxigênio dissolvido e os processos químicos e biológicos. O limite de temperatura para água de abastecimento público para a Alemanha e Comunidade Europeia é de 25°C e para o Canadá apenas 15°C. Para o Brasil, segundo a Resolução CONAMA 357/2005 não existe um valor definido. A referida Resolução traz limite apenas para o lançamento de efluentes em corpos hídricos, fixado de até 40°C. Nos pontos amostrais analisados a temperatura variou de 28,18°C, no Canal do Prado, a 29,92°C, no Rio Jiquiá, compatível com a temperatura do ar no período.

b) Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água. Em águas continentais os íons diretamente responsáveis pelos valores da condutividade são, entre outros, o cálcio, o magnésio, o potássio, o sódio, carbonatos, carbonetos, sulfatos e cloretos. O parâmetro condutividade elétrica não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais que ocorram na bacia de drenagem ocasionados por lançamentos de resíduos industriais, mineração, esgotos, etc.

A condutividade elétrica da água pode variar de acordo com a temperatura e a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas. Em águas cujos valores de pH se localizam nas faixas extremas (pH>9 ou pH< 5), os valores de condutividade são devidos apenas às altas concentrações de poucos íons em solução, dentre os quais os mais frequentes são o H⁺ e o OH⁻.

Com exceção do Rio Jiquiá, todos os demais pontos amostrais resultaram em alta condutividade elétrica, indicando alta presença de íons, com destaque para o valor altíssimo no Canal Derby/Tacaruna, com 5.345 µS.cm⁻¹.

Ponto de amostragem Cond. (µS.cm⁻¹):

- Canal do Prado 479
- Canal Derby/Tacaruna 5.345
- Canal do Cavouco 346
- Rio Morno 371
- Canal Vasco da Gama 457
- Canal do Ibura/Moxotó 551
- Canal da Malária 946
- Rio Jiquiá 10

c) Material em Suspensão - Turbidez e Sólidos Totais Dissolvidos

Como o próprio nome diz, o material em suspensão é o material particulado não dissolvido, encontrado suspenso no corpo d'água, composto por substâncias inorgânicas e orgânicas, incluindo-se aí os organismos planctônicos (fito e zooplâncton). A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água.

Sua principal influência é na diminuição na transparência da água, impedindo a penetração da luz.

Segundo Resolução CONAMA 357/2005 a Turbidez em águas doces de Classe 1 tem limite até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT) e, em Classe 2 e Classe 3 até 100 UNT. Neste caso somente o Rio Morno apresentou turbidez abaixo do limite máximo para qualquer Classe (Figura 10.1-33). Quanto aos Sólidos Totais Dissolvidos – Classe 1 e Classe 2 e Classe 3- 500 mg/L somente o Canal Derby-Tacaruna ultrapassou o limite.

d) Oxigênio Dissolvido

A determinação do Oxigênio Dissolvido é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica. Do ponto de vista ecológico, o oxigênio dissolvido é uma variável extremamente importante, pois é necessário para a respiração da maioria dos organismos que habitam o meio aquático. Geralmente o oxigênio dissolvido se reduz ou desaparece, quando a água recebe grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis encontradas, por exemplo, no esgoto doméstico, em certos resíduos industriais, no vinhoto, e outros.

Os resíduos orgânicos despejados nos corpos d'água são decompostos por microrganismos que se utilizam do oxigênio na respiração. Assim, quanto maior a carga de matéria orgânica, maior o número de microrganismos decompositores e, conseqüentemente, o consumo de oxigênio.

Nos pontos de amostragem, de modo geral, todos se apresentaram bastante eutrofizados, com baixas concentrações de oxigênio, o que pode estar associado à elevada taxa de respiração celular bacteriana, corroborado pelas densidades de coliformes totais observadas.

Connell (1997) estimou que a solubilidade do O₂ em água, a 25°C e no nível do mar, sendo 8,6 mg L⁻¹. Como a solubilidade dos gases em água diminui com a elevação da temperatura, seria de esperar que o O₂ estaria naturalmente mais reduzido nas águas analisadas, com temperatura na casa dos 28° a 29°C. Entretanto, os valores do O.D. estão muito baixos (0,10 a 0,25 mg L⁻¹). Deve-se considerar, ainda, que as perdas de oxigênio podem ser causadas pelo consumo decorrente da decomposição da matéria orgânica (oxidação), respiração de organismos aquáticos, nitrificação (formação de compostos nitrogenados reduzidos, por exemplo, a amônia) e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos (ferro e manganês), por exemplo.

e) Salinidade

A salinidade mede a quantidade de sais dissolvidos nas águas de rios, lagos e reservatórios. O valor comum para água doce é de 0,5 ppt ("partes por trilhão"). As amostras analisadas demonstram a influência marinha, pois os índices são elevados para águas doces.

Ponto de amostragem Salinidade (ppm):

- Canal do Prado 0,23
- Canal Derby/Tacaruna 2,86
- Canal do Cavouco 0,16
- Rio Morno 0,18
- Canal Vasco da Gama 0,22

- Canal do Ibura/Moxotó 0,27
- Canal da Malária 0,46
- Rio Jiquiá 5,62

f) pH

O termo pH (potencial Hidrogeniônico) é usado universalmente para expressar o grau de acidez ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução. A escala de pH é constituída de uma série de números variando de 0 a 14, os quais denotam vários graus de acidez ou alcalinidade. Valores abaixo de 7 e próximos de zero indicam aumento de acidez, enquanto valores de 7 a 14 indicam aumento da basicidade.

As medidas de pH são de extrema utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água. As águas superficiais possuem um pH entre 4 e 9. Geralmente um pH muito ácido ou muito alcalino está associado à presença de despejos industriais. A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos.

Segundo a SABESP a faixa recomendada de pH na água distribuída é de 6,0 a 9,5, portanto, dentro deste parâmetro, as águas analisadas estão com valores adequados.

Ponto de amostragem pH:

- Canal do Prado 7,56
- Canal Derby/Tacaruna 6,89
- Canal do Cavouco 7,71
- Rio Morno 6,95
- Canal Vasco da Gama 6,93
- Canal do Ibura/Moxotó 7,20
- Canal da Malária 7,10
- Rio Jiquiá 7,50

g) Compostos de Nitrogênio e Fósforo

As águas naturais normalmente contêm nitratos em solução e, além disso, principalmente tratando-se de águas que recebem esgotos, em quantidades variáveis de compostos mais complexos, ou menos oxidados, tais como: compostos orgânicos quaternários, amônia e nitritos.

Em geral, a presença destes compostos denuncia a existência de poluição recente, uma vez que essas substâncias são oxidadas rapidamente na água, graças principalmente à presença de bactérias nitrificantes. Por essa razão, constituem um importante índice da presença de despejos orgânicos recentes ou contínuos através do lançamento de esgoto sanitário nas fontes hídricas. Os valores encontrados em todos os pontos de amostragem estão abaixo do estabelecido pela legislação (CONAMA 357) de 20mg.L⁻¹. Isso pode significar uma elevada taxa de assimilação pelas bactérias.

Os compostos de fósforo são um dos mais importantes fatores limitantes à vida dos organismos aquáticos e a sua economia, em uma massa d'água, é de importância fundamental no controle ecológico das algas.

Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros (ANA, site oficial).

Ponto de amostragem Fósforo Total (mg.L-1):

- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe 0,84
- Canal Derby/Tacaruna 0,94
- Rio Cavouco 0,79
- Rio Morno 3,0
- Canal Vasco da Gama/Arruda 0,75
- Canal do Iburá/Moxotó 0,85
- Canal da Malária/Rio Tejipiú 0,57
- Rio Jiquiá 2,96

O fósforo é considerado um nutriente "chave" no processo de eutrofização. Na avaliação do estado trófico de águas interiores, o conteúdo de fósforo total (PT) no corpo d'água sempre é o índice mais importante. As fontes externas de nutrientes incluem efluentes industriais, domésticos e poluentes vindos de áreas agricultáveis, (HU et al., 2006).

Ao longo do tempo a entrada de fósforo externo no rio forma um depósito no sedimento. Caso a entrada externa seja controlada, o sedimento se torna a principal fonte de fósforo e afeta a qualidade da água. Vários estudos têm sido desenvolvidos que explicam a eutrofização provocada pela entrada interna de fósforo, (Bengt et al., 1988; ZHOU et al., 2001).

A informação da entrada de fósforo interno ajuda não apenas a compreender o estado trófico do corpo d'água como também prever seu futuro (VAN DER MOLEN et al., 1998; RAMM e SCHEPS, 1997).

A depender da velocidade do fluxo dos corpos d'água em análise e das condições climáticas (principalmente insolação e precipitação), a dinâmica da comunidade planctônica varia, e entradas de nutrientes provenientes de fontes pontuais e não pontuais (o runoff de áreas urbanas) podem rapidamente ser absorvidas e processadas pelas algas, porém, os sedimentos continuam liberando nutrientes, sobretudo o fósforo para a coluna d'água, mantendo assim as elevadas densidades algais, principalmente de cianobactérias. Quanto maior a disponibilidade de fósforo inorgânico dissolvido, maiores as chances de ocorrer florações de cianobactérias, (RAATEOJA et al., 2011), entendendo-se por florações, o crescimento excessivo desses organismos.

A dinâmica do fitoplâncton em rios foi analisada durante os meses de março, abril e maio/2004, no Oconee River, localizado na cidade de Athens (Georgia-EUA). Observou-se a variação quali-quantitativa das algas ao longo do rio, a depender do meio circundante. É comum, nesses ambientes onde as quatro estações do ano são bem definidas, haver uma explosão populacional do plâncton durante a primavera, quando há um aumento do aporte de nutrientes, (TRAVASSOS-Jr., 2006). O autor também observou que, em trechos onde havia saída de efluentes tratados, provenientes de uma estação de tratamento de esgotos, as cianobactérias foram dominantes e isso esteve relacionado às elevadas quantidades de nitrogênio e fósforo no local. Em trechos do rio a jusante de grandes áreas com vegetação nativa, os níveis de fósforo diminuíram e

houve um maior equilíbrio da distribuição do fitoplâncton, o que pode estar associado à capacidade de absorção dos nutrientes pela grande massa radicular da vegetação no entorno do rio, dos pontos à montante.

A falta de vegetação de mata ciliar nos ambientes analisados aumenta a interferência externa (fontes não-pontuais) sobre a qualidade da água e a possibilidade de acúmulo de mais sedimento no leito dos rios e canais.

h) Variação do Índice de Estado Trófico de Carlson

O índice de estado trófico (IET) foi estabelecido de acordo com as médias de fósforo total (TOLEDO-Jr et al., 1983). Para a classificação de trofia dos ambientes em análise foram adotados:

- Eutrófico ($59 < \text{IET} < 63$)
- Supereutrófico ($63 < \text{IET} < 67$)
- Hipereutrófico ($\text{IET} > 67$)

Ponto de amostragem Índice de Estado Trófico de Carlson IET:

- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe 101,25
- Canal Derby/Tacaruna 102,87
- Rio Cavouco 100,36
- Rio Morno 119,60
- Canal Vasco da Gama/Arruda 99,61
- Canal do Ibura/Moxotó 101,42
- Canal da Malária/Rio Tejipió 95,65
- Rio Jiquiá 119,41

Todos os resultados para o Índice de Estado Trófico de Carlson (fósforo total) estão acima de 67 e os ambientes são considerados hipereutróficos o que comprova o alto grau de poluição orgânica.

i) Nitrogênio Amoniacal

O nitrogênio amoniacal é proveniente da atividade decompositora das bactérias e em níveis $> 0,1$ indicam uma elevada atividade bacteriana e, portanto, é considerado como um indicador de poluição orgânica. Todos os valores encontrados indicam um ambiente com alta taxa de atividade bacteriana.

Variação do Nitrogênio Amoniacal nos pontos amostrais (mg.L-1NH3)

- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe 2,31
- Canal Derby/Tacaruna 11,05
- Rio Cavouco $< 0,2$
- Rio Morno 1,88
- Canal Vasco da Gama/Arruda 2,25
- Canal do Ibura/Moxotó 8,13
- Canal da Malária/Rio Tejipió 1,7

- Rio Jiquiá <0,2

j) Variação da Dureza Total

A dureza total da água está relacionada à presença de cátions cálcio e magnésio, além de alumínio, zinco, ferro, hidrogênio, associados aos carbonatos e sulfatos além de outros como boratos, silicatos e fosfatos que deixam resíduos insolúveis e causam corrosão e incrustações em tubulações. Os graus de dureza variam da seguinte forma:

- 0 – 75 Branda
- 75 – 150 Moderadamente dura
- 150 – 300 Dura
- > 300 muito dura

Variação da Dureza Total nos pontos amostrais (mg.L-1CaCO₃):

- Canal Vasco da Gama/Arruda 636,5
- Rio Morno 571,7
- Rio Cavouco 523,3
- Canal Derby/Tacaruna 513,9
- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe 874,3
- Canal da Malária/Rio Tejipió 745,6
- Rio Jiquiá 2.222
- Canal do Ibura/Moxotó 832,6

Os resultados para dureza da água mostram que todos os pontos analisados apresentam água muito dura, o que pode estar relacionado com a presença de alumínio em quantidades bastante elevadas como no Rio Jiquiá.

k) Cloreto

O cloreto é um dos ânions mais comuns em águas naturais, nos esgotos domésticos e em despejos. Não são prejudiciais à saúde humana, porém conferem sabor salgado à água. Em altas concentrações podem trazer restrições ao sabor da água. Segundo a Portaria N° 36/6M de 19.01.90, do Ministério da Saúde, o teor máximo de cloreto permissível em águas de abastecimento, é de 250 mg Cl-1/L.

Porém, as águas fluviais do Recife, quanto mais próximas com o mar maior será a concentração de cloreto, como se pode observar no quadro a seguir, nos resultados obtidos no Canal Derby/Tacaruna e Rio Jiquiá.

Variação do Cloreto nos pontos amostrais (mg.L-1):

- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe 56,7
- Canal Derby/Tacaruna 1.737
- Rio Cavouco 43
- Rio Morno 39
- Canal Vasco da Gama/Arruda 50
- Canal do Ibura/Moxotó 64

- Canal da Malária/Rio Tejiptó 255
- Rio Jiquiá 3.687

1) Nitrito N-NO₂, Nitrato N-NO₃ e Nitrogênio total

Das formas bioquimicamente interconversíveis do ciclo do nitrogênio, as que têm maior interesse no estudo da água e de águas residuárias são nitrato e nitrito nas formas oxidadas, e amônia e nitrogênio total (nitrogênio orgânico mais o nitrogênio amoniacal) nas formas reduzidas.

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água.

Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos como a biofixação desempenhada por bactérias e algas presentes nos corpos hídricos, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos, contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas. A fixação química, reação que depende da presença de luz, também acarreta a presença de amônia e nitratos nas águas, pois a chuva transporta tais substâncias, bem como as partículas contendo nitrogênio orgânico para os corpos hídricos.

O nitrogênio estaria associado às etapas de degradação da poluição orgânica por meio da relação entre as formas de nitrogênio. Assim, pode-se categorizar a zonas de autodepuração natural em rios de acordo com a presença do nitrogênio:

- Zona de degradação - presença de nitrogênio orgânico
- Zona de decomposição ativa - nitrogênio amoniacal
- Zona de recuperação - nitrito
- Zona de águas limpas - nitrato.

Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrar predominância das formas reduzidas (amônia e nitrogênio total) significa que o foco de poluição se encontra próximo; se prevalecerem o nitrito e o nitrato (formas oxidadas) indica que as descargas de esgotos se encontram distantes.

O nitrito é um parâmetro simples, mas de fundamental importância na verificação da qualidade da água para consumo, pois sua presença é um indicativo de contaminação recente, procedente de material orgânico vegetal ou animal, e raramente é encontrado em águas potáveis em níveis superiores a 0,1 mg/L. Segundo a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde a quantidade máxima permitida de nitrito na água de consumo humano é de 1 mg/L.

Nas águas analisadas o Rio Jiquiá ficou no limite estabelecido na Portaria e o Canal Vasco da Gama/Arruda e o Rio Morno ultrapassaram este limite.

Os nitratos são tóxicos e responsáveis por uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para as crianças. Neste caso, o nitrato reduz-se a nitrito na corrente sanguínea, competindo com o oxigênio livre, tornando o sangue azul. Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

Nos resultados para as coletas realizadas, pode-se observar que o Canal do Ibura/Moxotó ultrapassou em 100% o valor limite estabelecido.

Os nitrogênios amoniacal e orgânico (Nitrogênio Kjeldahl Total) são importantes para avaliar o nitrogênio disponível para as atividades biológicas. A concentração de Nitrogênio Kjeldahl Total em rios que não são influenciados pelo excesso de insumos orgânicos varia de 1 a 0,5 mg/L. Nas águas analisadas somente o Canal do Prado, Vasco da Gama/Arruda, Malária/Rio Tejipió e Rio Morno apresentaram valores inferiores a 1. Os demais indicam influência significativa de contaminação de origem orgânica.

Variação do Nitrito N-NO₂, Nitrato N-NO₃ e Nitrogênio total* N-NO₂ (mg.L-1) N-NO₃ (mg.L-1) NT (mg.L-1):

- Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe <1,0 4,4 <1,0
- Canal Derby/Tacaruna <1,0 3,3 4,5
- Canal Vasco da Gama/Arruda >1,0 5,3 <1,0
- Rio Morno >1,0 5 <1,0
- Canal Cavouco <1,0 4,6 1,5
- Canal da Malária/Rio Tejipió 0,08 7,8 <1,0
- Rio Jiquiá 1 6 3
- Canal do Ibura/Moxotó 0,1 20 3

* Métodos utilizados: SMEWW – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd edition, 2012.

Os resultados evidenciam a baixa qualidade e a contaminação orgânica das águas analisadas.

m) Metais Pesados

Os metais pesados são poluentes inorgânicos, em sua maioria, provenientes, de efluentes industriais e altamente tóxicos para a vida aquática. O processo de biomagnificação transforma concentrações consideradas baixas no meio ambiente, em concentrações tóxicas em diferentes organismos vivos inclusive no homem. A persistência, outra característica dos metais pesados, garante a influência desses metais, mesmo após o interrompimento das fontes poluidoras. Os principais metais pesados presentes nas águas em forma dissolvida são cádmio, cromo, chumbo, mercúrio, níquel e zinco.

Variação dos metais pesados nos pontos amostrais Metais pesados Alumínio (mg.L-1) Chumbo (mg.L-1) Lítio (mg.L-1) Mercúrio (mg.L-1) Zinco (mg.L-1)

Canal do Prado com braço morto do Rio Capibaribe: 1,8; <0,01; <0,2; <0,01; <0,05.

Canal Derby/Tacaruna: 0,49 0,04 <2,0 <0,01 <0,05

Rio Cavouco: 0,52; 0,01; <0,2; <0,01; <0,05

Rio Morno: 1,2; <0,01; <0,2; <0,01; <0,05

Canal Vasco da Gama/Arruda: 1,61; <0,01; <0,2; <0,01; <0,05

Canal do Ibura/Moxotó: 5,68; 0,03; <0,2; <0,01; <0,05

Canal da Malária/Rio Tejipió: 4,59; 0,01; <0,2; <0,01; <0,05

Rio Jiquiá: 14,64 0,03; <0,2; <0,01; 0,17

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Água Classe III: 0,2; 0,033; 2,5; 0,002; 5

O alumínio é um dos elementos mais abundantes na natureza; está presente na constituição da crosta terrestre, nos solos, nas plantas e nos tecidos animais. Além disto, compostos de alumínio também são bastante utilizados na indústria e no tratamento da água (sulfato de alumínio). O limite estabelecido (0,2 mg.L⁻¹), pode causar danos à saúde (neurotóxico).

Todos os resultados estiveram acima do limite estabelecido por lei. Chama-se atenção para o nível bastante elevado de alumínio no ponto de coleta do Rio Jiquiá. Os níveis de alumínio, superiores a 0,1 mg.L⁻¹ colocam a biota aquática em risco.

Elevados níveis de metais pesados em ecossistemas aquáticos representam uma significativa ameaça para os organismos aquáticos e conseqüentemente para a saúde humana, alcançando concentrações consideráveis em plantas e na biota, através da bioacumulação (GENTHE et al., 2013).

Importante registrar que os solos nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea onde se encontra o município do Recife, derivados de sedimentos arenosos do Grupo Barreiras do período Terciário e de sedimentos arenoquartzosos, não consolidados, do período do Holoceno são encontrados os Podzóis, solos onde os óxidos de alumínio apresentam valores de 13 a 209g.kg⁻¹ (no horizonte Bh) e de 160 a 187 g.kg⁻¹ (no horizonte Bs) (ARAÚJO FILHO, 2000) teores que acabam influenciando os resultados para alumínio nas águas superficiais e subterrâneas.

O metal pesado Pb pode ser muito influenciado pelas atividades antropogênicas. Os óxidos de Pb são utilizados na fabricação de vidros e cristais, vernizes e esmaltes e na vitrificação, indústria de baterias automotivas, chapas de metal semiacabado, canos de metal, indústria de reciclagem de baterias automotivas para reutilização de chumbo. A legislação estabelece o limite de 0,010 mg.L⁻¹. Apenas os Pontos 2 (Canal do Derby/Tacaruna), 6 (Canal do Ibura/Moxotó) e 8 (Rio Jiquiá) estão acima do estabelecido pela legislação.

É um metal escasso na crosta terrestre, encontrado disperso em certas rochas, porém nunca livre dada a sua grande reatividade. É encontrado, também, em sais naturais, águas salgadas e águas minerais. O lítio é usado na fabricação de baterias, que é considerada a principal fonte de contaminação do solo e água em lixões. A Resolução CONAMA Nº 357/05 estabelece limite máximo de metal em águas de Classe 3 na ordem de 2,5 mg/L, deixando todas as mostras abaixo dos limites aceitáveis.

Em geral, as concentrações de mercúrio encontradas nos esgotos, principalmente domésticos, não são concentrações que causam efeitos danosos, ou cumulativos nas plantas e, portanto, com raras possibilidades de entrar na cadeia alimentar, o que não é o caso dos peixes contaminados pelo mercúrio encontrado nos cursos d'água. Tem sua origem na mineração e o uso de derivados na indústria e na agricultura, células de eletrólise do sal para produção de cloro. De acordo com a Portaria MS Nº 518/2004, do Ministério da Saúde, que define os padrões de qualidade da água para consumo humano, o VMP (Valor Máximo Permitido) para o mercúrio é de 0,001 mg/mL.

O Zinco tem sua origem na metalurgia (fundição e refinação), indústrias recicladoras de chumbo. A legislação vigente permite o máximo de 0,009 mg.L⁻¹. Todos os resultados estiveram acima do permitido pela lei. Sendo um elemento que pode bioacumular, há o risco de contaminação da cadeia trófica.

Parâmetros Biológicos

a) Coliformes

O rio é habitado, normalmente, por muitos tipos de bactérias, assim como por várias espécies de algas e de peixes. Essas bactérias são importantíssimas porque, alimentando-se de matérias orgânicas, são elas que consomem toda a carga poluidora que lhe é lançada, sendo assim as principais responsáveis pela autodepuração, ou seja, limpeza do rio.

Porém, quando o rio recebe esgotos, ele passa a conter outros tipos de bactérias que não são da água e que podem ou não causar doenças às pessoas que beberem dessa água. Um grupo importante, dentre elas, é o grupo das bactérias coliformes.

Bactérias coliformes não causam doenças. Elas, ao contrário, vivem no interior do intestino de todos nós, auxiliando a nossa digestão. É claro que nossas fezes contém um número astronômico dessas bactérias: cerca de 200 bilhões de coliformes são eliminados por cada um de nós, todos os dias. Isso tem uma grande importância para a avaliação da qualidade da água dos rios: suas águas recebem esgotos, fatalmente receberão coliformes.

A presença das bactérias coliformes na água de um rio significa, pois, que esse rio recebeu matérias fecais, ou esgotos. Por outro lado, são as fezes das pessoas doentes que transportam, para as águas ou para o solo, os micróbios causadores de doenças, embora há pesquisas que indicam a presença de bactérias patogênicas em fezes de pessoas aparentemente saudáveis (MONTIEL et al., 2005).

Assim, se a água recebe fezes, ela pode estar recebendo micróbios patogênicos. Por isso, a presença de coliformes na água indica a presença de fezes e, portanto, a possível presença de organismos patogênicos.

Os resultados de todos os pontos analisados, apresentados deixam evidenciado que os limites excederam ao estabelecido pela Resolução CONAMA 357/ 2005, em seu Artigo 14, copiado a seguir.

Art. 14. I - g - Coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA nº 274, de 2000 (no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes). Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral”.

Coliformes totais e termotolerantes em canais e rios do Recife em maio/2013:

- Canal do Prado com o braço morto do Rio Capibaribe: $1,7 \times 10^7$ $1,7 \times 10^7$
- Canal Derby/Tacaruna $>1,6 \times 10^8$ $>1,6 \times 10^8$
- Canal do Cavouco $9,2 \times 10^5$ $9,2 \times 10^5$
- Rio Morno $5,4 \times 10^6$ $5,4 \times 10^6$
- Canal Vasco da Gama/Arruda $2,8 \times 10^7$ $2,8 \times 10^7$
- Canal do Ibura/Moxotó $>1,6 \times 10^6$ $>1,6 \times 10^6$
- Canal da Malária/Rio Tejipió $5,4 \times 10^6$ $5,4 \times 10^6$
- Rio Jiquiá $5,4 \times 10^5$ $5,4 \times 10^5$

b) Comunidade planctônica

O conjunto de alterações que ocorre ao longo de uma escala temporal variada desencadeia diferentes respostas por parte da comunidade planctônica, que podem ser utilizadas como parâmetros em estudos limnológicos.

A utilização da comunidade fitoplanctônica como bioindicadora de um ecossistema aquático se fundamenta na avaliação da base de uma cadeia alimentar, na qual os efeitos oriundos das alterações ambientais serão refletidos em todos os seus componentes e, conseqüentemente, no bioma como um todo. Mudanças na dinâmica da comunidade fitoplanctônica são reflexos das alterações físicas, químicas e/ou biológicas que ocorrem num corpo d'água.

A presença de cianobactérias em ambientes dulciaquícolas pode trazer conseqüências bastante danosas ao ambiente, quando esses organismos se reproduzem demasiadamente provocando o fenômeno conhecido por "floração". Há possibilidade de que esses organismos em elevadas densidades populacionais, produzam substâncias tóxicas (cianotoxinas) que, quando entram na cadeia trófica, provocam graves conseqüências, como mortandade de peixes, contaminação humana através de contato primário com a água ou consumo de alimentos provenientes dessas águas.

No escopo da pesquisa identificou-se (qualitativa) e contado (quantitativa) o número de células por mL do fitoplâncton com ênfase às cianobactérias e analisado o significado ecológico das espécies encontradas, inferindo sobre a possibilidade de surgimento de florações potencialmente tóxicas.

A identificação do fitoplâncton seguiu literatura especializada para cada grupo. No caso de presença de diatomáceas, confeccionou-se lâminas permanentes seguindo metodologia descrita por Carr et al. (1986). Para a análise quantitativa será aplicado o método de contagem descrito por Utermöhl (1958) e Villafañe & Reid (1995) através de microscópio invertido e câmaras de sedimentação. O resultado será expresso em nº de células.mL⁻¹, seguindo o exigido pela Portaria nº 2914/2011 do MS.

Levantamento do fitoplâncton

No conjunto das amostras foram identificados 18 táxons pertencentes às divisões: Cyanophyta (cianobactérias) 17%, Ochrophyta (diatomáceas) 78% e Chlorophyta 5%.

- Cyanophyta (cianobactéria):
 - Pseudanabaena sp;
 - Oscillatoria sp;
 - Raphidiopsis sp.
- Ochrophyta (diatomáceas):
 - Chaetoceros affinis;
 - Ulnaria Ulna;
 - Campylodiscus sp;
 - Cyclotella stelligera;
 - Aulacoseira granulata var. granulata;
 - Navicula sp;
 - Desmodesmus sp;
 - Limnithrix sp;

- *Coscinodiscus* sp;
- *Cocconeis* sp;
- *Oscillatoria* sp;
- – *Gomphonema* sp;
- – *Aulacoseira alpigena*;
- – *Cylindrotheca* sp.
- Chlorophyta:
 - *Desmodesmus* sp.

A dominância em diatomáceas se deve ao maior número de espécies encontradas no Ponto 8 (Rio Jiquiá) devido à influência marinha do local.

Análise quali-quantitativa do fitoplâncton

Pertencente à Bacia do Rio Capibaribe, o Canal do Prado tem extensão de 1.510 m, cortado pela Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho, Ruas Engenheiro Brandão Cavalcante, Carlos Gomes, João Ivo da Silva e Estrada dos Remédios, com trechos com muita vegetação em seu interior e margens, lixo em seu interior e, à medida que se aproxima do braço morto do Capibaribe as margens se apresentam densamente ocupadas por palafitas, dificultando o seu acesso e o deságue no trecho.

Neste trecho foi realizada a coleta de água para análise. Os resultados para fitoplânctons mostra uma predominância em abundancia relativa e densidade de *Pseudanabaena* sp. E *Oscillatoria* sp., cianobactérias, seres vivos que não podem ser consideradas nem como algas e nem como bactérias comuns. São microrganismos com características celulares procariontes (bactérias sem membrana nuclear), porém com um sistema fotossintetizante semelhante ao das algas (vegetais eucariontes), ou seja, são bactérias fotossintetizantes.

Algumas cianobactérias produzem toxinas que afetam a biota aquática e representam um risco para a saúde humana. O crescimento massivo de cianobactérias nos ecossistemas aquáticos continentais limita sua utilização como áreas de recreação e de abastecimento em razão do odor e gosto desagradável gerado pelas florações, aspecto repugnante e, nos casos de degradação da floração, anoxia da coluna da água, tendo seu crescimento influenciado pela adição de poluentes de origem antrópica. Por outro lado, nem todas as florações de cianobactérias são tóxicas e algumas podem ser tóxicas durante apenas um período do ano, do mês ou da semana (CHAVES et al., 2009). No Brasil, entre os gêneros potencialmente nocivos, destacamse *Microcystis*, *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Oscillatoria*, *Planktothrix* e *Aphanocapsa* (CALLISTO e MORENO, 2006)

Canal do Ibura / Moxotó, pertencente à bacia do Rio Tejipió, o Canal do Ibura tem 3.300 m de extensão, cortado pelas Ruas Pintor Agenor de Albuquerque, Santa Leopoldina e Rio da Prata e a Avenida Dois Rios, possui trechos sujeitos à inundação e com excesso de lixo e vegetação, inclusive no local onde foi realizada a coleta de água para análises.

O canal do Ibura repete os resultados dos demais canais com predominância da espécie da cianobactéria *Pseudanabaena*.

Canal da Malária pertencendo à Bacia do Rio Tejipió, com 3.430 m de extensão, corta as ruas Rio Oceânico e Jean Emile Favre e Avenidas Recife e Senador Robert Kennedy, tem vários trechos sujeitos à inundação, vegetação em seu interior como no local de

coleta da água para análise e, no trecho final, onde se encontram muitas casas ocupando seu leito. O canal da Malária teve predominância de *Pseudanabaena*.

O rio Jiquiá, sub-bacia do rio Tejipió, tem 6,5 km de extensão, nos quais vários trechos apresentam problemas de ocupação irregular e de alagamento, neste caso, especialmente entre a BR-232 e a BR-101, onde as cotas das margens são baixas, além do trecho entre a BR-101 e a Av. Recife, em Jardim São Paulo, e nas proximidades da Rua São Miguel, no bairro do Jiquiá. É muito frequente a presença de vegetação no leito do canal.

A ficoflora no Rio Ipojuca explode em diversidade, com 10 (dez) espécies, não identificadas nos demais pontos amostrais como as espécies microfotografadas.

De modo geral, as Diatomáceas constituem um dos principais grupos do fitoplâncton em águas marinhas neríticas e estuarinas. Nas amostras de água do rio Jequiá as Diatomáceas dominam, com destaque para *Chaetoceros affinis*, conhecida na literatura por danificar brânquias de organismos filtradores, seguida de *Campylodiscus* sp, gênero de habitat litorâneo ou águas salobras.

Das Diatomáceas registradas *Coscinodiscus* sp. E *Cylindrotheca* sp., são registradas na literatura como potencialmente nocivas e não tóxicas. O primeiro gênero produz polissacarídeos que são liberados na água, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortalidade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes (FERRARIO et al. 2002). O segundo gênero, em grande densidade, pode provocar consumo excessivo de oxigênio durante a respiração, tendo sido relacionado com a produção de agregados mucilaginosos, denominado “mar sujo”.

Campylodiscus sp., *Cyclotella stelligera* e *Aulacoseira granulata* var. *granulata* são, respectivamente, gênero e espécies com habitat estuarinomarinho de águas salobras. *A. granulata* se beneficia de ambientes sujeitos a perturbações (turbulência, turbidez) e com disponibilidade de nutrientes, com preferência pelos ambientes eutróficos, com pH próximo a neutro como observado no Rio Jequiá.

Cocconeis sp., é um gênero que se destaca como colonizador (ROSA, V. C.; GARCIA, M., 2008). *Navicula* sp., foi considerada indicadora de paleoambientes em estudo na lagoa de Dois Irmãos, Recife (SOUZA et al, 2007). Os dois gêneros são considerados tanto epifítico quanto epipsâmico de águas marinhas ou salobras. *Ulnaria ulna* e *Gomphonema* sp. são espécies encontradas em abundância no perifiton. *Gomphonema* é um gênero oligosapróbia.

Fazendo-se a comparação das densidades totais do fitoplâncton de todos os Pontos de amostragem fica evidenciada a prevalência na densidade populacional de fitoplâncton no Ponto 8 - Rio Jiquiá.

O elevado número de células do fitoplâncton.mL⁻¹ encontrado no Rio Jiquiá se deve à influência marinha no local, o que possibilita o desenvolvimento de uma comunidade bastante representativa de diatomáceas. As diatomáceas são algas ricas em óleo, como principal fonte de reserva de carbono, o que as torna uma excelente fonte de energia para as demais comunidades aquáticas, sobretudo os representantes planctívoros.

Os demais Pontos estiveram dominados pelas cianobactérias, o que indica o alto estado trófico desses ambientes. Das espécies de cianobactérias encontradas, o gênero *Oscillatoria* é potencialmente tóxico, podendo produzir hepatotoxinas, neurotoxinas e dermatotoxinas (SANT’ANNA et al., 2006 e CALIJURI et al., 2006).

Enquadramento dos corpos d’água

Os resultados analisados não atendem aos critérios estabelecidos pela

resolução do CONAMA- 375/2005, para as águas próprias.

5.2.2. Meio Biótico

A seguir são apresentadas as principais questões pertinentes ao Meio Biótico, que são descritas por projeto.

Áreas Protegidas

Constam, abaixo, algumas informações referentes a cada Unidade de Conservação existente na área da poligonal estudada, úteis ao entendimento de seus contextos ambientais e legislativos, bem como necessárias à compreensão das configurações urbanísticas do entorno urbanizado, e intervenções adicionais, adequadas aos níveis de conservação e usos sustentáveis determinados a cada unidade especificamente.

UCN Mata do Barro

Caracterização: Área de 189,9 ha de mata-atlântica, de características naturais relevantes, com limites definidos, sob regime especial de administração, destinada à conservação a partir de garantias adequadas de proteção (PCR, 2014).

Criação: Lei Municipal 16.176 de 1996 (LUOS).

Regulação: Decreto Municipal 23.813 de 2008, suscetível a atualização segundo o Art.62 da Lei Municipal 18.014 de 10 de maio de 2014, que instituiu o SMUP.

Conselho Gestor e Plano Diretor – A serem definidos.

UCN APA Engenho Uchôa

Caracterização: Área de 171,05 ha de mata, mangue e restinga, de características naturais relevantes, limites definidos, sob administração especial, destinada à conservação, a partir de garantias adequadas de proteção (PCR, 2014), para melhoria da qualidade de vida e proteção dos ecossistemas regionais (PCR, 1996).

Criação: Lei Municipal 16.176 de 1996 (LUOS).

Regulação: Decreto Municipal 17.548 de 1996, suscetível a atualização segundo o Art.62 da Lei Municipal 18.014 de 10 de maio de 2014, que instituiu o SMUP.

Conselho Gestor e Plano Diretor – A serem definidos.

Transformações: Está em desenvolvimento e processo de execução a recategorização desta UCN para Parque Natural Municipal (SEMAM, 2013), categoria na qual é prevista a implantação de uma série de equipamentos e atividades voltadas ao público e em concordância com o nível de conservação ambiental estabelecido, tais quais centros funcionais, áreas de lazer, mirantes e viveiros, bem como recreações junto a natureza com arborismo, trilhas e outros.

UCN APA Sítio Grande

Caracterização: Área de 38,28 ha de mata-atlântica e ecossistemas associados, de características naturais relevantes, limites definidos, sob administração especial, destinada à conservação sob garantias adequadas de proteção (PCR, 2014), para melhoria da qualidade de vida e proteção dos ecossistemas regionais (PCR, 1996).

Criação: Lei Municipal 16.751 de 2002, específica para a criação desta unidade.

Regulação: Decreto Municipal 23.819 de 2008, suscetível a atualização segundo o Art.62 da Lei Municipal 18.014 de 10 de maio de 2014, que instituiu o SMUP.

Conselho Gestor e Plano Diretor: – A serem definidos.

UCN Tamandaré

Caracterização: Área de 18,6ha de mata e ecossistemas associados, de características naturais relevantes, limites definidos, sob administração especial, destinada à conservação sob garantias adequadas de proteção (PCR, 2014).

Criação: Lei Municipal 16.176 de 1996 (LUOS).

Regulação: Decreto Municipal 23.820 de 2008, suscetível a atualização segundo o Art.62 da Lei Municipal 18.014 de 10 de maio de 2014, que instituiu o SMUP.

Conselho Gestor e Plano Diretor – A serem definidos.

UCN São Miguel

Caracterização: Área de 43,8 ha de mata e ecossistemas associados, de características naturais relevantes, limites definidos, sob administração especial, destinada à conservação sob garantias adequadas de proteção (PCR, 2014).

Criação: Lei Municipal 16.176 de 1996 (LUOS).

Regulação: Decreto Municipal 23.817 de 2008, suscetível a atualização segundo o Art.62 da Lei Municipal 18.014 de 10 de maio de 2014, que instituiu o SMUP.

Conselho Gestor e Plano Diretor – A serem definidos.

UCN RVS Mata do Engenho Uchôa

Caracterização: Área de 171,05 ha de Mata-Atlântica com proteção integral.

Criação: Lei Estadual 9989 de 1987 que define as Reservas Ecológicas da RMR.

Diploma Legal: Lei Estadual 14.324 de 2011 que categoriza as Reservas Ecológicas da RMR em conformidade com a Lei Estadual 13.787 de 2009 que estabelece o Sistema Estadual de Unidades de Conservação.

Conselho Gestor: Criado pela Portaria CPRH 049 de 2012.

Plano de Manejo: Publicado por SEMAS e CPRH em outubro de 2013. Disponível em: www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/0%20PM%20UCHOA%20FINAL.pdf

Ampliação: De 20ha para a área atual pelo Decreto Estadual nº39.938 de 2013.

Imóveis de Proteção de Área Verde

IPAVs existentes na área da poligonal estudada.

Tabela 33 – IPAVs na Área de Influência

IPAVs	
IPAV 100 – Rua Piramboia nº 36	IPAV 14 – 03 imóveis nas Ruas Dr. Vilas Boas e Dom Antonio Vicioso.
IPAV 101 – Rua João Ferreira nº 378	IPAV 08 – Sociedade Algodoeira do NE (SANBRA)
IPAV 102 – Rua João Ferreira nº 380	IPAV 104 – Av. Recife nº5777
IPAV 103 – Av. Liberdade nº 718	IPAV 21 - BPTRAN-BPM/FEM
IPAV 98 – Morada dos Martins	IPAV 20 – Escola Dom Bosco
IPAV 97 – Chácara Paraíso	IPAV 19 – Instituto de Pesquisa Agropec. (IPA)
IPAV 09 – Chácara Tejipió	IPAV 18 – Centro de Treinamento da CELPE
IPAV 10 – Sítio Azulão	IPAV 17 - CELPE
IPAV 15 – Av. Dr. José Rufino, nº 2984	IPAV 16 – Imóvel na Estrada do Bongí, esquinas com as Ruas Carlos Gomes e Santa Edwiges
IPAV 11 – 09 imóveis na Av. Dr. J. Rufino	IPAV 24 - Sport Club do Recife
IPAV 12 – 05 imóveis nas Ruas Dr.J.Rufino, Dr.Vilas Boas e Dicolécio César	IPAV 23 - Rua Tabaiaras, nºs 68 e 360
IPAV 13 - Av. Dr. José Rufino, nº 1897	IPAV 07 - Av. Mascarenhas de Moraes, 2159

Fonte: Anexo 12 da Lei 16.176/1996 (LUOS).

Fonte: Anexo 12 da Lei 16.176/1996 (LUOS)

Planos De Manejo

As UCNs do Recife consistem em espaços propícios para atividades de lazer, contemplação e educação ambiental, protegem importantes fragmentos de Mata Atlântica, com seus ecossistemas associados que apresentam grande interface com o tecido urbano. Os serviços ecossistêmicos podem ser percebidos como benefícios proporcionados por essas áreas verdes à sociedade, como regulação de marés, sequestro de carbono, melhoria da qualidade do ar e provimento de alimentos.

ARIE Tamandaré

A UCN Tamandaré é um fragmento, predominantemente, coberto com vegetação de mangue e recebe influência dos ciclos de marés pelo estuário do rio Tejipió. A permeabilidade e cobertura vegetal são características fundamentais para o equilíbrio e controle do fluxo hidrológico. Estes aspectos naturais contribuem para a redução do risco de enchentes e consequentemente de transtornos no entorno provocados por chuvas torrenciais. Essas características fisiográficas contribuem para a manutenção dos processos ecológicos internos da microbacia.

Esta UCN tem área total de 18,57 hectares, sendo 1,23 hectares (6,63%) de seu território com edificações urbanas, concentradas no Setor de Conservação da UCN, conforme o seu Zoneamento.

Foram registradas na UCN Tamandaré 49 espécies distribuídas em 30 famílias, sendo 48 angiospermas (plantas com flores) e uma pteridófito (samambaia-do-mangue).

São 21 espécies herbáceas, 5 arbustivas, três trepadeiras, duas lianas e 18 arbóreas. A espécie mais frequente é o mangue-branco.

Dentre as espécies 22 são exóticas, sendo 11 invasoras, tendo abundância o bredo-de-porco, a mangueira, a castanholá, a carrapateira, a acácia-amarela, a azeitona-roxa, o capim-de planta, o capim braquiária e a âmar-branca.

Em termos de conservação, o mangue-vermelho está incluído na categoria LC, pouco preocupante, da IUCN, foi a única em categoria ameaçada a extinção registrada. Esta espécie é explorada como madeira e para utilização do tanino, com valor econômico cujas populações se encontram em fraco declínio.

As espécies endêmicas e vulneráveis evidenciam a importância dessa unidade para fins de conservação local, sendo recomendado o monitoramento e a implementação de programas conservacionistas com objetivos de salvaguarda e manutenção.

Listagem de fauna registrada na UCN Tamandaré

- Mamíferos: Capivara
- Réptil: Jacaré de papo amarelo; Cágado de barbicha;
- Peixe: Camurim; Tilápia; Amuripim; Saúna; Aratu-vermelho
- Crustáceo: Guaiamum; Chama-maré; Camarão-branco;
- Molusco: Marisco; Unha de velho

Não são identificados outros empreendimentos a não ser viveiros de camarão nesta UCN. Em relação a equipamentos, a UCN contempla campo de futebol e no seu entorno a creche Escola Municipal Governador Miguel Arraes de Alencar, a Unidade de Saúde da Família Vila de Tamandaré/Beirinha, o Hospital Geral de Areias e a Praça Terminal.

Destaca-se que, apesar do nome e do fator histórico de formação da área, não são registrados engenhos e edificações características da época do Brasil Colônia, nem edificações que configurem zonas de preservação de patrimônio histórico cultural ou patrimônio tombado pela Fundarpe ou IPHAN.

A Zona de Amortecimento desta UCN corresponde a faixa equidistante, localizada a 50 metros do limite da UCN e que se estende no entorno do seu perímetro.

APA e RVS do Engenho Uchôa

A APA Engenho Uchôa é administrada pela SEPLAM, na qualidade de órgão executivo da gestão ambiental do Município, em estreita articulação com o COMAM e os órgãos de controle do Estado e da União.

A área é destinada a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais.

Esta APA possui 192 hectares, estando dividida nas seguintes zonas: Zona de Preservação da Vida Silvestre I e II; Zona de Transição; Zona Urbana.

As áreas com vegetação arbórea aberta e densa são integrantes da ZPVS I. A área de manguezal integra a ZPVS II. A Zona de Transição compreende uma faixa que contorna a ZPVS I cuja função é minimizar os efeitos impactantes dos usos urbanos vizinhos e harmonizar a integração do urbano com o ambiente natural. A Zona Urbana compreende áreas que comportam usos e atividades urbanas compatíveis com os objetivos de criação da APA.

O parcelamento das áreas alagadas e alagáveis situadas nesta zona obedecerão às restrições determinadas pela Lei Estadual nº 9990/87.

Não são permitidas na APA Engenho Uchôa as atividades de terraplanagem, mineração, dragagem e escavação que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota, conforme o Art.6º da Resolução nº 010/88 do CONAMA.

Qualquer atividade potencialmente capaz de causar poluição, além da licença ambiental prevista na Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, deverá também ter uma licença especial emitida pela entidade administradora da APA Engenho Uchôa.

Nas ZPVS I e ZPVS II só serão permitidas ações educativas, científicas e de turismo ecológico que não prejudiquem a flora e fauna e demais componentes físicos do ecossistema natural, devendo serem resguardados a paisagem, o solo e os corpos d'água.

A ZT é considerada área “non aedificandi” e compreende uma faixa de 15 metros circundando a ZPVS I, podendo ser utilizada para circulação de veículos e pedestres, nas condições estabelecidas pelo órgão de controle ambiental do Município

A instalação de usos e atividades na parte da ZU que integra a área de proteção e segurança do Aeroporto Internacional dos Guararapes, sujeita à desapropriação por força do Decreto Estadual nº 19.461/96, dependerá, ainda, da aprovação da Secretaria de Infra-Estrutura do Estado de Pernambuco, enquanto não se efetivar a imissão de posse prevista no artigo 4º do mencionado decreto expropriatório.

Os projetos de urbanização da APA Engenho Uchôa ficam sujeitos à autorização da Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental - SEPLAM, a através de licença ambiental devendo o interessado apresentar Consulta Prévia, com indicação dos usos pretendidos e da planta do imóvel.

São requisitos essenciais para a implantação de projetos de urbanização na APA Engenho Uchôa, de acordo com as condições gerais estabelecidas pela Resolução nº 10/88 do CONAMA:

- I - adequação com o zoneamento ecológico-econômico estabelecido neste Decreto;
- II - implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos;
- III - sistema de vias públicas com curvas de nível e rampas com galerias de águas pluviais;
- IV - os lotes deverão ter no mínimo 12,00m (doze metros) de frente, 360,00m² (trezentos e sessenta metros quadrados) de área e permitir a inscrição de um círculo com 3,00m (três metros) de raio.
- V - programação de plantio de áreas verdes com uso de espécies nativas;
- VI - traçado de ruas e lotes comercializáveis com respeito à topografia com inclinação inferior a 10% (dez por cento).

Parágrafo único. Respeitadas as condições gerais acima estabelecidas, a SEPLAM, ouvido o COMAM, poderá estabelecer outros requisitos em função das peculiaridades locais, observadas as normas de parcelamento do solo e outras exigências dos órgãos competentes do Município, do Estado e da União.

Será permitido o uso de revestimento permeável mediante a apresentação de detalhes construtivos e em percentual máximo de 70% da área total, para circulação de veículos e pedestres na faixa de 15 (quinze) metros. O revestimento deverá ser distribuído em toda a extensão da faixa.

d) A altura máxima das edificações não deverá ultrapassar 15 (quinze) metros,

Na ZU, 10% da área, total do terreno poderá ser tratada com revestimento permeável mediante a preservação de árvores existentes na proporção de 10 m² por árvore, sendo esse percentual deduzido da taxa de solo natural exigida por zona

Não serão permitidos usos e atividades potencialmente geradores de incômodo à vizinhança classificados nos níveis 2 e 3 previstos na Resolução n° 01/96 do CDU, na área da ZU compreendida pelas linhas ortogonais ao rio Tejipló definidas pelos marcos 24 e 44 da ZPVS I.

É proibido o barramento do rio Tejipló na Zona de Amortecimento desta UCN.

ARIE Mata Do Barro

Foram registradas nesta UCN 231 espécies distribuídas em 84 famílias. Dessas 225 são angiospermas, plantas com flores, e seis são pteridófitas (samambaia americana, segue caminho, calanguala, angulina, erva da mamãe oxum, samambaia de fita.

A mata se divide em arbórea com 110 espécies, herbáceas terrícolas com 65 espécies, 13 lianas, 10 epífitas, 9 trapadeiras e 5 arbustivas.

Do total de espécies 18 são exóticas, das quais 13 invasoras, sendo as mais frequentes a mangueira, pé de cavalo, dendezeiro, castanhola, sombreiro, leucena, acácia amarela, jaqueira, azeitona roxa, e bambu.

Em relação à distribuição geográfica, 186 são espécies de ampla distribuição geográfica, 45 espécies são endêmicas, 17 restritas ao Brasil, duas com ocorrência registrada para as regiões Nordeste, Sudeste e Sul da Mata Atlântica. As espécies crita de galo e barabu são endêmicas do Centro de endemismo Pernambucano.

Quanto ao grau de conservação, sete espécies classificadas em categorias de restrição de coleta, baixo risco e ameaça de extinção, destacando-se as orquídeas maculata, incluindo baunilhas, que são incluídas na lista da CITES (Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção).

Outras espécies como o amarelo, a sucupira mirim, o jacarandá branco e laranjinha apresentam baixo risco de extinção.

As espécies sucupira mirim, amarelo, laranjinha, mamica de cadela são de ampla distribuição e intensamente exploradas devido o potencial madeireiro e propriedades medicinais. A exploração econômica, a redução de habitat pelo desmatamento levou estas espécies a categoria de reconhecido valor econômica e com declínio verificado ou projetado.

Outras espécies como a palmeira coquinho de pickel, classificada como Vulnerável – VU, a mamajuba e o ingá de pelo classificadas como Em Perigo -EM – de extinção estimulam a realização de práticas conservacionistas por meio do monitoramento, desenvolvimento de pesquisas visando a salvaguarda e manutenção das populações na UCN.

Com relação à avifauna, os registros resultam em 60 espécies, distribuídas em 28 famílias. Em relação ao uso de habitat, cerca de 44% das espécies de aves registradas são consideradas dependentes ou semidependentes, possuindo estreita ligação com os fragmentos florestais da UCN, a exemplo dos beija Flores, o sabiá-coleira e o garrinchão-pai-avô.

Quanto às espécies de maior relevância para a conservação, foram registradas nove endêmicas: saíra-azul, papa-formiga-prado, jandaia, galo de campina, dorminhoco, pica pau anão dourado, patativa-golada, maria de barriga branca, choquinha de francos lisos.

Dentre outros grupos de animais, são identificados nesta UNC morcegos, sagui e cutia, coral verdadeira, jararaca, rãzinha-piadeira, sapo, jia-pimenta, piau, piaba e abelha-branca.

É importante mencionar que na UCN Mata do Barro praticamente não há população residente. No interior desta UCN estão alocados quatro empreendimentos formais de comércio e logística, sendo o Lojão Deskontão, Carne Keijo Logística Integrada, American Farma Distribuidora e Posto de Combustível Petrobras. Integram a paisagem as instalações do 4º Batalhão de Comunicação do Exército Brasileiro e a Academia da cidade nas proximidades da Vila dos Milagres.

A UCN Mata do Barro está inserida no bairro de mesmo nome, que teve suas origens no Brasil Colônia, no qual a população surgiu por volta de 1830. A capela erguida nas terras teve a invocação de Nossa Senhora da Conceição, hoje conhecida como Igreja Matriz do Barro.

No entorno da UCN está localizada a Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural (Colégio Alberto Torres). O colégio foi projetado na década de 1930 pelo arquiteto Luiz Nunes, tendo destaque sua arrojada definição arquitetônica. A edificação é tombada pela FUNDARPE.

A área da UCN apresenta declividades variando entre 0 e 45 graus e elevação entre 3 e 87 metros. O relevo é ondulado com tabuleiros costeiros e colinas, planície flúvio lagunar. Esses atributos físicos ampliam a susceptibilidade de alagamento em alguns pontos ao longo do rio Tejipió. A maior parte da UCN é ocupada por Floresta Densa (64,77% da área). Edificações urbanas ocupam apenas 4,63% da área.

ARIE Sítio Grande

São registradas 106 espécies pertencentes a 45 famílias nesta UCN. Destas, 103 são angiospermas e três pteridófitas (erva de passarinho, avencão e samambaia água). A flora se subdivide em 40 espécies herbáceas, 22 arbustivas, 5 trepadeiras, 7 lianas e 32 arbóreas. As espécies arbóreas nativas com maior frequência são o mangue-branco, oiti da praia, cajueiro.

Do total de espécies, 19 são exóticas, sendo 11 invasoras (mangífera, dendezeiro, coração de negro, capim alho, mamona, leucena, azeitona roxa, braquiária e castanhola que é a mais frequente dentre as invasoras).

Em termos de conservação, o mangue vermelho está classificado na categoria LC pouco preocupante da IUCN, única espécie presente na UCN incluída em uma categoria de ameaçada de extinção. Está é um espécie de valor econômica que sofre extração desordenada para uso de lenha e tanino, sendo que muitas das suas populações se encontram atualmente em franco declínio.

São identificadas 73 espécies de aves.

A UCN Sítio Grande constitui-se de uma área de manguezal com alguns pontos de transição com floresta ombrófila densa e com sua porção oeste limítrofe ao rio Tejipió e circundada por assentamentos populacionais de baixa renda.

Dentre os demais grupos de fauna, são identificados o sagui, o timbu, o camundongo, o guabiru, o rato de casa, jibóia, coral verdadeira, falsa coral, lagartixa, sapo amarelo, prerereca, jia, guaiaum e caranguejo-uçá.

A maior parte da UC é coberta por manguezal, com 72,28% da área desta fisionomia. Edificações urbanas correspondem a 14,4%.

A UCN recebe influência dos ciclos de marés pelo estuário do rio Tejipló. A permeabilidade e cobertura vegetal são características fundamentais para o equilíbrio e controle do fluxo hidrológicos.

ARIE São Miguel

A UCN São Miguel caracteriza-se pela distinção clara e delimitação física de dois ambientes, sendo uma área de manguezal e uma em processo de urbanização.

São registradas nesta UC 25 espécies pertencentes a 20 famílias. Destas, 24 são angiospermas e 1 é pteridófito, sendo a samambaia d'água. São comuns o brejo da praia, o mangue branco, o hibisco do mangue, o mangue vermelho e a samambaia do mangue.

Em termos de conservação, o mangue vermelho está classificado na categoria LC “pouco preocupante” da IUCN, sendo essa a única espécie presente na UCN incluída em uma categoria de ameaçada de extinção.

No caso da avifauna, das espécies de interesse para a conservação são encontradas a tatará *Synallaxis infuscata* como vulnerável à ameaça de extinção e o sebita de mangue bicolor cujas informações são insuficientes (MMA, 2014).

Dos demais grupos, observa-se a presença de capivara, jacaré de papo amarelo, lagartixa, cágado de barbicha, camurim, tilápia, camuripim, saúna, cavala, aratu-vermelho e guaiamum, além de marisco chama maré.

5.2.3. Meio Socioeconômico

A seguir, é apresentada a análise do meio socioeconômico para a AID/ADA da amostra do Programa.

Uso e Ocupação do Solo

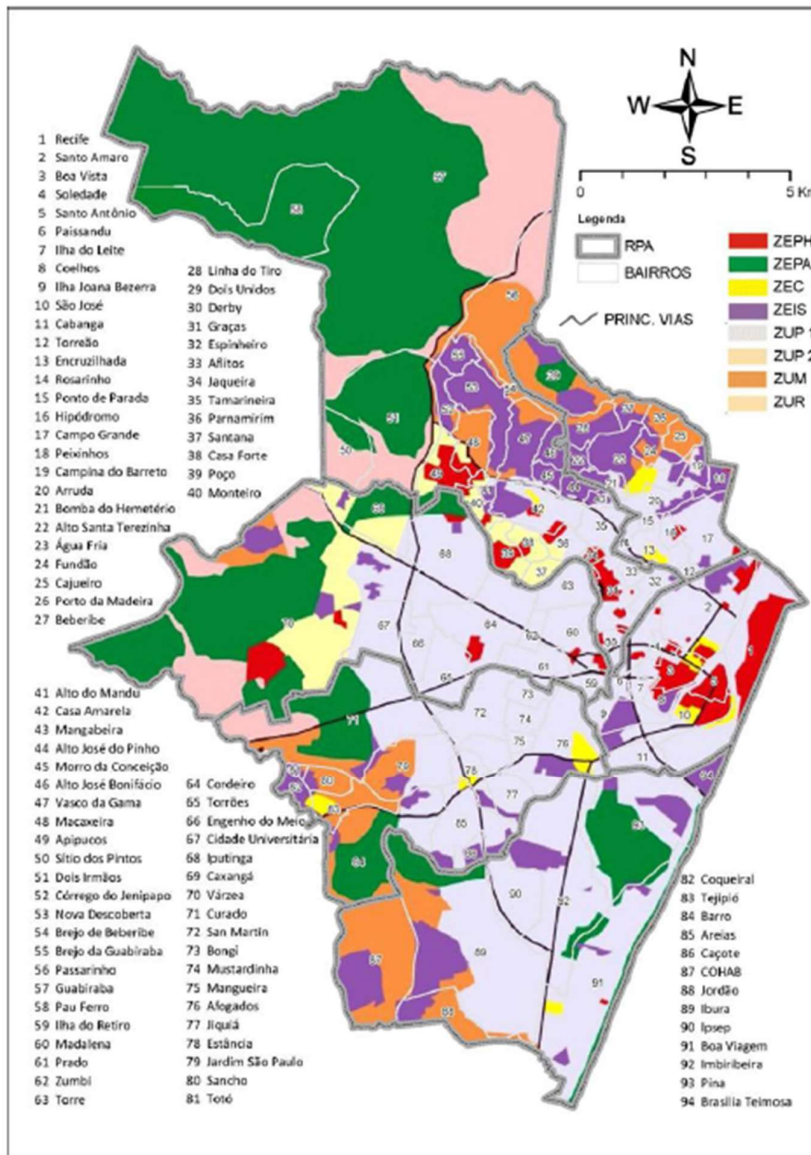
Atualmente o município do Recife possui 94 bairros localizados numa planície deltáica, formada pelas terras de aluvião trazidas pelos rios Capibaribe, Beberibe, Jiquiá e Jaboatão, com exceção de pequenas áreas na região norte-noroeste nos bairros de Pau Ferro, Guarabira, Passarinho e outros constituintes da RPA 3, que se encontram em áreas mais elevadas.

O conjunto de bairros está agregado em 18 microrregiões que compõem 06 Regiões Político-Administrativas – RPAs, a saber: RPA 1 - Região Centro; RPA 2 - Região Norte; RPA 3 - Região Nordeste; RPA 4 - Região Oeste; RPA 5 – Região Sudeste e RPA 6 - Região Sul.

Segundo a Lei 16.176/96 – Lei de Uso e Ocupação do Solo a “organização do espaço urbano do Município do Recife, tem como princípio fundamental a função social da propriedade urbana...” considerando “as características geomorfológicas do território municipal, a delimitação física entre morros e planície, bem como a infraestrutura básica existente, o solo e as paisagens natural e construída”, em seu Capítulo II, Seção I, define a divisão territorial do Município em quatro (4) zonas: Zonas de Urbanização Preferencial – ZUP, subdividida em ZUP1 e ZUP2; Zonas de Urbanização de Morros - ZUM; Zona de Urbanização Restrita - ZUR; e Zonas de Diretrizes Específicas – ZDE, subdividida em Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural – ZEPH que se dividem em Setor de Preservação Rigorosa – SPR e Setor de Preservação Ambiental - SPA; Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS; Zonas Especiais de

Proteção Ambiental – ZEPA subdividida em ZEPA 1 e ZEPA 2 onde o Município poderá instituir Unidades de Conservação; Zonas Especiais de Centros - ZEC, podendo ser subdividida em Zona Especial de Centro Principal – ZECP, Zonas Especiais de Centros Secundários – ZECS, e Zonas Especiais de Centros Metroviários - ZECM ; Zona Especial do Aeroporto - ZEA; e Zonas Especiais de Atividades Industriais – ZEAI.

Figura 89 - Detalhe do macrozoneamento com as Zonas de Diretrizes Específicas – ZDE das RPA 1, 2, 3, 4, 5 e 6.



Fonte: PCR/SEPLAN/BIRDBAM/DEIP

No site oficial da Prefeitura encontra-se disponibilizado arquivo dos relatórios que tratam dos aspectos gerais das regiões político-administrativas do Recife (2001), aqui utilizados a seguir como base na descrição dos zoneamentos previstos na LUOS, com os seguintes parâmetros específicos para cada uma:

- ZUP 1 Zona de Urbanização Preferencial 1 Possibilita alto potencial construtivo, com coeficiente de aproveitamento de lote igual a 4.

- ZUP 2 Zona de Urbanização Preferencial 2 Possibilita médio potencial construtivo, com coeficiente de aproveitamento do lote igual a 3.
- ZUM Zona de Urbanização de Morros Constituída de áreas que pelas suas características geomorfológicas, exigem condições especiais de uso e ocupação do solo com baixo potencial construtivo.
- ZUR Zona de Urbanização Restrita Caracterizada pela ausência ou carência de infraestrutura básica e densidade de ocupação rarefeita, na qual será mantido um potencial construtivo de pouca intensidade de uso e ocupação do solo
- ZDE Zonas de Diretrizes Específicas Compreendem as áreas que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de uso e ocupação do solo, podendo se superpor às ZUP, ZUM e/ou ZUR.

As cinco Zonas acima descritas podem se subdividir, sendo algumas destacadas nos estudos da Prefeitura para as seis regiões político-administrativas – RPA do Recife.

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: Áreas de assentamentos habitacionais da população de baixa renda, surgidos espontaneamente, existentes, consolidados ou propostos pelo poder público, onde haja possibilidade de consolidação fundiária.
- ZEPH - Zona Especial de Preservação do Patrimônio: Histórico e Cultural São formadas por sítios, ruínas ou conjuntos antigos, de relevante expressão arquitetônica, histórico, cultural e paisagística, cuja manutenção seja necessária à preservação do patrimônio histórico-cultural do município (a ser tratada no capítulo de Meio Antrópico).
- IEP - Imóveis Especiais de Preservação: Além das ZEPH a legislação também considera como Imóveis Especiais de Preservação, aqueles constituídos por exemplares isolados, de arquitetura significativa para o patrimônio histórico, artístico e/ou cultural, os quais interessam à cidade preservar. Atualmente Recife possui 152 imóveis classificados como IEP.
- ZEPA1 - Zona Especial de Preservação do Patrimônio Ambiental: Constituída por todas as áreas verdes públicas, inclusive aquelas destinadas à recreação e lazer de uso comum e outras previstas em lei.
- ZEPA2: Constituídas por áreas públicas ou privadas com características excepcionais de matas, mangues, açudes e cursos d'água.
- ZEC - Zona Especial de Centro: São áreas caracterizadas pela alta intensidade de uso e ocupação do solo com morfologias consolidadas que se distinguem das áreas circunvizinhas, onde se concentram atividades urbanas diversificadas, notadamente, as de comércio e serviços e, ainda, áreas de entorno das estações de metrô, existentes e previstas.
- ZUP - Zona de Urbanização Preferencial: São áreas que possibilitam alto e médio potencial construtivo compatível com suas condições geomorfológicas, de infraestrutura e paisagísticas.
- ZDE - Zonas de Diretrizes Específicas: Áreas que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de uso e ocupação do solo
- ZUM - Zona de Urbanização de Morros: Constituída de áreas que, pelas suas características geomorfológicas, exigem condições especiais de uso e ocupação do solo de baixo potencial construtivo.

- ZUR - Zona de Urbanização Restrita: Caracteriza-se pela carência ou ausência de infraestrutura básica e densidade de ocupação rarefeita, na qual será mantido um potencial construtivo de pouca intensidade de uso e ocupação do solo.

Assim, com base nesses conceitos urbanísticos as RPAs incidentes na AID se organizam como descrito a seguir.

Região Sudeste - RPA 5

A Região Sudoeste – RPA 5, limita-se com os municípios de São Lourenço da Mata e Jaboatão a oeste; ao norte com a RPA 4, ao sul com a RPA 6 e a leste com o braço morto do rio Capibaribe. É formada por 16 bairros: Afogados, Bongü, Mangueira, Mustardinha, San Martín, Areias, Caçote, Estância, Jiquiá, Barro, Coqueiral, Curado, Jardim São Paulo, Sancho, Tejió e Totó (Figura 10.3-28). Apresenta uma população de 237.042 habitantes, distribuídos por uma área de 2.991 ha e 59.612 domicílios.

A ZEPA 1, dentro das Zonas de Diretrizes Específicas, é constituída de 107 parques, praças e refúgios localizados em sua maioria em Areias (18,69%) e Afogados (11,21%); porém, do ponto de vista das áreas desses equipamentos, a maior concentração encontra-se no Curado (34,14%) e, na ZEPA 2, cinco (5) Unidades de Conservação (Quadro 10.3-16), definidas a partir dos fragmentos florestais locais e do Jardim Botânico.

As pequenas áreas das Unidades de Conservação resultam em somente 1.151ha de solo natural, equivalente a 38% da área total, restando 1.840ha de solo revestido, ou seja 62% da RPA tem solo impermeabilizado.

Unidades de Paisagem

A seguir, são caracterizadas as unidades de paisagem incidentes na AID.

Tabela 34 – Unidades de Paisagem, características e riscos

Unidade de Paisagem	Uso do Solo	Riscos Ambientais
Tabuleiros	Zona semirrural (chácaras) e expansão urbana (bairros populares).	Voçorocas evoluindo para desabamentos. Contaminação de aquíferos e nascentes.
Colinas	Zona urbana com bairros populares não planejados.	Deslizamentos sob forte precipitação. Mineração ilegal de areia.
Planície	Zona urbana predominantemente residencial (classe média), impermeabilizada.	Inundação periódica, poluição por esgoto. Contaminação e uso inadequado de aquíferos.
Estuarina	Zona urbana comercial e residencial. Impermeabilização total do terreno.	Inundação periódica, poluição por esgoto. Destruição de restos de manguezais.
Litorânea	Área residencial e comercial de alto valor especulativo. Forte impermeabilização.	Inundação periódica, poluição por esgoto, emissão de eflúvios sem tratamento no mar.
Corpos d'Água	Áreas de preservação mas com alguma ocupação por palafitas.	Poluição por esgoto e outros eflúvios tóxicos. Especulação imobiliária e aterros.

Quadro 2: Unidades de Paisagem do Recife

Unidades de Paisagem	Área (Em Ha)	Nº de Comunidades	Área Total das Comunidades de Interesse Social por Unidade de Paisagem (Em Ha)	Área Total das Comunidades de Interesse Social Por Unidade de Paisagem (%)
Litorânea	494	2	46,98	9,51
Estuarina	4353	140	557,38	12,80
Planície	6262	180	881,25	14,07
Colinas	7616	223	3027,86	39,76
Tabuleiros	3392	-	-	-
Todas	22117	545	4513,47	-

A Unidade de Paisagem Estuarina coincide com a parte mais baixa da planície, na zona de forte alcance das flutuações da maré e expansão lateral das águas fluviais, destacando-se os baixos cursos dos rios Beberibe, Capibaribe, Tejió (e seus tributários Jiquiá e Moxotó) e Jordão. A maior parte do solo origina-se de aterros que reduziram nas laterais dos cursos d'água as áreas de expansão lateral das águas, depositando material (areia e argila) colonizado ou não pelo mangue. Diversos tipos de engenharia foram mobilizados para criar o solo: um desses tipos caracteriza-se por intervenções formais empreendidas em partes da cidade sem que houvesse um planejamento sistemático:

- i) Aterros associados à construção de canal de drenagem, como é o caso do Canal de Setúbal e das obras do Projeto Cura dos anos 70 do século passado, expandindo a possibilidade de construir em Boa Viagem, em alagados a oeste da Avenida Domingos Ferreira.
- ii) Canalização de rios e riachos, reduzindo na superfície a expansão laterais das águas fluviais que então ocorre na rede subterrânea de galerias pluviais geralmente subdimensionada (exemplos: Canal do Arruda, Canal do ABC, Canal do Jordão).

O outro tipo de engenharia caracteriza-se pelas práticas populares, em escala familiar ou de pequenos grupos, que a partir dos viveiros (um primeiro sistema de controle da expansão das águas fluviais para fins produtivas) constituíram o solo por acúmulo de material debaixo das palafitas. As Comunidades de Interesse Social situadas na Unidade de Paisagem Estuarina ocupam cerca de 13% da área da unidade e resultam

dessas práticas populares, descritas por Josué de Castro (1967) em “Homens e Caranguejos” (CASTRO, 1967). Existem em todas as partes dessa Unidade de Paisagem nos baixos cursos:

- I) Do Rio Beberibe e tributários (comunidades dos bairros de Campina do Barreto, Arruda, Campo Grande, Peixinhos, Santo Amaro);
- II) Dos braços do Rio Capibaribe e tributários (comunidades dos bairros dos Coelhos, São José, Ilha Joana Bezerra, Ilha do Retiro, Afogados, Mustardinha e diretamente nas margens do Rio Capibaribe, mais a montante);
- III) Do Rio Tejió e tributários (como nos bairros de Afogados, Mangueira, Jiquiá, Estância, Areias, IPSEP, Ibura, Imbiribeira);
- IV) Do Rio Jordão e tributários (comunidades da Zona Sul nos bairros do Pina, Boa Viagem e Imbiribeira).

Os dois tipos de intervenções careceram de um planejamento sistêmico, comprometendo as condições naturais de drenagem nessa Unidade de Paisagem sem oferecer soluções técnicas para manejo das águas pluviais e fluviais em escala suficiente, considerando a extensão das áreas aterradas e a dimensão da impermeabilização do solo. Assim, quando coincidem chuvas e maré alta, há alagamentos em diversas partes dessa Unidade de Paisagem, afetando, por exemplo o trânsito motorizado e o deslocamento dos pedestres. Mas, no caso das Comunidades de Interesse Social, devido às características locais, esses alagamentos podem chegar a ameaçar mais diretamente a integridade dos domicílios e as condições sanitárias. Assim, em geral, as intervenções de urbanização localizadas nessas áreas visam reduzir essas ameaças, mas continuam frágeis, sem uma integração com um plano geral de drenagem e manejo das águas pluviais.

A Unidade de Paisagem Planície abrange a parte mais alta da planície, fora do alcance mais direto das marés. Ao sul e sudoeste é formada pelo terraço pleistocênico onde fica o Aeroporto dos Guararapes e o sopé das colinas dos bairros de Ibura e Tejió. A norte abrange várzeas dos vales do Beberibe e tributários a sopé das colinas dos bairros de Fundão, Cajueiro, Porto da Madeira, Beberibe, Linha do Tiro, Água Fria, Bomba do Hemetério e Mangabeira. Mas é nas várzeas do Capibaribe e do médio Jiquiá que, conforme pode ser verificado no cartograma 2, se encontra o maior número de Comunidades de Interesse Social Diferente da Unidade de Paisagem Estuarina, o solo não resulta de aterro, mas do trabalho da natureza em tempos geológicos recentes (principalmente Quaternário), formando essa planície por meio da deposição pelos cursos d'água de areias e argilas oriundas das colinas.

Como essa formação é recente e que o curso dos rios variou muito durante esse tempo geológico, as condições geotécnicas na planície não são uniformes, apresentando um mosaico de situações (de argila mole a terraços arenosos) à curta distância. Esse fato é bem conhecido dos empreendedores de construção civil (edificações e vias), que para construir precisam realizar sondagens praticamente caso a caso para averiguar as condições geotécnicas. Outro fato conhecido é a proximidade das águas de subsuperfície, tornando difícil a infiltração natural das águas da chuva. Na planície seria então recomendável limitar a impermeabilização do solo e arborizar ao máximo, sabendo que a arborização é uma técnica para retardar a chegada da chuva ao solo. Tais diretrizes aplicam-se também às intervenções nas Comunidades de Interesse Social situadas na planície, sobretudo considerando que ocupam frequentemente pequenos baixios e áreas em piores condições de drenagem em microlocalizações que eram menos valorizadas e equipadas para a produção da cana-de açúcar, principal uso do solo até o início do século XX.

Observa-se o uso recorrente do termo “sítio” na toponímia de muitas dessas comunidades remetendo à diferença entre “engenhos” açucareiros e “sítio” de outros cultivos e pequeno criatório, ambos dando origem a diversas modalidades de urbanização, entre as quais se destacam os loteamentos oriundos dos engenhos e áreas de autoconstrução em sítios na margem desses.

Na Unidade de Paisagem Colinas, as Comunidades de Interesse Social ocupam cerca de 40% das áreas de córregos, vertentes e topos de colinas dissecadas no entorno da planície ao norte, oeste e sul do município, e predominam sobre demais tipologias urbanísticas. Adotou-se a denominação de “morros” para designar essa área da cidade, por analogia com o Rio de Janeiro, onde o binômio “asfalto/morro” foi amplamente divulgado pela mídia no Brasil inteiro em meados do século XXI. Essa analogia pode ser enganosa, já que as colinas do Recife são de natureza geológica e de feições geomorfológicas muito diferente dos morros do Rio. Com topos em altitudes bem mais baixas, escalonadas entre 40 m e 80 m, e vertentes naturalmente bem menos íngremes que no Rio de Janeiro, a multiplicação dos pontos de risco de deslizamento nas colinas do Recife decorre da incrível ausência do planejamento urbano nas décadas de 40, 50 e 60 do século passado, quando essa Unidade de Paisagem configurou-se como a maior área de expansão urbana. Incrível porque não se podia ignorar que:

- I) A política pública de erradicação dos mocambos nos alagados da planície induzia famílias a buscar nas colinas novas localizações para morar.
- II) A ocorrência das grandes enchentes na planície reforçou essa tendência, ainda mais com a edificação nas colinas do sul de vilas da Cohab (URs).
- III) O forte crescimento natural e resultando de migrações para o Recife, sem que houvesse uma política habitacional pública capaz de acolher esse crescimento, acentuou ainda mais a ocupação das colinas por meio de práticas de autoconstrução.

Nas três últimas décadas do século XX, sob a pressão das comunidades já assentadas nas colinas, lentamente, ocorreram alguns investimentos públicos em infraestruturas básicas (pavimentação de vias e escadarias, construções pontuais de muros de arrimo, abastecimento de água entre outras), sem que fosse possível reverter o quadro de destruição da rede natural de drenagem e a consequente multiplicação dos pontos de risco em algumas dessas comunidades. Somente no século XXI, após o diagnóstico e o manual coordenados no âmbito do Programa Viva o Morro (FIDEM, 20033), pela professora Margareth Alheiros, houve por parte da Defesa Civil mapeamento sistemático das localidades nas colinas, identificação e monitoramento contínuo da ocorrência de pontos de risco bem como algumas intervenções de maior porte abrangendo sub-bacias de drenagem e não algumas barreiras isoladas. Progrediu-se então recentemente na concepção de modelos de intervenção para Comunidades de Interesse Social em Unidade de Paisagem Colinas, salientando-se que entre essas há comunidades com mais de cinquenta anos e outras implantadas na última década, em especial nos bairros de Guabiraba e Várzea, já limítrofes de Camaragibe.

A noroeste do território municipal, especialmente na Guabiraba, novas ocupações tendem a ocorrer na Unidade de Paisagem Tabuleiros, como já ocorrem em Camaragibe (Aldeia).

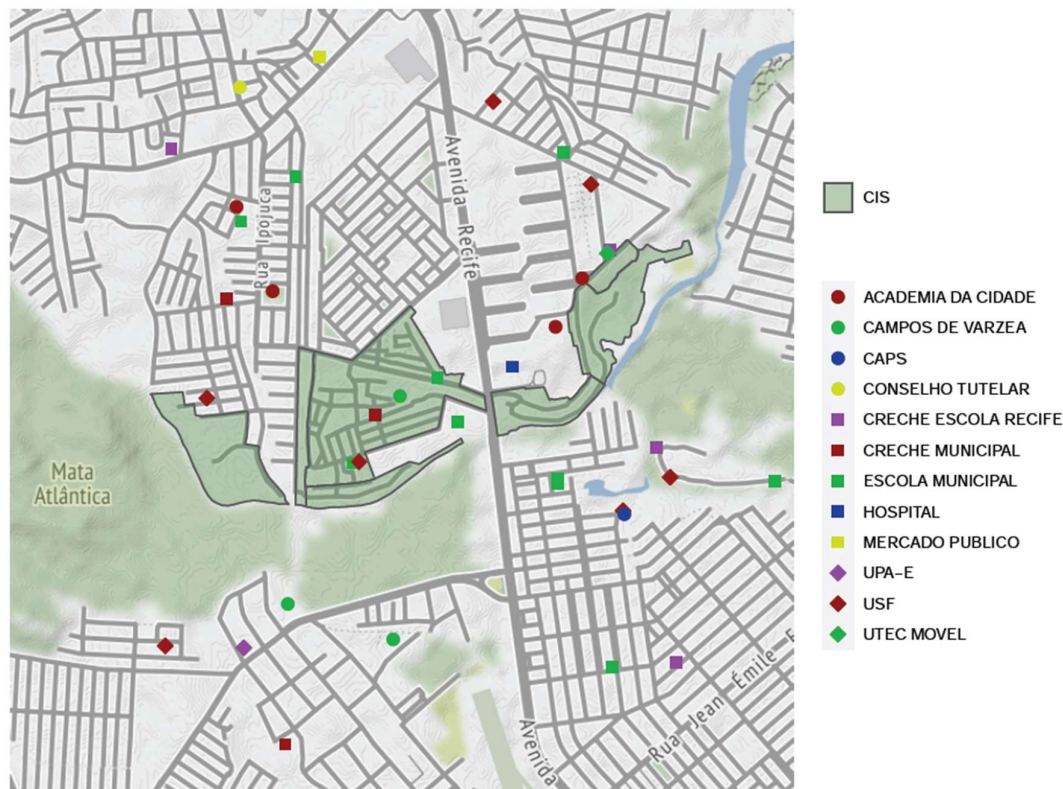
Foto 9 – Exemplo de UP em morro na área de influência



Equipamentos públicos

Na AID é muito comum serem encontrados equipamentos públicos de serviços essenciais e lazer. Dentre esses, cabe destaque para campos de várzea, academia da cidade, equipamentos de educação (creche, escolas) e de saúde (USF), como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 90 – Trecho da AID no rio Tejiptó com a localização dos equipamentos públicos



Fonte: NAPCD

Comunidades de Interesse Social e Centralidades Econômicas

A relação das Comunidades de Interesse Social com centralidades corresponde a áreas de concentração de atividades econômicas que se configuraram ao longo da história econômica da cidade:

- I) O Centro Principal localizado na área portuária e em bairros históricos da cidade, mesmo com o crescimento desta desde o século XIX e a emergência no século XX de outras centralidades, manteve-se como lugar de maior concentração de atividades de comércio e serviços e espaço de investimentos públicos e privados.
- II) Os Centros Secundários emergiram em meados do século XX no decorrer da expansão do espaço urbano e são áreas de concentração de atividades de comércio e serviços que se estruturam a partir da convergência de linhas de transporte público e de equipamentos (mercados), visando estruturar uma rede hierarquizada de centralidades no Recife.
- III) O terceiro cartograma, shopping centers e Principais Áreas de Verticalização no Recife, expressa a configuração contemporânea das centralidades no Recife, mais distribuídas no espaço, destacando-se novas localizações de equipamentos comerciais (shopping centers) e áreas de concentração de investimentos imobiliários promovendo a verticalização das edificações e o conseqüente aumento nessas áreas da população com poder de compra capaz de atrair comércios e serviços diversificados.

A localização das Comunidades de Interesse Social e sua relação com o Centro Principal do Recife, permite situar as CIS em relação ao Centro do Recife (reconhecido pela Lei de Uso do Solo de 1961) e ao Centro Expandido (instituído pela Lei de Uso do Solo de 1983). Em conjunto, correspondem aos bairros do Recife, Santo Antônio, São José, Boa Vista, Coelhos, Ilha do Leite, Paissandu, Soledade e Santo Amaro; isto é, a “Cidade” da linguagem comum. Esse Centro abriga, num tecido urbano representativo da longa história do Recife, a maior concentração de serviços (públicos e privados) e comércios da aglomeração metropolitana e do Estado de Pernambuco.

- I) Num raio de 3,5 km do Marco Zero, observa-se que 31 Comunidades de Interesse Social participam diretamente desse ambiente central e abrigam o maior número de população residente no centro onde o planejamento urbano pretende reverter a situação de esvaziamento da população. Essas comunidades situam-se nos bairros: Recife, Santo Amaro, Campo Grande, Coelhos, São José, Ilha Joana Bezerra, Ilha do Retiro, Brasília Teimosa, Pina.
- II) Num raio situado entre 3,5 e 6 km do Centro Principal, onde se situam bairros como Torre e Jaqueira, há 148 Comunidades de Interesse Social, que desfrutam então da mesma proximidade em relação a essa centralidade.
- III) Um pouco mais distantes, entre 6 e 9 km do Centro, situam-se bairros como Casa Forte, Engenho do Meio, Jardim São Paulo e 210 Comunidades de Interesse Social como as do Morro da Conceição, Vasco da Gama, Torrões e Caçote.
- IV) Situadas a mais de 9 km do Centro Principal, podem ser consideradas periféricas em relação ao Centro Principal, 156 comunidades situadas em colinas a noroeste, oeste e sudoeste, da mesma forma que podem ser considerados periféricos os bairros de Dois Irmãos, Várzea e Curado.

Retrata-se ainda a emergência na história econômica e urbana do Recife de uma complementaridade entre o Centro Principal e outros centros, configurando-se o início de um policentrismo na distribuição das atividades econômicas. Os Centros Secundários firmaram-se, no contexto do crescimento urbano, com a convergência de linhas de transportes públicos e a implantação de equipamentos comerciais públicos e privados, destacando-se mercados. Passaram a partir de meados do século XX a exercer um papel de prestação de serviços para regiões da cidade consideradas na época como suburbanas: na Zona Norte, os centros de Encruzilhada, Água Fria e Casa Amarela; na Zona Oeste, os centros de Afogados e Areias e, na Zona Sul, um pouco mais tarde (anos 60/70) o centro de Boa Viagem (Figura 19). No cartograma, é possível identificar as Comunidades de Interesse Social localizadas próximas desses centros caracterizados por um ambiente mais exclusivamente popular que no Centro Principal, associando mercados, feiras e concentrações de comércios e serviços.

Os Centros Secundários firmaram-se, no contexto do crescimento urbano, com a convergência de linhas de transportes públicos e a implantação de equipamentos comerciais públicos e privados, destacando-se mercados. Passaram a partir de meados do século XX a exercer um papel de prestação de serviços para regiões da cidade consideradas na época como suburbanas.

Figura 91 – CIS e o centro principal do Recife

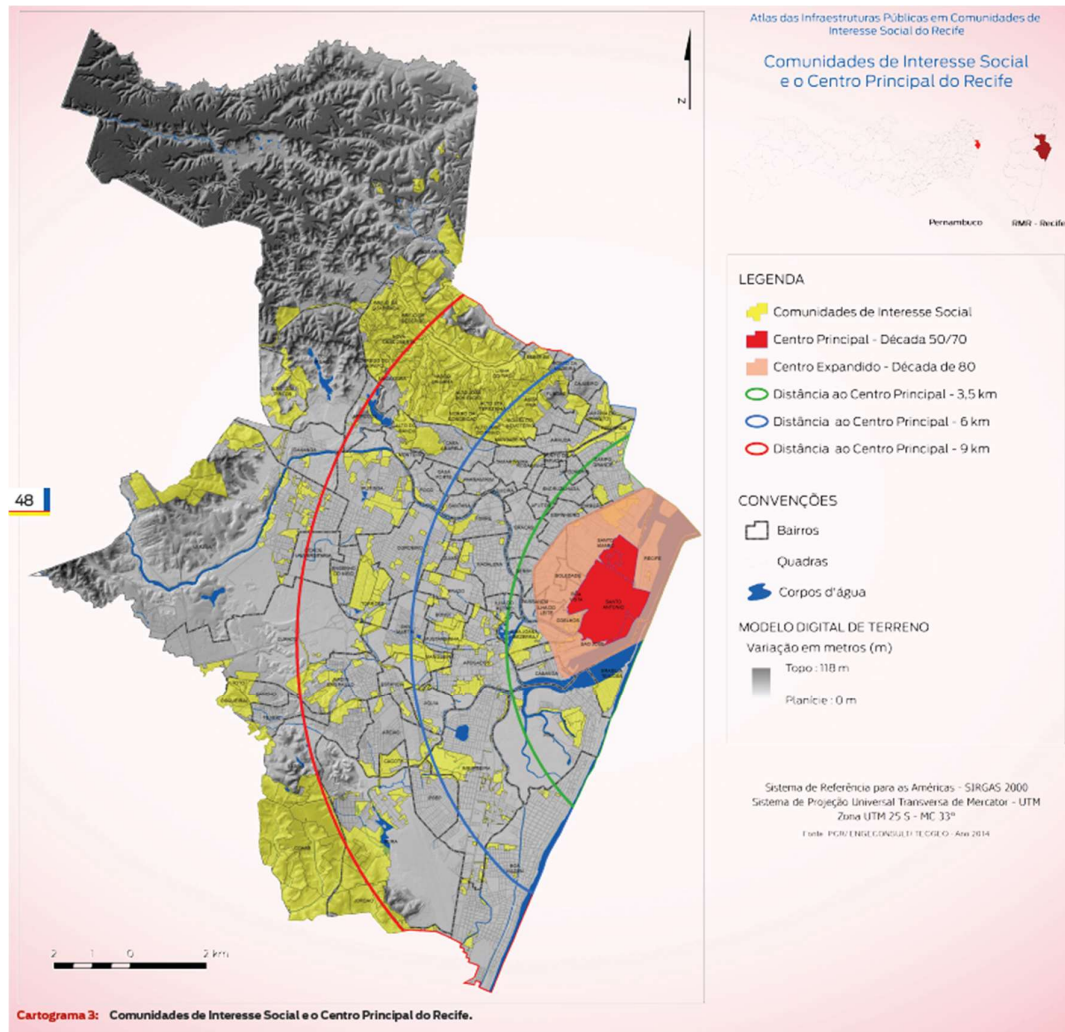
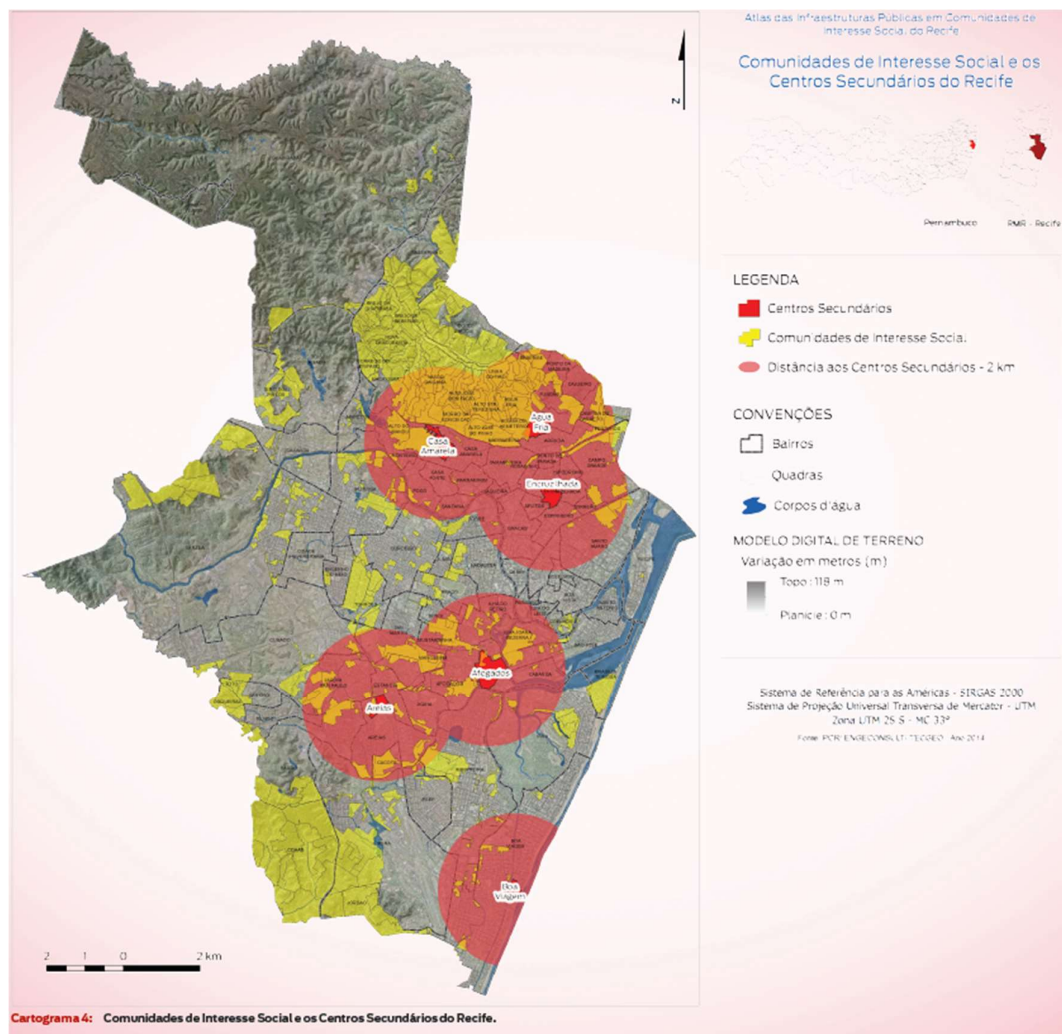


Figura 92 – CIS e os Centros Secundários do Recife



Condições de drenagem das áreas de tipologia de intervenção da Macrodrenagem

O Sistema de drenagem é formado por microdrenagem e macrodrenagem sendo:

- Microdrenagem: composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, redes de galerias de águas pluviais e, também, por canais de pequenas dimensões, ou canaletas.
- Macrodrenagem: constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões com tempo de recorrência de 25 a 100 anos.

Recife é uma cidade implantada dentro de um estuário e, no que diz respeito à sua geomorfologia, conta com um sistema natural de drenagem que envolve o conjunto de bacias hidrográficas que deságuam no chamado “Estuário Comum do Recife”, constituídos pelas desembocaduras dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipló.

É constituída por uma planície flúvio-marinha (de formação aluvionar) circundada por um cordão de morros de pequena altitude, com cotas variando de 20 até os 80 metros.

O processo de ocupação do território foi sendo consolidado através de vias de penetração construídas quase sempre nos divisores de água das bacias de drenagem, conseqüentemente, os assentamentos populares da cidade se encontram espalhados por todo território, conferindo ao processo de ocupação da cidade uma especificidade própria, que se caracteriza pela ocupação das áreas alagáveis.

A macrodrenagem geral da cidade é constituída por uma rede de 99 canais que somam cerca de 115,308km de extensão, o que significa uma média de 0,99 km de canal por km², que segundo alguns estudiosos é considerada baixa, para uma cidade com as características fisiográficas do Recife.

- Bacia do Tejipló
 - Área total em Recife de 72,71 km²;
 - Extensão total Recife: 13.000 metros; (31% são revestidos / 69% não revestidos)
 - Apresenta 12 canais e drena parte do centro-sul da cidade;
 - Inteiramente contida na RMR e drena porções de outros municípios: Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata e Recife;
 - Recebe seu principal afluente que é o rio Jiquiá;
- Sub-Bacia do Jiquiá
 - Área total em Recife de 21,22 km²;
 - Extensão total: 23.858 metros; (56% são revestidos / 36% não revestidos)
 - Apresenta 20 canais drenam o restante da parte central do Recife;
- Sub-Bacia do Rio Moxotó
 - Área total em Recife de 7,43 km²
 - Extensão total: 4.035 metros; (30% são revestidos / 66% não revestidos)

Em 2016 a Prefeitura da Cidade do Recife (PCR) concluiu, o Plano Diretor de Drenagem onde estão contidas as diretrizes para melhoria das condições das áreas alagadiças da cidade, bem como a formulação de projetos executivos de algumas ações e cadastros das principais redes existentes, dentre outros instrumentos. Tal plano inclui, entre outras ações, a drenagem das bacias de oito rios que cortam a cidade: Capibaribe, Camaragibe, Beberibe, Tejipló, Jiquiá, Jaboatão, Moxotó e Jordão.

Nas bacias do Tejipló e Jiquiá os valores de investimento chegam a R\$ 225 milhões, de acordo com estudos desenvolvidos no Plano diretor.

Principais problemas apontados pelo Plano de Drenagem da cidade:

- Uso do sistema de drenagem para escoamento de dejetos;
- Ocupação das áreas de inundação;
- Inúmeras áreas afetadas por alagamentos, devido influência das marés;
- Obstruções na macrodrenagem em virtude da presença de esgotos e crescimento da vegetação; Galerias semi-obstruídas e danificadas;
- Vários assentamentos de baixa renda, localizados ao longo dos rios e canais causando confinamento da calha fluvial;

- A ocupação dos morros e encostas aumentando as vazões, a formação de sedimentos e pondo em risco a vida da população.

Foi destacado no relatório da Câmara Técnica de Saneamento (CT) a necessidade de se priorizar as ações ou alternativas de projetos que favoreçam a manutenção das condições naturais ou a renaturalização dos cursos d'água e seus leitos, sempre que viável do ponto de vista técnico e econômico. (Relatório da Câmara Técnica de Saneamento para o Conselho da Cidade do Recife – jan/2022)

Legislação Urbanística

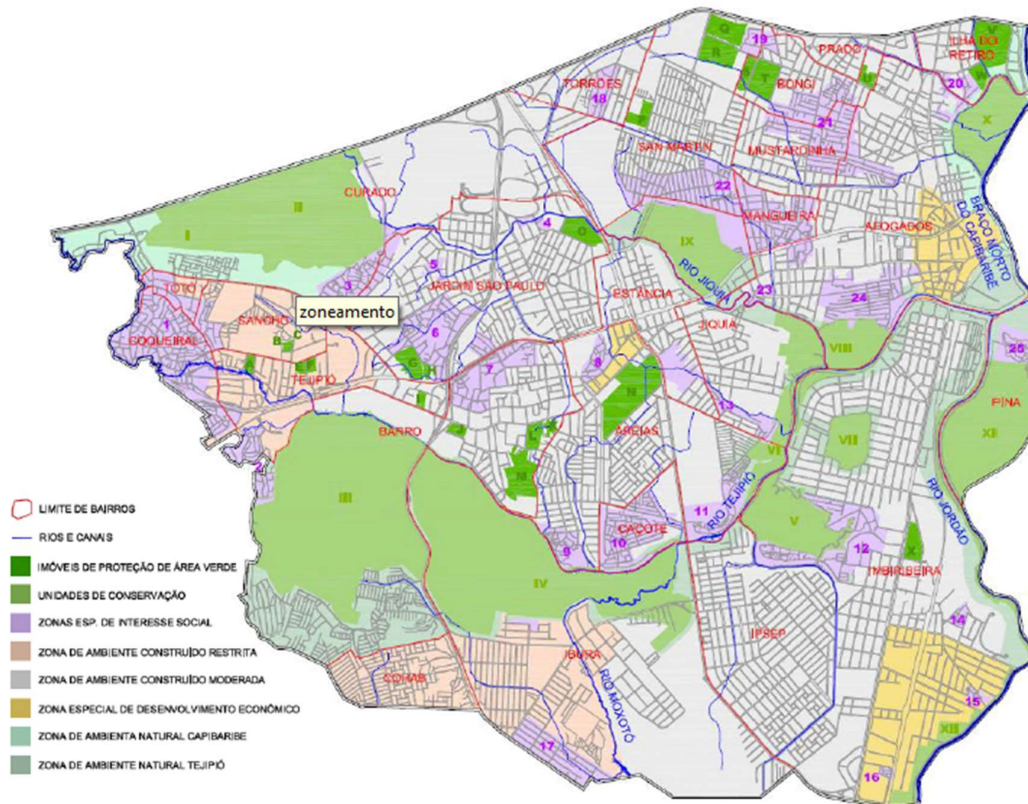
Além de unidades de conservação municipais e estaduais, acima comentadas, a área aqui abordada, referente à circunvizinhança dos rios Tejipió e Jiquiá, é dividida em diferentes zonas urbanísticas, segundo o Plano Diretor do Recife, Lei 17511/2008.

Para efeito desse projeto, foi estabelecida uma poligonal de análise delimitada, no geral, pela BR-232, ao norte; pelo limite municipal, a oeste; pela Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, a leste; e por uma conjunção de vias locais localizadas ao longo dos bairros do Ibura, IPSEP e COHAB, ao sul. A área de contribuição hídrica dos rios, concernentes a suas bacias e sub-bacias hidrográficas, extrapolam essas delimitações. Suas análises hidráulicas, contudo, são objetos da AID, dos quais algumas informações serão apresentadas adiante. A poligonal aqui definida volta-se para uma análise urbanística do entorno geral dos rios Tejipió e Jiquiá, sendo, portanto, esta, a área da cidade propícia a sofrer influências diretas de intervenções realizadas às margens desses rios, ao longo dos trechos determinados desde a BR-232 até a foz, no estuário do Pina.

Ao todo, a região abrange 24 bairros da cidade em uma área total de 41,3km² (4130 ha), contendo ainda 25 Zonas Especiais de Interesse Social, 12 Unidades de Conservação e 24 Imóveis de Proteção de Área Verde. Ao longo do seu território, há ainda zonas definidas como de Ambiente Natural, referentes aos rios Capibaribe e Tejipió; de Ambiente Construído Moderado, referente à maior parte da área; de Ambiente Construído Restrito, concernentes às regiões de morro nos bairros do Totó, Sancho, Tejipió, COHAB e Ibura; e Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico, equivalentes aos Centros Secundários existentes nos bairros de Areias e Afogados e ao Centro Principal localizado no bairro da Imbiribeira. Algumas destas zonas extrapolam os limites definidos pela poligonal, o que se justifica, contudo, pela delimitação ter sido feita sobre limites físicos que conformam esta área de influência.

Encontram-se a seguir dados referentes às zonas específicas mais relevantes para o desenvolvimento das intervenções: os bairros, as UCs, os IPAVs, as ZEIS e as ZANs.

Figura 93 – Distribuição das Zonas na bacia do Tejipló



Zonas Especiais de Interesse Social

Dados referentes ao quantitativo populacional residente em áreas caracterizadas como Zonas Especiais de Interesse Social, equivale a um total de 146.847 pessoas, cerca de 25,7% da população a que intervenções marginais aos rios Tejipló e Jiquiá são previstas de exercer influência direta.

Zonas de Ambiente Natural

A presença de Zonas de Ambiente Natural (ZAN) em trechos das margens dos rios Tejipló e Capibaribe, estabelecidas pela Lei Municipal N°17.511 de 2008 (Plano Diretor da Cidade do Recife), observa-se as diretrizes já previstas por esta lei para o tratamento dessas áreas marginais. Tal instrumento possibilita o desenvolvimento de propostas de intervenção ao longo dos rios que busquem a melhoria da qualidade de vida e das condições de salubridade, urbanismo e conservação ambiental, respaldando o desenvolvimento sustentável.

Assim, dentre as principais diretrizes contidas no corpo da lei, constam, por exemplo: recuperar áreas degradadas, livres ou ocupadas irregularmente; recuperar e requalificar praças e parques existentes; implantar corredores ecológicos urbanos que conectem espaços vegetados inseridos na malha urbana; integrar as Unidades de Conservação e outras criadas pelo SMUP; implantar programas de revitalização de corpos e cursos d'água; implantar ciclofaixas e ciclovias como infraestrutura integradora dos ambientes naturais e construídos; promover a sustentabilidade da produção eco comunitária, conforme a capacidade dos ecossistemas; dentre outros.

População Vulnerável

Apesar do crescimento econômico do Recife, observado ao longo das últimas décadas, de sua importância para o Nordeste brasileiro, e dos investimentos realizados pela Prefeitura do Recife em seu território, a velocidade da densificação populacional e da concorrência pelo solo urbano trouxe consequências indesejáveis.

O processo de urbanização desordenada da cidade relegou às populações de menor renda as áreas menos valorizadas. Sendo assim, a população com melhor poder aquisitivo ocupou as áreas regularmente instituídas no Município, enquanto a população de baixa renda ou não inserida no mercado de trabalho buscou as margens dos cursos d'água ou áreas de morro da cidade para o estabelecimento de suas moradias, ocupando-as de maneira inadequada e irregular. Assim aconteceu em todas as bacias hidrográficas existentes no município, dando origem a uma intensa degradação ambiental das mesmas.

Ainda, essas regiões densamente povoadas, além de vulneráveis ambientalmente, são afastadas do centro funcional da cidade e/ou desconectadas da malha formada pelas redes de infraestrutura instaladas, impedindo o acesso de seus habitantes a redes de saneamento e abastecimento de água, vias pavimentadas, ou mesmo equipamentos de interesse público, tais como creches, escolas, postos de saúde, entre outros. Pela observação dos Mapas 05 e 06 do Anexo II, têm-se a visão geral da mobilidade da cidade do Recife, voltada para o transporte público e para o transporte cicloviário, além da integração das CIS com o sistema existente.

Visando a identificação áreas de maior vulnerabilidade socioambiental do Recife, foi realizado levantamento integrado, no ano de 2014, que deu origem ao Atlas de Infraestrutura e Comunidades de Interesse Social do Recife (SANEAR, 2014). Através do estudo, verificou-se uma abrangência territorial das áreas vulneráveis de 20% da área total do Recife, que perfaz 30% da área construída do município, havendo sido identificadas 546 Comunidades de Interesse Social (CIS), que reúnem mais da metade da população da cidade. Esses territórios excessivamente adensados são caracterizados pela ausência de título de propriedade, alta vulnerabilidade social e carência de serviços públicos essenciais, conforme exposto a seguir.

Desigualdade Social

Dentre os 94 bairros formais da cidade do Recife, observa-se rendimento menor que a média do recifense (R\$ 983,86) em 67 deles, os quais são ocupados integral ou parcialmente por territórios de Comunidades de Interesse Social e Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) (IBGE, 2010). As ZEIS, instrumento de zoneamento urbano instituído através do Plano Diretor da Cidade do Recife garante certos direitos aos habitantes dessas áreas. Apesar do exposto, 304 das 546 CIS identificadas no município ainda estão fora desses perímetros delimitados, conforme exposto no Anexo II – Mapa 01 da presente Carta Consulta.

Nesse sentido, observa-se no Município do Recife uma das maiores desigualdades na distribuição de renda, medida pelo Índice de Gini, apresentando coeficiente de 0,6894, segundo dados de 2019, o que coloca a cidade como a capital mais desigual do Brasil. Aponta-se ainda que, em 2019, cerca de 115 mil recifenses viviam abaixo da linha de extrema pobreza. Isto é, 7% da população da cidade sobrevivia com renda mensal domiciliar per capita inferior a R\$151 (US\$1,9 por dia), percentual este que tende a aumentar nos anos de 2020 e 2021, considerando o encerramento de postos de trabalho e crise econômica devido à pandemia do COVID-19. No Anexo II – Mapa 02 observa-se que as maiores proporções de população extremamente pobre do Município

apresentam-se, quase em sua totalidade, em áreas de Comunidades de Interesse Social.

Em 2019, conforme o levantamento realizado pela Secretaria de Desenvolvimento Social, Direitos Humanos, Juventude e Política Sobre Drogas (SDSDHJPD) da Prefeitura do Recife, foi registrada a existência de aproximadamente 1.600 pessoas em situação de rua na cidade. Já em 2021, esse número aumentou para 2000 pessoas, o que representa um aumento de cerca de 25%.

Ainda, dados da Secretaria de Defesa Social de Pernambuco, revelam que nos últimos 11 anos, considerando o período 2010 – 2020 foram registradas 6607 ocorrências de assassinato intencional no município, uma média de 600 registros por ano, fazendo de Recife em 2019 a 10º capital mais violenta do país e a 4ª do Nordeste. Nesses dez anos, a taxa de Crime Violento Letal e Intencional - CVLI por 100 mil habitantes, variou de 44,1 em 2010, atingindo um pico de 48,5 em 2017 e fechando 2020 em 33,7 ocorrências por 100 mil habitantes. Por sua característica de vulnerabilidade social, os territórios com maior índice de CVLI no município, são áreas com maiores concentrações de Comunidades de Interesse Social de alta precariedade.

Carência De Infraestrutura

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, 56% da população da cidade do Recife não tem acesso à rede existente de esgotamento sanitário. Isso significa que mais de 900 mil habitantes, em sua grande maioria habitantes de Comunidades de Interesse Social, despejam o seu esgoto de forma irregular no Município, se utilizando da rede de drenagem ou dos corpos d'água como escape para os seus dejetos. Em contraponto, do esgoto coletado no Recife, 99,74% passa por tratamento adequado, serviço este de responsabilidade da Companhia Pernambucana de Saneamento, empresa que detém a concessão dos serviços públicos de saneamento do Estado de Pernambuco.

Sobre o abastecimento de água, quase 90% da população recifense tem ligação com a rede implantada de distribuição. Apesar disso, apenas 51% das unidades habitacionais têm acesso à água pelo menos uma vez por dia (SANEAR, 2014), sendo comum a ocorrência de rodízios para recebimento de água tratada.

No contexto da drenagem urbana, orientada pelo Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (2015), a cidade do Recife possui taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio em sua área urbana igual a 74,9%, estando acima da taxa estadual e federal, 63,3% e 62,4% respectivamente. Apesar disso, o sistema de drenagem existente, além de insuficiente, está constantemente sobrecarregado em razão de despejo de esgoto sanitário em locais indevidos e do descarte irregular de lixo urbano.

Através dos dados do PLHIS (Plano Local de Habitação de Interesse Social) da cidade do Recife, percebe-se o percentual relativo à localização de equipamentos sociais de Educação, Saúde e Assistência Social de acordo com o nível de rendimento domiciliar (Anexo II – Mapa 04). Os territórios em que a média do rendimento domiciliar mensal está entre 0 e 3 salários mínimos (SM) apresentam percentuais de abastecimento por equipamentos sociais de Educação, Saúde e Assistência Social muito baixos, especialmente quando comparados aos territórios com renda acima de 3 SM. Dentro do perímetro das ZEIS, essa taxa é ainda mais baixa. Apenas 11,36% dos equipamentos de Assistência Social estão localizados nessas zonas, 20,98% dos de Educação e 28,52% dos de Saúde. Além do exposto, 55% dos bairros do Recife não possuem creches públicas, o que dificulta o acesso das mulheres ao mercado de trabalho.

Desafios Habitacionais

Segundo o Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS, atualizado em 2017, a estimativa de déficit habitacional no município de Recife é de 71.160 domicílios, com projeção de aumento nos anos vindouros. Os principais componentes que levaram a esse número expressivo foram a coabitação não voluntária, quando mais de uma família reside no mesmo município, e o ônus excessivo do aluguel, quando este perfaz mais de 30% da renda mensal da família. Fato observado em 30.996 e 29.638 domicílios, respectivamente.

Com relação à inadequação domiciliar, têm-se a carência de infraestrutura como principal fator, havendo sido identificada em 127.868 unidades. Ademais, 57.329 domicílios recifenses não possuem regularização fundiária, 13.198 habitações foram consideradas excessivamente adensadas e 7.628 unidades habitacionais não possuem banheiro exclusivo.

No tocante aos conjuntos habitacionais existentes na cidade, 46 dos 88 foram construídos pela Prefeitura do Recife, somando mais de 14 mil unidades habitacionais. Embora estejam com suas obras concluídas, tais conjuntos demandam uma atenção por parte da Secretaria de Habitação Municipal por apresentarem problemas em sua utilização, sobretudo no tocante ao gerenciamento condominial desses espaços, uma vez a inexistência de Trabalho Técnico Social voltado à gestão condominial dos conjuntos habitacionais municipais.

Em contraposição ao alto déficit habitacional, Recife apresenta 8,5% dos seus domicílios particulares desocupados, totalizando 514.715 habitações vagas (IBGE, 2010). A maioria delas se encontra na RPA 6, esta composta pelos bairros de Boa Viagem, Brasília Teimosa, Imbiribeira, Ipsep, Pina, Ibura, Jordão e Cohab, que somam 130 mil edificações privadas ociosas.

A existência de déficit habitacional expressivo no Recife, somado à ocupação desordenada e suas particularidades geográficas, resulta na existência de moradias precárias instaladas nas margens dos cursos d'água e morros espalhados pela cidade, cuja ocupação por milhares de famílias em situação de vulnerabilidade contribui para a poluição dos cursos d'água, áreas verdes degradadas, constantes alagamentos, desabamentos, deslizamentos, assoreamentos, proliferação de doenças de veiculação hídrica e demais efeitos comuns da inexistência ou precariedade das condições mínimas de saneamento básico.

Os danos ambientais provocados por tal situação não se restringem aos aspectos qualitativos do recurso natural água e da saúde orgânica da população. A ocupação inadequada das margens dos corpos hídricos e áreas de morro favorece a instalação de processos erosivos, que colocam em risco a integridade física dos habitantes destas áreas e propiciam alterações no regime de escoamento da água, culminando com a geração de áreas alagadas e deslizamentos de terra, que agravam não só as condições ambientais locais, como também a problemática social.

Foto 10 - Altura da lâmina d'água em dias de alagamento: 75 cm



Baixa Resiliência Urbana

Segundo o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), Recife é a capital brasileira mais ameaçada pelo avanço do nível do mar e situa-se na 16ª posição entre as cidades do planeta mais vulneráveis à crise climática.

A baixa topografia, combinada com intensa urbanização, ocupação desordenada do território, sobretudo nas margens dos rios e áreas de morro, alta densidade construtiva e populacional e insuficiência do sistema de macro e microdrenagem e o assoreamento de rios e canais coloca o território do Recife em situação extremamente vulnerável às intempéries, especialmente em suas áreas de maior vulnerabilidade socioambiental, que apresentam baixíssima ou nenhuma capacidade de resistirem e regenerarem-se após eventos climáticos mais fortes. Essas áreas, em sua grande maioria, são aquelas que mais sofrem com deslizamentos de encostas, alagamentos, maior exposição a doenças endêmicas, consumo de água contaminada e maior índice de perda de moradias e mortes.

Considerando o diagnóstico do Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS, 2017), identifica-se que o Recife possui 59 Comunidades de Interesse Social com características de ocupações em forma de palafitas nas bordas dos córregos, as quais totalizam 26.404 imóveis estimados e uma população de pelo menos 32.586 moradores, como ilustrado no Anexo IV. Além disso, de acordo com a Defesa Civil do Município, existem 7.051 pontos de risco de deslizamento de encostas na cidade, sendo 1.854 deles de grau 3 e 4, os quais configuram as ameaças mais eminentes.

A baixa resiliência urbana do Recife foi lamentavelmente comprovada no mês de maio/2022, quando o Município declarou situação de emergência devido às fortes

chuvas que castigaram a cidade. O volume das chuvas atingiu 686.4mm, enquanto a média prevista era de 328.9mm, segundo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac). O Percentual do acumulado em relação à média estimada foi de 209%, sendo que o volume mensal do mês de maio 2021 foi de 573,8mm.

Apesar dos investimentos prévios realizados pela Prefeitura do Recife no tocante à recuperação de canais, contenção de encostas, desassoreamento de leitos de rios, entre outras ações implementadas, o problema a ser enfrentado no município mais uma vez demonstrou-se de grande magnitude e complexa resolução. No período entre 24/05/2022 e 28/05/2022, as intensas chuvas provocaram deslizamentos que ocasionaram 55 vítimas fatais, segundo a Secretaria de Saúde do Recife, além do alagamento de grande parte do município, deixando aproximadamente 4.000 recifenses desabrigados, mais de 800 pessoas desalojadas, cerca de 1500 imóveis danificados, número este ainda em levantamento, impactando a vida de 1.536.997 habitantes, especialmente daqueles vivendo nas Comunidades de Interesse Social espalhadas pela cidade, que sofreram com os alagamentos de alto vulto e deslizamentos de terra ocorridos no Município.

Defasagem E Baixa Integração Tecnológica

Na era dos dados e da transformação digital das organizações, a defasagem tecnológica é um desafio a ser superado para aproveitar as potencialidades e oportunidades de incremento à produtividade da gestão pública.

Todas as políticas públicas ou programas institucionais, sejam eles elaborados ou executados em qualquer Secretaria Municipal, geram bancos de dados de vários formatos. Apesar dos esforços dos gestores públicos para uma melhor integração, os mapas, tabelas, cadastros ou documentos produzidos atualmente nesses âmbitos, principalmente habitacional, social e urbanístico, são sistematizados individualmente, reproduzindo um sistema de dados descentralizado, fragmentado e de difícil acesso.

Ainda, o sistema de monitoramento de riscos do município demonstra-se obsoleto, fazendo-se necessária a utilização de tecnologias de ponta e inovações na gestão de risco da cidade, visando evitar, sobretudo, a ocupação irregular e baixa eficiência na identificação e comunicação com os habitantes dos pontos de risco espalhados pelo Recife.

Ante o exposto, e considerando a complexidade dos problemas apontados acima, percebe-se a necessidade de resposta robusta, dinâmica e sistêmica às questões levantadas, visando, em última instância, a melhoria exponencial da qualidade de vida dos cidadãos recifenses, sobretudo aqueles que habitam as áreas mais vulneráveis da cidade.

Foto 11 – Comunidade Vila dos Milagres



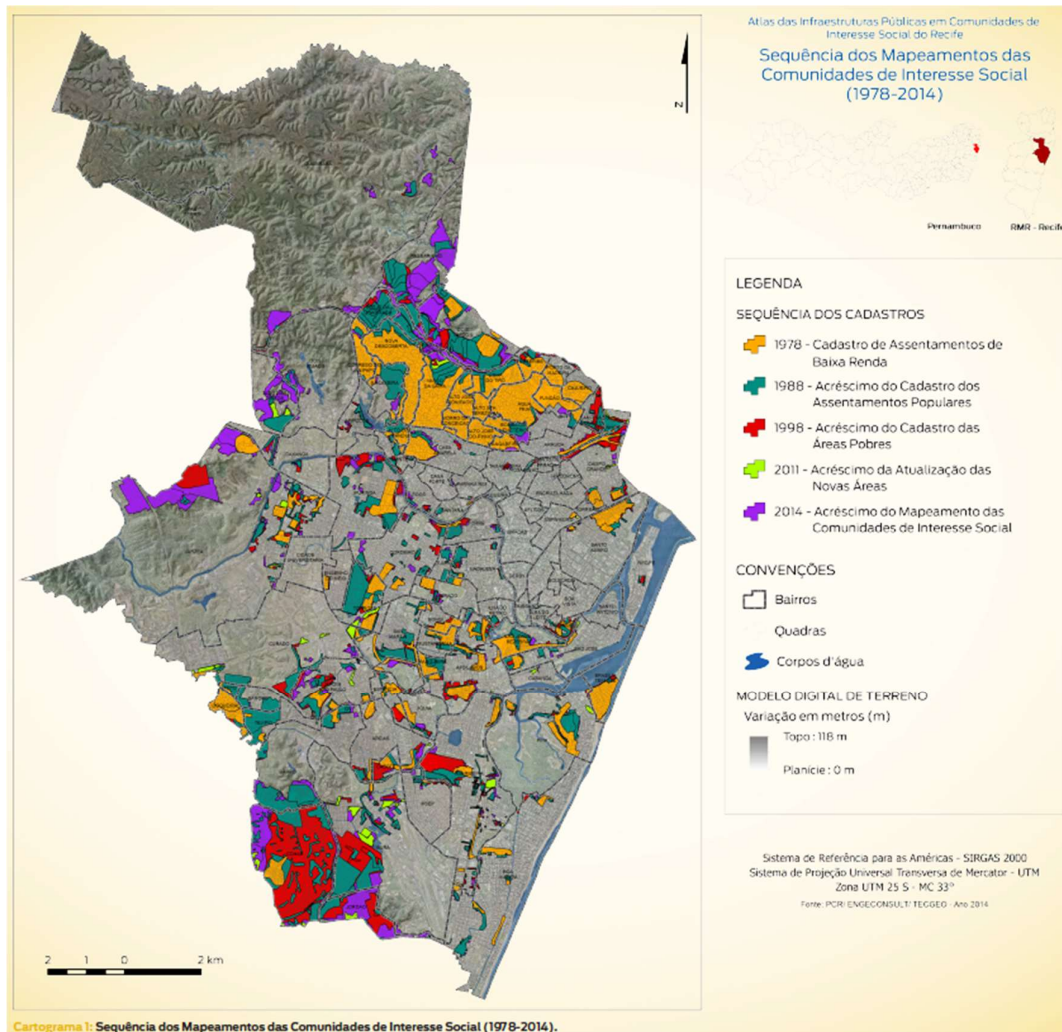
Foto 12 – Comunidade Vila dos Milagres



Foto 13 – Região do Tejipló



Figura 94 – Sequência do cadastro das Comunidades de Interesse Social



Violência

A cidade do Recife ainda é uma das que apresentam os maiores índices de criminalidade do país, e para diminuir esse problema é necessário trabalhar pela estruturação, implementação e acompanhamento sistemático de um conjunto de políticas específicas de enfrentamento aos fatores que promovem a violência urbana. Os indicadores expostos a seguir têm como finalidade apresentar um panorama geral das mortes por causas externas e dos crimes classificados como violentos fatais intencionais, que têm como vítimas, predominantemente, pessoas do sexo masculino e pessoas da faixa etária jovem, além da evolução dos crimes violentos ao patrimônio, que incluem as ocorrências de roubos a transeuntes.

Mortes por causas externas

Em 2017, o número de mortes ocasionadas por causas externas no Recife (que são aqueles óbitos em consequência de acidentes e violências) correspondeu a 2.570 notificações. Com essa estatística, a capital recifense se destacou como a quinta cidade

com maior número de ocorrências de mortes dessa natureza, considerando todas as capitais do país.

Considerando um comparativo sobre contingente populacional, relativo às cidades do Nordeste, observa-se que o índice calculado para cada 100 mil habitantes posicionou o Recife como a primeira capital da região Nordeste em número de mortes por causas externas.

Quando totalizadas apenas as mortes por causas externas provocadas por arma de fogo, registram-se 851 notificações no Recife, correspondendo a 33,0% do total de mortes com classificação externa. No recorte das capitais nordestinas, o Recife possui o maior volume de ocorrências notificadas em 2017, ficando atrás das cidades de Fortaleza, no Ceará, e Salvador, na Bahia.

Nos últimos quatro anos, o número de crimes violentos letais intencionais apresentou trajetória de expansão nos três primeiros anos, mas voltou a cair em 2018, dado mais recente da Secretaria de Defesa Social referente às notificações no total do estado, Região Metropolitana e no município do Recife.

Relativamente ao ano anterior, foram -23,2% crimes de CVLI no estado, -21,0% na Região Metropolitana e -23,9% na capital.

O município do Recife tem sido responsável por um pouco mais de 14% dos crimes de CVLI ocorridos em todo o estado, percentual que tem se mantido mesmo nos anos de elevado volume de crimes, caso do ano de 2017.

Comparativamente ao conjunto de municípios que compreende a Região Metropolitana, só a capital pernambucana responde por quase a metade das notificações dos crimes letais; neste último ano o percentual situou-se em 48,5%.

Considerando o ano mais recente e o contingente populacional estimado para o mesmo período, o índice calculado para cada 100 mil habitantes em 2018 foi de 36,8 no Recife e de 43,9 no estado. Relativamente ao ano anterior, quando o índice registrado correspondeu a 48,4 por 100 mil, o Recife apresentou queda substancial.

Mais da metade das vítimas de CVLI são pessoas relativamente jovem, em idade produtiva, sendo na grande maioria pessoas de cor preta ou parda. No Recife, esse contingente, denominado adulto jovem, representou 56% das notificações de óbito por CVLI, percentual menor quando considerada a média da RMR e maior do que o percentual de participação dessa faixa etária no estado.

A arma de fogo tem sido o principal instrumento utilizado nos crimes violentos letais intencionais. Tanto no Recife como na Região Metropolitana e no estado, o percentual de mortes por disparo foi superior a 80% em 2018.

O número de ocorrências de crimes violentos ao patrimônio, que em 2017 chegou a ultrapassar a soma de 100 mil notificações, apresentou redução de 23,34% no estado e de 23,26% na capital recifense. Para o município, as 30.003 ocorrências registradas representaram 37,34% do volume de CVP no território pernambucano.

Muitos avanços foram realizados nos últimos anos. Recife já foi a capital mais violenta do Brasil, mas existem ainda desafios a serem superados:

- 10ª capital mais violenta do Brasil
- 4ª capital mais violenta do Nordeste

Figura 95 – CVLI nos bairros do Recife e na AID

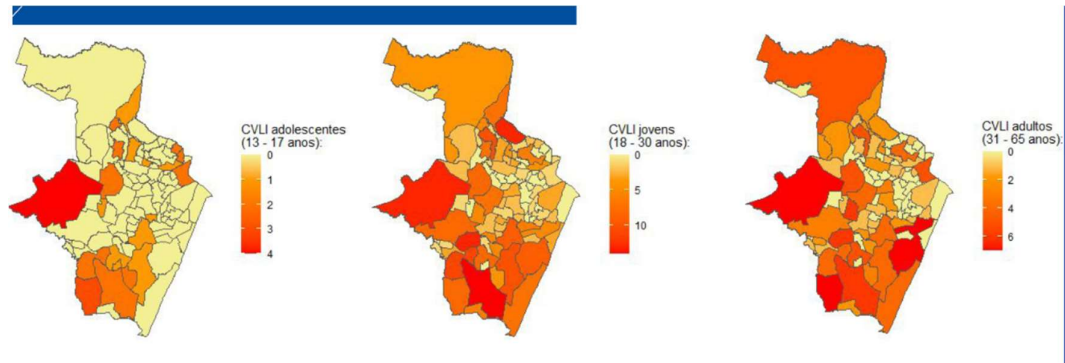
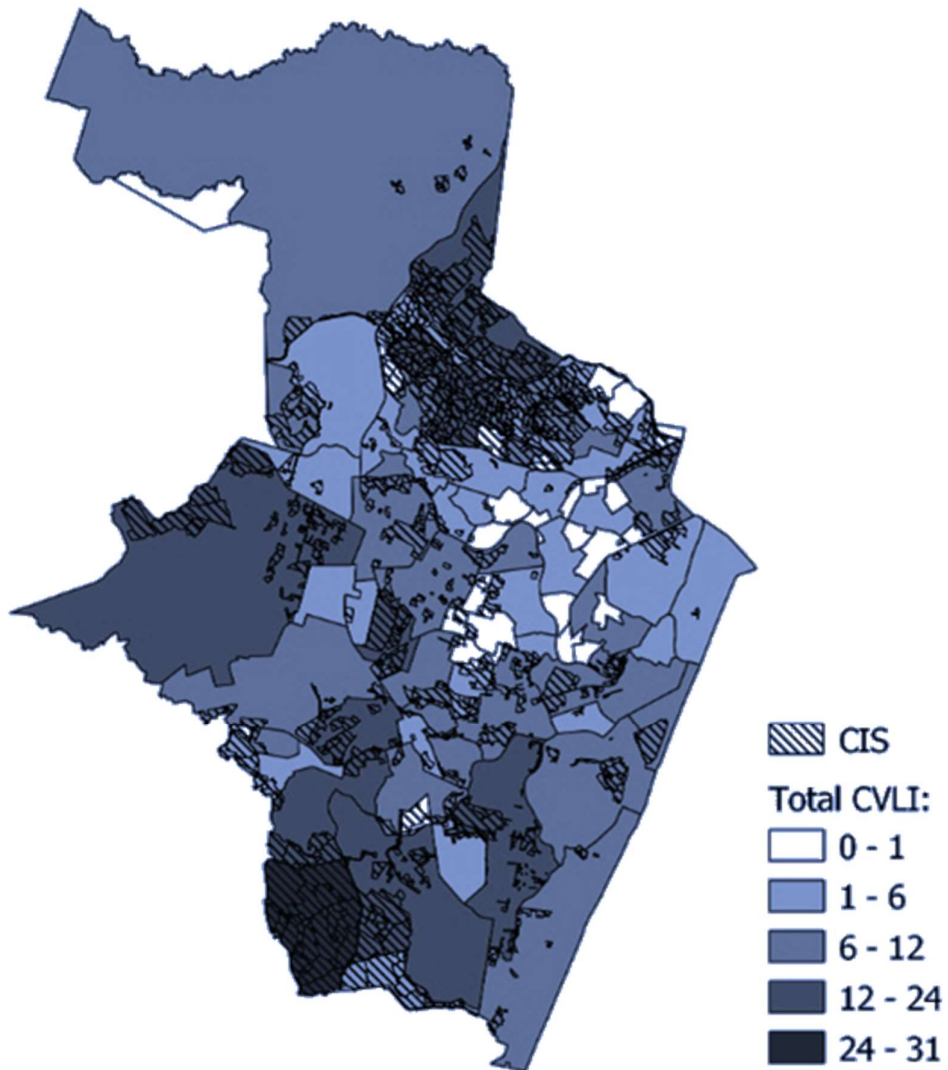


Figura 96 – CVLI nos bairros do Recife e na AID



As 7 CIS – Comunidades de Interesse Social – que compõem o grupo 3B (Beirinha, Chico Mendes, Chico Xavier, Jardim Uchoa, Linha Nova, Vila Miguel Arraes e Ximboré) estão localizadas nos bairros de Areias e Caçote e possuem uma população estimada, para o ano de 2014, de cerca de 12900 recifenses.

No acumulado 2018 – 2020 o bairro de Areias apresentou um total de 35 ocorrências de CVLI, situando-se como o 12º bairro mais violento do município. No mesmo período, o bairro do Caçote apresentou 11 ocorrências, situando como o 28º bairro com o maior número de CVLI. Dentre as ocorrências de CVLI de jovens entre 12 e 29 anos, o bairro de Areias situa-se como o 11º com maior número de ocorrências – 21 no total – e Caçote situa-se como o 25º, tendo registrado 6 ocorrências no acumulado 2018 – 2020.

O Índice de Vulnerabilidade Juvenil – IVJ Recife – do bairro de Areias é de 0.50 (28º bairro mais vulnerável neste aspecto). Já o Caçote, apresenta um IVJ de 0.47 (42º bairro com a juventude mais vulnerável). Os bairros de Areias e Caçote possuem, respectivamente, 10554 e 1404 inscritos no CadÚnico.

Projetos de Desenvolvimento Urbano e Colocalizados

Projeto CITinova

O Projeto CITinova, é financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), criado na ECO 92, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente para financiar projetos de enfrentamento aos principais desafios ambientais. O Brasil e a cidade do Recife estão inclusos na sexta chamada do fundo, o GEF 6, que atua num total de 11 países e 27 cidades.

No Brasil, o GEF 6 atua nas cidades de Brasília, Recife e São Paulo.

O CITinova é realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e executado por vários parceiros.

No Recife, a execução do Projeto CITinova é responsabilidade da ARIES e do Porto Digital, tendo como tema principal o planejamento urbano e como ele pode nos trazer uma cidade mais sustentável e integrada para que consigamos enfrentar as mudanças climáticas.

Objetivo

Desenvolver e incentivar soluções tecnológicas inovadoras e planejamento urbano integrado para apoio da administração pública na promoção de cidades sustentáveis e para integração e acesso da sociedade em geral na participação e monitoramento da gestão pública.

Metas Climáticas

Evitar a emissão de 3,275 quilotons de CO2

Duração

2018 - 2022

A temática do projeto CITinova é relativa ao planejamento urbano integrado e seus benefícios no território. O projeto possui duas frentes de ação e uma plataforma do conhecimento. Recife tem atuação e entregas relativas às seguintes frentes de ação:

Planejamento Urbano Integrado

Produção de conhecimento e ferramentas para a gestão coordenada de políticas urbanas e ambientais e participação social

Investimento No Território

Projetos piloto em Recife e Brasília com tecnologias inovadoras que tenham impacto e ganhem escala.

Jardins Filtrantes

Os Jardins Filtrantes se relacionam diretamente com a Resiliência Ambiental, um dos 17 Caminhos Estratégicos do Plano Recife 500 Anos.

Por ser uma Solução Baseada na Natureza (SBN), possui princípios como “poder ser medida, verificada e replicada”; “entregar uma solução efetiva para um desafio global utilizando a natureza” e “fornecer benefícios da biodiversidade em termos de diversidade e ecossistemas bem manejados” que gera benefícios para além do local em que está sendo instalado.

Projetados para ocupar aproximadamente 7 mil m², os Jardins Filtrantes atuam no ambiente a partir de plantas fitorremediadoras, que controlam a poluição e ampliam a oxigenação da água. A técnica francesa foi a solução sustentável aplicada no Rio Sena e possibilitou a recuperação do efluente após grandes chuvas, por exemplo.

Figura 97 – Técnica aplicada em jardim filtrante (fitorremediação)

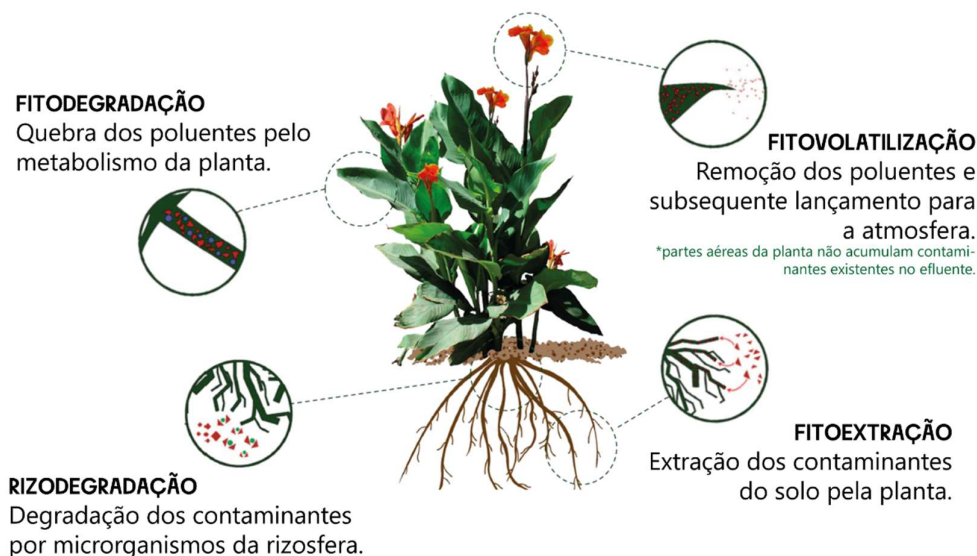


Foto 14 – Área com aplicação de jardim filtrante



Foto 15 – Área com aplicação de jardim filtrante



Foto 16 – Área com instalação de jardim filtrante



Plano Diretor De Drenagem – PMDR

Importa destacar que o novo Plano de Drenagem foi concebido dentro da visão moderna, ambientalista, de retenção na origem e convivência com a água, em oposição à visão higienista, que predominou até recentemente, de afastamento da água. Buscou também considerar a interface da drenagem com os demais subsistemas do saneamento básico: água, esgoto e lixo, em que o Recife apresenta indicadores preocupantes que precisam ser revistos.

Além de considerar o problema habitacional para as camadas mais pobres da população, cujas residências em boa parte estão localizadas às margens dos cursos de água, em sua grande e média calha, quando não, literalmente, dentro da pequena calha. Problemas estes que são exponenciados quando levamos em conta que o Recife é uma cidade erguida dentro de um estuário, quiçá sua maior singularidade.

Nesse sentido, para solucionar os pontos problemáticos da drenagem do Recife, bem como multiplicar e enriquecer o manejo sustentável de seus sistemas de macro e microdrenagem, o PMDR foi norteado a partir dos seguintes princípios:

- Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento.
- Soluções ambientalmente sustentáveis e economicamente viáveis.
- Escoamento superficial controlado junto à origem.
- Redução dos impactos provocados por novos empreendimentos.
- Prioridade para: o controle urbano, a contenção da impermeabilização, a restrição à ocupação de várzeas e áreas frágeis e a criação de áreas de amortecimento (parques, reservatórios...) em vez de obras de canalização.
- Institucionalização dos princípios, incorporando-os na legislação municipal.
- Ações preferenciais no campo da gestão: ênfase no planejamento, na regulação, no controle urbano, na operação e na manutenção.

Dentro dessa visão, foram estabelecidos o objetivo geral e os específicos do PMDR, que foram considerados em toda a realização dos trabalhos, a saber:

Objetivo geral:

- Indicar soluções adequadas de natureza estrutural e não estrutural e servir de base para a elaboração de programas e projetos específicos.

Objetivos específicos:

- Definir conjunto de medidas de controle estruturais e não estruturais integradas à lei de uso do solo e ao sistema de saneamento.
- Propor um plano global contendo diretrizes e metas a serem atingidas.
- Propor soluções de melhoria com estimativa de investimento.
- Propor medidas estruturais quando não existir outra alternativa, pois são aquelas que consomem a maior parte dos investimentos, como: obras e equipamentos. E que, na maioria dos casos, são inevitáveis, exemplos:
 - Intervenções no sistema de microdrenagem.
 - Intervenções na rede de macrodrenagem.
 - Implantação de bacias de detenção.
 - Adoção de sistemas de drenagem forçada: estações de bombeamento.
 - Contenção de encostas.
 - Remanejamento de habitações.
- Propor medidas não estruturais: que são aquelas que quase não envolvem custos, como: medidas administrativas, de gestão, planejamento, articulação, exemplos:
 - Sistema de monitoramento e informações pluviométricas (Radar) (Articulação com a Apac).
 - Previsão e alerta em tempo real (Criação de Centro Controle Operacional).
 - Plano de ação para situações de emergência (Articulação com a Defesa Civil e CTTU).
 - Controle da vazão máxima dos reservatórios (Articulação com a Apac).
 - Monitoramento e controle da qualidade da água (Articulação com a CPRH).
 - Zoneamento de áreas ribeirinhas de inundação com restrições à ocupação.
 - Incentivo à manutenção de áreas permeáveis.
 - Implantação de parques lineares e bacias de contenção.
 - Recomposição das margens e da vegetação ciliar.
 - Atualização dos cadastros dos sistemas de macro e microdrenagem.
 - Programa de reúso de água.
 - Definição de papéis específicos na Administração Municipal.
 - Cobrança pela impermeabilização.
 - Educação e capacitação técnica.
 - Campanhas publicitárias.

Com base nos princípios e objetivos enunciados, o PMDR foi elaborado a partir de uma nova perspectiva para o condicionamento dos sistemas de drenagem. A seguir,

ratificamos as principais diferenças entre a visão antiga, higienista, e a visão moderna, de base ambientalista, sobre a qual foi desenvolvido o novo Plano Diretor de Drenagem do Recife.

O conceito higienista se propunha a afastar a água do ambiente construído da cidade, canalizando-a e até mesmo escondendo-a para que fosse drenada tão rápido quanto possível, levando consigo o esgoto recebido e outros detritos lançados em rios e canais.

O conceito moderno, ambientalista, propõe a convivência harmônica entre os rios e as cidades, respeitando, dentre outros, o espaço necessário para o bom funcionamento da drenagem (principalmente as calhas de alagamento. Nesse conceito, é comum haver a conservação de ambientes ribeirinhos, valorizando-se seus aspectos paisagísticos e integrando-os a espaços lineares de estar, lazer e serviços variados.

Figura 98 – Esquema de calhas de alagamento

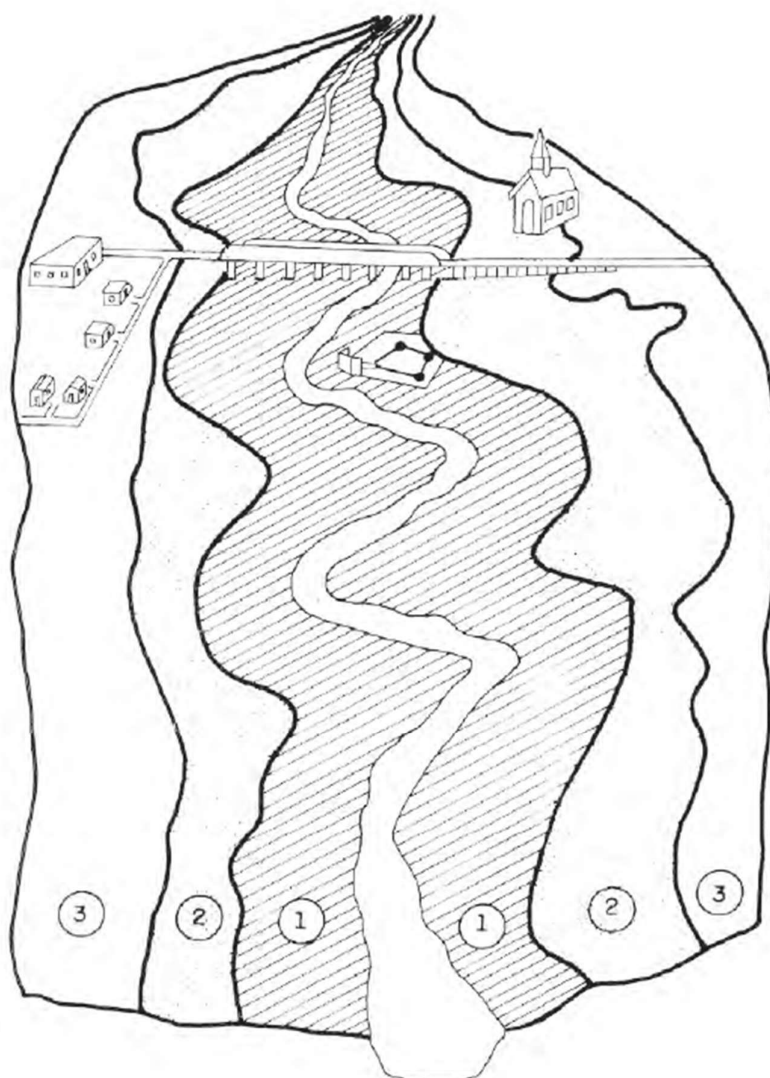


FIGURA 4
Calhas de alagamento.

FIGURE 4
Flood channels.

Fonte: PMDR

Outros programas/projetos relacionados ao PROMORAR

Contratação de Consultoria para capacitação de grupo de trabalho responsável pela Comunicação Social do Programa

A Prefeitura do Recife enviou, ainda no mês de abril/2022, comitiva composta por membros estratégicos para a observação das melhores práticas de urbanização integrada realizada na Cidade de Medellín, na Colômbia. Desta feita, encontra-se em execução a realização de consultoria especializada, que atuou nas ações implementadas na COMUNA 13, na cidade de Medellín, para capacitação e treinamento de equipe da Prefeitura do Recife que será responsável pela Comunicação Social do ProMorar Recife.

Regularização Fundiária de imóveis em Comunidades de Interesse Social

O Programa A Casa é Sua, lançado em setembro de 2021, tem como objetivo promover a regularização e legitimação fundiária de interesse social, em imóveis de uso residencial dentro de assentamentos precários da cidade, tendo como critério para seleção dos beneficiários famílias com renda mensal não superior a 5 (cinco) salários mínimos e que não sejam proprietárias de outro imóvel urbano ou rural. O programa atua em áreas localizadas em ZEIS ou precedidas da transformação em ZEIS, preferencialmente de domínio público e tem como meta conceder 50 mil títulos de propriedade e/ou posse até o final de 2024. Até hoje foram entregues 1.439 títulos de propriedade, através de legitimação fundiária com o instrumento da REURB-S, beneficiando cerca de 4.317 pessoas distribuídas em 03 áreas ZEIS e 11 habitacionais de interesse social.

Contratação de empresa especializada para a elaboração dos projetos dos Centros Arrecifes

O programa Arrecifes tem como objetivo instituir uma rede capilarizada e conectada de serviços e políticas públicas, que tenha por finalidade o desenvolvimento social através da promoção da cultura de paz e redução da vulnerabilidade social em relação à violência. A rede será composta por 40 unidades distribuídas pelo Recife em imóveis alugados e construídos pela Prefeitura. Atualmente está em andamento pela Comissão Especial de Licitações do Gabinete de Projetos Especiais a contratação de projeto básico e executivo de todas as unidades. O processo licitatório foi publicado em 19/04/2022 e, atualmente, encontra-se na fase interna de licitação de avaliação da habilitação.

Expansão da rede de COMPAZ

O Centro Comunitário da Paz (Compaz) foi concebido pela Secretaria de Segurança Cidadã com foco na prevenção à violência, inclusão social e fortalecimento comunitário de assentamentos precários. Hoje a cidade do Recife conta com quatro Equipamentos e planeja a construção de mais quatro unidades até 2024. Três das novas unidades estão em elaboração de projeto executivo e uma em contratação de execução, licitação publicada e 05/04/2022 pela Comissão Especial de Licitações do Gabinete de Projetos especiais.

Programa De Microcrédito Popular Para Reforma Habitacional Do Recife

A Secretaria de Habitação do Município do Recife elaborou minutas de Projeto de Lei para instituir o Programa de Locação social e os decretos de regulamentação os quais serão publicados em fases em 2022 instituindo e regulamentando o programa de Microcrédito Popular Para Reforma Habitacional Do Recife. O crédito a ser concedido deverá ser destinado a realização de intervenções físicas visando requalificação de

moradias com vistas a melhoria das instalações hidrossanitárias, de ventilação, iluminação e salubridade das moradias contempladas nos termos desta legislação.

Locação Social

A Secretaria de Habitação do Município do Recife elaborou minutas de Projeto de Lei para regularizar o Programa de Locação social e os decretos de regulamentação os quais serão publicados em fases a partir de junho de 2022 instituindo e regulamentando o programa de Locação Social. O cadastramento das famílias e imóveis no Programa será através do Sistema HABITA, em elaboração. Assim, estima-se que o programa inicie suas operações a partir de novembro de 2022 no parque privado.

Lei de ATHIS

Recife está formalizando sua aderência a lei de ATHIS através da publicação de minuta de decreto de ATHIS, prevista para outubro de 2022 seguida da abertura do Escritório de ATHIS onde será realizada a prestação de serviço de assistência técnica de arquitetura e engenharia gratuita a famílias de baixa renda, conforme Lei Federal nº 11.888. Em paralelo a abertura do escritório está em desenvolvimento a instituição de convênios com o ente privado para ampliar a capacidade de atendimento de difundir os serviços.

CredPop

O CredPop é um programa de política pública em vigência desde 2021 que atua como ferramenta de combate ao desemprego e à pobreza, sendo um motor para melhorar a qualidade de vida, através da concessão de microcrédito e capacitação empreendedora, da parcela da população que tem mais dificuldade de acesso a crédito: mulheres, jovens, negros e pessoas com deficiência. Hoje o programa conta com 11.857 inscritos e 1.703 beneficiados, totalizando quase R\$3 milhões ofertados em crédito, um ticket médio de R\$1.703 e uma taxa de inadimplência de cerca de 4.35%. Dentro do total de beneficiados, temos 61,3% de mulheres, 35,7% de pretos ou pardos, 23,3% de jovens e 0,4% de pessoas com deficiência.

Sistema Habita

O Sistema HABITA consiste em um sistema de informações que auxiliará as secretarias e servidores na gestão da política habitacional, contemplando todos os cadastros, processos e demandas habitacionais, otimizando o tempo, recursos e o atendimento à população. O sistema deverá realizar todos os processos de cadastro de comunidades, conjuntos habitacionais, beneficiários e candidatos a programas de habitação, controle de unidades habitacionais (UH) para locação social, terrenos e imóveis para HIS, cadastro de informações para auxiliar os processos de regularização fundiária, geração de relatórios customizáveis através de filtros sociais e econômicos, indicadores de desempenho, importação da base do CadÚnico, unificação das bases de dados das secretarias envolvidas na política habitacional e controle de benefícios. O desenvolvimento do sistema está sendo atualizado internamente pela equipe de Transformação digital iniciado em novembro de 2021 e previsão de conclusão e liberação da interface web e acesso do público previsto para agosto de 2022.

Cooperação técnica do Programa Moradia Primeiro

A Prefeitura da Cidade do Recife instituiu junto ao BID um contrato de cooperação técnica para desenhar e implementar a Política habitacional chamada de “Moradia Primeiro”, contemplando um conjunto intervenções de habitação de interesse social e de desenvolvimento urbano. A consultoria técnica contratada contempla assessoria teórica e metodológica sobre o tema de Moradia Primeiro, resultando em um Plano de Trabalho. Em seguida será elaborado um documento final de descrição do Programa

Moradia Primeiro. Por fim, serão construídos uma ferramenta jurídica e um documento de referência para implantação do programa.

Cooperação Técnica de BigData

A Cooperação Técnica BR-T1496 “Potencializando o uso de Soluções de Big Data para Cidades Inteligentes” insere-se como parte dos esforços do Banco Interamericano de Desenvolvimento, o BID, através da Divisão de Desenvolvimento e Habitação, para a construção de soluções e iniciativas para promover o uso de novas tecnologias digitais na gestão dos municípios com o intuito de potencializar a transformação de cidades tradicionais em “smart cities”. Esse projeto possui como objetivo auxiliar a cidade de Recife na implementação de soluções de Big Data na adoção de políticas públicas baseadas em evidências. Composta por dois componentes complementares, o objeto deste trabalho é: (i) diagnosticar e avaliar a qualidade dos dados municipais alinhado com a priorização dos desafios urbanos e; (ii) desenvolver uma prova de conceito (projeto piloto) e um plano de ação para orientar a cidade a migrar para um modelo de gestão inteligente com uso de dados.

Plano Local De Habitação De Interesse Social (PLHIS)

Responsável: Secretaria de Infraestrutura e Habitação

Ano: 2018

Perímetro De Abrangência: Todo o município

Área: 218 km²

População: 1,6 milhão

Objetivo: Estabelecer ações e metas para enfrentar as necessidades habitacionais do município e atender às demandas de habitação até o ano de 2027.

Conteúdo: O plano foi elaborado em duas etapas: a primeira foi o diagnóstico, que contou com a coleta de informações e oficinas de capacitação social; e a segunda foi a elaboração de estratégias de ação. O diagnóstico reafirmou as análises da condição habitacional do município observada pelo Atlas das Comunidades de Interesse Social e os dados do IBGE e teve a análise dividida a partir dos aspectos geográficos, demográficos, econômico, social e habitacional. Dividido em duas partes: Diagnóstico do Centro Continental de Recife e diretrizes urbanas para o Centro Continental do Recife.

Metas E Ações:

Meta 1: Enfrentamento do Déficit Habitacional acumulado até 2037 (total de famílias a serem atendidas para 2037: 71.159, sendo 66.434 incremento de estoque e 4.725 reposição de estoque).

Meta 2: Enfrentamento da inadequação dos domicílios até 2037 (total de famílias a serem atendidas para 2037: 206.023, sendo 57.329 com problemas de natureza fundiária, ausência de banheiro exclusivo; 13.198 com adensamento excessivo de moradores e 127.868 com carência de infraestrutura).

Plano De Mobilidade Do Recife

Responsável: Instituto das Cidades Pelópidas Silveira

Ano: Em andamento

Perímetro De Abrangência: Todo o município

Área: 218 km²

População: 1,6 milhão

Objetivo: Definir ações estratégicas para priorizar o transporte público e o não motorizado para o desenvolvimento da cidade de maneira mais compacta e equilibrada no território.

Conteúdo: O plano está sendo desenvolvido em oito etapas, das quais apenas as etapas 1 a 4 estão finalizadas, a saber:

- 1 - Escuta à sociedade;
- 2 - Pesquisas e coleta de dados;
- 3 - Diagnóstico;
- 4 - Elaboração da Política Municipal de Mobilidade Urbana;
- 5 - Prognóstico de cenários futuros;
- 6 - Modelo integrado de mobilidade e uso do solo;
- 7 - Proposta de Projetos e Ações Estruturantes;
- 8 - Consolidação do plano e encaminhamento de projeto de lei.

O diagnóstico é feito a partir das pesquisas, consultas à população e coleta de dados com objetivo de identificar os problemas e compreender os deslocamentos na cidade e seus vetores econômicos, políticos, técnicos e culturais.

Metas E Ações: As metas e ações serão consolidadas na etapa 7, ainda em andamento. A proposta de Política Municipal de Mobilidade Urbana apresenta os conceitos e definições dos termos técnicos usados para mobilidade urbana; a definição e classificação do sistema municipal de mobilidade; princípios, diretrizes e objetivos da política de mobilidade e os temas que devem ser abordados no conteúdo do Plano de Mobilidade.

Serviço: Centro de Referência de Assistência Social – CRAS

Público-Alvo: Famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade e riscos sociais

Atuação:

- Acolhida e escuta qualificada para identificação das necessidades sociais;
- Atendimento individual/familiar;
- Inserção e acompanhamento em Programas Sociais;
- Oficinas de convivência e socialização;
- Visita domiciliar;
- Encaminhamento das demandas para a rede socioassistencial e de outras Políticas Públicas;
- Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV) - crianças, jovens e idosos, dentre outras atividades;
- Primeira Infância - SUAS

- Acompanhamento às famílias em descumprimento de condicionalidades do Programa Bolsa Família

Programa Juventude Ativa - Oficinas de Esportes, Lazer, Cultura e Cidadania

Público-Alvo: Adolescentes e Jovens entre 12 e 29 anos

Atuação:

- Promoção de oficinas de esporte, cultura, arte e cidadania;
- Realização projetos locais;
- Atendimentos individuais dos jovens;
- Encaminhamentos de adolescentes e jovens para outros serviços

Programa de Mediação de Conflitos

Público-Alvo: Moradores dos territórios de atuação

Atuação:

- intervenção individual, a partir de orientações para acesso a direitos e encaminhamentos, ou coletiva, ao realizar grupos que visem prevenir o fenômeno;
- apoio aos núcleos comunitários de mediação de conflitos;
- fortalecimento e mobilização comunitária com incentivo o diálogo e a cultura de paz;
- Tipos de conflitos: da área cível

Comitê territorial de prevenção à violência

Atores envolvidos: Gestores públicos locais (do Centro Arrecife, do CRAS, das Oficinas, da mediação de conflitos, de COMPAZ (quando houver), de Escolas estaduais e municipais, de Unidades de Saúde, da Guarda Municipal, da Polícia Militar, do Governo Presente Estadual e representações da comunidade local)

Público-Alvo: Pessoas em situação de vulnerabilidade social e de violência

Atuação:

- análise da dinâmica social das violências e da criminalidade dos territórios;
- tomada de decisão e encaminhamentos

6. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

A seguir é apresentada a caracterização dos impactos ambientais e sociais, primeiramente com uma avaliação dos impactos, através de uma matriz e posteriormente uma análise dos impactos, incluindo a indicação de medidas mitigadoras ou potencializadoras.

Conforme os PDAS 2 a 9, a identificação dos riscos e impactos ambientais deverá considerar riscos as comunidades próximas, bem como riscos ambientais e aos serviços ecossistêmicos e, a partir destes impactos, elaborar no Plano de Gestão Ambiental e

Sociais medidas de proteção adequadas para reduzir tais riscos, também devem ser observadas ações de respostas a emergenciais, caso ocorram.

Os cenários de referência e de desenvolvimento foram avaliados para a definição dos Impactos ou Efeitos sob o ponto de vista dos fatores críticos. Para tanto, foram utilizados os indicadores relacionados no Diagnóstico Socioambiental, apresentado neste Documento.

Os Impactos ou Efeitos a seguir descritos foram considerados de caráter geral e, em sua maior parte, ocorrem na fase de Implantação da maioria dos componentes do Programa.

Considerando os critérios de avaliação de impacto ambiental e social sintetizados, pode-se afirmar que existem grandes grupos de interferências que gerarão impactos negativos e positivos, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Espera-se que com a operação do empreendimento seja agregado mais impactos positivos que negativos.

6.1. Conceitos

Os principais conceitos utilizados neste capítulo são descritos de forma sucinta a seguir.

Impacto indireto: é o impacto que não é causado diretamente pela atividade do projeto, mas contribuído por tal atividade, com frequência à distância, ou que têm como resultado uma trilha de impacto complexa. Outros fatores e terceiros fora do controle direto do projeto são também fatores associados.

Impacto: Impactos sociais e ambientais referem-se a qualquer mudança, potencial ou real, (i) ao ambiente físico, natural ou cultural; e (ii) impactos sobre a comunidade adjacente e trabalhadores resultantes da atividade comercial a ser apoiada.

Risco Socioambiental: é a combinação da gravidade esperada de (i) um projeto que pode causar ou contribuir para um potencial impacto ambiental e social adverso, ou (ii) problemas que podem afetar negativamente o fornecimento de medidas e resultados de mitigação ambiental e social; e a probabilidade de ocorrer um ou ambos os casos.

Aspecto Ambiental: Conforme Sánchez (2020): Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

Atividades: Conjunto de ações necessárias para a implantação de um dado empreendimento. Da correlação dos aspectos ambientais, com as ações serão identificados os impactos ambientais.

Hierarquia de Mitigação: Ordem de preferência na aplicação de medidas mitigadoras, a saber, em primeiro lugar a prevenção de impactos ambientais adversos; quando forem inevitáveis, aplicação de medidas para minimizá-los; quando não puderem ser totalmente evitados ou minimizados, reabilitação das áreas atingidas; e finalmente a de compensação ou offset de impactos residuais, após prevenção, minimização ou reabilitação. O termo “hierarquia de mitigação” é uma ferramenta comumente aplicada nas Avaliações de Impacto Ambiental que ajuda a gerenciar riscos. Inclui medidas tomadas para evitar impactos desde o início das atividades de desenvolvimento e, quando isso não for possível, implementar medidas que minimizem, e então restabeleçam e, como último recurso, compensem possíveis impactos adversos residuais.

Impacto Residual: são aqueles que estão relacionados com o projeto e que podem permanecer após se aplicar a hierarquia de mitigação, incluídas as medidas para evitá-

los e minimizá-los. Caso se exija compensação, deve ser feita uma revisão de todos os impactos residuais descobertos mediante um processo de avaliação (BID, nov./2015).

Serviços ecossistêmicos: são os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas. Os serviços do ecossistema são organizados em quatro tipos: (i) serviços de provisionamento, que são os produtos que as pessoas obtêm dos ecossistemas; (ii) serviços reguladores, que são os benefícios que as pessoas obtêm da regulação dos processos ecossistêmicos; (iii) serviços culturais, que são os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas; e (iv) serviços de suporte, que são os processos naturais que mantêm os outros serviços. Os exemplos são os seguintes: (i) os serviços de fornecimento podem incluir alimentos, água doce, madeira, fibras e plantas medicinais; (ii) serviços de regulação podem incluir purificação de águas superficiais, armazenamento e sequestro de carbono, regulação climática e proteção contra riscos naturais; (iii) serviços culturais podem incluir áreas naturais que são locais sagrados e áreas importantes para recreação e prazer estético; e (iv) os serviços de apoio podem incluir formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária.

Pessoas ou Grupos Vulneráveis: são pessoas ou grupos de pessoas que podem ser mais afetadas adversamente pelos impactos do projeto do que outros em virtude de características como deficiência, estado de saúde, status indígena, identidade de gênero, orientação sexual, religião, raça, cor, etnia, idade, linguagem, opiniões pessoais ou políticas, origem nacional ou social, propriedade, nascimento, desvantagem econômica, ou condição social. Outros indivíduos e/ou grupos vulneráveis podem incluir pessoas ou grupos em situações vulneráveis, incluindo os pobres, os sem-terra, os idosos, as famílias monoparentais, refugiados, pessoas deslocadas internamente, comunidades dependentes de recursos naturais ou outras pessoas deslocadas que não possam ser protegidas através da legislação nacional e/ ou direito internacional.

6.2. Metodologia de Avaliação de Impactos

Conforme o Padrão de Desempenho Ambiental e Social – PDAS 1, deverá estabelecer e manter um processo para identificar os riscos e impactos ambientais e sociais do projeto. Assim, a presente análise dos impactos ambientais neste documento foi elaborada com base também no Padrão de Desempenho Ambiental e Social 1 do BID:

O processo considerará todos os riscos e impactos ambientais e sociais relevantes diretos, indiretos e cumulativos do projeto, incluindo os problemas identificados nos ESPS 2 a 10 e aqueles que provavelmente serão afetados por esses riscos e impactos. O processo de identificação de riscos e impactos considerará, entre outros: (i) riscos que impactos negativos de projetos recaiam desproporcionalmente sobre indivíduos e grupos que, por causa de suas circunstâncias particulares, estão em posição de vulnerabilidade; (ii) qualquer preconceito ou discriminação aferido sobre indivíduos ou grupos na provisão de acesso a recursos do desenvolvimento ou benefícios do projeto, particularmente no caso daqueles que estejam em situação de desvantagem ou vulnerabilidade; (iii) aqueles definidos pelos EHSGs; (iv) aqueles relacionados com a saúde⁵¹, segurança e bem-estar de trabalhadores e comunidades afetadas pelo projeto, incluindo risco associado de pandemias, epidemias ou a transmissão de qualquer outra doença contagiosa causada ou exacerbada pelas atividades do projeto; (v) as emissões de

GEE, os riscos e impactos associados aos desastres naturais e mudanças climáticas, causados pelo projeto ou exacerbados pelo mesmo, incluindo as oportunidades de adaptação e outros efeitos transfronteiriços em potencial, como poluição do ar ou uso ou poluição de vias navegáveis internacionais; (vi) aqueles relacionados com a segurança da comunidade, incluindo a segurança da infraestrutura do projeto e ameaças à segurança das pessoas a partir de riscos de agravamentos de conflitos ou violências individuais ou comunitárias que poderiam ser causadas ou aumentadas pelo projeto;⁵² (vii) impactos sociais e econômicos adversos relacionados à apropriação ou restrição de uso involuntário de terras; (viii) riscos e impactos associados à posse e uso de recursos naturais e da terra,⁵³ incluindo (quando relevante) impactos potenciais do projeto nos padrões de uso da terra local ou nos arranjos de posse, disponibilidade e acesso à terra, alimento e segurança e valores da terra, e qualquer outro risco relativo ao conflito ou contestação de terras e recursos naturais; (ix) qualquer ameaça material à proteção, conservação, manutenção e restauração de habitats naturais e da biodiversidade; (x) aquelas relacionadas a serviços ecossistêmicos e ao uso de recursos naturais, incluindo riscos e impactos a nível de bacias hidrográficas e/ou transfronteiriços; (xi) impactos adversos sobre comunidade de Povos Indígenas; (xii) riscos ao patrimônio cultural; (xiii) riscos relacionados a gênero, incluindo exclusão e violência com base em gênero (exploração sexual, tráfico humano e a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis) e riscos potenciais de discriminação baseados em gênero ou orientação sexual, entre outros. (PDAS 1 – Parágrafo 9).

É importante considerar a necessidade de que os estudos ambientais e sociais apresentem informações suficientes sobre os possíveis riscos e impactos do projeto e que tais informações estejam disponibilizadas às partes interessadas em tempo hábil e com informação relevante e em linguagem de fácil compreensão de forma que estas possam se posicionar. Também é relevante estabelecer que, conforme o parágrafo 39 do PDAS 1 “O mecanismo de queixas deve ser dimensionado de acordo com os riscos e impactos adversos do projeto e ter as pessoas afetadas pelo projeto como seu principal usuário”.

Durante a análise dos impactos também foi adotada a abordagem de hierarquia de mitigação para:

- a. antecipar e evitar riscos e impactos;
- b. quando não for possível evitar, minimizar ou reduzir os riscos e impactos para níveis aceitáveis;
- c. uma vez que os riscos e impactos tenham sido minimizados ou reduzidos, mitigá-los;

- d. quando permanecerem impactos significativos residuais, compensá-los ou neutralizá-los, quando for viável do ponto de vista técnico⁸ e financeiro⁹.

Por fim, é importante considerar que os instrumentos de gestão social e ambiental a serem empregados durante o Programa devem ser avaliados acordo com os riscos e impactos do projeto, bem como da definição das medidas e ações identificadas para gerir tais riscos e impactos. Estes instrumentos tomarão em consideração a experiência e a capacidade das partes envolvidas no projeto, incluindo os órgãos de controle, legislação, as comunidades afetadas pelo projeto e outras partes interessadas, e visam apoiar melhores desempenhos socioambientais.

6.2.1. Avaliação da importância dos impactos

Conforme Sánchez (2020), as funções da avaliação da importância dos impactos são interpretar o significado dos impactos identificados, facilitar a comparação de alternativas, determinar a necessidade de medidas de mitigação e determinar a necessidade de modificações de projeto. Segundo o autor, “um impacto será tanto mais significativo quanto mais importante ou vulnerável o recurso ambiental ou cultural afetado e quanto maior a pressão sobre esse recurso”.

A fim de reduzir a subjetividade da avaliação da importância dos impactos, foram adotados os seguintes critérios:

- (I) Seleção de atributos;
- (II) Classificação dos impactos de acordo com os atributos;
- (III) Combinação dos atributos, seguindo regras lógicas, a fim de avaliar a importância dos impactos;
- (IV) Aplicação das regras lógicas aos impactos ambientais.

Atributos são características dos impactos que auxiliam na sua descrição e qualificação. Foram selecionados os seguintes atributos:

- **Expressão:** impacto benéfico ou adverso, caráter positivo ou negativo.
- **Origem:** impacto direto ou indireto, quanto à fonte. Um impacto direto decorre de atividades do empreendedor ou contratado. Já um impacto indireto é consequência de um impacto direto ou de ações de terceiros.
- **Duração:** impacto temporário ou permanente. Impactos temporários ocorrem durante uma ou mais etapas do projeto e cessam ao fim do empreendimento (na desativação). Por outro lado, os impactos permanentes possuem duração permanente ou indefinida.
- **Escala temporal:** impacto imediato, de médio ou longo prazo. Impactos imediatos ocorrem simultaneamente a suas atividades causadoras, e impactos de médio a longo prazo ocorrem com uma defasagem em relação à ação fonte.

⁸ A viabilidade técnica baseia-se na possibilidade de que as medidas e ações propostas sejam implementadas com competência, equipamento e materiais comercialmente disponíveis, tendo em consideração fatores locais, como clima, geografia, demografia, infraestrutura, segurança, governança, capacidade e confiabilidade operacional.

⁹ A viabilidade financeira baseia-se em considerações financeiras relevantes, incluindo magnitude relativa do custo adicional da adoção de tais medidas e ações em comparação com os custos de investimento, operação e manutenção do projeto, e se este custo adicional poderia inviabilizar o projeto para o Mutuário.

Os impactos de médio prazo possuem defasagem na ordem de meses, enquanto os de longo prazo, de anos.

- **Reversibilidade:** impacto reversível ou irreversível, quanto à capacidade do ambiente/elemento afetado retornar ao seu estado anterior, em caso de término das atividades associadas ou aplicação de medidas corretivas.
- **Magnitude:** impacto de magnitude alta, média ou baixa. Refere-se à intensidade prevista para os impactos, com a implementação eficaz das medidas mitigadoras.
- **Probabilidade de ocorrência:** impacto de probabilidade de ocorrência certa, alta, média ou baixa. Impactos de ocorrência certa não possuem incertezas quanto a sua ocorrência. Por outro lado, impactos de ocorrência alta são muito prováveis que ocorram. Impactos de média probabilidade de ocorrência são pouco prováveis, porém não podem ser descartados. Já os impactos de baixa probabilidade são muito pouco prováveis.
- **Escala espacial:** impacto local, linear, municipal, regional ou global. Impactos locais se limitam à área do empreendimento. Impactos lineares ocorrem ao longo das vias de transporte de insumos ou produtos. Impactos municipais são limitados aos limites do município, enquanto os impactos regionais possuem área de influência que ultrapasse as anteriores. Já os impactos globais podem afetar todo o planeta.
- **Existência de requisito legal:** requisito legal existe (sim) ou não existe (não). Refere-se à existência de legislação municipal, estadual ou federal que regula o impacto.

Após a classificação dos Impactos em relação aos seus atributos, foi elaborada uma análise para identificar quais impactos efetivamente apresentam importância para considerar o impacto significativo ou pouco significativo. Por exemplo – se no atributo **escala temporal** há pouca variabilidade (todos os impactos imediatos) este atributo acaba não sendo relevante para determinar a importância do impacto.

Na presente análise, a importância dos impactos foi elaborada a partir da combinação de três atributos: magnitude, reversibilidade e existência de requisito legal:

- A **magnitude** identifica “quanto” o projeto pode modificar algum recurso. Logo, é fundamental para a quantificação da extensão de um impacto, haja visto que quanto maior a magnitude de um impacto, maior a modificação do recurso analisado. Entretanto, a importância dos impactos ambientais e sociais deve ser analisada em conjunto a outros atributos.
- A **reversibilidade** representa a capacidade de o ambiente afetado retornar às suas características prévias à implantação do projeto, através do término das atividades ou da implantação de medida de correção. Logo, caracteriza o impacto em reversível ou irreversível, o qual deve considerar não apenas características técnicas, mas também viabilidade econômica. Logo, a reversibilidade é fundamental na avaliação de importância, pois Impactos irreversíveis podem comprometer gerações futuras.
- A **existência de requisitos legais** ressalta os impactos regulamentados – sobre o meio físico-biótico e antrópico – trata-se de questões valorizadas pela sociedade, haja vista as leis incorporadas foram votadas por parlamentares ou inseridas em regulamentos decorrentes dessas leis (SÁNCHEZ, 2020).

Desta maneira, os impactos foram considerados:

- alto grau de importância:
 - quando alta ou média magnitude e, ao mesmo tempo, existência de requisitos legais, independentemente de sua reversibilidade; ou
 - alta magnitude e sejam irreversíveis, independentemente da existência de requisitos legais.
- Pequeno grau de importância:
 - quando pequena magnitude e sejam reversíveis, independentemente da existência de requisitos legais.

Importante destacar que os impactos que não se encaixem nos critérios acima, foram classificados como de médio grau de importância.

A tabela a seguir resume as possibilidades de classificação dos impactos, com a utilização dos atributos Magnitude, Reversibilidade e Existência de requisitos legais.

Tabela 35 – Critério de combinação de atributos para a classificação do grau de importância

Atributos			Grau de importância
Magnitude	Reversibilidade	Existência de requisitos legais	
Alta ou Média	independente	Sim	
Alta	Irreversível	independente	
Baixa	Reversível	independente	
Demais situações			

6.3. Identificação dos impactos

6.3.1. Matriz de identificação das atividades, aspectos e impactos ambientais e sociais

Ação	Impacto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Reversibilidade	Magnitude	Probabilidade	Escala Espacial	Existe Requisito Legal
Etapa de Planejamento e Projeto										
Elaboração de Estudo e Projeto	Expectativas na população, sobre o Programa	Adverso	Indireto	Temporário	Imediato	Reversível	Alta	Alta	Municipal	Não
Etapa de Construção										
Geração de Empregos e Renda	Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.	Benéfico na contratação e Adverso na dispensa	Indireto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Certa	Regional	Não
Escavações e tráfego de veículos em áreas de obra	Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado	Adverso	Direto	Permanente	Imediato	Irreversível	Baixa	Média	Local	Sim
	Deterioração de áreas destinadas a canteiro de obras, jazidas e empréstimo	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Média	Municipal	Sim

Ação	Impacto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Reversibilidade	Magnitude	Probabilidade	Escala Espacial	Existe Requisito Legal
	Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Baixa	Média	Local	Sim
	Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras;	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Baixa	Média	Local	Sim
Escavação ou Manipulação de óleos, graxas e outros contaminantes	Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Baixa	Média	Local	Sim
Atividades de escavação, cortes e aterro	Aumento de carregamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem	Adverso	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Média	Média	Local	Sim
Atividades de escavação, cortes e aterro	Incômodos e Riscos a Fauna Local	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Média	Local	Sim
Interferências no sistema viário	Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Alta	Loca	Não

Ação	Impacto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Reversibilidade	Magnitude	Probabilidade	Escala Espacial	Existe Requisito Legal
Aumento da circulação de pessoas na região de inserção das obras	Risco de casos de violência ou assédio	Adverso	Indireto	Temporário	Imediato	Irreversível	Média	Média	Local	Sim
Movimentação de Veículos, maquinários, escavações e obras Cíveis	Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Média	Local	Não
Dragagem	Alteração na Qualidade da água	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Irreversível	Média	Certa	Linear	Sim
	Incômodos e Riscos a ictiofauna	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Irreversível	Alta	Alta	Linear	Sim
	Riscos ao Mangue	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Irreversível	Alta	Alta	Linear	Sim
	Impacto em Atividades Relacionadas com Serviços Ecossistêmicos	Adverso	Direto	Temporário	Imediato	Irreversível	Alta	Média	Linear	Não
Toda a Obra	Formação de Ambientes favoráveis à proliferação de Vetores e Endemias	Adverso	Indireto	Temporário	Imediato	Reversível	Média	Média	Local	Não

Ação	Impacto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Reversibilidade	Magnitude	Probabilidade	Escala Espacial	Existe Requisito Legal
Etapa de Operação										
Implantação de Muros de Contenção em Áreas de Risco	Aumento da Segurança das Pessoas	Benéfico	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Alta	Certa	Local	Não
Reurbanização em áreas de encostas	Melhoria na Vida e Acesso a áreas de Lazer	Benéfico	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Alta	Certa	Local	Não
Recuperação da Calha do rio Tejipió	Redução das áreas Inundáveis	Benéfico	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Alta	Certa	Local	Não
Implantação de Parques Lineares	Controle de Cheias	Benéfico	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Alta	Certa	Local	Não
	Ampliação de Áreas de Lazer	Benéfico	Direto	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Alta	Certa	Local	Não

Ação	Impacto	Grau de Importância Considerado	
Etapa de Planejamento e Projeto			
Elaboração de Estudo e Projeto	Expectativas na população, sobre o Programa		Médio
Etapa de Construção			
Geração de Empregos e Renda	Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.		Médio
Escavações e tráfego de veículos em áreas de obra	Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado		Médio
	Deterioração de áreas destinadas a canteiro de obras, jazidas e empréstimo		Médio
	Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras		Baixo
	Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras;		Baixo
Escavação ou Manipulação de óleos, graxas e outros contaminantes	Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra		Baixo
Atividades de escavação, cortes e aterro	Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem		Médio
Atividades de escavação, cortes e aterro	Incômodos e Riscos a Fauna Local		Médio
Interferências no sistema viário	Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares		Médio
Aumento da circulação de pessoas na região de inserção das obras	Risco de casos de violência ou assédio		Médio
Movimentação de Veículos, maquinários, escavações e obras Civis	Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários		Médio
Dragagem	Alteração na Qualidade da água		Médio
	Incômodos e Riscos a ictiofauna		Alto
	Riscos ao Mangue		Alto

Ação	Impacto	Grau de Importância Considerado	
	Impacto em Atividades Relacionadas com Serviços Ecosistêmicos	●	Alto
Toda a Obra	Formação de Ambientes favoráveis à proliferação de Vetores e Endemias	▲	Médio
Etapa de Operação			
Implantação de Muros de Contenção em Áreas de Risco	Aumento da Segurança das Pessoas	●	Alto
Reurbanização em áreas de encostas	Melhoria na Vida e Acesso a áreas de Lazer	●	Alto
Recuperação da Calha do rio Tejipió	Redução das áreas Inundáveis	●	Alto
Implantação de Parques Lineares	Controle de Cheias	●	Alto
	Ampliação de Áreas de Lazer	●	Alto

Fichas de Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais

A seguir são apresentadas as fichas síntese dos impactos ambientais e sociais identificados, estas fichas contêm uma análise dos impactos, suas fontes, os aspectos e atividades envolvidos e as medidas de mitigação, seguindo uma hierarquia de mitigação apropriada para cada impacto identificado, em conformidade com o grau de importância de cada impacto.

Impacto 01 - Expectativas na população, sobre o Programa

Impacto 01	
Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas	
Expressão	Adverso
Origem	Indireto
Fonte do Impacto	Elaboração de Estudo e Projetos.
Localização	Toda da área do Programa
Fase de ocorrência	Planejamento
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Municipal
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Alta
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	<p>Deverá ocorrer o aumento da expectativa da população que será diretamente afetada pelas obras, no que se refere às questões de desapropriação e perda de postos de trabalho. Especificamente em relação às populações onde ocorrerão as obras, estima-se que deverão se avolumar as expectativas vinculadas aos efeitos, seja de implantação dos projetos, seja da entrada em operação.</p> <p>Paralelamente, poderá ocorrer aumento da capacidade de mobilização por parte de grupos (favoráveis ou desfavoráveis ao programa) visto que o Programa passa a sair do plano das intenções e das promessas e começa a se constituir em um fato e objetivo. Ainda no âmbito local, considerando a situação existente onde economia está fragilizada com altas taxas de desemprego, poderá, também, apresentar-se uma condensação de expectativas de obtenção de emprego.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Não se Aplica.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de Comunicação Social que deverão ser adotadas antes mesmo do início das obras de modo a informar ao público em geral e à população mais próxima às rodovias sobre o empreendimento, bem como questões relevantes decorrentes da sua implantação e operação.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se Aplica
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se Aplica

Impacto 02 - Geração de Emprego

Impacto 02	
Geração de Emprego	
Expressão	Benéfico (na contratação). Adverso (ao final da fase de obras)
Origem	Indireto, uma vez que empresas contratadas para as obras poderão contratar e remanejar suas equipes.
Fonte do Impacto	Necessidade de mão de obra para as obras.
Localização	Ocorre tanto na área urbana.
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporária
Escala temporal	Imediata (na Contratação) Médio prazo (na Dispensa)
Escala espacial	Regional
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Certa
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	<p>A contratação da mão de obra deverá ocorrer em função do início das obras, após as fases de licitação. Trata-se de um impacto positivo – uma vez que recoloca pessoas no mercado de trabalho. Após a fase de obras, parte dos contingentes contratados deverão ser dispensados.</p> <p>O PGAS estabelece diretrizes na Contratação de Mão de Obra Local e Igualdade de Gênero, além de Ações de Comunicação Social, visando potencializar a dinamização econômica, a igualdade social e os benefícios socioeconômicos provenientes da implantação do empreendimento.</p> <p>O controle das forças de trabalho das empresas subcontratadas deve ser aprimorado e o relatório adequado sobre esse aspecto social na implementação do PGAS também deve ser considerado.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • A dispensa não pode ser evitada.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • É importante que, durante as fases de obras, as equipes recebam treinamentos de aperfeiçoamento profissional, desta forma – além da garantia de melhor qualidade nas obras – os trabalhadores eventualmente dispensados poderão ter melhores condições de se recolocarem no mercado de trabalho, uma vez que estejam melhores preparados.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.

Impacto 03 - Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado

Impacto 03	
Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Principalmente as atividades de escavação.
Localização	Áreas Diretamente Afetadas
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Baixa
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Baixa
Existência de requisitos legais	Sim, IPHAN IN 01/15
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	<p>O patrimônio histórico e arqueológico no Brasil muitas vezes provém de achados ligados a empreendimentos que geram interferência no solo. A fase de obras, envolve atividades como escavação, aterros e cortes no terreno, que podem causar impacto em sítios que porventura possam existir na área de implantação, e que muitas vezes estão enterrados e não aparentes na superfície do solo.</p> <p>Este impacto é adverso, pois, está relacionado com a perda de artefatos e contexto cultural importante para a determinação de acontecimentos passados fruto da história de ocupação humana, além de perda do conhecimento da cultura local.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> Este impacto não pode ser evitado, assim é necessário que se siga as exigências legais brasileiras quanto à proteção do patrimônio arqueológico devido aos impactos da implantação de empreendimentos semelhantes.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> O programa de arqueologia, deve considerar a necessidade de estudos específicos ou acompanhamento de profissional devidamente habilitado (arqueólogo), prevendo inclusive que o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, pode não exigir a necessidade de tais estudos específicos ou acompanhamentos na frente de obras. Em tais situações justifica-se a não exigência pelo baixo potencial arqueológico ou baixo impacto potencial a sítios. <ul style="list-style-type: none"> Mesmo nas situações em que não exista exigência do IPHAN, sugere-se a observação para detecção de possíveis sítios existentes e resgate no caso de achados fortuitos – esta observação poderá ser feita pelos próprios trabalhadores, que devem ser orientados para tanto. Sugere-se, ainda, que todo local em que haja suspeita ao risco de interferência em sítios culturais seja realizado uma dentre

	duas das seguintes opções: (i) previamente à implantação, realizar avaliação de impacto ao patrimônio, incluindo pesquisa interventiva; (ii) acompanhamento da frente de obra por arqueólogo habilitado. Essas duas opções devem ser amparadas nas prerrogativas da normativa local que autoriza tais trabalhos.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none">• Não se Aplica
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não se Aplica

Impacto 04 – Deterioração de áreas destinadas a canteiro de obras, jazidas e empréstimo

Impacto 04	
Deterioração de áreas destinadas a canteiro de obras, jazidas e empréstimo	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Implantação de Áreas de Apoio, necessárias às obras
Localização	Área Diretamente Afetada e Entorno
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	<p>Para as obras será necessário o planejamento de áreas provisórias de apoio às obras, incluindo áreas para canteiro de obras e empréstimos.</p> <p>O planejamento para escolha dessas áreas é primordial no que tange a localização adequada, visando a minimização de impactos ambientais, sobre o uso do solo, sobre os incômodos à população e sobre a proteção de áreas legalmente protegidas (APPs, por exemplo).</p> <p>Após o uso das áreas, deverão ser tomadas medidas de recuperação de áreas degradadas, como acerto de topografia, implantação de sistemas de drenagem e plantio para proteção.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Considera-se que este impacto não pode ser essencialmente evitado, sempre ocorrerá algum nível de deterioração destas áreas.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • A escolha dos canteiros e áreas de apoio deverá privilegiar áreas que já estejam deterioradas e que não tenham cobertura vegetal e, se possível, que não estejam em áreas de preservação permanente. • Durante a utilização das áreas, devem ser tomados cuidados específicos para se evitar contaminação dos solos. • O Programa de Controle Ambiental de Obras – PCAO contém diversas ações para evitar este impacto.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Deverá ser implementado um Plano de Recuperação de Áreas degradadas - PRAD, previsto do PGAS.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • A Compensação depende da necessidade de licenciamento ambiental destas áreas e eventuais condicionantes.

Impacto 05 - Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras

Impacto 05	
Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Implantação: Movimentação de veículos, escavações, estocagem de material da escavação e uso de motores a combustão.
Localização	Entorno das Obras
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim (Resoluções Conama nº 003 de 28 de junho de 1990 e nº 491, de 19 de novembro de 2018)
Grau de importância	Baixo
Aspectos qualitativos	Este impacto está associado com operações de movimentação de material das escavações (principalmente quando seco), estocagem em céu aberto, material suspenso por movimentação de maquinário e veículos, pátios de canteiros e uso de motores a combustão. .
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Este impacto não pode ser evitado, em algum grau ocorrerá emissão de material particulado e/ou emissão de fases da queima de combustíveis fósseis.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Durante os períodos mais secos, devem ser consideradas medidas de umidificação dos caminhos de serviço; • todos os caminhões deverão estar devidamente enlonados quando carregados; • não se devem ultrapassar a capacidade das caçambas, de forma que possa ocorrer a queda de material durante o transporte; • Deverão existir estruturas para lavagem das rodas dos caminhões, podendo estas ser automatizadas ou manuais; • Trabalhadores que eventualmente estejam atuando em locais com muita poeira ou outras partículas inaláveis, sobretudo em ambientes fechados devem estar munidos de EPIs adequados para proteção de vias aéreas e olhos; • Todos os veículos devem estar devidamente regulados, sendo recomendada a utilização da Escala de Ringelmann para controle (menor ou igual ao padrão nº 2 – 40%), na fase de operação se aplica aos geradores Diesel.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica, exceto se definida nas licenças ambientais.

Impacto 06 - Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras

Impacto 06	
Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Implantação.
Localização	Entorno das Obras
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporária
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim
Grau de importância	Baixo
Aspectos qualitativos	Inevitavelmente obras causam incômodos aos moradores e atividades lindeiras. Tais incômodos estão relacionados com aberturas de frentes, movimentação de funcionários, alterações na dinâmica local, entre outros.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> Este impacto não pode ser evitado, o desconforto sempre ocorrerá em maior ou menor intensidade.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> A principal medida para minimizar este impacto é uma comunicação adequada junto a população local e a sensibilização dos trabalhadores sobre os incômodos que a obra pode gerar e como estes devem agir para minimizar e não causar mais desconforto aos moradores locais. A comunicação deve apresentar sempre aos moradores o que ocorrerá, por exemplo, o fechamento provisório ou a redução da largura de uma via deve ser avisado antecipadamente a população através da área de comunicação social, incluindo o uso de cartazes, faixas e até panfletos. Devem ser levados em consideração questionamentos e solicitações dessa população no planejamento de obras. Antes do início das frentes, deem ser identificados os receptores críticos (creches, asilos, hospitais e outras unidades de saúde, escolas, entre outros – estes locais devem ser considerados e consultados para um planejamento adequado. As atividades que envolvem grande geração de ruído e vibrações devem ocorrer entre as 8:00 da manhã e as 5:00 da tarde (janela de 9 horas) – tal janela se aplica tanto às frentes de obras quanto atividades dos canteiros.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica

Impacto 07 - Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra

Impacto 07	
Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou operações da obra	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Movimentação de terra e atividades nos canteiros e frentes de obras que envolvam manipulação de contaminantes (combustíveis, graxa, óleo etc.)
Localização	Na área de obras
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporária
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim (Resolução Conama 357/05)
Grau de importância	Baixo
Aspectos qualitativos	<p>As atividades que envolvem a movimentação de terra podem gerar o carreamento de material para os rios e córregos por ação de processos erosivos. Estes processos normalmente ocorrem em solos sem proteção e durante as épocas de chuvas.</p> <p>As atividades em canteiros e frentes de obras, podem trazer risco de contaminação das áreas com óleos e graxas de equipamentos e veículos. Deve-se considerar também a existência de oficinas nos Canteiros.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser instalados dispositivos de controle de efluentes em canteiros (por exemplo, caixa separadora de óleos acopladas com lavadores de caminhões). • Em todas as frentes de obras devem ser instalados sistemas de drenagem, mesmo que provisórios. • Depósitos de material de escavação devem ser protegidos com geomantas ou serem acondicionados em caçambas para evitar carreamento. • Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis. • Materiais contaminantes manuseados em frentes e canteiros (tintas, solventes etc.) devem ser acondicionados em locais apropriados. • Caminhões-betoneira não devem ser lavados nas frentes de obras, a não ser em locais adequados. Em hipótese alguma a nata de concreto deve ser descartada diretamente em solo ou próximo de rios.

Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Ações de limpeza em caixas de separação de óleos e areia devem ser feitas com eficiência e em intervalos adequados, não devendo haver transbordo de material.• Caso haja vazamento de material contaminante, devem ser tomadas medidas de ação rápida com utilização de serragem ou outro material para conter e impedir o espalhamento do vazamento, com posterior destinação adequada do material utilizado (considerado contaminado).
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none">• Caso sejam identificadas áreas com degradação por conta das atividades das obras (por exemplo, um canal hídrico com assoreamento ou manchas de óleo em solos nas áreas de obras ou do canteiro, deverão ser tomadas ações de reabilitação das áreas como: limpeza de canais, desassoreamento, retirada de solo contaminado, raspagem de nata de concreto, entre outros.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não há, contudo – problemas que eventualmente firmam as licenças ambientais deverão ser comunicados ao órgão ambiental, apresentando também quais medidas foram tomadas para a correção do problema identificado, bem como das melhorias no sistema de gestão ambiental e social foram implementadas para evitar que tais situações se repitam. O órgão ambiental neste caso poderá arbitrar multas e compensações adicionais – que deverão ser devidamente cumpridas.

Impacto 08 - Aumento de carregamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem

Impacto 08	
Aumento de carregamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Movimentação de terra e atividades nos canteiros e frentes de obras que envolvam manipulação de contaminantes (combustíveis, graxa, óleo etc.) independente da tipologia.
Localização	Ocorre tanto na área urbana, quanto rural.
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Média
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim (Resolução Conama 357/05)
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	As atividades que envolvem a movimentação de terra podem gerar o carregamento de material para os rios e córregos por ação de processos erosivos. Estes processos normalmente ocorrem em solos sem proteção e durante as épocas de chuvas.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser instalados dispositivos lavadores de caminhões, com caixa separadora de óleos acopladas para evitar o enlameamento de vias públicas.. • Em todas as frentes de obras devem ser instalados sistemas de drenagem, mesmo que provisórios. • Depósitos de material de escavação devem ser protegidos com geomantas ou serem acondicionados em caçambas para evitar carregamento. • Caminhões-betoneira não devem ser lavados nas frentes de obras, a não ser em locais adequados. Em hipótese alguma a nata de concreto deve ser descartada diretamente em solo ou próximo de rios.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de limpeza em caixas de separação de óleos e areia devem ser feitas com eficiência e em intervalos adequados, não devendo haver transbordo de material.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Caso sejam identificadas áreas com degradação por conta das atividades das obras (por exemplo, um canal hídrico com assoreamento ou manchas de óleo em solos nas áreas de obras ou do canteiro, deverão ser tomadas ações de reabilitação das áreas como: limpeza de canais, desassoreamento, retirada de solo contaminado, raspagem de nata de concreto, entre outros.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não há, contudo – problemas que eventualmente firmam as licenças ambientais deverão ser comunicados ao órgão ambiental, apresentando também quais medidas foram tomadas para a

correção do problema identificado, bem como das melhorias no sistema de gestão ambiental e social foram implementadas para evitar que tais situações se repitam. O órgão ambiental neste caso poderá arbitrar multas e compensações adicionais – que deverão ser devidamente cumpridas.

Impacto 09 - Incômodos e Risco a Fauna Local

Impacto 09	
Incômodos e Risco a Fauna Local	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Movimentação de Veículos, presença de material perigoso, movimentação de trabalhadores.
Localização	Entorno das Obras.
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Baixa
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Lei Federal 12.651/2012 (Código Florestal)
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	Principalmente no entorno do rio Tejió e nas áreas com mangue poderá ocorrer fauna diversa..
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os trabalhadores deverão passar por cursos que mostrem a importância do respeito a fauna e flora e que a caça é crime no Brasil; • Também deverá constar nos cursos para os trabalhadores como estes devem se portar em caso de contato com animais silvestres e a quem devem reportar ou acionar em caso de emergências (por exemplo, acidentes com animais); • Deverão ser avaliados o cercamento de determinadas áreas das frentes de obras/canteiros para evitar a entrada de animais; • Deverá ser dada atenção especial no acondicionamento de restos de alimentos de forma a não atrair animais. • Deverão ser reforçados junto aos motoristas e tratoristas a necessidade de atenção e controle de velocidade para evitar acidentes com animais silvestres.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Em caso de acidentes com animais silvestres, deverão existir equipes de biólogos e veterinários que possam ser acionados de forma rápida para o resgate e tratamento; • Casos de avistamento reportados deverão ser tratados junto com biólogos que possam tratar estratégias de ação (afugentamento, captura-soltura etc.) • Em caso de ações de caça ou maus-tratos deliberados, os envolvidos devem ser desligados das obras e as autoridades (polícia ambiental) deverão ser acionados imediatamente. Equipes de veterinários e biólogos devem ser acionados.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Animais que eventualmente tenham sido machucados durante as obras deverão ser encaminhados para centros de tratamentos adequados – a Prefeitura do Recife deverá <u>antes das obras</u> determinar os locais adequados e firmar contratos de colaboração para a recepção de animais.

	<ul style="list-style-type: none">• Todos os animais eventualmente resgatados obrigatoriamente deverão passar por exames veterinários antes de sua soltura que deverá ser acompanhada pela polícia ambiental e por funcionários das unidades de conservação do entorno, se possível• A soltura destes animais deverá ocorrer próxima as áreas de captura/incidente, mas em local adequado à espécie.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não existe especificamente uma compensação, mas todas as taxas e os custos de tratamento, hospedagem, captura e soltura dos animais deverão ser custeados pela Prefeitura do Recife ou pelas empresas contratadas (neste último caso, deverá constar nos contratos de prestação de serviço destas empresas junto a Prefeitura).• Eventuais multas do órgão ambiental deverão ser responsabilidade da Prefeitura e das empresas envolvidas nas obras.

Impacto 11 - Risco de casos de violência ou assédio

Impacto 11	
Risco de casos de violência ou assédio	
Expressão	Adverso
Origem	Indireto
Fonte do Impacto	presença de trabalhadores
Localização	Entorno de Obras e Canteiros
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporária
Escala temporal	Imediata
Escala espacial	Local
Magnitude	Médio
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	O desconforto ambiental está associado principalmente às fases de A inserção de obras, com fluxo de trabalhadores, pode aumentar o risco de violência e assédio. Tais riscos são mais fortes em se tratando das mulheres e de adolescentes, que muitas vezes estão mais sujeitas a este impacto por questões históricas e sociais. A objetificação das mulheres acaba por tornar este impacto muitas vezes imperceptível aos trabalhadores das obras e até mesmo aos seus superiores.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> Os trabalhadores devem ser sensibilizados sobre este impacto, devem também receber orientações sobre o conjunto de regramentos que devem ser seguidos para relação com a comunidade em geral (código de conduta) e especificamente sobre a questão do assédio e abuso sexual, bem como da violência. Deverá ficar claro para todos que nenhuma atitude será tolerada e que a inação dos cargos de chefia será punida, inclusive com o possível afastamento do(s) trabalhador(es) envolvidos.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica.

Impacto 12 - Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários

Impacto 12	
Risco de Acidentes com Trabalhadores, Moradores e usuários	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Escavações, movimentação de maquinário, entre outros.
Localização	Nas Obras.
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporária
Escala temporal	Imediata
Escala espacial	Local
Magnitude	Média.
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Sim – NRs do Ministério do Trabalho
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	Com o aumento do tráfego e manobras de equipamentos necessários para as obras, há o risco de aumento de acidentes, sendo seu efeito localizado na faixa de domínio, caminhos de serviço e canteiro de obra
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização ostensiva diurna e noturna; • Dispositivos canalizadores do tráfego; • Controle de velocidade; • Prévio remanejamento dos acessos a propriedades; • Confecção de escadas e caminhos provisórios para pedestres
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica.

Impacto 13 - Alteração na Qualidade da água

Impacto 13	
Alteração na Qualidade da água	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Operações de Dragagem
Localização	Principalmente junto ao rio Tejipió
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Linear
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Alta
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	As atividades em canteiros e frentes de obras, podem trazer risco de contaminação das áreas com óleos e graxas de equipamentos e veículos. Deve-se considerar também a existência de oficinas nos Canteiros.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser instalados dispositivos de controle de efluentes em canteiros (por exemplo, caixa separadora de óleos acopladas com lavadores de caminhões). • Em todas as frentes de obras devem ser instalados sistemas de drenagem, mesmo que provisórios. • Depósitos de material de escavação devem ser protegidos com geomantas ou serem acondicionados em caçambas para evitar carreamento. • Deverá haver o controle através de inspeção de veículos para evitar o vazamento de óleos, graxas e combustíveis. • Materiais contaminantes manuseados em frentes e canteiros (tintas, solventes etc.) devem ser acondicionados em locais apropriados. • Caminhões-betoneira não devem ser lavados nas frentes de obras, a não ser em locais adequados. Em hipótese alguma a nata de concreto deve ser descartada diretamente em solo ou próximo de rios.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de limpeza em caixas de separação de óleos e areia devem ser feitas com eficiência e em intervalos adequados, não devendo haver transbordo de material. • Caso haja vazamento de material contaminante, devem ser tomadas medidas de ação rápida com utilização de serragem ou outro material para conter e impedir o espalhamento do vazamento, com posterior destinação adequada do material utilizado (considerado contaminado).
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Caso sejam identificadas áreas com degradação por conta das atividades das obras (por exemplo, um canal hídrico com assoreamento ou manchas de óleo em solos nas áreas de obras ou

	<p>do canteiro, deverão ser tomadas ações de reabilitação das áreas como: limpeza de canais, desassoreamento, retirada de solo contaminado, raspagem de nata de concreto, entre outros.</p>
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não há, contudo – problemas que eventualmente firmam as licenças ambientais deverão ser comunicados ao órgão ambiental, apresentando também quais medidas foram tomadas para a correção do problema identificado, bem como das melhorias no sistema de gestão ambiental e social foram implementadas para evitar que tais situações se repitam. O órgão ambiental neste caso poderá arbitrar multas e compensações adicionais – que deverão ser devidamente cumpridas.

Impacto 15 - Riscos ao Mangue

Impacto 15	
Riscos ao Mangue	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Obras no entorno do rio Tejipió
Localização	Entorno das Obras
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Linear
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Alta
Existência de requisitos legais	Lei Federal 12.651/2012 (Código Florestal)
Grau de importância	Alto
Aspectos qualitativos	Existem diversas áreas com mangue no entorno do rio Tejipió, estas áreas podem sofrer impactos severos por conta das obras, sobretudo da implantação de parques e trabalhos de dragagem, que irão exigir ainda locais adequados para servirem como bota-espera.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os trabalhadores deverão passar por cursos que mostrem a importância do respeito a fauna e flora e sobre as leis de crimes ambientais; • Deverão ser avaliados o cercamento de determinadas áreas das frentes de obras/canteiros para evitar acesso a vegetação; • Deverão ser reforçados junto aos motoristas e tratoristas a necessidade de atenção e os locais adequados para movimentação e parada de veículos, evitando injúrias à vegetação local.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Durante a fase de Projeto Executivo, deverão ser observadas as áreas de mangue, de forma que estas áreas sejam preservadas ao máximo.
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Caso alguma área de vegetação fora da área de obras seja atingida, deverá ser elaborado e implementado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, este plano deverá ser apresentado ao órgão ambiental e a gestão da unidade de conservação para aprovar antes de sua implementação.
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuais multas do órgão ambiental deverão ser responsabilidade da CAJ e das empresas envolvidas nas obras.

Impacto 16- Impacto em Atividades Relacionadas com Serviços Ecossistêmicos

Impacto 16	
Impacto em Atividades Relacionadas com Serviços Ecossistêmicos	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Obras no entorno do rio Tejipió
Localização	Entorno das Obras
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Lei Federal 12.651/2012 (Código Florestal)
Grau de importância	Alto
Aspectos qualitativos	
Ações para Evitar o Impacto	
Ações Para Minimizar o Impacto	
Ações para Reabilitação	
Ações de Compensação	

Impacto 17 - Formação de Ambientes favoráveis à proliferação de Vetores e Endemias

Impacto 17	
Formação de Ambientes favoráveis à proliferação de Vetores e Endemias	
Expressão	Adverso
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Atividades das Obras
Localização	Canteiros e Frentes de Obras, principalmente
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Escala temporal	Imediato
Escala espacial	Local
Magnitude	Média
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade de ocorrência	Média
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Médio
Aspectos qualitativos	<p>Diferentes situações podem gerar condições para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, podendo afetar a saúde pública. As situações estão relacionadas à estagnação de volumes de águas ou à presença de matéria orgânica, como restos de alimentos, que favorecem o desenvolvimento de micro e macro vetores.</p> <p>As principais doenças de veiculação hídrica, por via oral são: febre tifóide (<i>Salmonella typhi</i>), febre paratífóide (<i>Salmonella paratyphi</i>), cólera (<i>Vibrio cholerae</i>), disenteria bacilar (<i>Shigella</i>), disenteria amebiana (<i>Entamoeba histolytica</i>), hepatite infecciosa (vírus) e outras. No caso de contato direto, a doença do tipo cutâneo-mucosa mais importante e difundida é a esquistossomose (<i>Schistosoma mansoni</i>), que constitui no Brasil um dos mais graves problemas de saúde pública.</p> <p>Além das doenças de veiculação hídrica, a água pode ser o habitat para o mosquito <i>Aedes aegypti</i> e outros vetores que transmitem arboviroses: dengue, Zika e Chikungunya.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Drenagem das águas superficiais; • Limpeza dos locais de trabalho; • Implantação do Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; • Programa do PGAS relacionado: Programa de Controle Ambiental de Obras.
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser ministradas palestras junto aos trabalhadores, que deverão receber também repelentes químicos de uso pessoal e outras proteções físicas.
Ações para Reabilitação	Não se aplica



Ações de Compensação	Não se aplica
-----------------------------	---------------

Impacto 18 - Aumento da Segurança das Pessoas

Impacto 18	
Aumento da Segurança das Pessoas	
Expressão	Benéfico
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Operação do Sistema
Localização	Área de Influência do Programa
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Permanente
Escala temporal	Médio prazo
Escala espacial	Local
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Certa
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Alto
Aspectos qualitativos	<p>Com a implantação do Programa, haverá aumento significativo da segurança das pessoas que moram ou que transitam pelas áreas alvo do Programa.</p> <p>No caso da proteção das encostas, com a redução de probabilidade de deslizamentos e movimentos de massa e no caso da dragagem do rio Tejipió e implantação de áreas de amortecimento de cheias nos Parques, com a redução da mancha de inundação.</p>
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Não se aplica

Impacto 19 - Melhoria na Vida e Acesso a áreas de Lazer

Impacto 19	
Melhoria na Vida e Acesso a áreas de Lazer	
Expressão	Benéfico
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Operação do Sistema
Localização	Município
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Permanente
Escala temporal	Médio prazo
Escala espacial	Local
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Certa
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Alto
Aspectos qualitativos	A implantação de parques com áreas de lazer e a redução das áreas com risco de deslizamento e alagamento trazem a redução de estresse nas pessoas, a percepção de melhoria de vida e acesso a lazer que antes não existia. Trata-se de um impacto muito importante pois está diretamente atrelado com a felicidade e o bem estar de cada um.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica

Impacto 20 - Redução das áreas Inundáveis

Impacto 20	
Redução das áreas Inundáveis	
Expressão	Benéfico
Origem	Direto
Fonte do Impacto	Operação do Sistema
Localização	Área de Influência do Programa
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Permanente
Escala temporal	Médio prazo
Escala espacial	Local
Magnitude	Alta
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade de ocorrência	Certa
Existência de requisitos legais	Não
Grau de importância	Alto
Aspectos qualitativos	A Redução das áreas inundáveis diminui a afetação econômica, melhora a capacidade da gestão municipal em cuidar da cidade, possibilita que os moradores e empresas locais tenham condições e maior confiança em se instarem em áreas que antes estavam sob risco de serem inundadas.
Ações para Evitar o Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações Para Minimizar o Impacto	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações para Reabilitação	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica
Ações de Compensação	<ul style="list-style-type: none">• Não se aplica

6.4. Resiliência a Desastres Naturais

Avaliação de Riscos de Desastres Ambientais e respectivo Plano de Gestão, seguindo os procedimentos descritos no documento *Disaster and Climate Change Risk Assessment Methodology for IDB Projects (Technical Note TN-01771)*, que estabelece três fases de estudo, procurando já eliminar itens que não representem riscos ou que representam riscos muito baixos, conforme segue.

- **Fase 1: Triagem e classificação**

- Passo 1 – exposição ao perigo: classificação preliminar baseada na localização e no perigo

- Com base em dados secundários regionais e informações georreferenciadas de entidades oficiais de pesquisa.
- Deve também questionar os riscos associados à localização do empreendimento em âmbito regional, em uma avaliação *top down* e respectiva classificação de riscos do perigo associado.

- Passo 2 – Criticidade e vulnerabilidade: classificação baseada na criticidade do perigo e na vulnerabilidade do ambiente

- Envolve as características do projeto e a vulnerabilidade frente aos perigos naturais e a criticidade de interrupção ou cancelamento do projeto e de seus benefícios, ou até mesmo perdas (materiais ou humanas). Tanto na fase de obra quanto na fase de operação em três dimensões de análise:

- Interrupção de serviços essenciais
- Impactos na população
- Perdas físicas do empreendimento

- **Fase 2: Avaliação qualitativa**

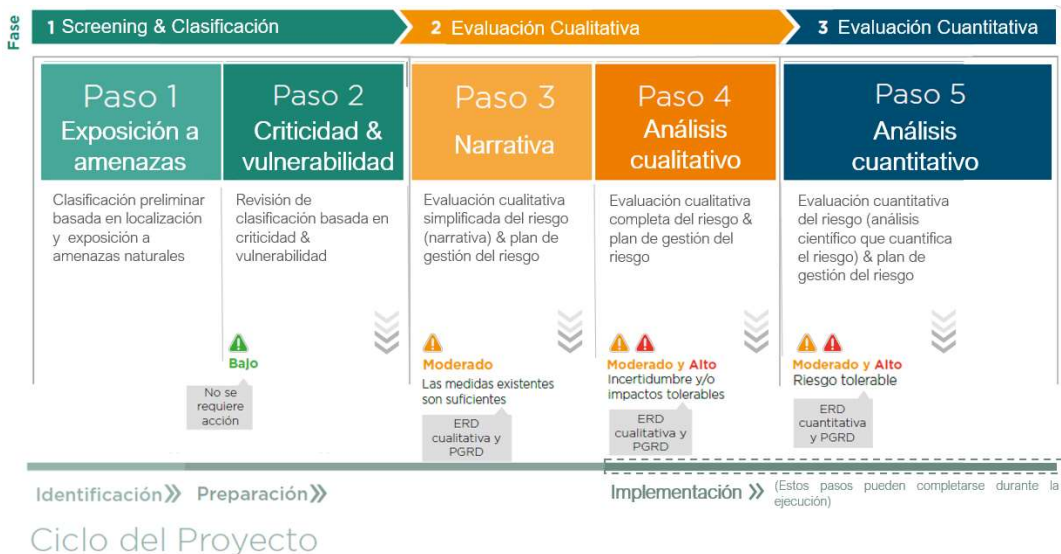
- Passo 3 – narrativa: diagnóstico e avaliação qualitativa simplificada de risco com elaboração de minuta do plano de gestão de risco
- Esta avaliação deve estar baseada, minimamente, no projeto básico de engenharia.
- Deve, ainda, considerar uma avaliação de impactos cumulativos
- A minuta do plano de gestão de risco deve contemplar um esboço dos mecanismos de comunicação para atendimento à emergência
- Passo 4 – análise qualitativa: avaliação qualitativa completa e finalização do plano de gestão de riscos
- Neste passo, deve-se desenvolver uma matriz de risco com base em levantamentos, discussões e fóruns com especialistas, visita técnica, mapa de dados interpolados com previsão de cenários etc.

- **Fase 3: Avaliação quantitativa**

- Passo 5 – Avaliação quantitativa dos riscos baseado em estudo científico e técnico com levantamentos primários quando necessário e detalhamento do plano executivo de gestão de riscos
 - Este Passo deve ser realizado com atividades pré-implantação da obra, no qual engloba atividades como topografia, análise de solo, batimetria, geotecnia, entre outras informações que dão base à avaliação quantitativa de riscos.
 - Desenvolver o Plano Executivo de Ação de Emergência
 - Desenvolver o Programa de manutenção de estruturas associadas à contenção de riscos
 - Prever a implantação de estruturas alternativas de combate ao desastre

A figura a seguir apresenta a síntese da metodologia.

Figura 99 – Avaliação de risco de desastres do BID e metodologia de mudanças climáticas



Fonte: Metodologia para Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas (BID, 2019).

Inicialmente é importante destacar que os principais riscos a que estão submetidas as regiões onde atuará o Programa estão relacionados com alagamentos e/ou deslizamentos, o Programa está voltado ao enfrentamento e melhoria da resiliência sobre os efeitos destes riscos. Também foram observados os riscos sobre vetores de doenças e o aumento do nível do mar.

O documento em que se baseou esta análise é o Índice de risco climático e estratégia de adaptação para a cidade de Recife, de 2019, elaborado através do acordo Cidades e Mudanças Climáticas na América Latina, assinado pelo Mecanismo de Investimento para a América Latina (LAIF, por sua sigla em inglês), juntamente com a Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF).

Neste documento, a quantificação do componente de cada ameaça foi realizada considerando a análise das variáveis que representam a mudança do clima, ou seja, a

alteração, a variabilidade e os extremos climáticos de precipitação, temperatura e umidade. Assim, houve a possibilidade de se comparar e avaliar as alterações de intensidade dos eventos extremos no período de análise e comparar os resultados de variação entre o horizonte temporal do período de referência (1976-2005) e o futuro (2011-2040), nas diferentes regiões do Recife.

Este documento também apresenta análise sobre a ameaça de elevação do nível médio do mar, baseada em dados secundários, considerando modelagem já realizada e disponibilizada no Atlas da Vulnerabilidade à Erosão Costeira e Mudanças Climáticas em Pernambuco (UFPE, 2015) e o estudo realizado por Araújo et. al. (2010).

Para a classificação e a apresentação em mapas, os índices de risco foram divididos em 5 faixas: muito baixo (0% a 20%), baixo (20% a 40%), moderado (40% a 60%), alto (60% a 80%) e muito alto (80% a 100%).

6.4.1. Exposição aos Riscos

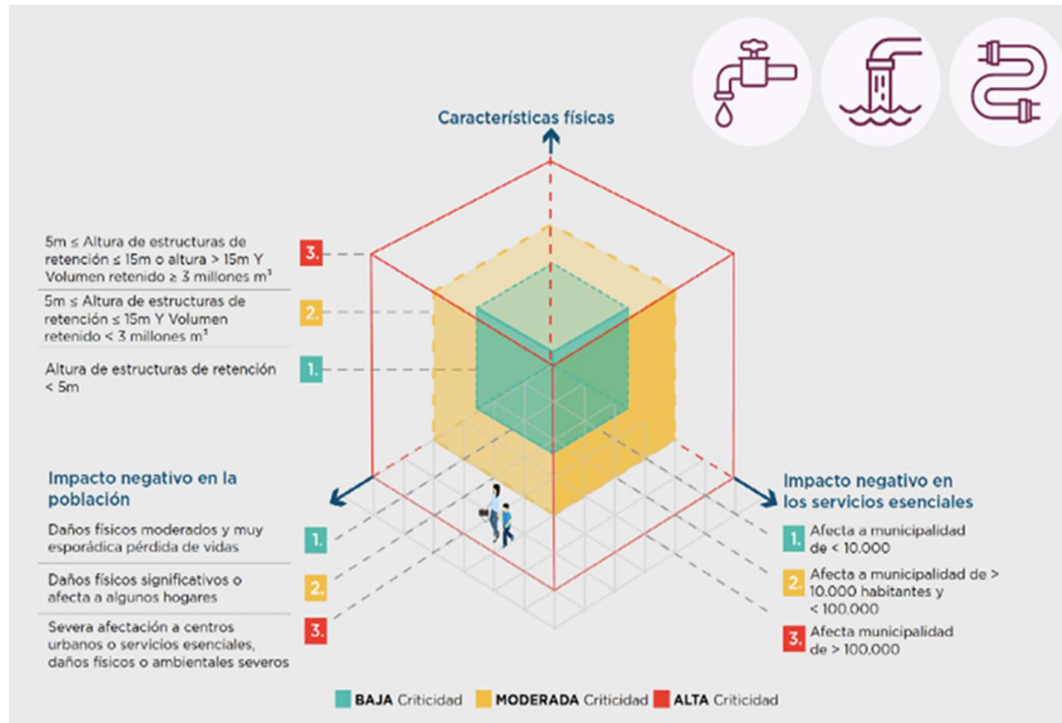
A seguir a exposição aos riscos trata de quatro ameaças distintas: Inundações, Deslizamentos, Vetores de Doenças e Aumento do Nível do Mar.

Avaliação de Vulnerabilidade e Criticidade

Conforme dito, este passo define a classificação baseada na criticidade do perigo e na vulnerabilidade do ambiente, envolvendo as características do projeto e a vulnerabilidade frente aos perigos naturais e a criticidade de interrupção ou cancelamento do projeto e de seus benefícios, ou até mesmo perdas (materiais ou humanas), tanto na fase de obra quanto na fase de operação em três dimensões de análise.

Esta avaliação considera **três dimensões** contidas no cubo de criticidade, apresentado na figura a seguir.

Figura 100 – Cubo de Criticidade (infraestrutura de drenagem, abastecimento de água e gestão de águas residuais)



Fonte: Metodología para Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas (BID, 2019)

A seguir é apresentada a avaliação das Dimensões identificadas nas análises realizadas.

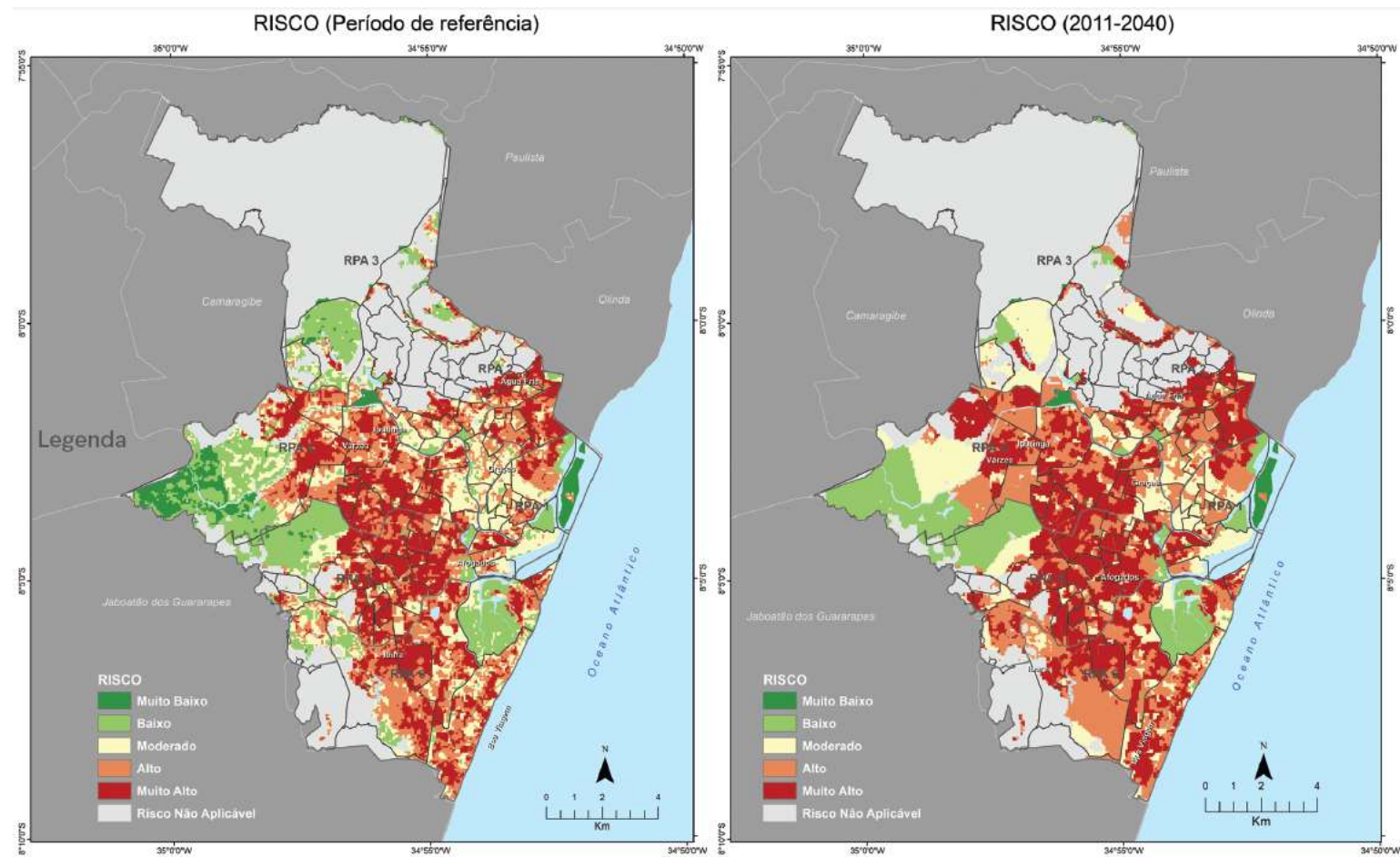
Inundações

Nos ambientes urbanos, as inundações causadas por chuvas intensas são os impactos mais comuns ocasionados por eventos climáticos. No caso do Recife, os problemas relacionados à inundação datam da época do Brasil colônia, a partir do processo de ocupação da planície aluvionar dos Rios Capibaribe, Beberibe e Tejiipió. São áreas já naturalmente propensas a estes processos, uma vez que os terrenos apresentam relevo bastante plano, com altitudes variando entre 2 e 5m.

O estudo índice de Risco de Recife (2019) indica que deverá ocorrer aumento da intensidade desta ameaça para o cenário de futuro projetado. Esse aumento reflete, tanto em intensidade quanto em área afetada (68,44% em relação ao 90º percentil do período de referência). Os altos valores de risco estão concentrados nas regiões centrais do município, ao longo dos Rios Capibaribe, Beberibe, Tejiipió e afluentes.

A figura a seguir apresenta figura com o risco de Inundação no período de referência (1976-2005) e para o futuro próximo (2011-2040).

Figura 101 – Risco de Inundação

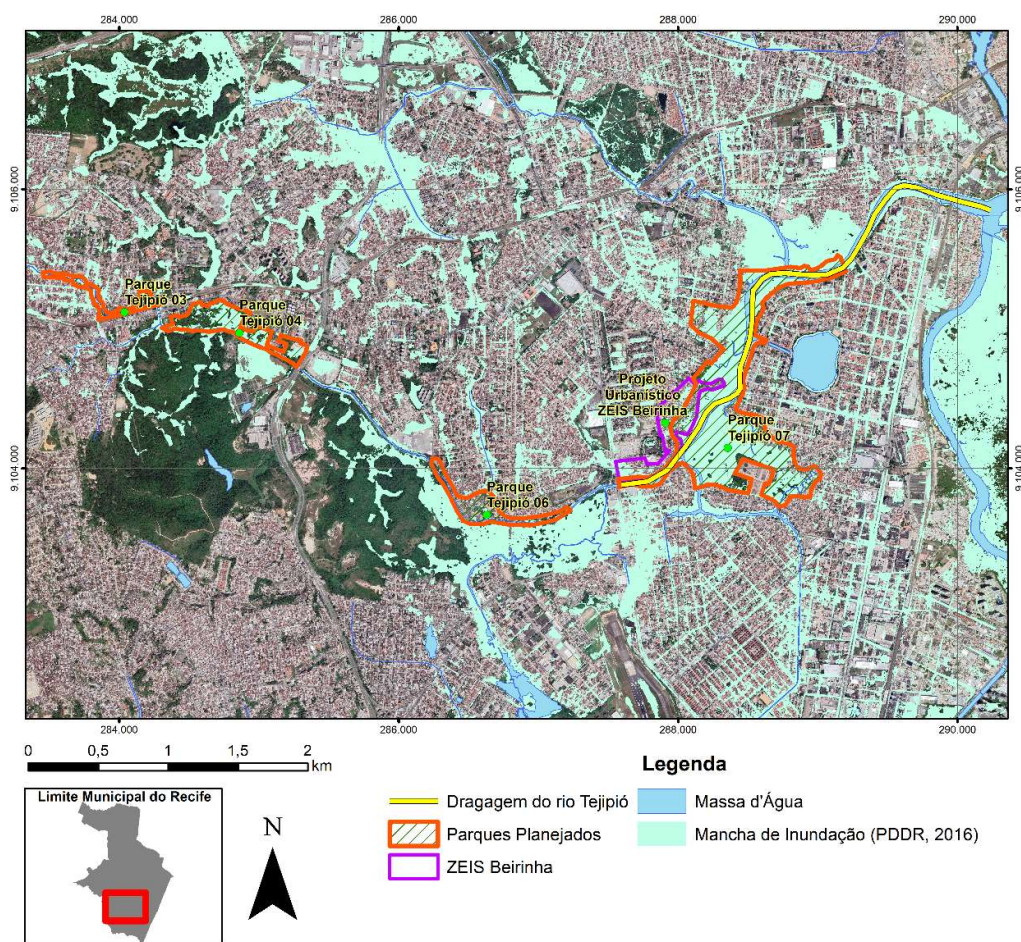


Fonte: Índice de risco climático e estratégia de adaptação para a cidade de Recife, de 2019

O Plano Diretor de Drenagens de Recife (2016) identificou as manchas de inundação para a Taxa de Retorno (TR) igual a 25 anos. As áreas inundáveis são as mais próximas aos rios, mas podem avançar bastante sobre a área urbana uma vez que o relevo local é bastante plano.

A figura a seguir apresenta parte da bacia hidrográfica do rio Tejipió e as obras analisadas na Amostra Representativa (Parques Lineares, ZEIS Beirinha e delimitação da dragagem do rio Tejipió). É importante destacar que as obras relacionadas e aqui analisadas estão voltadas ao enfretamento e redução da mancha de inundação que apresentam alta probabilidade de ocorrer no entorno do rio Tejipió, sendo sua implantação imprescindível para a redução das áreas inundadas nesta parte da cidade, conforme o Plano Diretor de Drenagens de Recife (2016).

Figura 102 – Manchas de Inundação na Bacia do Tejipió



Fonte: Plano Diretor de Drenagem do Recife, de 2016

Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais

A área no entorno do rio Tejipió, onde haverá as principais intervenções previstas na Amostra, apresenta atualmente fortes impactos negativos nos serviços essenciais, com as populações privadas de praticamente todos os serviços essenciais quando em momentos de inundações. O conjunto de obras no rio Tejipió visa enfrentar parte deste problema com a implantação de parques com equipamentos de amortização de cheias

(reservatórios temporários), recuperação da calha do rio Tejipló e afastamento de pessoas em áreas em risco maior de inundação (ZEIS Beirinha).

Mesmo assim, caso estes sistemas falhem – a população atingida poderá ultrapassar 100 mil habitantes, classificando esta dimensão como **Alta Criticidade**.

Dimensão 2 – Impactos Negativos na População

Não se prevê que as estruturas a serem implantadas e obras a serem executadas possam impactar negativamente a população local, ampliando a exposição a ameaça. Desta forma, classifica-se esta Dimensão como **Baixa Criticidade**.

Dimensão 3 – Características Físicas

As estruturas previstas para reservação temporária de águas do rio Tejipló são escavadas em terreno, estando assim abaixo de 5m de altura. Desta forma, esta dimensão foi considerada de **Baixa Criticidade**.

Deslizamento

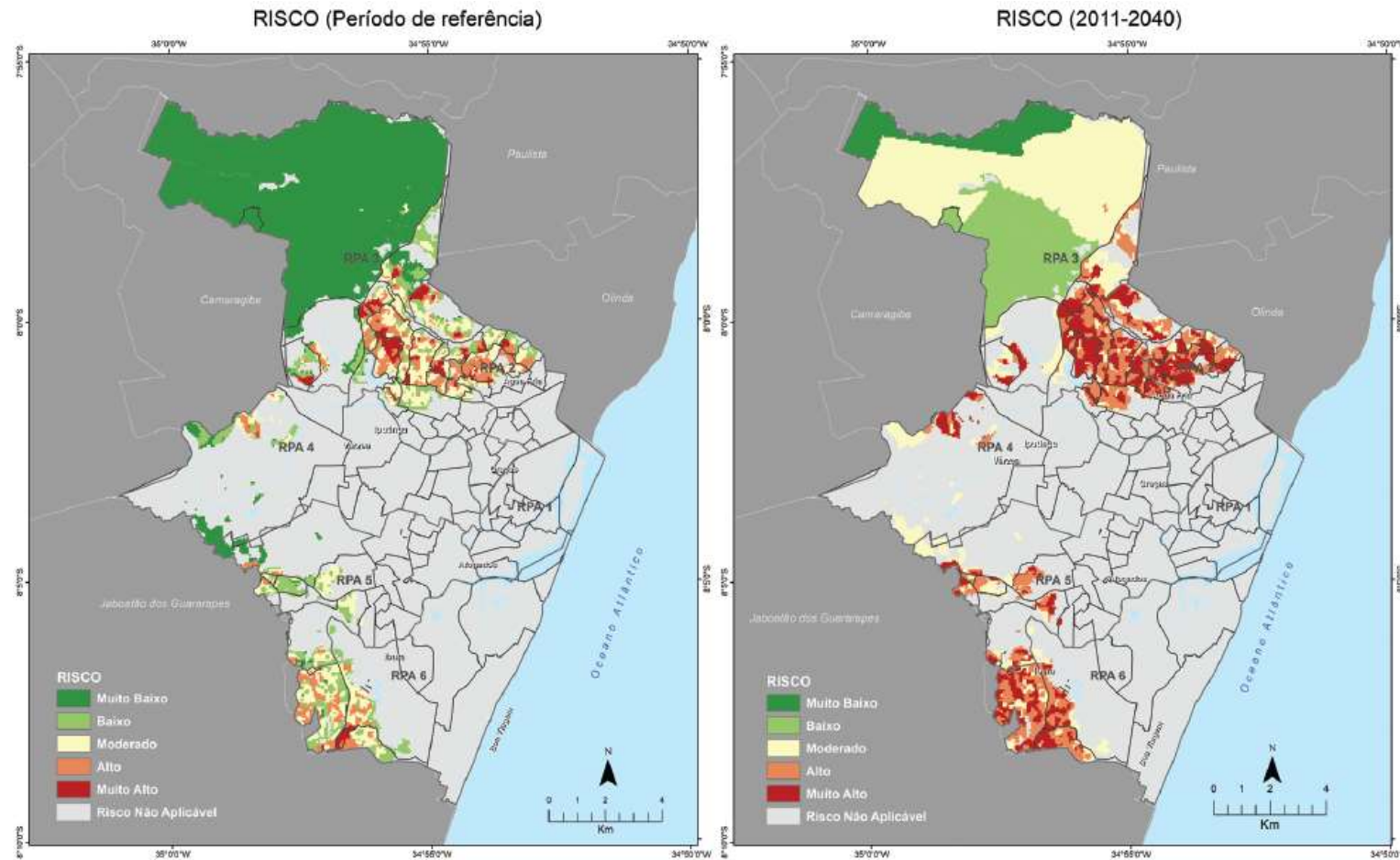
A ocupação nos morros do Recife se caracteriza por construções precárias ao noroeste e ao sul do município.

Dado o relevo da região, toda a parte mais elevada do município está sujeita em algum grau à ameaça de deslizamento. No cenário projetado de 2011-2040, há aumento da intensidade da ameaça de deslizamento.

Mesmo mantendo a cobertura vegetal, na RPA 3 estudo índice de Risco de Recife (2019) indica a elevação da categoria de risco de muito baixo para moderado em boa parte da região (projeção 2040). O aumento em área crítica afetada é de 61,31%, o que implica dizer que a área, ainda que não acentuadamente expandida, sofre aumento da intensidade da ameaça e eleva os riscos.

Importante observar que entre o período de referência e o Curto Prazo a RPA 2 (onde se localiza a obra da **2ª Travessa Tupiraçaba**) e a RPA 5 e 6 (onde se localizam as obras da **rua Dr. Paulo Biase** e da **rua Marilac**) saltam da classificação de risco de deslizamento moderado/alto para Alto/Muito Alto. A figura a seguir apresenta para o período de Referência e curto prazo o risco de deslizamento.

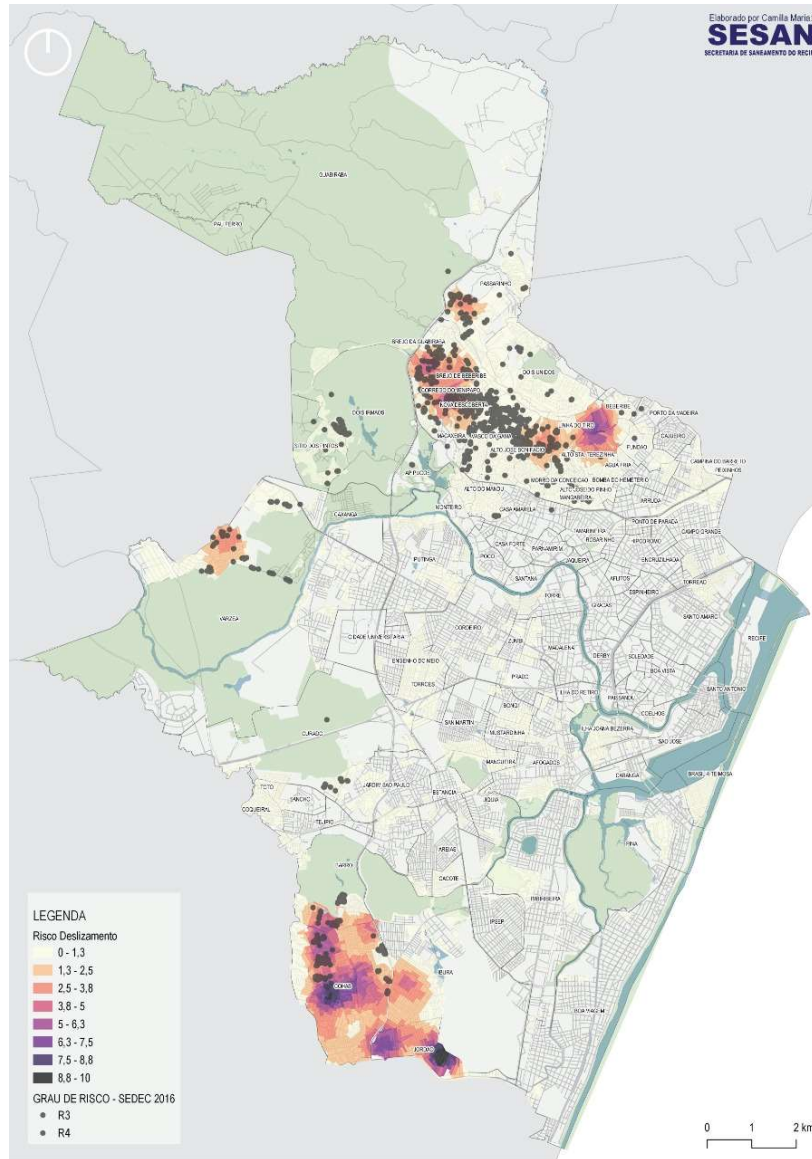
Figura 103 – Risco de Deslizamento



Fonte: Índice de risco climático e estratégia de adaptação para a cidade de Recife, de 2019

É importante destacar que estas áreas estão em conformidade com os mapeamentos elaborados pela Defesa Civil (SEDEC)/SESAN de Recife (figura a seguir) e que as mudanças climáticas irão exacerbar esta situação, conforme apontado no estudo índice de Risco de Recife (2019).

Figura 104 – Risco de Deslizamento (Defesa Civil/Sesan)



Fonte: Defesa Civil do Recife/Sesan, 2022

Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais

Os impactos dos deslizamentos, além do risco de morte direta e perda de estruturas, podem incidir também sobre os serviços essenciais, sobretudo o fornecimento de energia elétrica e comunicações, uma vez que os postes de energia (e que muitas vezes também são utilizados por sistemas de comunicação, como telefonia fixa e internet)

podem ser atingidos. É importante destacar que parte das obras está voltada a estabilização das encostas, reduzindo assim a probabilidade de ocorrências do tipo.

Caso estes sistemas falhem – Parte dos sistemas de fornecimento de energia e comunicações poderá ser atingido, impactando uma população na ordem de 10 mil até 100 mil habitantes, classificando esta dimensão como **Moderada Criticidade**.

Dimensão 2 – Impactos Negativos na População

Pela natureza das estruturas a serem instaladas, não se prevê que estas possam trazer impactos negativos diretos a população, ao contrário, estas obras devem estar focadas exatamente na proteção à população. Desta forma, classifica-se esta Dimensão como **Baixa Criticidade**.

Dimensão 3 – Características Físicas

Não se prevê reservação de água nas estruturas e sim seu escoamento adequado. Desta forma, esta dimensão foi considerada de **Baixa Criticidade**.

Vetores de doenças

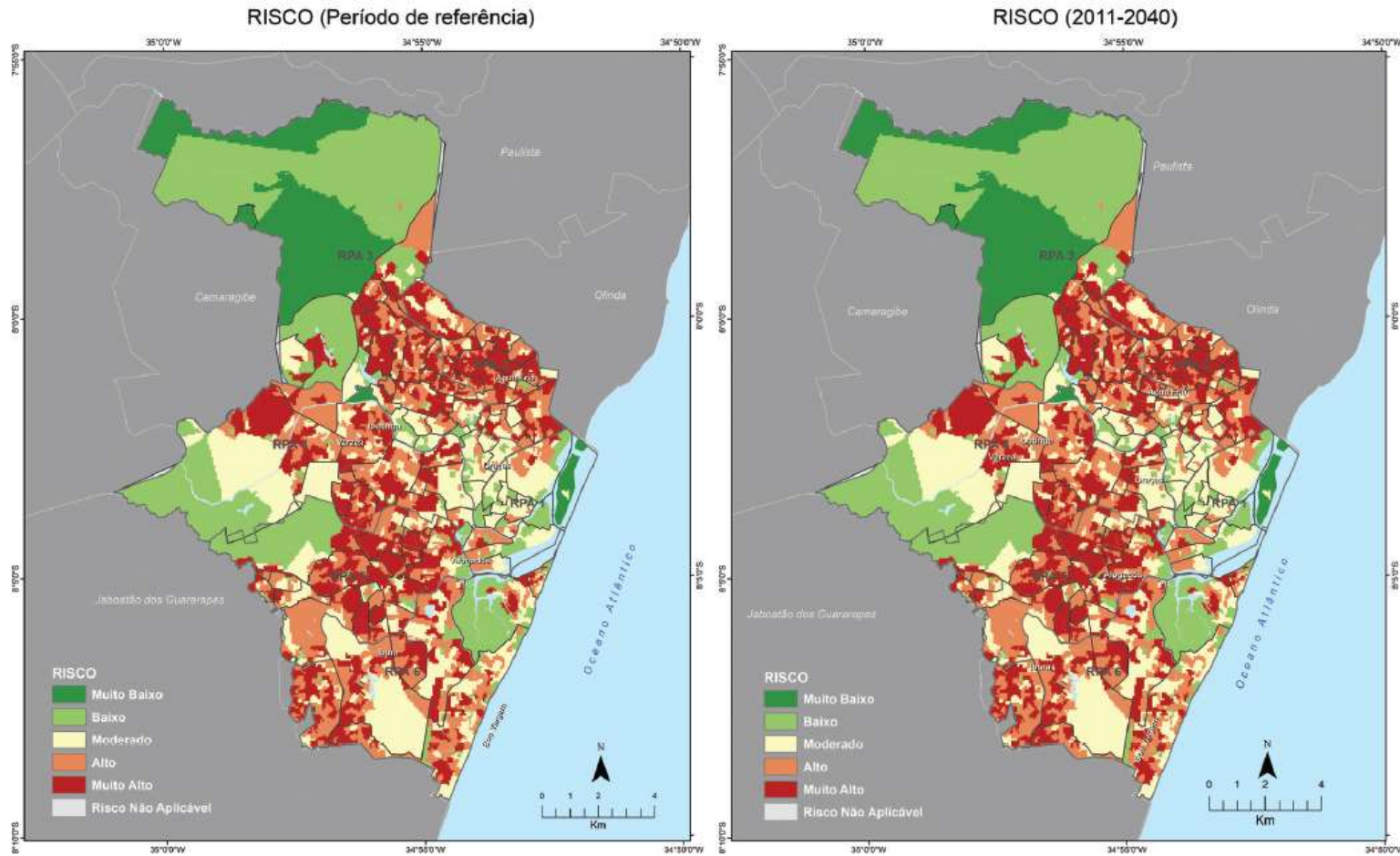
Dada a capacidade de dispersão dos vetores de transmissão principalmente das arboviroses (considerando o mosquito *Aedes aegypti*), toda a população do Recife está sujeita em algum grau à ameaça de contração das doenças como dengue, Zika e Chikungunya, compondo um grave problema de saúde pública.

Nessa análise, o clima foi tratado como um fator condicionante para ocorrência do vetor, considerando que a melhor forma de evitar a proliferação das doenças é o combate dos focos de acúmulo de água, que são locais propícios para a procriação do mosquito transmissor da doença.

O Estudo Índice de Risco de Recife (2019) aponta que entre o período de referência para o cenário projetado de 2011-2040, há pequena diminuição na ameaça que não se reflete em redução da intensidade do risco, uma vez que não existem barreiras à dispersão do vetor *Aedes aegypti*.

A figura a seguir apresenta o risco de vetores de doenças.

Figura 105 – Risco de Vetores de Doenças.



Fonte: Índice de risco climático e estratégia de adaptação para a cidade de Recife, de 2019

Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais

A explosão de vetores de doença pode significar aumento igual na necessidade de atendimento à população que precise de cuidados médicos, a exemplo, dadas as devidas proporções, com o que ocorreu com a Covid-19, sobrecarregando serviços essenciais de saúde, afetando inclusive a possibilidade de atendimento a outras doenças e acidentes.

Mesmo assim, caso estes sistemas falhem – a população atingida estará entre 10 mil e 100 mil habitantes, classificando esta dimensão como **Moderada Criticidade**.

Dimensão 2 – Impactos Negativos na População

Os impactos negativos estão diretamente inclusos na quantidade de pessoas doentes, entre 10 e 100 mil habitantes. Desta forma, classifica-se esta Dimensão como **Moderada Criticidade**.

Dimensão 3 – Características Físicas

Considera-se que esta dimensão não se aplica ao caso. Desta forma, esta dimensão foi considerada de **Baixa Criticidade**.

Aumento no Nível do Mar

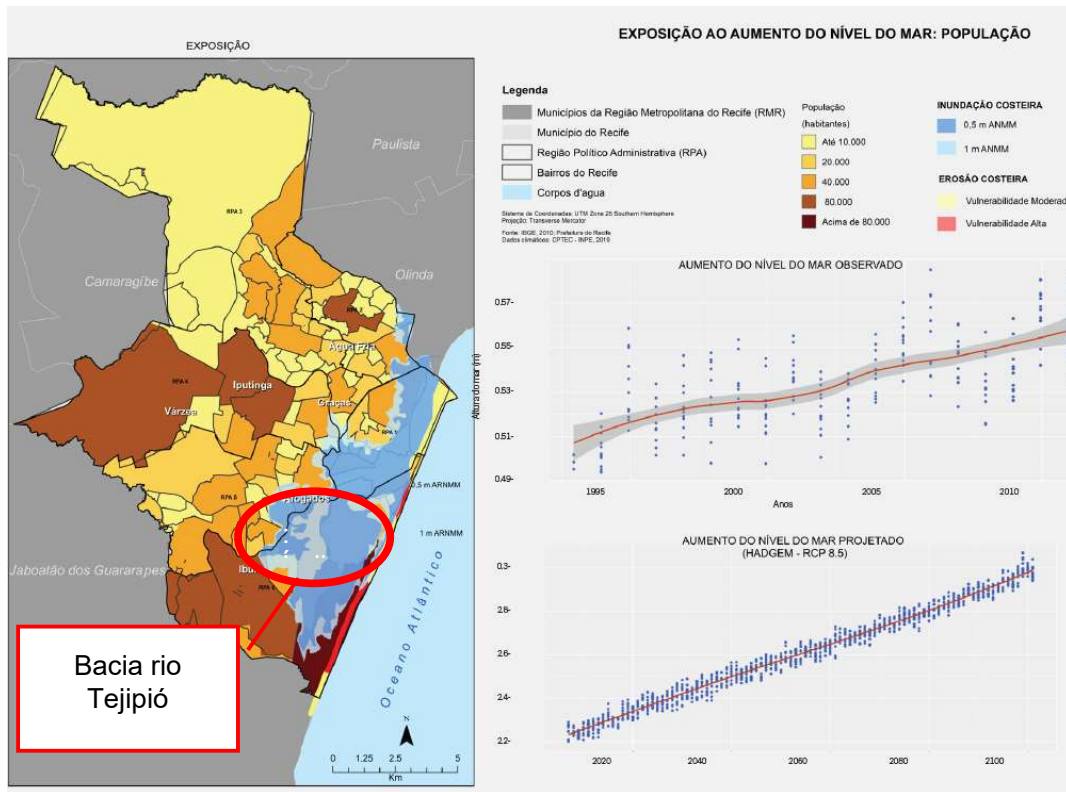
Cerca de 11% da população de Recife reside na zona costeira, com destaque para os bairros de Boa Viagem, Pina e Brasília Teimosa.

Conforme os trabalhos da CAF/AFD, os resultados da modelagem feita por Costa et al. (2010) indicam que, diante de um aumento do nível do mar na ordem de 0,5 m (cenário otimista), é esperado que pelo menos 25,38 km² da área de Recife constituam zonas potencialmente inundadas. Num cenário crítico de elevação do nível do mar (1 m), esse valor aumentaria para 33,71 km². A análise da costa como um todo indica que os 81,8% das construções urbanas, que estão a menos de 30 m da linha de costa e em terrenos abaixo de 5 m, deverão ser rapidamente atingidas pela mudança no nível do mar atual. O litoral possui 45,7% de sua extensão sob zona de alta vulnerabilidade. Diante dos cenários simulados, aponta-se a necessidade de um planejamento público para mitigação dos futuros impactos.

A alteração nas marés e nas ressacas, acompanhada do aumento do nível médio do mar, em conjunto com fenômenos meteorológicos, como tempestades e ventos intensos, causa grandes impactos. Pequenas alterações no nível médio do mar podem modificar o nível de base dos sistemas fluviais e intensificar o processo de erosão costeira e inundação no Recife. Segundo dados registrados no Porto do Recife para o período de 1946 a 1988, houve uma elevação de 5,6 mm/ano. O diagnóstico aponta um aumento progressivo do nível do mar de aproximadamente 0,01 m a cada 5 anos.

Conforme a figura a seguir, nos dois cenários a Bacia do rio Tejió será severamente afetada pelo avanço do mar.

Figura 106 – Aumento do Nível do Mar



Fonte: Índice de risco climático e estratégia de adaptação para a cidade de Recife, de 2019

Dimensão 1 – Impactos Negativos em Serviços Essenciais

O Impacto pode atingir mais de 100 habitantes, classificando esta dimensão como **Alta Criticidade**.

Dimensão 2 – Impactos Negativos na População

Classifica-se esta Dimensão como **Média Criticidade**.

Dimensão 3 – Características Físicas

Desta forma, esta dimensão foi considerada de **Moderada Criticidade**.

6.4.2. Análise de Risco

A tabela a seguir apresenta a síntese do Risco na Amostra Representativa, é importante considerar que o programa está voltado a enfrentar principalmente os riscos de deslizamento e inundações. Com relação ao risco de aumento de vetores de doença, devem ser tomadas medidas adequadas no Controle Ambiental das Obras para que este fenômeno não seja potencializado durante a fase de obra do Programa.

Tabela 36 – Síntese do Risco na Amostra do Programa

Seq.	Item da Amostra	Áreas/Localidades	Síntese de Risco
1	Contenções de Encostas	<ul style="list-style-type: none"> Travessa Tupiracaba Rua Dr. Paulo Biase 	<ul style="list-style-type: none"> Deslizamento: Risco Alto

Seq.	Item da Amostra	Áreas/Localidades	Síntese de Risco
			<ul style="list-style-type: none"> Vetores de Doenças: Risco Baixo
2	Projeto Urbanístico da ZEIS Beirinha	<ul style="list-style-type: none"> CIS Beirinha – Areias CIS Vila Miguel Arraes / Beirinha CIS Chico Xavier 	<ul style="list-style-type: none"> Inundações: Risco Alto Vetores de Doenças: Risco Moderado Aumento do Nível do Mar: Risco Alto
3	Macro drenagem Bacia do rio Tejió	<ul style="list-style-type: none"> Parque 03 – Parque do Coqueiral Parque 04 – Parque da Mata do Barro Parque 06 – Parque Jardim do Engenho Uchôa Parque 07 – Parques do Sul 	<ul style="list-style-type: none"> Inundações: Risco Alto Vetores de Doenças: Risco Moderado Aumento do Nível do Mar: Risco Alto
4	Contenções de encosta com urbanização do entorno	<ul style="list-style-type: none"> Jardim Monte Verde Rua Marilac 	<ul style="list-style-type: none"> Deslizamento: Risco Alto Vetores de Doenças: Risco Moderado

Elaboração: Consultoria, 2022

7. BIBLIOGRAFIA

CASTRO, J. Homens e Caranguejos. Ed. Brasiliense: São Paulo, 1967.

ALBERNAZ, J.T. I. Perspectiva de Recife e Vila de Olinda in Reis Filho, Nestor G. Imagens de vilas e cidades do Brasil colonial. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial (2002).

ALHEIROS, M. et. al., Diagnóstico Ambiental, Urbanístico e Social dos Morros da Região Metropolitana do Recife. Relatório – Programa Viva o Morro. Recife, FIDEM, 2003.

ANDRADE, M., Acessibilidade e o valor da terra urbana – o caso do metrô do Recife. Tese de Doutorado. Recife: Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil/UFPE., 2006.

_____ e MAIA, M.L.. Acessibilidade e o Valor da Terra no Eixo do Metrô do

Recife. Recife, UFPE, s/d.

AZEVEDO, J., Padrões de Educação da População Recifense. Desenvolvimento Humano no Recife, Atlas Municipal. Recife. Prefeitura do Recife/SEPLAM (PNUD), 2005.

BEZERRA FILHO, Entre os rios e o mar, os descaminhos das águas na RMR. Recife, 2009.

BEZERRA FILHO, G.B., Controle das enchentes na RMR: É possível? Recife. Brasil, 1996.

CARNEIRO, A.R.; DUARTE, M. "Aspectos da história da paisagem e do paisagismo do Recife" in Cidade, Território e Urbanismo: Heranças e Inovações - ST1 "Transformações e permanências da cidade e do território", v. 10, n. 1. 2008, Anais do Seminário de História da Cidade e do Urbanismo.

CASTELO BRANCO, J. Implantação de Metrô de Superfície no Brasil: Valeu a Pena? Anais do XVIII – 2004, ANPET, Florianópolis.

CURY, C. R. J., A Educação básica no Brasil, Revista Educação & Sociedade, Campinas: CEDES, 2002, n. 80.

FIDEM, 2003

FIDEM/Banco Mundial/Cities Alliance/IPEA, Plano METRÓPOLE ESTRATÉGICA. Recife: FIDEM, 2002.

GUIMARÃES NETO, L., Mercado de trabalho na Região Metropolitana do Recife in Projeto Metrópole Estratégica. Recife, FIDEM, 2002.

GUSMÃO FILHO, J. A. et al. Mapeamento de risco das encostas ocupadas do Recife. Relatório técnico. Recife: Gusmão, Engenheiros Associados: URB/CODECIR, 1993.

383

LEITÃO, L. (Org.), As praças que a gente tem, as praças que a gente quer: manual de procedimentos para intervenção em praças. Recife: Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2002.

LOUREIRO, C.; AMORIM, L., O Mascate, o Bispo, o Juiz e os Outros: Sobre a Gênese Morfológica do Recife in Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. A.2, n.3., 2000. Recife: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional.

LYRA, M.R., O Processo de migração de retorno no fluxo Pernambuco-São Paulo-Pernambuco. Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP. 2003.

_____; SOUZA, M.A., BITOUN, J., Demografia e Saúde: Perfil da População. Desenvolvimento Humano no Recife. Atlas Municipal. Recife. Prefeitura do

- Recife/SEPLAM (PNUD), 2005.
- MAIA, M.L.; CUNHA, M.; LIMA NETO, O. (s/d). Acessibilidade, transporte e reestruturação urbana. XVIII Congresso de Ensino e Pesquisa da ANPET. Recife, UFPE.
- MASCARÓ, J.L. Infra-Estrutura Urbana. Porto Alegre: Sagra, 2005.
- _____. Ambiência Urbana. Porto Alegre: Sagra, (1996)
- MEDEIROS, C.; OLIVEIRA, S.M. S. R. de. Dinâmica Demográfica do Recife in Anais do seminário “Quantos Somos e Quem Somos no Nordeste?”. Fundação Gilberto Freyre, 2005. Disponível em http://www.fgf.org.br/centrodedocumentacao/publicacoes/qsqsne/anais_QSQSNE.pdf, acessado em maio de 2013.
- MENEZES, J.L.M.M. (org.). ATLAS HISTÓRICO CARTOGRÁFICO DO RECIFE. Recife: Editora Massangana, 1988.
- MIRANDA, L., Produção do Espaço e Planejamento em Áreas de Transição Rural-Urbana: o caso da Região Metropolitana do Recife – PE. Tese de Doutorado. Recife: UFPE/MDU, 2008.
- MONTEIRO, M., 2010, Preserva-se o Solo Natural para Drenagem das Águas nos Lotes Urbanos do Recife? Avaliação de Pós-Ocupação em quadras dos bairros da Madalena e de Boa Viagem. Trabalho Final de Graduação. Recife, Universidade Federal de Pernambuco/Departamento de (ALHEIROS 2003) Arquitetura e Urbanismo.
- PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. DIRETORIA GERAL DE URBANISMO – DIRBAM. Departamento de Informações e Projeções – DEIP. Regiões Político-Administrativas do Recife – Região Centro – RPA 1, 2, 3, 4, 5, 6. Recife, 2001. 297p.
- PREFEITURA DO RECIFE, Desenvolvimento Humano na Região Metropolitana do Recife. Atlas Metropolitano. Recife. Prefeitura do Recife/Agência Condepe/Fidem (PNUD), 2009.
- PREFEITURA DO RECIFE, Desenvolvimento Humano no Recife. Atlas Municipal. Recife. Prefeitura do Recife/SEPLAM (PNUD), 2005.
- SALES FILHO, L. H., O uso de indicadores de acessibilidade na eficácia de redes estruturais de transporte urbano. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ., 1996.
- SANTOS, C.N.F. dos, A Cidade como um jogo de cartas. Universidade Federal Fluminense. EDUFF, Projetos Editores, São Paulo, 1998.
- SILVA, C. S., Inundações em Pelotas RS: o uso de geoprocessamento no planejamento paisagístico e ambiental. Dissertação de mestrado. Florianópolis. UFSC., 2007

- SOTERO, S.G., . Conservação de Áreas Verdes nos Lotes Privados do Recife: O caso dos imóveis de Proteção de Áreas Verdes. Trabalho Final de Graduação. Recife: Curso de Arquitetura e Urbanismo, UFPE., 2003.
- SOUZA, A. P. Caminhos e cotidianos: limites e possibilidades dos deslocamentos urbanos no Cabo de Santo Agostinho-PE. Tese de Doutorado.a Recife, UFPE., 2003.
- SOUZA, M. A., Política Habitacional para os excluídos: o caso da Região Metropolitana do Recife In: CARDOSO, A. (org.) Habitação Social nas Metrôpoles Brasileiras. Uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo no final do século XX. 1ª ed. Porto Alegre: ANTAC, 2007, p. 114-149.
- _____. / CNPq., Habitação Informal no Recife. Processos de Ocupação e Banco de dados Georeferenciados do Período 1975-2005. Relatório Técnico. Recife: Observatório PE/ CNPq, 2007, 143 p.
- _____, Habitação. Desenvolvimento Humano na Região Metropolitana do Recife. Atlas Metropolitano. Recife, Prefeitura do Recife/Agência Condepe/Fidem, 2009.
- TUCCI, C.E.M., Inundações Urbanas, 1ª edição, ABRH/RHAMA, Porto Alegre, 2007.
- ### MEIO FÍSICO
- ALHEIROS, M. M., Riscos de escorregamentos na Região Metropolitana do Recife. 135 f. Tese. (Doutorado em Geologia Ambiental). UFBA, 1998.
- ARAUJO, A.M., Um sistema computacional para a simulação do escoamento e transporte de fluidos turbulentos em corpos d'água rasos usando técnicas de filtragem. Tese de D. Sc. em Engenharia – COPPE-PEC/UFRJ. Rio de Janeiro, 1993, p.136.
- _____, Tecnologias para o Processo de Levantamentos Topobatimétricos de Corpos d'água Estuarinos, projeto de AI n.520327/95-0 apoiado pelo CNPq, 1999.
- _____ e PIRES, T.T., Simulação exploratória dos efeitos das marés na circulação e transporte hidrodinâmicos da Bacia do Pina, RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 3, nº 3, 1998, p 57-72.
- _____; CALHEIROS, M.C.; PIRES, T.T., Estudos Hidrodinâmicos do Estuário do Recife. Cadernos do Meio Ambiente do Recife, v. 2, n. 1, 1999, p. 11-53.
- COSTA FILHO, W. D, Estudo Hidroquímico nos Aquíferos da Planície do Recife. Recife, 225p. il. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco, 1997.
- COSTA, W. D. et al., Estudos hidrogeológicos da Região Metropolitana do Recife. Relatório Técnico (HIDROREC I). Recife: IDRC-UFPE/FADE., 1998, 126p. il.

_____. SANTOS M.A.V., COSTA FILHO, W.D., Novos elementos sobre a Geologia e Hidrogeologia do município do Recife. ABAS, In: Anais XV Congr. Brasil. Hidrogeologia, 2011, 19 p.

_____. O Controle Estrutural na Formação dos Aquíferos na Planície do Recife. In: 8o Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Recife, ABAS. 38-43, 1994. COSTA, W.D.; MONTEIRO, A.B; COSTA FILHO, W.D.; E SANTOS, A.C., Condicionamento Hidrogeológico Da Exploração Do Aquífero Costeiro Boa Viagem - Anais em CD do 1o Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas – ABAS/ALSHUD/IAH – Fortaleza – 31jul/4ago-2000.

CPRH (2003). Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco - Recursos Hídricos Subterrâneos. Publicações CPRH/ MMA – PNMAII. Recife, 2003. 214p.

DE MARTONNE, R., Tratado de Geografia a Física. Tomo 1 e 2 . Editorial juventud. Barcelona, Espanha, 1ª. Edição Espanhola, 1968.

DHN-MB. Diretoria de Hidrologia e Navegação. Ministério da Marinha. Tábuas de Marés para 1995 e 2007. Rio de Janeiro. 1994 e 2008.

IPCC, An assessment of the intergovernmental panel on climatic change. Valencia, IPCC Plenary XXVII, 2007, 83 p.

LIMA E.A.M., Avaliação da qualidade dos sedimentos e prognóstico geoquímico ambiental da zona estuarina do rio Botafogo, Pernambuco. Recife, UFPE/PPGeoc, Tese Dout., 2008, 154 p.

LIMA FILHO, M. F. Análise Estratigráfica e Estrutural da Bacia Pernambuco. IGUSP. Tese de Doutorado, 1998, 139 p.

MENOR E.A., FÁVARO D., LEAL J. Holocene sedimentary and geochemical evolution of the Olho d'Água coastal pond: an eutrophication diagnosis". Búzios, SBGeoq; In: Book of Abstracts, 4th Intern. Symp. Environ. Geochem. in Trop. Countries, 2004, p. 708-709.

386

MONTEIRO, A.B., Modelagem do Fluxo Subterrâneo nos Aquíferos da Planície do Recife e seus Encaixes. Dissertação de Mestrado. Dep. de Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

SKENE K.I., PIPER D.J.W., AKSU A.E., SYVITSKI P.M., Evaluation of the global oxygen isotope curve as a proxy for quaternary sea: level by modeling of deltaprogradation. Jour. Sedim. Res., 68(6): 1077-1092, 1998.

QUALIDADE DA ÁGUA

APHA – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª

- edition, 2005 part. 9000/9121.
- AZEVEDO, S.M.F.O.; EVANS, W.R.; CARMICHAEL, W.W. & NAMIKOSHI, M. First report of microcystins from a Brazilian isolate of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *Journal of Applied Phycology*, 6: 261-265, 1994.
- CALIJURI, C. C.; ALVES, M. S. A.; DOS SANTOS, A, C. A. *Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais*. Ed. Rima, 2006, 107 p.
- CARLSON, R. E., A Trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography*. v.22 (2), 1977, p.361-369.
- CHIEN, Y. C.; WU, S. C. ; WU, J. T., Identification of physical parameters controlling the dominance of algal species in a subtropical reservoir. *Water Science and Technology-WST*, 60.7, 2009, pp. 1779-1786.
- CONNELL, D.W., *Basic concepts of environmental chemistry*. Boca Raton: Lewis, 1997.
- CORNISH, B. J. P. A.; LAWTON, L. A.; ROBERTSON, P. K. J., Hydrogen peroxide enhanced photocatalytic oxidation of microcystin-LR using titanium dioxide. *Applied Catalysis B: Environmental* 25: 59-67, 2000.
- CUNHA, C. DE L. DA N.; FERREIRA, A. P. Mathematical modeling to assess the effects of organic waste dumping on sanitary conditions of environmental waters. *Cad. Saúde Pública.*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n8/20.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.
- FORE, L. S.; GRAFE, C. Using diatoms to assess the biological condition of large rivers in Idaho (U.S.A.) *Freshwater Biology*, 47, 2015-2037. 2002.
- GEVREY, M.; RIMET, F.; PARK, Y. S.; GIRAUDEL, J. L.; LEK, L. E. S. Water quality assessment using diatom assemblages and advanced modelling techniques. *Freshwater Biology*, 49, 208-220. 2004.
- JUTTNER, I.; ROTHFRITZ, H.; ORMEROD, S. J. Diatoms as indicators of river quality in the Nepalese Middle Hills with consideration of the effects of habitatspecific sampling. *Freshwater Biology*, 36, 475-486. 1996.
- JUTTNER, I.; SHARMA, S.; DAHAI, B. M.; ORMEROD, S. J.; CHIMONIDES, P. J.; COX, E. J. Diatoms as indicators of stream quality in the Kathmandu Valley and Middle Hills of Nepal and India. *Freshwater Biology*, 48, 2065-2084. 2003.
- KOMAREK, J.; PRAHA, B.; FOTT, J., *Das Phytoplankton de Subwassers (Systematik und Biologie)*, Alemanha: Stuttgart, 1983, 1041 p.
- _____, *Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Ephithemiaceae, Suriellaceae*. In Ettl, H., I. Gerloff, H. Heynig, & D. Mollenhauer (eds), *Susswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (2). G. Fischer, Stuttgart, 595 pp.

- _____, K & H. LANGE-BERTALOT, Bacillariophyceae: Naviculaceae. In Ettl, H., I. Gerloff, H. Heynig, & D. Mollenhauer (eds), *Susswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (1). G. Fischer, Stuttgart, 1986, 876 pp.
- _____, Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Ettl, H., I. Gerloff, H. Heynig, & D. Mollenhauer (eds), *Susswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (3). G. Fischer, Stuttgart, 1991a, 575 pp.
- _____, LANGE-BERTALOT, Bacillariophyceae: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In Ettl, H., I. Gerloff, H. Heynig, & D. Mollenhauer (eds), *Susswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (4). G. Fischer, Stuttgart, 1991b, 473 pp.
- KRAMMER, K., *Pinnularia* eine Monographie der Europa-ischen Taxa, *Bibliotheca Diatomologica* 26. J. Cramer, Stuttgart, 1992, 353 pp.
- LANGE-BERTALOT, H., Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation. *Nova Hedwigia Bei-hefte* 64: 285-304, 1979.
- LIMA, A. J. B.; COSTA, G. R. L. X. ; SOARES, L. P. C. Avaliação do índice de qualidade da água (IQA) nos reservatórios com capacidade de acumulação de água acima de 5 milhões de metros cúbicos, monitorados pelo IGARN na bacia hidrográfica Apodí-Mossoró/RN nos anos de 2005 e 2006. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., Caxambu. Anais... Caxambu: MG, 2007. CD-ROM.
- LOBO, E. A. , V. L. M. CALLEGARO & P. BENDER, Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadora da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. Santa Cruz do Sul: EDUNISC., 2002, 127 p.
- MARTINS, F. A.; JANEIRO, F.; GABRIEL, S.; VENÂNCIO, A.; NEVES, R. 2009. Integrated monitoring of South Portugal water bodies: a methodology towards WFD. *Water Science and Technology-WST*, pp. 1979-1988.
- MONTIEL, M.; ZAMBRANO, J.; CASTEJÓN, O.; OLIVEROS, C.; BOTERO, L. Indicadores bacterianos de contaminación en el agua de la Laguna de Sinamaica, Estado Zulia, Venezuela. *Ciencia*. 2005; 13(3): 1-12.
- OLIVEIRA, M. A. de, QUEIROZ, R. A. C. A Poluição do Rio Mossoró (RN) e a Ação Intervencionista do Ministério Público. IV Encontro Nacional da ANPPAS 4,5 e 6 de junho de 2008, Brasília - DF – Brasil.
- PIVETTA, K.F.L. E SILVA FILHO, D.F.DA. (2002). Arborização Urbana. *Boletim Acadêmico. Série Arborização Urbana*. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP – 2002.
- POTAPOVA, M.; CHARLES, D. F. Distribution of benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition. *Freshwater Biology*, 48, 1311-1328. 2003.

- PRESCOTT, G. W.; VINVARD, W. C., A Synopsis of North American Desmids. Estados Unidos: Universidade de Nebraska, 1982, 700 p.
- REVIERS, B. DE, *Biologia e Filogenia das Alagas*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006, 280 p.
- ROSET, F.; AGUAYO, S.; MOÑOZ, M.J., Detéccion de cianobacterias y cianotoxinas. Uma revisión. Ver. Toxicología, v. 18, 2001, p. 65-71.
- SANT'ANNA, C. L., *Bibliotheca Phycologica (Chlorococcales - Chlorophyceae)* do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo: Editora J. Aramer, 1948, 348 p.
- SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, M. C.; CARVALHO, L. R.; SOUZA, R. C. R., Identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras. Ed. Interciência, 2006, 55 p.
- TOLEDO, A.P.; AGUDO, E.G.; TOLARICO, M.; CHINEZ, S.J., A Aplicação de Modelos Simplificados para a Avaliação do Processo de Eutrofização em Lagos e Reservatórios Tropicais; Anais do XIX Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental – AIDIS, Santiago do Chile, 1984.
- UTERMÖHL, H. Zur vervollkommung der quantitative phytoplankton – Methodik. Mitt. Int. Limnol. V. 9, 1958, p. 1-38.
- VILLAFañE, V. E.; REID, F. M. H., Métodos de Microscopia para la Cuantificacion del Fitoplancton. In: Manual de Métodos Ficológicos, K. Alveal, M. E. Ferraro, E. C. Oliveira y E. Sar. (eds.). Universidad de Concepción – Concepción – Chile. 1995, 825 p.
- WIATKOWSKI, M.; PAUL, L. Surface water quality assessment in the Troja River Catchment in the context of Wlodziene Reservoir construction. Polish J. of Environment Stud. Vol. 18, no No. 5, 923-929, 2009.
- MEIO BIÓTICO**
- ALVES JUNIOR, F.T.; BRANDÃO, C.F.L.e S.; ROCHA, K.D.da; SILVA, J.T.da; MARANGON, L.C. e FERREIRA, R.L.C.. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. Cerne, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007
- BARRETO, E. P., MARANGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P. Florística arbórea de fragmento de Mata Atlântica do Comando Militar do Nordeste, Município de Recife, PE. IV Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE. – Recife, Imprensa Universitária 22 a 26 de novembro de 2004.
- BIONDI, D. Diagnóstico da Arborização de Ruas da Cidade do Recife. Dissertação, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1985.

- BIONDI, D. Paisagismo e Arborização Urbana. II Curso de Especialização em Silvicultura. UFRPE – Deptº Ciências Florestal, Recife, 1995. 74p.
- BRAGA, R. A. P.; UCHOA, T. M. DE M.; DUARTE, M. T. M. B. Impactos Ambientais sobre o Manguezal de Suape - Pe. Acta bol. bras. 3(2): 1989 supl.
- CESTARO, L.A., In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Porto Alegre. Anais. Contribuições técnico científicas, 1985, p. 51 - 56.
- COSTA JUNIOR, R.F.; FERREIRA, R.L.C.; RODAL, M.J.N.; FELICIANO, A.L. P.; MARANGON, L.C.; e SILVA, W.C. da. Estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa na mata sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil . Ciência Florestal, Vol. 18, No. 2, 2008, pp. 173-183.
- ESPIG, S. A. Distribuição de nutrientes em fragmento de Mata Atlântica em Pernambuco. 2003. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003 in ALVES JUNIOR, F.T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. Cerne, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007.
- ESPINDOLA, J. C. de . Caracterização bacteriológica e físico-química das águas do aquífero freático do cemitério da Várzea – Recife. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. 2004, 130p.
- FEITOSA, A. A. N. Diversidade de espécies florestais arbóreas associadas ao solo em toposseqüência de fragmento de Mata Atlântica de Pernambuco. (Dissertação). Recife. Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco. 102 p. 2004.
- GRAZIANO, M. Arborização urbana: estudo da flora ornamental que constitui as praças e parques públicos. 19p. Monografia (Graduação) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2001.
- GUEDES M.L.S. A vegetação Fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In MACHADO, I.C.; LOPES, A.V.; PORTO K.C. (Orgs.) Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil.). Recife, Editora Universitária UFPE. 1998. p.157-172
- LACERDA, L. D. DE; MAIA, L. P., MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M. E; BEZERRA L. J. C.; MENEZES, M. O. T. de. Manguezais do Nordeste e mudanças ambientais. 24 Ciência Hoje vol. 39 • nº 229, 24-29. 2006
- LINS-E-SILVA, A. C. B.; RODAL, M. J. N. Tree community structure in an urban atlantic forest remnant in Pernambuco, Brazil. Memoir of New York Botanical Garden, New York, 2004. No prelo 2001 in ALVES JUNIOR, F.T. et al. Estrutura

- diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne, Lavras*, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007.
- LORENZI, L.; SOUZA, H. M. ; TORRES, M.A. ; BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 2003.
- MARANGON, L. C.; SOARES, J. J., FELICIANO, A. L. P. Florística Arbórea da Mata da Pedreira, Município de viçosa, Minas Gerais. Minas Gerais. *Revista Árvore*, v.27, n.2, p.207-215, 2003.
- MEUNIER, I. Conservação da Reserva Ecológica de Dois Irmãos – potencial e carências para a condução de um plano de manejo de área silvestre. In MACHADO, I.C.; LOPES, A.V.; PORTO K.C. (Orgs.) Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – Pernambuco – Brasil.). Recife, Editora Universitária UFPE. 1998. p. 291-307
- OLIVEIRA, J. S. E S.; SOUZA, J. R. DE; OLIVEIRA, T. H. DE; GALVÍNCIO J. D.; TORRES, M. F. A. Análise multitemporal de um fragmento de Mata Atlântica como gerador de ilha de amenidade em área urbana através do IVAS e a Temperatura da superfície, estudo de caso: Mata do Engenho Uchôa, Recife-PE. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.1873
- PEIXE, A. S. M.; TORRES, M. F. A.. Degradação Ambiental em Fragmento de Mata Atlântica: Reserva Ecológica do Jardim Botânico do Recife-PE. *Revista Brasileira de Geografia Física* 04, 2011, 762-778
- PERNAMBUCO. 1998. Lei nº 11622, de 29 de dezembro de 1998. Parque Estadual de Dois Irmãos. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 30 de dezembro de 1998.
- RANTA, P. et. Al. The fragmented atlantic rain forest of Brasil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity Conservation*. v.7, p.385-403, 1998.
- SÁ CARNEIRO, A. R.; MESQUITA, L. B.. Espaços livres do Recife. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife / Universidade Federal de Pernambuco, 2000.
- SILVA JÚNIOR, J. F. Estudo fitossociológico em um remanescente de floresta atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004
- 2001 in ALVES JUNIOR, F.T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne, Lavras*, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007.
- SILVA, A. G. Fisionomia e estrutura da comunidade arbórea, na Mata dos

Macacos, município de Igarassu-PE. 2004. 69 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004 2001 in ALVES JUNIOR, F.T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007.

SILVA, L. R. DA; MEUNIER, I. M. J.; MIRANDA FREITAS, A. M. DE, Riqueza e Densidade de Árvores, Arvoretas e Palmeiras em Parques Urbanos De Recife, Pernambuco, Brasil. *Rev. SBAU*, Piracicaba, v.2, n.4, dez. 2007, p. 34-49.

SIQUEIRA, D. R.; RODAL, M. J. N.; LINS-E-SILVA, A. C. B.; MELO, A. L. Physiognomy, structure, and floristics in an area of Atlantic Forest in Northeast Brazil. *Botanic Berlin*, Stuttgart, v. 346, p. 11-27, 2001 in ALVES JUNIOR, F.T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, jan./mar. 2007.

SOUZA, A.C.R.; ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C. Riqueza de espécies de subbosque em um fragmento florestal urbano, Pernambuco, Brasil. *Biotemas*, 22 (3): 57-66, setembro de 2009.

ACIOLY, C. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Tradução de Claudio Acioly e Forbes Davidson. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. As aves das praças, ruas e jardins do Recife. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996.

CASTRO, J. de. A cidade do Recife, Ensaio de Geografia Urbana. Tio de Janeiro, Casa do Estudante do Brasil, 1954.

DANTAS, S. DE M.; PEREIRA, G.A.; FARIAS, G.B. de; BRITO, M.T. de; PERIQUITO, M.C.; PACHECO, G.L.; e VASCONCELOS, E.S.T.de. Registros relevantes de aves para o estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15 (1) 113-115, março de 2007.

FARIAS, G. B.; BRITO, M. T.; PACHECO, G. L. Aves. In: Vasconcelos, R. F. A. & Bezerra, O. G. (Eds). Atlas ambiental da cidade do Recife. PCR/ SPUMA/ LICEU, Recife, Brasil, 2000, p.73-80.

_____, G.B. de e PEREIRA, G.A.. Aves de Pernambuco: o estado atual do conhecimento ornitológico. *Biotemas*, 22 (3): 1-10, setembro de 2009.

PEREIRA, G. A.; MONTEIRO, C. S.; CAMPELO, M. A.; MEDEIROS, C. O uso de espécies vegetais, como instrumento de biodiversidade da avifauna silvestre, na arborização pública: o caso do Recife. *Atualidades Ornitológicas*. n. 125, p. 10 – 18. 2005.

NOVAES, R. L. M. e NOBRE, C. C.. Dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) em área urbana na cidade do Rio de Janeiro: frugivoria e novo registro de folivoria.

Chiroptera. Neotropical: 15(2), December, 2009.

SICK, H. Ornitologia Brasileira, Uma Introdução. Editora Universidade de Brasília, Brasil. 1985.

TOLEDO, L.F.; ZINA, J.; HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. Holos Environment, 3 (2): 136 - 149. 2003.

VANZOLINI, P.E. Algumas questões ecológicas ligadas à conservação no Brasil. Inter-Faces, 21:1-23. UNESP. S.J. do Rio Preto. 1980.

PEREIRA, GLAUCO ALVES, PERIQUITO, MAURICIO CABRAL, BRITO, MANOEL TOSCANO DE (IN MEMORIAM) E MENEZES, MARLOS. Estrutura trófica da avifauna no Jardim Botânico do Recife, Pernambuco, Brasil. Atualidades Ornitológicas On-line Nº 164 - Novembro/Dezembro 2011 - www.ao.com.br

GASPAR, L. Ruas do Recife. Bibliotecária da Fundação Joaquim Nabuco. Disponível no site <http://basilio.fundaj.gov.br>

PCR/SEPLAN/BIRDBAM/DEIP

DEAM - DIRBAM 1996



ANEXOS

ANEXO 1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL

Incidência dos Diplomas Legais Federais para o Programa

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
<p>Código Civil 10.406, de 10 de janeiro de 2002</p>	<p>CAPÍTULO III: Das Perdas e Danos</p> <p>Art. 402. Salvo as exceções expressamente previstas em lei, as perdas e danos devidas ao credor abrangem, além do que ele efetivamente perdeu, o que razoavelmente deixou de lucrar.</p> <p>Art. 403. Ainda que a inexecução resulte de dolo do devedor, as perdas e danos só incluem os prejuízos efetivos e os lucros cessantes por efeito dela direto e imediato, sem prejuízo do disposto na lei processual.</p> <p>Art. 404. As perdas e danos, nas obrigações de pagamento em dinheiro, serão pagas com atualização monetária segundo índices oficiais regularmente estabelecidos, abrangendo juros, custas e honorários de advogado, sem prejuízo da pena convencional.</p> <p>Parágrafo único. Provado que os juros da mora não cobrem o prejuízo, e não havendo pena convencional, pode o juiz conceder ao credor indenização suplementar.</p> <p>Art. 405. Contam-se os juros de mora desde a citação inicial.</p> <p>Art. 1.228. “O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.</p> <p>§ 4º O proprietário também pode ser privado da coisa se o imóvel reivindicado consistir em extensa área, na posse ininterrupta e de boa-fé, por mais de cinco anos, de considerável número de pessoas, e estas nela houverem realizado, em conjunto ou separadamente, obras e serviços considerados pelo juiz de interesse social e econômico relevante.</p> <p>§ 5º No caso do parágrafo antecedente, o juiz fixará a justa indenização devida ao proprietário; pago o preço, valerá a sentença como título para o registro do imóvel em nome dos possuidores”.</p>
<p><u>Constituição Brasileira de 1988</u></p>	<p>O artigo 4º da Constituição refere-se à garantia do respeito aos direitos humanos.</p> <p>Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:</p> <p>XXII – é garantido o direito de propriedade;</p> <p>XXIII – a propriedade atenderá a sua função social;</p> <p>XXIV – a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição;</p> <p>Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.</p> <p>§ 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:</p> <p>I – parcelamento ou edificação compulsórios;</p> <p>II – imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo;</p> <p>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.</p> <p>Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.</p> <p>§ 1º O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.</p> <p>§ 2º Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.</p> <p>§ 3º Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	O artigo 216 da Constituição Federal define patrimônio cultural como formas de expressão, formas de criação, de fazer e viver. Criações científicas, artísticas e tecnológicas também são reconhecidas; obras, objetos, documentos, edifícios e outros espaços destinados a manifestações artísticas e culturais; e, também, os complexos urbanos e locais de valor histórico, paisagístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. No inciso II, estabelece a universalização do acesso a bens e serviços culturais.
Decreto Federal 10.593, de 24/12/2020	Prevê a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, bem como o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres.
Decreto Federal 3.551, de 4 de agosto de 2000	Estabelece o registro de bens culturais imaterial que constituem o patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
Decreto Federal 5.092 de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e distribuição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente O artigo 4º menciona que as áreas instituídas pelo Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Brasileira – PROBIO, serão consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, que são relevantes para proteção de acordo com sua vocação (uso sustentável ou proteção integral).
Decreto Federal 6.135 de 2007	Dispõe sobre o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal. Art. 4º Para fins deste Decreto, adotam-se as seguintes definições: I – família: a unidade nuclear composta por um ou mais indivíduos, eventualmente ampliada por outros indivíduos que contribuam para o rendimento ou tenham suas despesas atendidas por aquela unidade familiar, todos moradores em um mesmo domicílio. II – família de baixa renda: sem prejuízo do disposto no inciso I: a) aquela com renda familiar mensal per capita de até meio salário mínimo; ou b) a que possua renda familiar mensal de até três salários mínimos; III – domicílio: o local que serve de moradia à família; IV – renda familiar mensal: a soma dos rendimentos brutos auferidos por todos os membros da família, não sendo incluídos no cálculo aqueles percebidos dos seguintes programas
Decreto Federal 8.420, de 18/03/2015	Regulamenta a LEI nº 12.846, de 01/08/2013, denominada “Lei Anticorrupção Capítulo IV – Do Programa de Integridade, no artigo 42 cita que o programa de integridade será avaliado quanto à sua existência e aplicação, de acordo com os seguintes parâmetros: X – canais de denúncia, abertos e amplamente divulgados aos empregados e terceiros, e mecanismos de proteção dos denunciantes de boa fé.
Decreto-Lei Federal 1.075, de 1970	Regula a imissão de posse, <i>initio litis</i> , em imóveis residenciais urbanos, estabelecendo que na desapropriação por utilidade pública de imóvel urbano baseada na urgência poder-se-á imitar provisoriamente posse do bem, mediante depósito de preço oferecido se este não for impugnado em cinco dias da intimação da oferta
Decreto-Lei Federal 1.402, de 5 de julho de 1939.	Regula a associação no sindicato O Capítulo I garante o direito de associação e dos sindicatos profissionais
Decreto-Lei Federal 2.848, de 7 de dezembro de 1940	Código Penal Brasileiro O artigo 149 do Código Penal define o trabalho escravo como trabalho em que os seres humanos são submetidos ao trabalho forçado, horas de trabalho tão intensas que possam causar danos físicos, condições degradantes e mobilidade restrita devido a uma dívida devida a um empregador ou representante. A pena é agravada quando o delito é cometido contra uma criança ou adolescente ou por preconceito por motivos de raça, cor, etnia, religião ou origem
Decreto-Lei Federal 3.365, de 1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública e define que o poder público deverá notificar o proprietário e apresentar-lhe oferta de indenização. Art. 10-A. O poder público deverá notificar o proprietário e apresentar-lhe oferta de indenização. Lei 13.867, de 2019 – Altera o art. 10º do Decreto-Lei nº 3.365 de 1941, para possibilitar a opção pela mediação ou pela via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública, nas condições que especifica.
Decreto-Lei Federal 5.452, de 1º de maio de 1943	Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho As Normas Regulamentadoras (NR), que são disposições complementares ao Capítulo V (Sobre Segurança e Medicina ocupacional) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), alteradas pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, devem ser levadas em conta.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	<p>Consistem em obrigações, direitos e deveres que empregadores e trabalhadores devem cumprir para garantir um trabalho seguro e saudável, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.</p> <p>As diferentes Normas Regulamentares foram elaboradas para proporcionar segurança aos trabalhadores.</p> <p>Capítulo III – Sobre a Proteção do Trabalho da Mulher vale a pena mencionar.</p> <p>Crianças e migrantes estão detalhados nos parágrafos 12 e 23 em termos de direitos, porém, o entendimento deste parágrafo traz medidas especiais, portanto, situações anômalas que requerem atenção por parte do tomador.</p> <p>Os artigos 8º e 11º (entre outros pontos específicos da norma) indicam a exigência de cumprimento dos direitos fundamentais dos trabalhadores.</p> <p>As NRs vinculadas à Lei 5.452/1943 trazem as normas que garantem condições seguras e saudáveis.</p> <p>Capítulo IV – Sobre a Proteção do Trabalho Infantil estabelece normas de trabalho para menores de 14 a 18 anos. Proíbe trabalhos exploratórios, degradantes ou ofensivos e trabalhos perigosos.</p> <p>O Título II – Normas Gerais de Proteção do Trabalho – inclui em sua totalidade os direitos relacionados às condições de trabalho e termos de emprego, incluindo, por exemplo: salários e benefícios; deduções salariais; horas de trabalho; horas extras e arranjos de pagamento; dias de descanso; e licença médica, licença maternidade, férias ou feriados.</p> <p>NR-1 – Em relação às disposições gerais e à gestão dos riscos ocupacionais, o item 1.5.3 Responsabilidades, cita que a organização deve implementar, por estabelecimento, a gestão de riscos ocupacionais em suas atividades e que a gestão de riscos ocupacionais constituirá um Programa de Gestão de Riscos – PGR. A organização deve considerar as condições de trabalho, de acordo com a RS-17 [Ergonomics], bem como tomar as medidas necessárias para melhorar os resultados da OSH [Saúde e Segurança do Trabalho].</p> <p>NR-5 – comissão interna de prevenção de acidentes</p> <p>NR-7 – Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional</p> <p>NR-9 – programa de prevenção de riscos ambientais</p> <p>NR-10 – segurança em instalações e serviços elétricos</p> <p>NR-11 – transporte, movimento, armazenamento e manuseio de materiais</p> <p>NR-12 – segurança ocupacional em máquinas e equipamentos</p> <p>NR-15 – atividades e operações insalubres</p> <p>NR-16 – atividades e operações perigosas</p> <p>NR-17 – ergonomia</p> <p>NR-18 – condições de trabalho e meio ambiente na indústria da construção</p> <p>NR-19 – explosivos</p> <p>NR-20 – saúde e segurança ocupacional com inflamáveis e combustíveis</p> <p>NR-21 – trabalho a céu aberto</p> <p>NR-23 – proteção contra incêndio</p> <p>NR-24 – condições sanitárias e de conforto no local de trabalho</p> <p>NR-25 – resíduos industriais</p> <p>NR-26 – sinalização de segurança</p> <p>NR-33 – saúde e segurança ocupacional em espaços confinados</p> <p>NR-35 – trabalho em altura</p>
<p>Instrução Normativa Federal 6, de 25 de julho de 2019</p>	<p>Regulamenta o inciso XX do artigo 2º do Anexo I do Decreto 8.974, de 24 de janeiro de 2017, que prevê a prevenção de introduções e o controle ou erradicação de espécies exóticas ou invasoras nas Unidades de Conservação federais e suas zonas de amortecimento.</p> <p>O artigo 2º institui o Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais, que inclui métodos já aprovados pelo ICMBio e é considerado o documento norteador para análise do projeto.</p> <p>Art. 4 Para o controle de espécies exóticas invasoras, é necessário elaborar um projeto de manejo.</p> <p>O Guia de Manejo de Espécies Invasoras fornece medidas de avaliação, controle e diligência sobre doenças zoonóticas causadas por espécies exóticas invasoras em uma UC federal.</p>
<p>Lei Federal 10.224, de 15 de maio de 2001</p>	<p>Altera o Decreto Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal Brasileiro.</p> <p>O artigo 1º acrescenta o artigo 216-A ao Código Penal, incluindo texto sobre assédio sexual: “Constranger alguém com a intenção de obter vantagem ou favor sexual, o agente que prevalece de sua posição de hierarquia superior ou ascendência inerente ao exercício do emprego,</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	posição ou função.”, estabelecendo a seguinte sanção: “Pena – detenção, de 1 (um) a 2 (dois) anos”.
Lei Federal 10.257, de 10/07/2001 (Estatuto da Cidade)	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental
Lei Federal 12.187, de 29 de dezembro de 2009.	Institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas – PNCC e dá outras medidas. Entre outras prerrogativas da Lei 12.187 que estabelecem a obrigação de minimizar as emissões, o artigo 3º reflete que a PNMC e as ações o derivadas, que são realizadas sob responsabilidade de entidades políticas e órgãos da administração pública, observar os princípios de precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e responsabilidades comuns, mas diferenciadas, estas últimas a nível internacional, e, no que diz respeito às medidas a serem adotadas em sua implementação, considera que: Eu – todos têm o dever de agir, em benefício das gerações presentes e futuras, de reduzir os impactos derivados da interferência humana no sistema climático; II – medidas devem ser tomadas para prevenir, evitar ou minimizar as causas identificadas das mudanças climáticas de origem antrópica no território nacional, sobre as quais há um consenso razoável por parte dos meios científicos e técnicos envolvidos no estudo dos fenômenos envolvidos; III – as medidas tomadas devem levar em conta os diferentes contextos socioeconômicos de sua implementação, distribuir os custos e encargos resultantes entre os setores econômicos e as populações e comunidades envolvidas de forma equitativa e equilibrada e pesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e aos efeitos causados sobre o clima. Na área de Mudanças Climáticas, a Lei 12.187/2009 indica a responsabilidade de entidades políticas e órgãos da administração pública como responsáveis pela implementação das medidas adotadas na PNCC. O artigo 5º da lei também estabelece que os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, no Protocolo de Quioto e em outros documentos sobre mudanças climáticas aos quais se torna signatário, é uma diretriz da PNCC.
Lei Federal 12.608, de 10 de abril de 2012.	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil O artigo 2º da Lei 12.608 estabelece que cabe à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios adotar as medidas necessárias para reduzir riscos e desastres. Da mesma forma, devem estabelecer a identificação e avaliação de ameaças, suscetibilidade e vulnerabilidade a desastres, implementando medidas de monitoramento, controle e mitigação, nos termos do artigo 5º.
Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012	Introduz o código florestal brasileiro e a proteção da vegetação nativa; e dá outras medidas O artigo 1º estabelece como objetivo o desenvolvimento sustentável em áreas de preservação permanente, na exploração agroflorestal no fornecimento de matéria-prima florestal. O capítulo II trata da delimitação de áreas de preservação permanente destinadas a proteger os recursos naturais e preservar os serviços ecossistêmicos. São áreas de relevante interesse pela conservação, dada a sua importância na dinâmica dos habitats Artigo 1-A. Esta Lei estabelece regras gerais sobre a proteção da vegetação e áreas legalmente protegidas, definindo a licença de supressão em caso de projeto que configure utilidade pública ou interesse social para atividades devidamente caracterizadas e motivadas em seu próprio procedimento administrativo, quando não houver alternativa técnica e de localização ao projeto proposto, definido em ato do Chefe do Poder Executivo Federal. A lei também estabelece a necessidade de licenciamento para essas áreas. No caso de uma Unidade de Conservação, os projetos devem cumprir o plano de gestão da UC e por meio de consulta prévia e aprovação do órgão gestor da UC.
Lei Federal 12.846, de 1º de agosto de 2013.	Prevê a responsabilidade administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências Denominada “Lei Anticorrupção”, embora não esteja diretamente vinculada à exigência de um código de conduta, responsabiliza a pessoa jurídica responsável, o que levou à criação de um código de conduta que seja aplicado com termos de responsabilidade para com os trabalhadores.
Lei Federal 13.140 / 2015	Dispõe sobre a mediação entre particulares como meio de solução de controvérsias e sobre a autocomposição de conflitos no âmbito da administração pública.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Lei Federal 13.146 / 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Define as pessoas que são consideradas como pessoas com deficiência e estabelece os princípios dos direitos à igualdade de oportunidades, ao atendimento prioritário, à saúde, à educação, à moradia, ao trabalho e à acessibilidade, entre outros.
Lei Federal 13.429, de 31 de março de 2017.	Altera dispositivos da Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, que prevê trabalho temporário em empreendimentos urbanos e outras medidas; e prevê relações de trabalho em empresas prestadoras de serviços a terceiros. Art. 9 § 1º: Cabe à empresa contratante garantir as condições de segurança, higiene e saúde dos trabalhadores, quando o trabalho é realizado em suas instalações ou no local designado por ela. Art. 9 § 2º: A parte contratante estenderá ao empregado do órgão de trabalho temporário o mesmo serviço médico, ambulatorial e alimentar para seus empregados, existentes nas dependências do contratante, ou no local designado por ele. Artigo 10. Seja qual for a filial da empresa prestadora de serviços, não há relação de emprego entre ela e os trabalhadores contratados pelas agências de trabalho temporário. Art. 10 § 7º: A parte contratante é subsidiariamente responsável pelas obrigações trabalhistas relativas ao período em que o trabalho temporário é realizado, e o pagamento das contribuições previdenciárias estará de acordo com o disposto no artigo 31 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991
Lei Federal 13.465, de 11/07/2017	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, instituindo no território nacional normas gerais e procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana (Reurb), a qual abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes. Art. 15. Poderão ser empregados, no âmbito da Reurb, sem prejuízo de outros que se apresentem adequados, os seguintes institutos jurídicos: I – a legitimação fundiária e a legitimação de posse, nos termos desta Lei; II – a usucapião, nos termos dos artigos 1.238 a 1.244 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), dos artigos. 9º a 14 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e do art. 216-A da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 ; III – a desapropriação em favor dos possuidores, nos termos dos §§ 4º e 5º do art. 1.228 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil); IV – a arrecadação de bem vago, nos termos do art. 1.276 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil) ; V – o consórcio imobiliário, nos termos do art. 46 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 ; VI – a desapropriação por interesse social, nos termos do inciso IV do art. 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; VII – o direito de preempção, nos termos do inciso I do art. 26 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; VIII – a transferência do direito de construir, nos termos do inciso III do art. 35 da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; IX – a requisição, em caso de perigo público iminente, nos termos do § 3º do art. 1.228 da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil); X – a intervenção do poder público em parcelamento clandestino ou irregular, nos termos do art. 40 da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; XI – a alienação de imóvel pela administração pública diretamente para seu detentor, nos termos da alínea f do inciso I do art. 17 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993; XII – a concessão de uso especial para fins de moradia; XIII – a concessão de direito real de uso; XIV – a doação; e XV – a compra e venda.
Lei Federal 13.718, de 24 de setembro de 2018.	Altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal) para estabelecer os crimes de assédio sexual e divulgação de cenas de estupro, para tornar incondicional a natureza do processo penal contra crimes contra a liberdade sexual e crimes sexuais contra pessoas vulneráveis, estabelecer os fundamentos para o aumento das penas para esses crimes e definir o estupro coletivo e a violação corretiva. O artigo 2º descreve as situações de assédio sexual e pornografia, estabelecendo as penalidades a serem incluídas no código penal.
Lei Federal 14.284, de 29/12/2021	Institui os programas Auxílio Brasil e Alimenta Brasil, em substituição ao Programa Bolsa Família e define como famílias em situação de pobreza aquelas com renda mensal per capita entre R\$ 105,01 e R\$ 210,00, e em situação de extrema pobreza aquelas com renda mensal per capita inferior a R\$ 105,00.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Lei Federal 4.132, de 1962	<p>Define os casos de desapropriação por interesse social, indicando que esta deverá ser decretada para promover a justa distribuição da propriedade ou condicionar o seu uso ao bem-estar social.</p> <p>Art. 1º A desapropriação por interesse social será decretada para promover a justa distribuição da propriedade ou condicionar o seu uso ao bem-estar social, na forma do art. 147 da Constituição Federal.</p> <p>Art. 2º Considera-se de interesse social: (entre outros): (...) VI – as terras e águas suscetíveis de valorização extraordinária, pela conclusão de obras e serviços públicos, notadamente de saneamento, portos, transporte, eletrificação armazenamento de água e irrigação, no caso em que não sejam ditas áreas socialmente aproveitadas;</p> <p>Art. 5º No que esta lei for omissa aplicam-se as normas legais que regulam a desapropriação por unidade pública, inclusive no tocante ao processo e à justa indenização devida ao proprietário.</p>
Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981	<p>Prevê a Política Nacional do Meio Ambiente, seus propósitos e mecanismos de formulação e implementação, e fornece outras medidas.</p> <p>Em particular, esta Lei trata em seu artigo 3º com o entendimento de que a poluição é a degradação da qualidade ambiental decorrente de atividades que prejudicam direta ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população, entre outras, sendo esta questão objeto da avaliação de riscos e impactos no campo do licenciamento, incluindo o manuseio de materiais perigosos.</p> <p>O item 3 do artigo 9º estabelece a avaliação dos impactos ambientais.</p>
Lei Federal 7.716, de 5 de janeiro de 1989	<p>Define crimes resultantes de viés racial ou de cor.</p> <p>Em sua totalidade, a Lei 7.716 descreve as normas relativas à discriminação ou preconceito em razão de raça, cor, etnia, religião ou origem nacional, conforme descrito no artigo 1º</p>
Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000	<p>Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC</p> <p>O Capítulo III define as categorias de Unidades de Conservação e o Capítulo IV estabelece os parâmetros para a criação, implementação e gestão dessas Ucs. Vale ressaltar que as normas preveem a proteção como uso sustentável ou preservação integral de determinadas áreas protegidas pela força desta lei, especialmente de interesse para a conservação.</p> <p>Além disso, o SNUC traz a necessidade de desenvolver um Plano de Gestão para todas as Unidades de Conservação. O plano de gestão é um documento técnico através do qual, com base nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, seu zoneamento e as regras que devem reger o uso da área e a gestão dos recursos naturais são estabelecidos, incluindo a implantação de estruturas físicas necessárias para a gestão da unidade</p>
Manual Fomento Saneamento para Todos (Caixa Econômica Federal) – 2021	<p>Visa auxiliar os agentes financeiros, promotores e tomadores de recursos federais para a execução do Programa “Saneamento para Todos”, com objetivo de padronizar trâmites. Entre outras definições, estabelece a obrigatoriedade de realização de Trabalho Socioambiental, de acordo com a Portaria nº 464/2018 do Ministério das Cidades, quando os empreendimentos provocarem mudanças diretas nas relações dos usuários com os serviços prestados e necessariamente quando ocorrerem implantações ou substituições de redes de distribuição de água, ligações domiciliares e intradomiciliares e quando promoverem o acesso e/ou mudanças no uso dos serviços.</p>
NBR 14653-1	<p>Consolida os conceitos, métodos e procedimentos gerais para os serviços técnicos de avaliação de bens.</p>
NBR 15219 (Plano de Emergência de Incêndio e Plano de Ação de Emergência)	<p>Toda a Norma é relevante, tendo em vista seus objetivos apresentados no item 1: “Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para a elaboração, implementação, manutenção e revisão de um plano emergencial de incêndio, com o objetivo de proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do acidente e dos danos ao meio ambiente.</p>
Portaria Federal 108, de 12 de julho de 2019	<p>Institui o Modelo Nacional de Regulação de Segurança contra Incêndio e Emergência.</p> <p>A Portaria 108/2019, em seu artigo 1º, institui o modelo nacional de regulação de segurança contra incêndio e emergência, subsidiando estados e distrito federal na atualização, ou mesmo instituição, das leis de segurança contra incêndio e emergência. Além disso, o artigo 8º estabelece que, em edificações e áreas de risco, é de inteira responsabilidade do proprietário ou usuário, em qualquer capacidade: treinar periodicamente os ocupantes do local, bem como manter atualizados os equipamentos de brigada e os planos de emergência, quando necessário</p>
Portaria Federal 240, de 12 de março de 2019,	<p>Estabelece procedimentos para o controle e controle de produtos químicos sujeitos ao controle da Polícia Federal.</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
<p>Portaria Federal 317, de 18/07/2013</p>	<p>O Capítulo IV fornece detalhes sobre as regras de manuseio e controle de produtos químicos.</p> <p>Dispõe sobre medidas e procedimentos a serem adotados nos casos de deslocamentos involuntário de famílias de seu local de moradia ou exercício de suas atividades econômicas, em aditamento aos atos normativos específicos, aplicáveis aos respectivos programas e ações, expedidos pelos órgãos do Governo Federal, observada ainda, a fonte de recursos.</p> <p>Estabelece medidas e procedimentos a serem adotados em casos de deslocamentos involuntários de famílias de suas moradias ou do exercício de atividades econômicas, provocadas por programas sob responsabilidade daquele Ministério e inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).</p> <p>Esta Portaria define o Plano de Reassentamento e Medidas Compensatórias (PRMC) como instrumento que assegura “que as famílias afetadas tenham acesso a soluções adequadas para o deslocamento e para as perdas ocasionadas pela intervenção” (art.4º).</p> <p>Estabelece ainda definições conceituais e operacionais, em que se destacam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reassentamento: processo de realocação física por meio de reposição do imóvel afetado por unidade habitacional ou comercial construída especificamente para esse fim ou adquirida no mercado, que são adjudicadas, de acordo com as características da intervenção, de forma onerosa ou sem custo para a família reassentada; • Reposição de imóveis: reassentamento, permuta, aquisição direta ou aquisição assistida, que visem ao acesso a imóvel de mesmo uso e com características similares àquele atingido, desde que garantidas as condições de habitabilidade, de segurança jurídica – regularizados ou passíveis de regularização – e de moradia digna; • Medidas Compensatórias: conjunto de ações que visam a assegurar que as famílias afetadas sejam compensadas, de maneira justa, de forma a restaurar, e se possível melhorar, as condições sociais, de vida e de renda. <p>Esta portaria ainda orienta que o PRMC apresente a definição dos direitos e do público elegível, tendo em vista a forma de ocupação, a situação fundiária e a condição socioeconômica diagnosticadas, e, a partir destas, as medidas compensatórias aplicáveis, considerando as seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> e) quanto à situação de posse ou propriedade da população afetada: <ul style="list-style-type: none"> • quando proprietário do imóvel residencial ou não residencial afetado; • quando possuidor direto de imóvel atingido de propriedade de terceiros, desde que: <ul style="list-style-type: none"> o não seja proprietário ou possuidor de outro imóvel de mesmo uso do imóvel atingido; o resida ou exerça diretamente atividade econômica no imóvel atingido no momento da realização do cadastro socioeconômico; • quando titular de benfeitoria que exerça posse direta sobre o imóvel atingido de propriedade de terceiros; • quando titular de benfeitoria sobre imóvel atingido de propriedade de terceiros, que não esteja na posse direta; • quando inquilino de baixa renda. e) quanto às soluções aplicáveis de acordo com a titularidade da população afetada sobre a área ou edificações: <ul style="list-style-type: none"> • Desapropriação do imóvel, conforme legislação vigente; • Reposição do imóvel atingido; • Indenização pelas benfeitorias; • Pagamento pecuniário no valor correspondente a, no mínimo, 3 meses de aluguel de imóvel em condições similares àquele locado que tenha sido atingido pela intervenção. <p>A portaria também indica que as indenizações terão seus valores, formas de cálculo e pagamentos estabelecidos pelos estados e municípios, de acordo com as especificidades locais, as normas técnicas que disciplinam a matéria e os conceitos definidos na portaria, devendo ser regulamentada pelo mutuário ou agente executor, no mínimo, três meses antes do início do deslocamento das famílias afetadas e que estas devem ser pagas antes do deslocamento. Além disso, coloca que estados e municípios poderão incorporar outras medidas e soluções de atendimento, adequadas às especificidades locais, desde que garantido o acesso à moradia digna e às condições necessárias à restauração ou à melhoria das condições sociais, de vida e de renda das famílias afetadas.</p> <p>A portaria ainda estabelece como obrigatória a instituição de mecanismos de participação e mediação de conflitos, assim como a implementação de Trabalho Social para as famílias</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	afetadas nos termos do ato normativo específico do Ministério das Cidades (atual Ministério do Desenvolvimento Regional) sobre o Trabalho Social.
Portaria Federal 464, de 25 de julho de 2018,	<p>Prevê o Trabalho Social nos Programas e Ações do Ministério das Cidades, constitui-se em normativo relacionado em particular às intervenções de habitação e saneamento, objeto de operações de repasse e financiamento firmadas com o setor público; inseridas em programas do Governo Federal.</p> <p>Define que:</p> <p>1.1. O Trabalho Social aplica-se às intervenções de:</p> <p>a) saneamento e habitação, objeto de operações de repasse/financiamento ao setor público;</p> <p>b) habitação, objeto de operações de repasse às entidades privadas sem fins lucrativos; e</p> <p>c) todas as intervenções inseridas no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) dos demais programas que envolvam o deslocamento involuntário de famílias.</p> <p>1.2. Nas intervenções de saneamento, o desenvolvimento do Trabalho Social é obrigatório, observando-se o que segue abaixo:</p> <p>a) Abastecimento de Água: nos projetos que envolvam as diversas etapas do sistema, quando provocarem mudança direta nas relações dos usuários com os serviços prestados. Necessariamente, quando ocorrer a implantação ou substituição de redes de distribuição, ligação domiciliar e intradomiciliar, e promovam o acesso e/ou mudanças no uso dos serviços;</p> <p>b) Esgotamento Sanitário: na implementação, substituição e recuperação de redes coletoras e demais componentes do sistema, como solução de tratamento, quando provocarem mudança direta nas relações dos usuários com os serviços prestados. Em especial, nos projetos de sistemas condominiais, de ligações ou instalações domiciliares e intradomiciliares e soluções individuais de esgotamento sanitário em localidades de baixa renda;</p> <p>O Trabalho Social entre seus objetivos específicos: promover a participação dos beneficiários nos processos de decisão, implantação, manutenção e acompanhamento dos bens e serviços previstos na intervenção, a fim de adequá-los às necessidades e à realidade local e estimular a plena apropriação pelas famílias beneficiárias e gerir ações sociais associadas à execução das obras e dos reassentamentos, quando houver.</p> <p>Sobre os custos o TTS:</p> <p>b) nos casos de saneamento integrado e drenagem urbana em que estiver previsto remanejamento/reassentamento de famílias: 2,5% a 3% do valor de investimento do instrumento de repasse/financiamento;</p> <p>c) para as intervenções de saneamento das modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, drenagem urbana e saneamento integrado sem remanejamento/reassentamento de famílias, projetos de manejo de resíduos sólidos que envolverem ações com catadores: de 1% a 3% do valor de investimento do instrumento de repasse/financiamento; Item 4.3.1 menciona que o Plano de Trabalho Social a ser elaborado deve conter pelo menos:</p> <p>b.2.7) identificação de áreas de vulnerabilidade e risco social;</p> <p>b.2.10) subsidiar a análise dos impactos sociais e as medidas necessárias para garantir a sustentabilidade.</p> <p>e) as seguintes ações e estratégias para a gestão de riscos e impactos de projetos para pessoas vulneráveis: definição de atividades, mecanismos, metodologia, técnicas e instrumentos a serem utilizados e a sequência operacional, considerando quatro eixos: Mobilização, organização e fortalecimento social; monitoramento e gestão social da intervenção; educação ambiental e patrimonial e desenvolvimento socioeconômico.</p> <p>O item 4.4 estabelece o conteúdo mínimo para o plano de desenvolvimento socio territorial.</p> <p>Anexo I da Portaria 464/2018 estabelece que o Trabalho Técnico Social deve promover a participação dos beneficiários nos processos de decisão, implementação, manutenção e monitoramento dos bens e serviços previstos na intervenção.</p> <p>Anexo 2, inciso 4 (planejamento), ponto c), estabelece a elaboração do plano de desenvolvimento socio territorial (equivalente ao plano de ação de reassentamento).</p>
Portaria Federal 6.730, de 03/09/2020:	<p>Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 01 – Disposições Gerais e Gestão de Riscos Ocupacionais.</p> <p>Item 1.5.6, indica a necessidade de preparação emergencial, considerando: estabelecer, implementar e manter procedimentos de resposta a emergências, de acordo com os riscos, características e circunstâncias das atividades; os procedimentos de resposta a emergência devem fornecer: (a) os meios e recursos necessários para os primeiros socorros, o</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	encaminhamento de lesões e abandonos e (b) medidas necessárias para cenários de emergência em larga escala, se for o caso. Com base nessa legislação, elabora-se o PRE (Plano de Resposta a Emergências), também chamado de PAE (Plano de Ação emergencial).
Portaria Federal 888/21 do Ministério da Saúde	<p>Altera o Anexo XX (PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE) da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017.</p> <p>O artigo 6º do Capítulo III, dentre outras, declara que são competências da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em seu âmbito administrativo, além de outras que sejam pactuadas pelas Comissões Intergestores: IV – monitorar os indicadores pactuados para avaliação das ações e serviços de vigilância da qualidade da água para consumo humano; V – informar à população, de forma clara e acessível, sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com o disposto no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, ou em instrumento legal que venha substituí-lo; VI – realizar análise de situação de saúde relacionada ao abastecimento de água para consumo humano;</p> <p>O artigo 22º mostra que as metodologias analíticas para determinação dos parâmetros previstos neste Anexo devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como: I – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF); II – United States Environmental Protection Agency (USEPA); III – Normas publicadas pela International Standardization Organization (Isso); e –V – Metodologias propostas pela Organização Mundial à Saúde (OMS).</p>
Portaria Federal IPHAN 001 / 2015	<p>Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN nos processos de licenciamento ambiental dos quais participa</p> <p>Trata de todo o processo necessário que deve ser realizado para as ações de estudo e preservação, bem como a troca de conhecimentos e benefícios do patrimônio cultural. Com base no que a Constituição Federal trata sobre o patrimônio cultural, incluindo o necessário processo de avaliação e gestão de riscos e impactos sobre o patrimônio, incluindo os imóveis (Subseção –I - Avaliação de impacto dos bens culturais tombados, valorizados e registrados)</p> <p>A Portaria traz orientações para procedimentos de pesquisa e avaliação de impacto sobre o patrimônio arqueológico, de acordo com a tipologia de obra definindo ações que vão desde o resgate fortuito, acompanhamento arqueológico na frente de obras e pesquisa interventiva arqueológica.</p> <p>Além de todos os requisitos estabelecidos na IN 001/2015 sobre o processo de avaliação e gestão de riscos e impactos, resgate e custódia de materiais arqueológicos que eventualmente possam ser encontrados, os artigos 20 e 23 do mesmo IN também indicam a necessidade de recomendação feita pelo arqueólogo autorizado para as ações necessárias para a preservação in situ ou o resgate ou mesmo a mitigação de impactos para herança não replicável.</p> <p>Segundo o Anexo I da Portaria,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para obras de ampliação de ETA com área projetada maior que 5.000 m²: Acompanhamento Arqueológico da obra. (item 66 do Anexo II); - Para obras de implantação de estações elevatórias, de bombeamento e de recalque com área projetada inferior que 5.000 m²: A IN 001/2015 não se aplica (item 65 do Anexo II); - Para obras de implantação de rede de esgoto e abastecimento de água em vias públicas urbanas: A IN 001/2015 não se aplica (item 69 do Anexo II)
Portaria Federal IPHAN 375, de 19 de setembro de 2018	<p>Institui a Política do Patrimônio Cultural Material.</p> <p>O artigo 40 da Portaria 375/2018 trata da autorização de exploração, circulação, manipulação ou intervenção de bens protegidos. Essas autorizações devem estar sujeitas a uma avaliação de impacto sobre o patrimônio tangível (artigo 43º), regulamentada pela IN 001/2015.</p> <p>O artigo 54 estabelece que a avaliação do IPHAN das ações de conservação do patrimônio deve buscar qualificar as intervenções, considerando a necessidade de adaptação ao patrimônio cultural para garantir seu uso e apropriação social. Além disso, o artigo 55º define que as ações de conservação devem considerar a contribuição para a geração de renda das comunidades locais.</p>
Resolução Federal CONAMA 1, de 23/01/1986	<p>Institui a Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (IIA).</p> <p>O artigo 2º estabelece que os impactos ambientais e sociais das atividades de modificação ambiental devem ser avaliados. O item 4º do artigo 6º estabelece que o estudo de impacto ambiental exigirá a elaboração de um programa de monitoramento e avaliação de impacto.</p> <p>O artigo 6º indica a necessidade de desenvolver um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados, além das medidas para mitigar os impactos negativos.</p>

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
	<p>O artigo 6º apresenta como item a ser realizado: a Análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, por meio da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância de prováveis impactos relevantes, discriminando: impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporário e permanente; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição de custos e benefícios sociais.</p> <p>O inciso III do artigo 6º estabelece a necessidade de definir medidas mitigadoras, equipamentos de controle, sistemas de tratamento. O item IV complementa a necessidade de desenvolver um programa de acompanhamento e monitoramento, inclusive para materiais perigosos.</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 237, de 19/12/1997</p>	<p>Regulamenta os aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.</p> <p>O artigo 3º estabelece que o EIA e seu respectivo IIA devem ser realizados para identificar impactos ambientais e sociais em projetos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causando degradação ambiental significativa.</p> <p>O artigo 4º estabelece que o licenciamento ambiental de projetos em unidades de conservação deve ser considerado de acordo com o órgão gestor (federal, estadual ou municipal).</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 357, de 17/03/2005</p>	<p>Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.</p> <p>Apesar de não haver uma conexão direta com a infraestrutura envolvida no Programa de Investimentos, esta resolução é importante por ser essencial na avaliação de pontos de lançamento de efluentes em rios que recebem classificação e dependem de um potencial de autodepuração de efluentes tratados.</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 398, 11/06/2008 (PEI).</p>	<p>Prevê o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de contaminação do óleo na água.</p> <p>O artigo 1º prevê o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional</p>
<p>Resolução Federal CONAMA 9 de 3 de dezembro de 1987.</p>	<p>Estabelece a necessidade "e "Audiências Públi"as"</p> <p>Art. 2 Sempre que for necessário, ou quando solicitado por entidade civil, ao Ministério Público ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, a Agência do Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública.</p>



ANEXO 2 – LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Tabela 37 – Incidência dos diplomas legais estaduais para o Programa

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Decreto nº 44.514, de 31 de Maio de 2017.	Regulamenta o § 4º do artigo 13 da Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2007, que institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco – TFAPE.
Decreto nº 28.822 de 16 de janeiro de 2006	Altera dispositivos do Decreto nº 24.017, de 07 de fevereiro de 2002, que aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC do Litoral Norte do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Decreto nº 28.558 de 4 de novembro de 2005	Regulamenta a Lei Estadual nº 12.789, de 28 de abril de 2005, que dispõe sobre ruídos urbanos, poluição sonora e proteção do bem-estar e do sossego público, e dá outras providências.
Decreto nº 25.388 de 14 de abril de 2003	Regulamenta o Programa Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto nº 24.017 de 7 de fevereiro de 2002	Aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC do Litoral Norte do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Decreto nº 23.941 de 11 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei No. 12.008, de 1º de janeiro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Decreto nº 20.269 de 24 de dezembro de 1997	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 15 725 de 10 de março de 2016	Estabelece normas e diretrizes para a qualidade do ar, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 15 621 de 16 de outubro de 2015	Altera a Lei nº 11.206, de 31 de março de 1995, que dispõe sobre a política florestal do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 15 590 de 21 de setembro de 2015	Institui a Política da Pesca Artesanal no Estado de Pernambuco.
Lei Ordinária nº 15 484 de 16 de abril de 2015	Altera a Lei nº 9.860, de 12 de agosto de 1986, que delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Lei nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 14.236 de 13 de dezembro de 2010	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei Nº 14.090 de 17 de junho de 2010	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 13.787 de 08 de junho de 2009	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 12.984 de 30 de dezembro de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei nº 12.916 de 8 de novembro de 2005	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, e dá outras providências.
Lei nº 12.789 de 28 de abril de 2005	Dispõe sobre ruídos urbanos, poluição sonora e proteção do bem-estar e do sossego público e dá outras providências.
Lei nº 12.589 de 26 de maio de 2004	Dispõe sobre a proibição do uso do amianto ou asbesto nas obras públicas e nas edificações no Estado de Pernambuco, atendendo aos objetivos indicados na Lei nº 9.055/95 de evitar o contato das pessoas com aquele material.
Lei nº 12.008 de 1 de junho de 2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 23.941 de 11 de janeiro de 2002.
Lei nº 11.427 de 17 de janeiro de 1997	(Regulamentada através do Decreto nº 20.423, de 26 de março de 1998) Dispõe sobre a conservação e a proteção de águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei nº 11.426 de 17 de janeiro de 1997	(Regulamentada através do Decreto nº 20.269, de 24 dezembro de 1997) Dispõe sobre a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei nº 11.206 de 31 de março de 1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei nº 10.564 de 11 de janeiro de 1991	Dispõe sobre o controle da poluição atmosférica no Estado e dá outras providências.
Lei nº 9.990 de 13 de janeiro de 1987	Parcelamento do solo urbano na Região Metropolitana do Recife.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Lei nº 9.989 de 13 de janeiro de 1987	Define reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife.
Lei nº 9.860 de 12 de agosto de 1986	Delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos.
Lei nº 9.377 de 30 de novembro de 1983	Estabelece medidas de proteção do meio ambiente, e dá outras providências.

ANEXO 3 – LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Tabela 38 – Incidência dos diplomas legais municipais para o Programa

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Decreto Municipal 35417 de 04/03/2022	Estabelece Procedimentos para definição, aprovação e execução de Projetos de Revitalização e/ou Implantação de Área Verde - PRAV para novas construções situadas no Setor de Sustentabilidade - SSA
Lei Municipal 17978 de 10/01/2014	Altera o art. 80, da lei municipal nº 16.243, de 14 de setembro de 1996, com redação dada pelo art. 4º da lei municipal nº 16.930, de 17 de dezembro de 2003, que instituiu o código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do Recife, para estabelecer novos objetivos para os projetos de revitalização e/ou implantação de área verde, e dá outras providências
Portaria 2593/2014 de 17/09/2014	Designar os funcionários municipais a seguir indicados para constituírem a Comissão Técnica de Tombamento - CTT, com a finalidade de conduzir os processos de tombamento de árvores e palmeiras na cidade do Recife, nos termos do artigo 5º a 7º do Decreto Municipal nº 24.510/09
Decreto Municipal 24.540/2009 de 08/06/2009	regulamenta o licenciamento ambiental no âmbito do município do Recife, define procedimentos para realização de audiência pública e dá outras providências.
Lei Municipal 18.285/2016 de 21/12/2016	estabelece normas para o licenciamento e instalação de estações transmissoras de radiocomunicações e equipamentos afins do serviço móvel celular, no território do município, e dá outras providências.
Decreto Municipal 33205/2019 de 13/12/2019	classifica as atividades de baixo risco, nos termos da lei federal nº 13.874 de 20 de setembro de 2019, que institui a declaração de direitos de liberdade econômica.
Lei Municipal 17.534/2009 de 16/01/2009	dispõe sobre o conselho municipal do meio ambiente e dá outras providências.
Lei Municipal 17.569/2009 de 08/10/2009	altera a lei nº 16.047, de 29 de junho de 1995, que institui o fundo municipal do meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Municipal 18.194/2015 de 16/12/2015	dispõe sobre a proibição de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços de descartarem óleos ou gorduras em geral no meio ambiente
Lei Municipal 18.285/2016 de 21/12/2016	estabelece normas para o licenciamento e instalação de estações transmissoras de radiocomunicações e equipamentos afins do serviço móvel celular, no território do município, e dá outras providências.
Decreto Municipal 28.685/2015 de 30/03/2015	regulamenta a lei nº 18.111/2015, que definiu limites e mecanismos de compensação para os setores de sustentabilidade ambiental 2 - ssa 2, no entorno das unidades de equilíbrio ambiental - uea, referentes às praças e parques da cidade.

Norma Nacional Aplicável	Síntese da Incidência Legal
Lei Municipal de 18.454/2017 de 27/12/2017	institui no município do recife o cadastro técnico ambiental de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais (ctaa) e a taxa de controle e fiscalização ambiental do município de recife (tcfa-rec).
Lei Municipal de 16.243/96 de 13/09/1996	estabelece a política do meio ambiente da cidade do recife e consolida a sua legislação ambiental, mediante a instituição do código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do recife.
Lei Municipal de 17.071/04 de 31/12/2004	institui a taxa do licenciamento ambiental municipal, estabelece regras para o licenciamento ambiental municipal e dá outras providências. (redação dada pela lei nº 17.171/2005)
Decreto Municipal de 24.540/09 de 08/06/2009	regulamenta o licenciamento ambiental no âmbito do município do recife, define procedimentos para realização de audiência pública e dá outras providências.
Lei Municipal de 18.211/16 de 15/01/2016	estabelece infrações e sanções administrativas relativas a atividades lesivas ao meio ambiente, bem como o procedimento para apuração dessas infrações e revoga os dispositivos contidos no título v denominado "das infrações, penalidades e apuração das infrações", constante da lei nº 16.243, de 13 de setembro de 1996
Decreto Municipal de 30.324/17 de 08/03/2017	regulamenta a lei municipal nº 18.211, de 15 de janeiro de 2016, especificando as infrações e sanções administrativas aplicáveis em face de atividades lesivas ao meio ambiente complementando o procedimento administrativo municipal para apuração dessas infrações.