

ZPA9

PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DA ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 9

Relatório das Contribuições da Equipe Técnica do Departamento de Planejamento, Projetos e Patrimônio (DPPP) e Setor de Projetos e Planejamento Urbano e Ambiental (SPPUA)





PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL

Carlos Eduardo Alves

SECRETÁRIO DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO

Marcelo Caetano Rosado Maia Batista

EQUIPE DE COORDENAÇÃO

**SECRETÁRIA ADJUNTA DE INFORMAÇÃO
PLANEJAMENTO URBANÍSTICO E AMBIENTAL**

Dr^a. Maria Florésia Pessoa Souza e Silva
Arquiteta e Urbanista

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, PESQUISA E ESTATÍSTICA

Eudja Maria Mafaldo Oliveira
Arquiteta e Urbanista

DEPARTAMENTO DE PROJETO, PLANEJAMENTO E PATRIMÔNIO

Danielle Salviano S. N. Nunes
Economista e Arquiteta Urbanista

**DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO
AMBIENTAL**

Karenine Dantas Monteiro
Arquiteta e Urbanista

**DEPARTAMENTO DE GESTÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES
GEOGRÁFICAS**

Reginaldo Vasconcelos Nascimento
Engenheiro Civil

DEPARTAMENTO DE AÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Vera Lucia de Melo Rodrigues Filgueira
Assistente Social e Arquiteta Urbanista

SETOR DE PROJETOS E PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL

Juciara Dantas de Medeiros
Arquiteta e Paisagista

EQUIPE TÉCNICA

Ada Laís Soares de Moraes
Gestora de Políticas Públicas

Alvania Fátima Oliveira de Castro
Engenheira Civil
Esp. Gestora Ambiental

Ana Cristina da Costa Advíncula
Bióloga
Msc. em Biologia Animal

Gileno João de Vasconcelos Villar
Engenheiro Agrônomo

Geyson Gleyson da Costa Galvão
Bacharel em Direito

Hanyel Pessoa Paiva
Geógrafo
Msc. em Geodinâmica

Iron de Medeiros Bezerra
Geógrafo
Esp. em Gestão Ambiental Urbana

João Arthur Sarmiento Veríssimo
Geógrafo
Msc. em Dinâmica e Reestruturação do Território

Karitana Maria de Souza Santos
Arquiteta e Urbanista
Msc. em Arquitetura e Urbanismo

Lourdes Milagros Mendoza Villavicencio
Estatístico
Msc. em Demografia

Nathália Barbosa de Queiroz Braga
Arquiteta e Urbanista
Msc. em Eficiência Energética

Rogério Francisco da Silva
Arquiteto e Urbanista
Esp. em Engenharia de Segurança do Trabalho

Simon Klecius Silva de Souza
Tecnólogo Ambiental
Msc em Gestão Ambiental

Tamms Maria de C. M. Campos
Arquiteta e Urbanista
Dra. em Urbanização, Projeto e Política Físico-territoriais

Tiago Dantas da Rocha
Ecólogo

ESTAGIÁRIAS

Érika Zawadski
Arquitetura e Urbanismo

Fernanda Rocha
Arquitetura e Urbanismo

Simara Vale
Arquitetura e Urbanismo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização e Limites da ZPA 9.....	15
Figura 2 - Pontos Visitados em Campo com GPS.....	16
Figura 3 - Limites de Bairros na ZPA 9.....	17
Figura 4 - Limites da ZPA 9 e APA de Jenipabu.....	18
Figura 5 - Unidades Geomorfológicas e Recursos Hídricos da ZPA 9.	24
Figura 6 - Declividade da ZPA 9.....	25
Figura 7 - Cobertura do Solo da ZPA 9.....	26
Figura 8 - Leito do Rio Doce em sua Posição Intermediária.....	28
Figura 9 - Substituição de Mata Ciliar por Bananeiras nas Margens do Rio Doce.	29
Figura 10 - Utilização do Rio Doce para retirada de água através de bomba hidráulica.....	30
Figura 11 - Lagoas Situadas na ZPA 9.....	33
Figura 12 - Lagoas Sazonais na Área da ZPA 9.....	35
Figura 13 - Lagoas Sazonais na Área da ZPA 9.....	36
Figura 14 - Lagoa Azul-Dendê demonstra bom estado de conservação e poucas ocupações.....	36
Figura 15 - Lagoa Azul-Dendê demonstra bom estado de conservação e poucas ocupações.....	37
Figura 16 - Exemplares de flora encontradas na região de Brejos.....	39
Figura 17 - Exemplares de Flora encontradas na região de Brejos.....	40
Figura 18 - Vegetação Característica de Brejos.....	40
Figura 19 - Conjunto de dunas fixas na Lagoa Azul Dendê, ao fundo pequena lagoa interdunar.....	42
Figura 20 - Conjunto de dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê.....	44
Figura 21 - Conjunto de dunas fixas na região de Gramorezinho, as margens da Moema Tinôco.....	44
Figura 22 - Conjunto de dunas móveis a leste da ZPA 9, próximo ao Bairro da Redinha. Vista do corredor interdunar sujeito a alagamento e ao fundo as dunas móveis.....	45

Figura 23 - Conjunto de dunas móveis a leste da ZPA 9, próximo ao Bairro da Redinha. Vista do corredor interdunar sujeito a alagamento e ao fundo as dunas móveis.....	46
Figura 24 - Dunas localizadas entre a Avenida Moema Tinôco da Cunha Lima e planície Fluvial do Rio Doce.....	47
Figura 25 - Destaque para a predominância do cultivo de hortaliças na ZPA 9.....	48
Figura 26 - Área de corredor interdunar localizado entre dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê.....	49
Figura 27 - Área de corredor interdunar localizado entre dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê.....	50
Figura 28 - Área de corredor interdunar sujeito a alagamento, próximo ao Bairro da Redinha.....	50
Figura 29 - Área de corredor interdunar sujeito a alagamento, próximo ao Bairro da Redinha.....	51
Figura 30 - Superfície Arenosa Aplainada na ZPA 9.....	52
Figura 31 - Casas sobrepostas á superfície arenosa aplainadas.....	52
Figura 32 - Mapa de Cobertura Vegetal da ZPA 9.....	57
Figura 33 - Aspecto Fisionômico da área exibindo vegetação de restinga na ZPA 9.	58
Figura 34 - Aspectos gerais da vegetação de áreas alagadas na ZPA 9.	58
Figura 35 - Aspectos gerais da vegetação lacustre na ZPA 9.	59
Figura 36 - Espécie do estrato herbáceo ocorrentes na área (Stachytarphetaangustifolia (Mill) Vahl.)	62
Figura 37 - Espécies do estrato herbáceo ocorrentes na área.....	62
Figura 38 - Espécies do estrato subarbustivo ocorrentes na área, representadas em primeiro plano por bromeliáceas.	63
Figura 39 - Espécies do estrato subarbustivo ocorrentes na área.....	63
Figura 40 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área.	65
Figura 41 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área	65
Figura 42 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área, com destaque para <i>Hanconiaspeciosa</i> Gomes, predominando na paisagem dunar.	66
Figura 43 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área, com destaque para cajueiros e mirtáceas, ocorrentes na paisagem dunar.	67

Figura 44 - Macrófitas aquáticas encontradas na área, destaque para o tapete que recobre a lâmina d'água e refere-se a espécie <i>Wolffia brasiliensis</i> Wedd.....	70
Figura 45 - Macrófitas aquáticas encontradas na área.....	70
Figura 46 - Macrófitas aquáticas encontradas na área, destaque para as famílias Menyanthaceae, representada pela espécie <i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze e Salviniaceae, representada por <i>Salvinia auriculata</i> Aubl.....	71
Figura 47 - Vegetação encontrada nas áreas inundáveis da ZPA 9, destaque para as samambaias de mangue e poáceas.....	72
Figura 48 - Vegetação encontrada nas áreas inundáveis da ZPA 9, destaque para as aráceas do gênero <i>Monstrichardia</i> (Aninga), colonizando uma área representativa deste local	72
Figura 49 - Descaracterização da Vegetação.....	80
Figura 50 - Construção na Faixa de APP de Lagoa	80
Figura 51 - Principais causas de assoreamento do Rio Doce	82
Figura 52 - Analfabetismo por Região.	86
Figura 53 - Dados de Analfabetismo nos Setores Censitários da ZPA 9.	87
Figura 54 – Alfabetização por grupos de idade.	87
Figura 55 - Mapa de Unidades Territoriais Homogêneas.....	94
Figura 56 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 1984.	96
Figura 57 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 2001.	98
Figura 58 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 2006.	100
Figura 59 - Mancha de Ocupação na Década de 2012 da ZPA 9.....	102
Figura 60 - Loteamentos e Conjuntos Regulares Existentes na ZPA 9.	106
Figura 61 - Áreas Verdes na ZPA 9	108
Figura 62 - Loteamentos e Ocupações Irregulares da ZPA 9.....	109
Figura 63 - Mapa de Traçado Urbano da ZPA 9	110
Figura 64 - Unidades Territoriais Homogêneas nos anos 2008 e 2014.....	112
Figura 65 - Uso do Solo da ZPA-09.....	115
Figura 66 - Usos do Solo na ZPA09	116
Figura 67 - Mapa de gabarito da ZPA 9.....	118
Figura 68 - Variação do Gabarito.....	119
Figura 69 - Coeficientes de Aproveitamento real por quadra na ZPA09.....	120
Figura 70 - Coeficientes de Aproveitamento real por quadra na UTH01.	121

Figura 71 - Detalhe do Coeficientes de Aproveitamento real ao longo da Rua Apóstolo Simão (Rua sem denominação no Mapa) – UTH 01	122
Figura 72 - UTH 01 – Detalhe do índice na área do Projeto Amigo Verde Gramorezinho.....	123
Figura 73 Detalhe do coeficiente de aproveitamento real – AEIS El Dourado.....	124
Figura 74 - Coeficiente de Aproveitamento real na UTH02.	125
Figura 75 - Detalhe do Coeficiente de Aproveitamento real ao longo da Estrada de Jenipabu/UTH 02.	126
Figura 76 - Detalhe do Coeficiente de Aproveitamento real no entorno de uma área onde existe uma vacaria.	127
Figura 77 - Coeficiente de Aproveitamento real na UTH 03.	128
Figura 78 - Imagens de tipologias das UTHs 01 e 02 da ZPA 9.	129
Figura 79 - Imagens de tipologias da Unidade Territorial Homogênea 03.	130
Figura 80 - Tipologias nos Principais Eixos Viários da ZPA 9.....	131
Figura 81 - Mapa de Localização dos Assentamentos Precários na ZPA 9.....	133
Figura 82 - Assentamento Precário – Gramoré	135
Figura 83 - <i>Comunidade Gramoré</i>	136
Figura 84 - Assentamento El Dorado.....	137
Figura 85 - Comunidade El Dorado.	138
Figura 86 - Intervenção Prevista para o El Dorado no Plano Municipal de Regularização Fundiária (2014).	139
Figura 87 - Assentamento precário – África.....	140
Figura 88 - Comunidade África.....	141
Figura 89 - Intervenção na Comunidade África.	142
Figura 90 - Ocupações ao Longo do Rio Doce (destaque na cor laranja).....	143
Figura 91 - Novas ocupações na Comunidade Gramorezinho.....	144
Figura 92 - Ocupações dentro da comunidade Gramorezinho, próximo à Rua Nivaldo Marques	145
Figura 93 - Distribuição dos setores censitários.....	146
Figura 94 - Distribuição de domicílios particulares segundo abastecimento de água	147
Figura 95 - Distribuição de domicílios não atendidos pela rede segundo tipo de abastecimento de água	147

Figura 96 - Distribuição da rede de água e esgoto por bacias hidrográficas.....	148
Figura 97 - Drenagem de águas pluviais	150
Figura 98 - Pontos críticos de alagamento segundo o Plano Municipal de Drenagem.	151
Figura 99 - Distribuição de domicílios segundo sistema de energia elétrica	152
Figura 100 - Distribuição de domicílios segundo tipo de energia elétrica	153
Figura 101 - Distribuição de domicílios com energia elétrica de companhia	153
Figura 102 - Sistema Viário	154
Figura 103 - Distribuição de serviços e equipamentos na ZPA-9 e envolventes	156
Figura 104 - Linhas de transporte.....	159
Figura 105 - Ilustração dos critérios avaliados em campo.....	161
Figura 106 - Ponto onde a via do Pró-Transporte (em obras) cruza o Rio Doce....	164
Figura 107 - Exemplo de via local no interior da ZPA 9	164
Figura 108 - Mapa relacionado à frequência do registro dos itens de infraestrutura observados na pesquisa de campo na ZPA 9.	165
Figura 109 - Mapa Luminoso da ZPA09	167
Figura 110 - UTH 01 com a Identificação dos Pontos mais Altos Fisiograficamente com Respectivas Visuais de Paisagem.	169
Figura 111 - UTH 02 com a identificação dos pontos mais altos fisiograficamente com respectivas visuais de paisagem.	170
Figura 112 - Análise da UTH 03 com a identificação dos pontos mais altos fisiograficamente com respectivas visuais de paisagem.	171
Figura 113 - Elementos de Paisagem.-	172
Figura 114 - Preservação da Paisagem na ZPA 9.	173
Figura 115 - Opinião sobre Paisagem.	173

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Percentuais de Vegetação da ZPA 9 e suas respectivas áreas estimadas.	56
Quadro 2 - Legenda dos Impactos Ambientais nas Lagoas da ZPA 9.....	77
Quadro 3 - Impactos ambientais observados nas Lagoas da ZPA 9.	79
Quadro 4 - Fragilidades e Potencialidades da ZPA 9	83
Quadro 5 - População residente e densidade demográfica por bairro	85
Quadro 6 - Loteamentos e Conjuntos Habitacionais nos bairros onde se insere a ZPA 9.....	104
Quadro 7 - Processos dominantes – assentamentos precários na ZPA 9: distribuição por assentamento.....	134

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Rendimento por moradores dos bairros que compõe a ZPA 9.	88
Tabela 2: Rendimento por domicílio dos bairros que compõe a ZPA 9.....	89
Tabela 3 - Natal: promoção oficial de habitação por Região Administrativa (1970- 1991).	103
Tabela 4 - Esgotamento Sanitário.....	149
Tabela 5 - Banheiro de uso exclusivo dos moradores	149
Tabela 6 - Drenagem de águas pluviais.....	150
Tabela 7 - Sistema Viário	154
Tabela 8 – Resíduos sólidos	155
Tabela 9 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro de Lagoa Azul.	157
Tabela 10 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro de Pajuçara.	157
Tabela 11 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro da Redinha.	158
Tabela 12 - Resultado da pesquisa de campo na ZPA 9.....	162

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. LOCALIZAÇÃO E LIMITES DA ZPA 9.....	14
3. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	19
3.1. Metodologia	19
3.2. Considerações Iniciais.....	22
3.3. Unidades Geomorfológicas.....	27
3.3.1. Rio Doce	27
3.3.2. Redelimitação do Leito Regular do Rio Doce para APPS	29
3.3.3. Lagoas	31
3.3.4. Brejos	37
3.3.5. Dunas.....	41
3.3.6. Corredores interdunares	48
3.3.7. Superfície arenosa aplainada.....	51
3.4. COBERTURA VEGETAL	53
3.4.1. Vegetação Herbácea e Subarbusiva de Restinga.....	60
3.4.2. Vegetação Arbustivo-arbórea	64
3.4.3. Vegetação de Lagoas e Brejos	67
3.5. FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA ZPA 9	74
3.5.1. Fragilidades do Ambiente Físico	74
3.5.2. Impactos Ambientais nas Lagoas.....	76
3.5.3. Impactos no Rio Doce	81
3.5.4. Potencialidades	83
3.5.5. Resumo de fragilidades e potencialidades.....	83
4. ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS.....	84
4.1. Aspectos Demográficos	84
4.2. Escolaridade da população.....	85

4.3. Caracterização socioeconômica da população.....	88
5. ASPECTOS URBANÍSTICOS	90
5.1. Metodologia	90
5.2. Expansão da Mancha Urbana e Parcelamento do Solo	92
5.3. Parcelamento do Solo.....	103
5.3.1. Traçado Urbano.....	109
5.3.2. Lotes e Quadras.....	111
5.4. Uso e Ocupação do Solo	114
5.4.1. Uso do solo	114
5.4.2. Gabarito	117
5.5 Sobre Coeficiente de Adensamento Real por Quadra na ZPA 9.....	119
5.6. Tipologias edilícias.....	128
5.6. Assentamentos precários.....	131
6.5.2 Sistema de drenagem de águas pluviais.....	149
6.5.3 Sistema de energia elétrica.....	152
6.5.5 Sistema viário.....	154
6.5.6 Resíduos sólidos.....	154
6.5.7 Equipamentos comunitários	155
6.5.8. Transporte Público	158
6. 5.9. Pesquisa de campo.....	160
5.9 ELEMENTOS E ASPECTOS CÊNICO-PAISAGÍSTICOS.....	166
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	174
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	179
APÊNDICES.....	182

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório tem o objetivo de dar continuidade ao processo de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9), iniciado no ano de 2009, complementando e respondendo às questões e contribuições apresentadas, principalmente, pelo Ministério Público (MP/RN) e SINDUSCON/RN, além de contribuições individuais, na Audiência Pública de 28 de março de 2012 (Ata em Anexo), por ocasião da exposição dos estudos e projeto de lei elaborado pela SEMURB/IBAM, em março de 2010.

Das contribuições apresentadas na referida audiência, destacam-se, no presente relatório, os questionamentos e contribuições apresentados pelo Ministério Público Estadual do RN, em Laudo Pericial intitulado ***“Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes das propostas de Regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9) no município de Natal/RN”***, realizado pela UFRN, especificamente, no que se refere aos aspectos ambientais e urbanísticos refletidos na proposta de Minuta de Lei que regulamenta o uso e a ocupação no âmbito da referida ZPA 9. O decorrente laudo recomenda, entre outros pontos: a redefinição das Áreas de Preservação Permanente (APPs); o mapeamento dos recursos hídricos superficiais, da cobertura vegetal e das paisagens naturais, remetendo a um maior detalhamento das caracterizações urbanísticas e paisagísticas do conjunto edificado e físico-ambientais da ZPA 9, como contribuição à proposta apresentada pela SEMURB/IBAM, em 2010.

No que se refere aos aspectos urbanísticos, o documento do MP/RN indica o aprofundamento na análise da evolução e dinâmica urbana, caracterização de uso e ocupação do solo, no estudo da paisagem, caracterização dos assentamentos precários e identificação das unidades morfológicas.

Acrescentam-se às demandas do MP, a atualização de dados e revisão das definições sugeridas pelo SINDUSCON/RN, haja vista o período de 05 (cinco) anos, transcorridos entre a elaboração do documento pela SEMURB/IBAM (2010) e o presente relatório.

As Zonas de Proteção Ambiental instituída pela Lei Complementar nº 07/1994, e delimitada pela Lei Complementar nº 082/2007, tem como objetivo a

“proteção, manutenção e recuperação dos aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos”, do município de Natal, tendo sido subdividido pelo vigente Plano Diretor de Natal/2007 (PDN/2007) em 10 (dez) ZPAs, dentre elas, a Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9), conforme o Art. 18, alínea “i”. O referido Plano Diretor, em seu Art. 19, §1º e 3º, estabelece que as diretrizes de uso e ocupação do solo das ZPAs e suas respectivas subzonas serão definidas em regulamentação própria, ficando proibida qualquer construção até a sua regulamentação.

Identifica-se uma sobreposição da Mancha de Especial Interesse Social evidenciado no Mapa 04, do PDN/2007 (anexo), com a ZPA 9, as áreas agrícolas da comunidade do Gramorezinho (entorno das Lagoas), denominada AEIS 03; definida no Art. 22, inciso III, do PDN/2007, como sendo Área Especial de Interesse Social 03 de Segurança Alimentar – ainda não regulamentada e sem delimitação específica. Incidem, também, sobre a ZPA 9, regulações ambientais de caráter federal, estadual e municipal, que serão detalhadas em item específico.

Considerando a complexidade ambiental e as diferentes dinâmicas socioespaciais apontadas nos estudos elaborados para as áreas da ZPA 9, já referenciados e consultados, além das exigências legais estabelecidas nas normas vigentes, o relatório ora apresentado está composto de dois documentos básicos: o **RELATÓRIO TÉCNICO** e a **PROPOSTA DE MINUTA DE LEI**.

O Relatório Técnico trata da atualização, revisão e complementação de dados, estudos e análises evidenciadas nas citadas contribuições, principalmente, no que se referem aos aspectos ambientais e urbanísticos da área, cujas abordagens foram divididas nas seguintes partes: aspectos ambientais, aspectos urbanísticos e aspectos socioeconômicos complementados, com a análise urbanística e ambiental apontando fragilidades e potencialidades que estão refletidas na proposta de zoneamento que fundamenta a Proposta de Minuta de Lei.

A metodologia utilizada na revisão e complementação da proposta de Minuta de Lei que dispõe sobre a regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9), partiu da avaliação integrada e comparativa do produto elaborado pela SEMURB/IBAM e as contribuições apresentadas na Audiência Pública, realizada em 28 de março de 2012, cujo objetivo foi discutir a proposta de regulamentação e receber as contribuições dos diferentes segmentos presentes na referida Audiência.

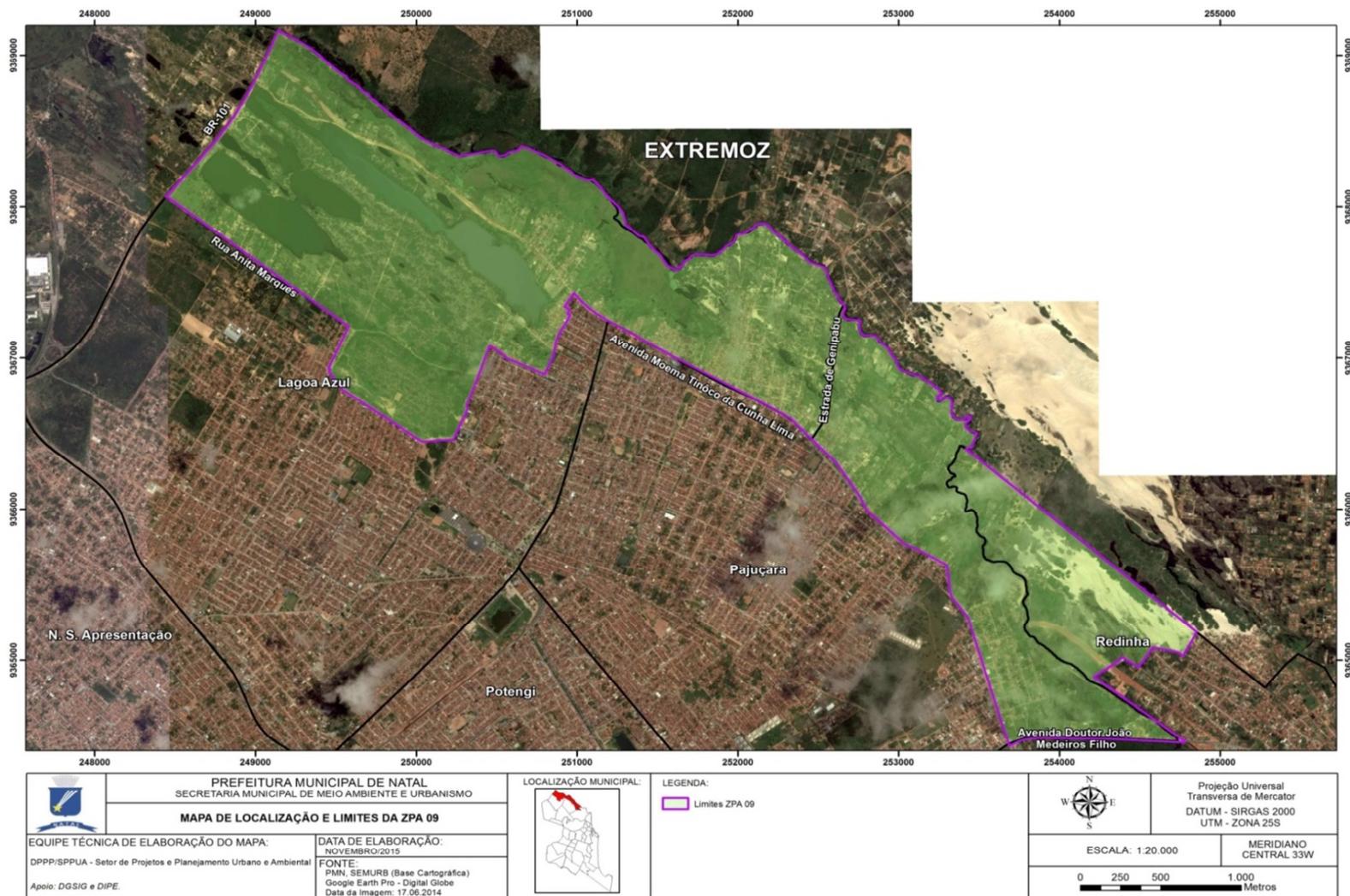
Os trabalhos com a revisão do estudo e proposta apresentados pela SEMURB/IBAM em 2009, especialmente no que se refere aos aspectos urbanísticos e ambientais observando as considerações e recomendações propostas na Audiência Pública realizada 2012.

2. LOCALIZAÇÃO E LIMITES DA ZPA 9

A ZPA 9 localiza-se na Região Administrativa (RA) Norte, do Município de Natal, abrangendo parte dos bairros de Lagoa Azul, Pajuçara e Redinha. No contexto metropolitano, relaciona-se diretamente com os municípios de Extremoz/RN e São Gonçalo do Amarante/RN, através do Rio Doce; da BR-101 e dos eixos viários (Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima e Avenida Doutor João Medeiros Filho).

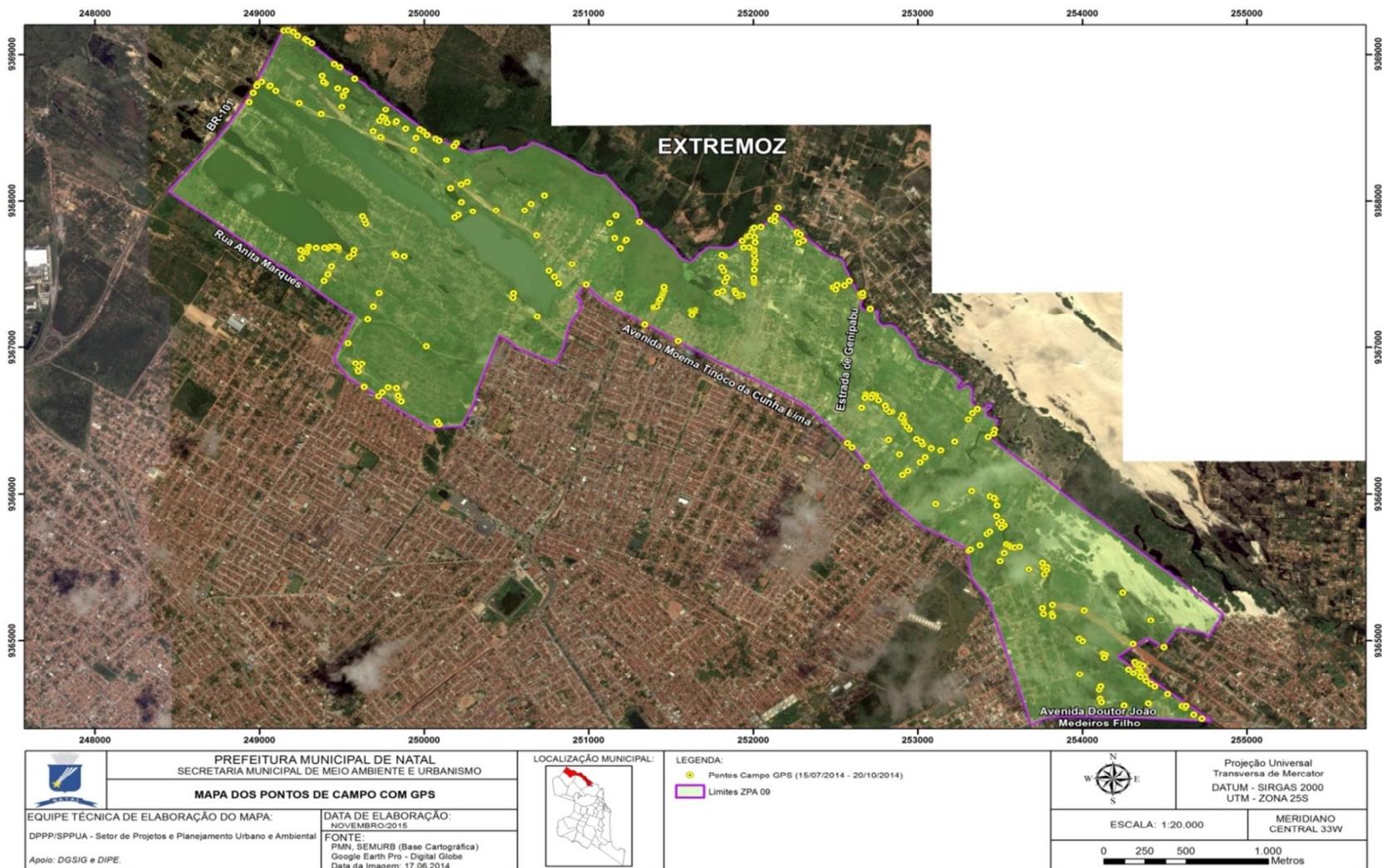
Limita-se ao norte, com o município de Extremoz; a leste, com a APA de Jenipabu (Município de Extremoz e Natal); ao Sul, com os bairros de Lagoa Azul, Pajuçara e Redinha e a oeste com, a BR 101, no município de Extremoz.

Figura 1 - Localização e Limites da ZPA 9



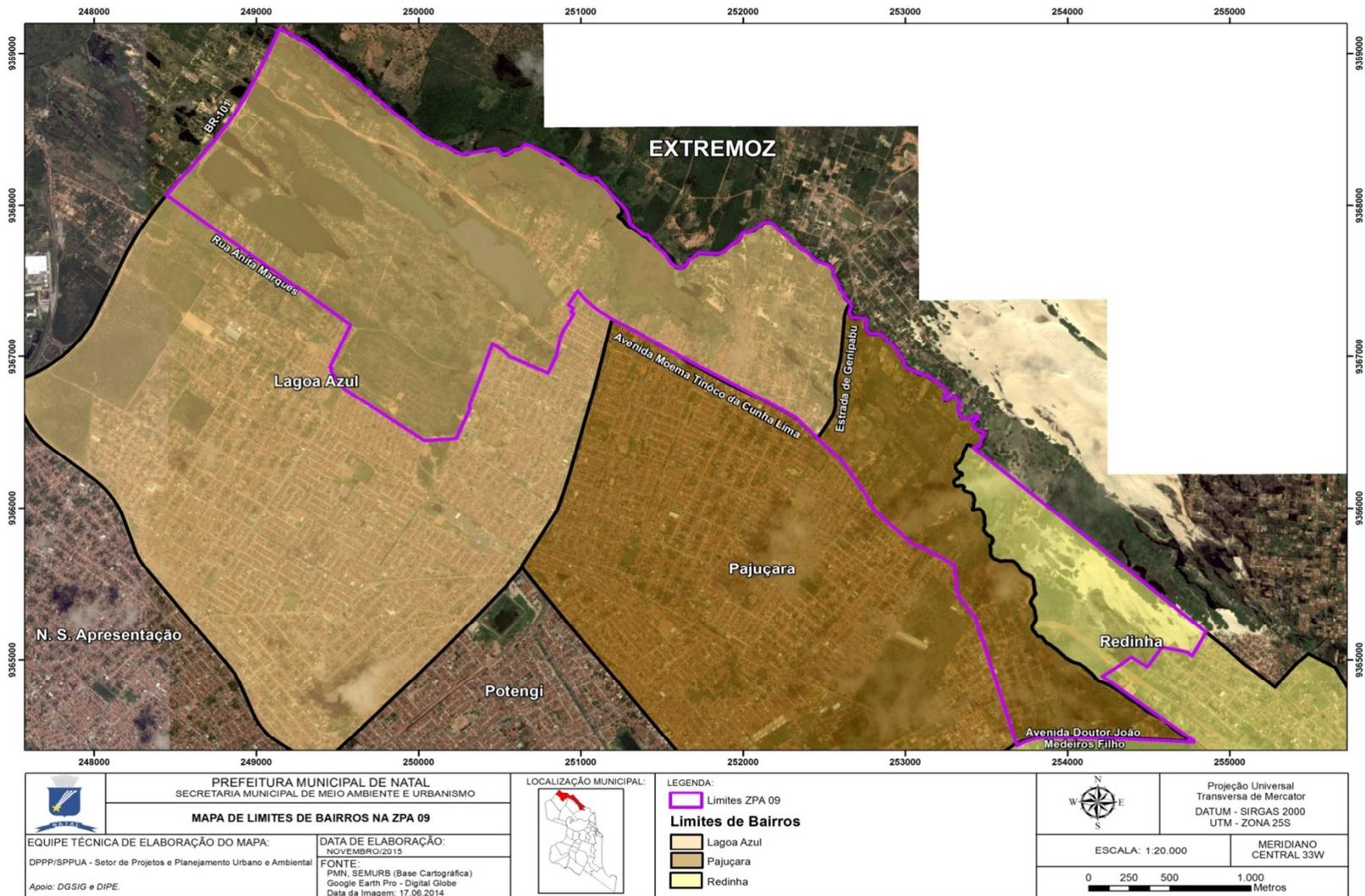
Fonte: SEMURB/2015

Figura 2- Pontos Visitados em Campo com GPS



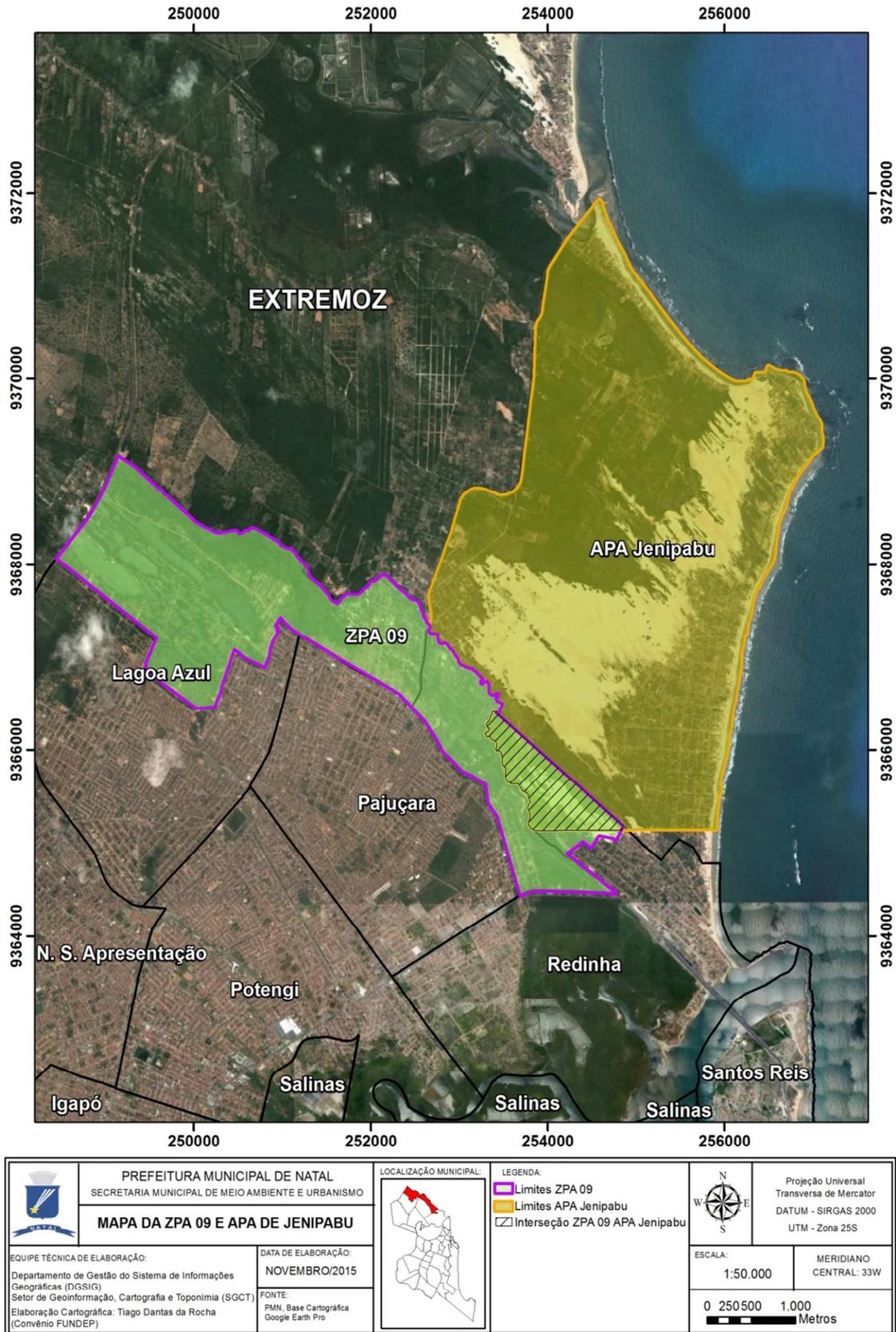
Fonte: SEMURB, 2015

Figura 3 - Limites de Bairros na ZPA 9



Fonte: SEMURB/2014.

Figura 4- Limites da ZPA 9 e APA de Jenipabu



Fonte: SEMURB/2015

3. ASPECTOS AMBIENTAIS

3.1. Metodologia

Tal revisão foi possível a partir de diversas visitas de campo realizadas no ano de 2014, contando com a participação de equipe multidisciplinar e integrada de técnicos da SEMURB, em diferentes áreas de conhecimento, os quais procederam à atualização e ajustes necessários dos aspectos e condições ambientais da área, no que concerne às unidades geomorfológicas e cobertura vegetal .

Inicialmente, buscou-se construir uma base cartográfica, a partir da organização dos dados digitalizados e obtidos através do acervo cartográfico pertencente à SEMURB, vislumbrando o sistema viário, ferrovias, cursos d'água, geologia, geomorfologia, toponímia e limites municipais. A referida base cartográfica, em escala 1:8.000, foi complementada e atualizada com informações oriundas de trabalho de campo e georreferenciadas com o equipamento de captação de sinal do Sistema de Posicionamento Global (Global Position System) – GPS, Garmin 76 CSX e fotografias de campo do segundo semestre de 2014. Para melhor compreensão da real situação geográfica, associou-se (para fins de mapeamento), à base cartográfica do Município ao mosaico de imagens obtido através do software Google Earth Pro 2014 (Vide Apêndice IV), pelo satélite Digital Globe, na data de 17 de junho de 2014, na escala de 1:1.600, que subsidiou a atualização do traçado viário e a delimitação dos corpos d'água, dos tipos de vegetação e das unidades geomorfológicas. O suporte de tais dados possibilitou a elaboração de planos de informação necessários para construção do modelo digital do relevo e do levantamento das condições ambientais vigentes na ZPA 9.

Os dados cartográficos utilizados nesta revisão tiveram como base as cartas da SUDENE, de 1996, folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal, projeção UTM (Datum SAD-69) e os seguintes mapas:

1. Mapa de Altimetria - Base Cartográfica da SEMURB (2006);

2. Cobertura do Solo – Compilação a partir de imagens aéreas do Município (2014);
3. Dados Básicos – Restituição de imagens aéreas do Município (2006).

Além destes dados, gerou-se, com recursos do aplicativo ARCGIS, mapa de declividade e o Modelo Digital de Elevação (MDE), utilizando a hipsometria de metro a metro da SEMURB (2006). Com o MDE foi possível evidenciar a morfologia das áreas em três dimensões, sendo possível um melhor destaque das áreas com aspectos côncavo, convexo e plano. A partir do mapa de declividade foi possível identificar as vertentes e pontos íngremes dos terrenos, bem como a correlação com as cristas e o sopé das dunas.

As análises da hipsometria, do MDE e do Mapa de Declividade, em conjunto com os demais dados obtidos em gabinete e em campo, possibilitou a redefinição e delimitação das unidades geomorfológicas em escala mais detalhada.

A identificação das Unidades Geomorfológicas e o trabalho de campo (com o auxílio do GPS) –*Figura 2*- contribuíram para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), nos termos das legislações vigentes.

Vale ressaltar, neste contexto, que a delimitação do leito regular do Rio Doce, do relatório do IBAM, foi realizada com base em imagens do PRODETUR 2006. Naquele ano utilizou-se delimitação através de sistema de informações geográficas com idas complementares ao campo. Porém, o canal fluvial variou ao longo do tempo devido à sedimentação natural ou acelerada por processos antrópicos, sendo necessário fazer um estudo, em 2014, para redelimitar esse canal com vistas a definir a APP do rio observando as novas bases legais. Para tal finalidade, utilizou-se imagens do Google Earth 2014, na escala de 1 : 1.600, complementadas com visitas em campo e auxílio de GPS para aquisição das assinaturas ambientais. As visitas foram fundamentais, considerando que a fotografia aérea nem sempre permitia a observação das margens, necessárias a delimitação do leito regular do rio, pois em várias partes a margem estava recoberta por copas de árvores ou vegetação, bem como formação de brejos.

Dentre as unidades geomorfológicas definidas, há de destacar a complexidade de duas destas, as dunas e corredores interdunares, que foram trabalhadas, especificamente, observando 03 etapas, quais sejam:

- **Etapa 1 (Trabalho de Gabinete)** – O mapeamento inicial foi realizado com base na hipsometria de metro a metro, elaborada pela SEMURB (2006), nas fotografias aéreas do PRODETUR(2006) e no mosaico de imagens do GOOGLE EARTH (2012), em escala espacial de 1 : 1.600.
- **Etapa 2 (Trabalho de Campo)** – A partir do mapeamento inicial (Etapa 1) das áreas de dunas e dos corredores interdunares e da realização de visitas de campo, com objetivo de confrontar os dados atuais dos limites das unidades identificadas e especializadas. O trabalho de campo possibilitou identificar pontos de controle e fotografar as principais áreas de interesse, objetivando a revisão, ratificação ou ajustes no mapeamento realizado na etapa anterior. Foram percorridos pela equipe da SEMURB trechos de toda a ZPA 9, onde foram observados processos naturais e antrópicos que subsidiaram a caracterização ambiental desta área;
- **Etapa 3 (Mapeamento Final e Relatório)** – Finalização do mapeamento das dunas e dos corredores interdunares com base nos dados obtidos em campo e na análise da hipsometria, mapa de declividade e MDE para a aferição do que foi mapeado no Sistema de Informações Geográficas (SIG). Concluídas as duas primeiras etapas, procedeu-se à revisão final e à retificação dos limites das dunas e dos corredores interdunares. Essas unidades geomorfológicas foram definidas, e melhor detalhadas, com base na Resolução nº 303/2002-CONAMA e IBGE (2009).

3.2. Considerações Iniciais

Os ambientes naturais, de modo geral, e os ecossistemas em particular oferecem inúmeros bens e serviços que possibilitam a continuidade e manutenção das espécies. Os serviços ecossistêmicos são definidos como “benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas”, os quais podem ser classificados em: provisão, regulação, suporte e culturais.

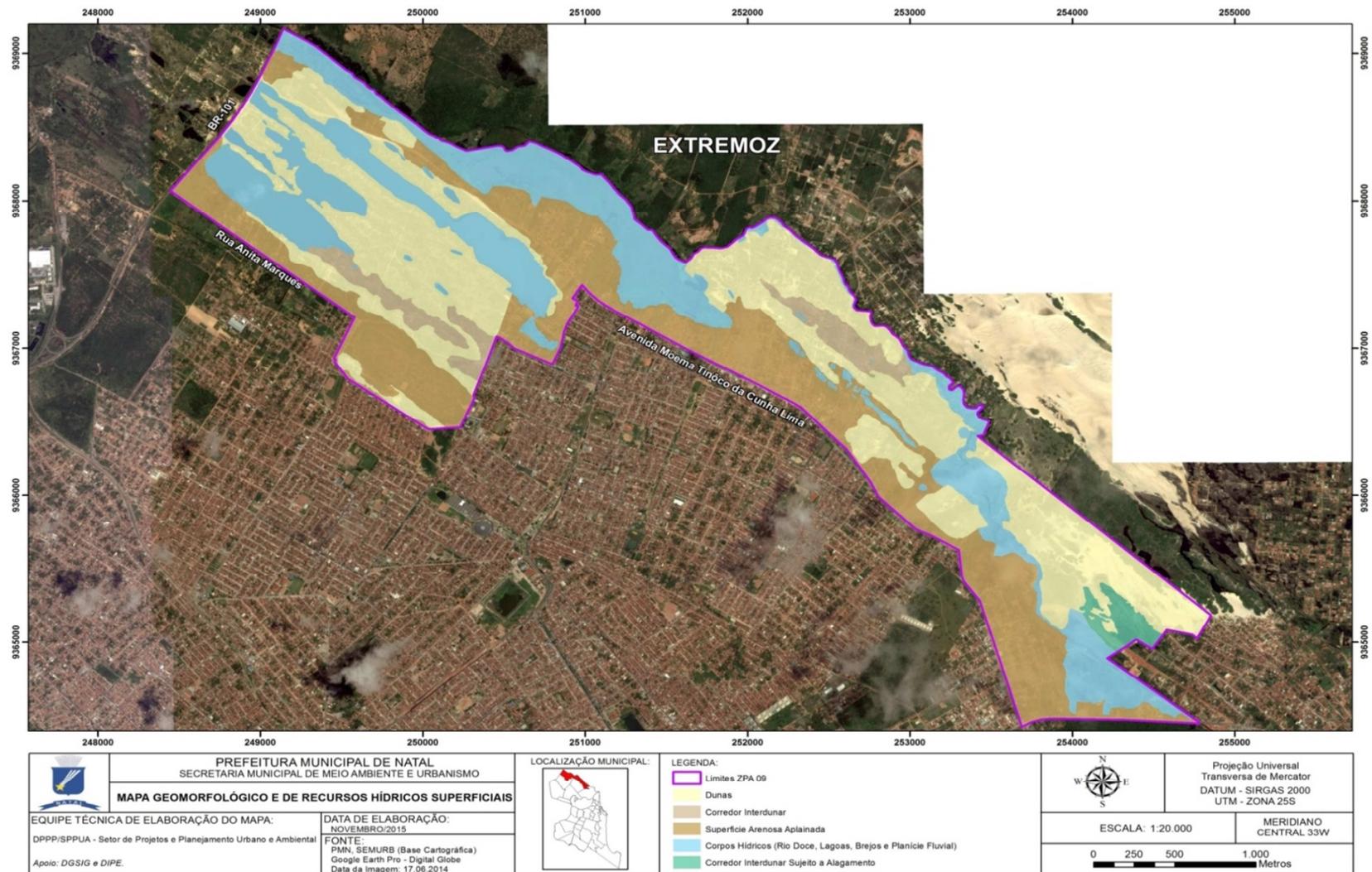
Desse modo, a população humana é totalmente dependente destes bens e serviços, dentre os quais se incluem: água, alimentos, regulação climática, formação do solo, gestão de doenças. No entanto, em função da ação antrópica, seja esta voltada para proporcionar outros serviços como alimentos (agricultura e pecuária), ou para fins de urbanização, fornecendo infraestrutura para a manutenção das populações nas cidades, têm ocorrido significativos impactos aos ambientes naturais, gerando uma série de conflitos socioespaciais e ambientais. Em Natal, especificamente, os instrumentos normativos, desde a década de 1980, apontavam para a regulação do uso e ocupação desses espaços que por suas características sociais e ambientais, reclamavam a necessidade de um tratamento diferenciado.

No contexto global, as zonas costeiras, apesar de seu imenso potencial no tocante aos recursos naturais, encontram-se entre as mais ameaçadas do planeta, em decorrência da forte pressão antrópica exercida através das dinâmicas de apropriação, usos desordenados e predatórios dos seus recursos naturais. Essas áreas são responsáveis por diversas funções ecológicas, principalmente, aquelas de cunho preventivo e defensivo, constituindo mecanismos reguladores de sua dinâmica, dentre os quais se destacam: (a) prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira; (b) proteção contra tempestades; (c) reciclagem de nutrientes e de substâncias poluidoras; e (d) provisão direta ou indireta de habitats e de recursos para uma variedade de espécies exploradas pela humanidade. Outro fator de grande relevância ambiental das zonas costeiras refere-se à **biodiversidade** encontrada nestas áreas, a qual exerce papel fundamental na maioria destes mecanismos reguladores, contribuindo assim para a caracterização das mesmas como **recurso finito**, o qual resulta de processos complexos e inter-relações entre estes e a pressão exercida nestes ambientes.

Considerando que a ZPA 9 encontra-se inserida na zona costeira do município de Natal, cujas fragilidades foram apontadas acima, a ocupação desta área gera diferentes tipos de resíduos, provocando alterações na hidrodinâmica da costa, diminuição da biodiversidade, produzindo consequências negativas tanto ambientais quanto socioeconômicas. Destaca-se que, as características e atributos dos diferentes ecossistemas que integram esse ambiente lhe confere um inestimável valor ambiental e científico. Além disso, por se tratar de uma área situada na zona estuarina do rio Potengi-Jundiaí, o uso inadequado de seus recursos, bem como qualquer tipo de ocupação que desconsidere a vocação natural do solo, tem provocado alterações na paisagem natural, produzindo impactos verificados, principalmente, na cobertura vegetal, na aptidão natural do solo, na qualidade da água e nos ambientes adjacentes.

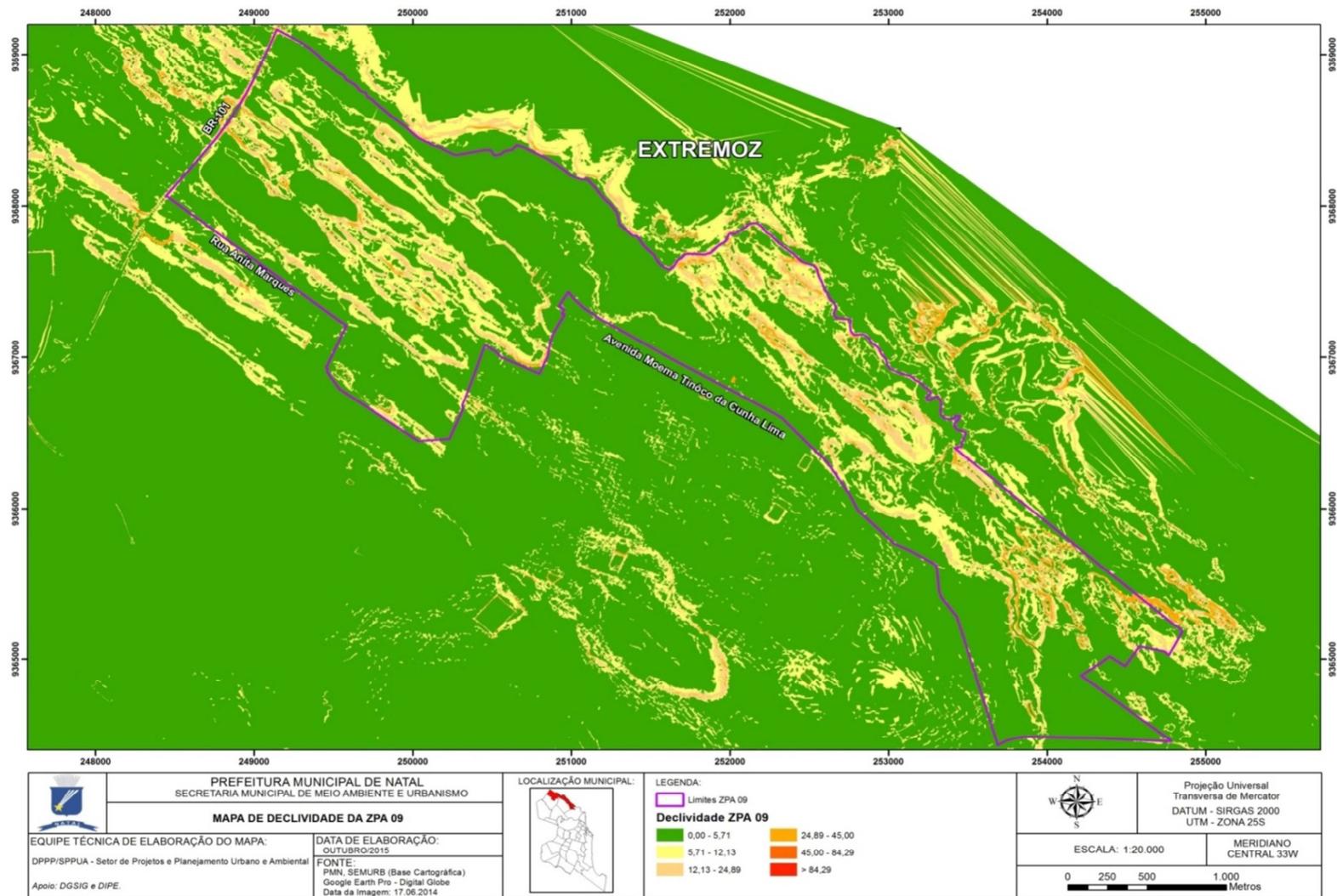
Segundo dados do IBGE (2009), “As unidades geomorfológicas foram definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural. Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.”

Figura 5- Unidades Geomorfológicas e Recursos Hídricos da ZPA 9.



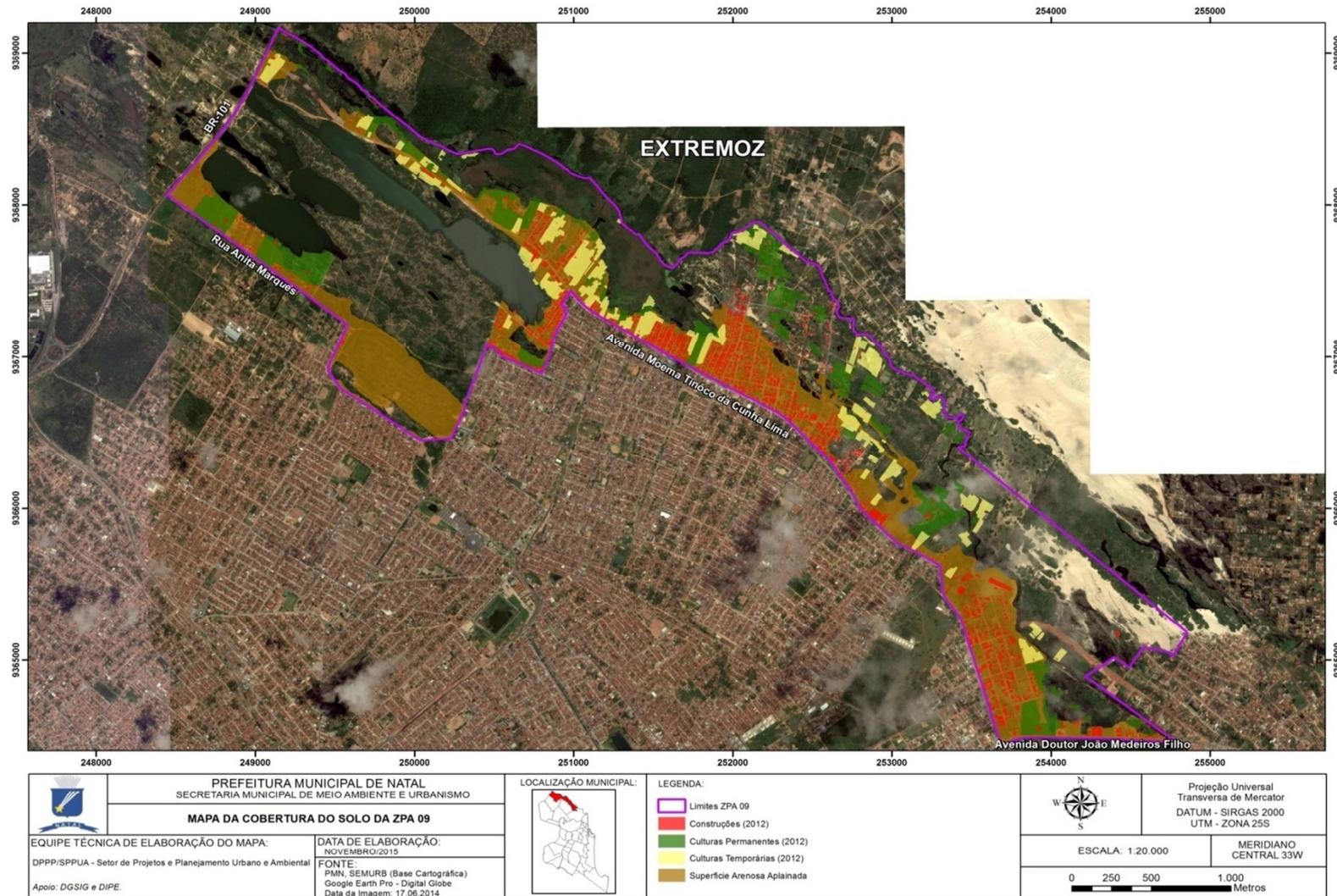
Fonte: SEMURB/2015

Figura 6 - Declividade da ZPA 9



Fonte: SEMURB/2014.

Figura 7 - Cobertura do Solo da ZPA 9



Fonte: SEMURB/2015

3.3. Unidades Geomorfológicas

A Zona de Proteção Ambiental 09, cuja principal característica é sua fragilidade ambiental (rio, dunas e lagoas), abrange uma área de 739,25ha, constituída de 06 (seis) Unidades Geomorfológicas que se diferenciam pelas suas características naturais, são elas: Rio, Lagoas, Brejos, Dunas, Corredores Interdunares e Superfície Arenosa Aplainada.

3.3.1. Rio Doce

Origina-se na feição de tabuleiro costeiro que tem seu limite com a depressão sertaneja e a faixa de praia, sendo um rio que nasce e deságua nessa feição predominantemente plana, com início da formação de meandros em seu canal principal, apesar da baixa velocidade de suas águas, pois está em uma região onde os acidentes geográficos são moderados. A pouca declividade e os poucos acidentes geram baixa velocidade colocando o rio sob a influência de pouca energia.

Seu curso pode ser dividido em três categorias, sendo classificados em superior, inferior e intermediário. A parte superior corresponde ao espaço de coleta da água da bacia de Extremoz e dos vários olhos de água distribuídos ao longo do alto do seu curso. A porção inferior relaciona-se ao exutório do manancial, onde ocorre maior sedimentação, erosão dos vales e menor velocidade fluvial. A zona intermediária trata-se do espaço onde predomina os processos de erosão e transporte de sedimentos (Figura 08). Possui uma seção transversal pequena e, conseqüentemente, uma velocidade baixa. Esta, por sua vez, promove uma ação erosiva menor no seu canal fluvial, de forma que a vazão transportada também é menor.

Figura 8- Leito do Rio Doce em sua Posição Intermediária



Fonte: SEMURB, 2014

O fluxo do Rio Doce é considerado laminar, pois escoar ao longo do canal reto e suave do mesmo, apresentando baixas velocidades e pequeno transporte de partículas de grande porte, razão pela qual o canal é menos erodido, sem a formação de meandros.

A granulometria desse rio diminui para jusante, pois a declividade também o faz, de acordo com o perfil, aumentando a profundidade, essa relação, porém não é tão direta, de acordo com as alterações antrópicas que aumentaram a colmatação do rio como a deposição de areias em suas margens, variando a largura do seu canal, da nascente até a foz.

A degradação e/ou a substituição da vegetação das margens fluviais (Figura 09) diminui a coesão das partículas do solo que, sob a ação da erosão pluvial, movimentam-se para as partes mais baixas, aumentando a deposição de sedimentos no rio, causando o aumento de sedimentos carregados e, conseqüentemente a erosão laminar de suas margens.

Figura 9- Substituição de Mata Ciliar por Bananeiras nas Margens do Rio Doce.



Fonte: SEMURB, 2014

Os leitos dividem-se em leito vazante, utilizado para o escoamento da água durante a maior parte do ano e leito maior, ocupado sazonalmente nas épocas de cheias, quando há um aumento do volume pluviométrico e da precipitação com consequente aumento no escoamento das águas em direção ao rio, esse aumento do volume de água faz com que haja ocupação do leito maior e formação de brejos em alguns trechos.

O canal apresenta sinuosidade pouco acentuada, com drenagem irregular e poucas bifurcações (braços, furados, vazantes). Parte do fluxo é desviado para lagoas e tanques; o talvegue apresenta uma trajetória pouco sinuosa, com ângulo mais forte alternando-se de um lado para outro do canal fluvial; cuja profundidade vem sendo diminuída devido ao aporte de sedimentos das suas margens.

3.3.2. Redelimitação do Leito Regular do Rio Doce para APPS

De acordo com o novo Código Florestal (Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012), o leito regular do rio é considerado Área de Preservação

Permanente, estabelecendo uma margem de proteção variável de acordo com a largura da sua calha regular.

O leito fluvial é compreendido pelo espaço ocupado pelo escoamento das águas. Pode ser classificado como leito menor, o qual corresponde à parte do canal ocupada pelas águas e cuja frequência impede o crescimento da vegetação; leito de vazante, sendo aquele ocupado pelo escoamento das águas de vazante; leito maior, também denominado leito maior periódico ou sazonal, sendo este ocupado pela água do rio regularmente e, pelo menos, uma vez ao ano durante as cheias; e por fim o leito maior excepcional, que por sua vez é ocupado durante as grandes cheias. Tal leito é ocupado em intervalos irregulares, podendo se estender a algumas dezenas de anos (TRICART, 1966, apud Dias, 2012).

O Rio Doce apresenta forte potencialidade para a preservação de seus atributos ecológicos, em função de sua importância socioambiental, sendo utilizado de diferentes maneiras, como forma de lazer (banho, pesca desportiva pela população local) ou como fonte de obtenção de recursos através da atividade de pesca artesanal e captação de água para agricultura. (Figura 10).

Figura 10 - Utilização do Rio Doce para retirada de água através de bomba hidráulica.



Fonte: SEMURB, 2014.

3.3.3. Lagoas

A área da bacia do Rio Doce compreende também um sistema de dunas e lagoas de singular beleza cênica, constituído de 05 (cinco) lagoas de grande extensão e outras de menor extensão.

As lagoas de Gramoré e Pajuçara, consideradas as maiores em extensão do Município de Natal, são lagoas naturais situadas na porção Nordeste da ZPA 9, situadas à margem direita do leito do Rio Doce e se comunicam entre si formando extensas áreas de inundação.

A Lagoa de Gramorezinho, também localizada na porção oeste da ZPA 9, possui extensão significativa e encontra-se separada das lagoas de Gramoré e Pajuçara pela Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima.

A Lagoa do Sapo, cujas águas são conduzidas até a lagoa de Gramorezinho, a menor lagoa do conjunto e, pela proximidade dos limites da ZPA 9 com as áreas densamente urbanizadas, tem sofrido uma maior pressão pela ocupação do seu entorno.

A Lagoa Azul Dendê situada no setor noroeste da ZPA 9 e próximo a BR-101 é circundada por dunas fixas, situada entre um complexo de dunas e lagoas bem preservadas, não existindo a presença de equipamentos urbanos em seu entorno, nem casas ao seu redor, sendo considerada a lagoa que apresenta melhor estado de conservação, pois se apresenta pouco alterada, com ausência parcial de trilhas, mantendo conservada grande parte da vegetação de suas margens.

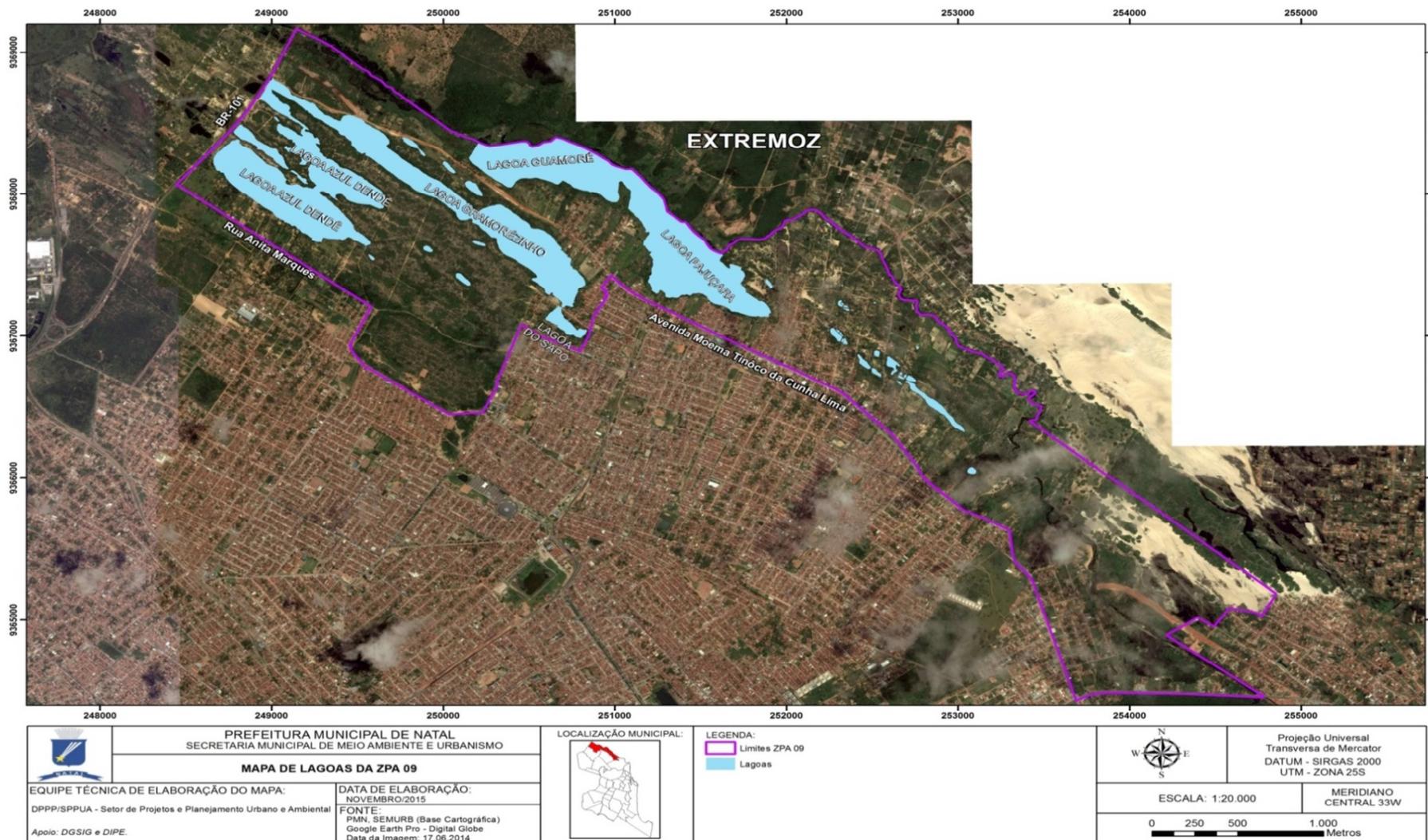
O sistema lacustre-dunar que compõe a ZPA 9 está inserido em um mesmo complexo dunar das dunas de Jenipabu e é classificada como um sistema de dunas eólicas costeiras. Este sistema apresenta dunas fixadas por vegetação mais antiga, dunas com superfície sem cobertura de vegetação e expostas aos processos eólicos recentes e superfícies arenosas aplainadas, com superfície ligada à formação geológica barreiras ou paleodunas descaracterizadas. (MP/RN, 2012, p.43).

A vegetação nas lagoas do Gramorezinho e Azul-Dendê está situada em setores mais afastados da ocupação agrícola e urbana. No setor norte da ZPA 9, na área que circunda essas lagoas, a vegetação característica corresponde a espécies encontradas em restingas.

As lagoas interdunares existentes são corpos d'água permanentes ou sazonais que ocorrem nas depressões interdunares, muitas vezes consideradas como “depressões interdunares úmidas”, onde o nível freático ou sua franja capilar coincide ou localiza-se próximo à superfície deposicional. Na ZPA 9, as lagoas interdunares ocorrem predominantemente na sua porção Norte da área, nas proximidades da BR-101 e as mais expressivas delas em termos de dimensão, são: Lagoa Gramorezinho, Lagoa Azul-Dendê e Lagoa do Sapo.

Orientadas de SE-NW; entremeadas e associadas aos cordões dunares, às quais se associam às lagoas interdunares apresentando um sistema de vazantes, ou seja, pequenos canais comunicantes que conduzem as lagoas nos períodos de águas altas, o que permite o fluxo e a troca de água entre elas.

Figura 11 - Lagoas Situadas na ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2015.

3.3.3.1. Lagoa do Sapo e Gramoré-Pajuçara

De acordo com MEDEIROS (2001), a lagoa do Sapo recebe um elevado aporte de compostos orgânicos e inorgânicos, oriundos das lagoas de captação (drenagem pluvial) localizadas na Região Administrativa Norte, que constituem potencial causador da eutrofização artificial deste ambiente favorecendo assim uma provável contaminação do aquífero Dunas/Barreiras.

As lagoas do Sapo, Pajuçara e Gramorezinho têm sido utilizadas pelos agricultores locais, para irrigação de plantio hortaliças, através de bomba hidráulica.

Segundo relato de um morador há alguns anos, a Lagoa do Sapo era utilizada como fonte de água potável, mas a recepção de águas servidas do entorno aumentou o seu grau de poluição, provocada pelo carreamento de resíduos sólidos de origem doméstico, industrial e agrotóxico.

Segundo MEDEIROS (2001), a principal ameaça ambiental é a crescente poluição por detritos líquidos e sólidos lançados e a ausência de saneamento básico dos bairros do entorno. Com a implantação de loteamentos José Sarney, Brasil Novo, Nova Natal entre outros e, conseqüentemente a retirada de material para a construção de residências (principal causa dos desmatamentos), o que tem contribuído, significativamente, para a descaracterização dos ecossistemas dessas lagoas.

3.3.3.2. Lagoa Gramoré-Pajuçara

A Lagoa Gramoré-Pajuçara é associada ao leito fluvial do Rio Doce, havendo predominância de areias quartzosas distróficas (vermelho-amarelo), recobrimdo grande parte da área, seguido pelos sedimentos arenosos, areias finas e cascalhos, originários da formação Barreiras e areias quartzosas marinhas distróficas, caracterizando-se por serem profundas, porosas e bem drenadas, com enorme capacidade de infiltração das águas pluviais, não deixando ocorrer o escoamento superficial.

Grande parte da água da lagoa é utilizada para a agricultura. Foram observados impactos ambientais, bem como, a ocupação das áreas de preservação

permanente por agricultura, compactação do solo pela presença de gado e deposição de resíduos sólidos.

Conforme o mapa de cobertura do solo, grande parte do entorno da lagoa Gramoré-Pajuçara é ocupado por residências, se constituindo um dos trechos mais densamente ocupados da ZPA 9, associando-se a prática da agricultura permanente ou temporária.

3.3.3.3. Outras lagoas

Outras lagoas menores e não denominadas pela população foram identificadas encravadas nos corredores interdunares da ZPA 9 e localizadas próximas as dunas cuja vegetação de restinga arbustiva se destaca no ambiente principalmente no período chuvoso, mostrando um aspecto de bem preservada.

Figura 12- Lagoas Sazonais na Área da ZPA 9



Fonte: SEMURB/2014.

Figura 13 - Lagoas Sazonais na Área da ZPA 9



Fonte: SEMURB/2014.

Figura 14 - Lagoa Azul-Dendê demonstra bom estado de conservação e poucas ocupações



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 15 - Lagoa Azul-Dendê demonstra bom estado de conservação e poucas ocupações



Fonte: SEMURB, 2014

3.3.4. Brejos

Brejo, alagado, alagadiço, charco, banhado, pântano, tremedal, paul e pantanal são designações utilizadas para um tipo especial de ecossistema de águas rasas e semi-paradas coberto com ervas de diversos tipos e tamanhos. O nome oficial adotado pelo IBGE para estes ecossistemas é “comunidades aluviais”. Internacionalmente, são conhecidos como “wetlands” (terras úmidas ou terras alagadiças).

A água é o elemento-chave neste tipo de ecossistema. Para que o brejo exista são necessárias algumas condições físicas. A primeira é a pouca inclinação do terreno, que retarda ou impede o escoamento das águas. A segunda é a existência de solos impermeáveis, impedindo ou dificultando a infiltração, e a terceira é a proximidade da rocha mãe logo abaixo de uma fina camada de solos, ou

a combinação destes fatores. Desde que as condições acima descritas existam, haverá a possibilidade de ocorrência de brejo, não importando se a área está situada próxima do mar, em planalto ou em serras.

Os brejos podem ser encontrados nas planícies adjacentes aos rios, em depressões ou em braços abandonados, recebendo as águas fluviais nos períodos de cheia. Ocorrem também nas margens de lagoas de água doce e salobra ou mesmo em depressões isoladas sem ligações com rios e lagoas. Um brejo pode ser permanente, temporário ou ter um núcleo permanente com uma zona no entorno onde o brejo se expande e se retrai de acordo com a época do ano.

Constanza, et al (1997) apontaram os brejos e as planícies de inundação como os ecossistemas que mais produzem serviços ambientais que beneficiam a humanidade. Os cientistas estimaram que 1 hectare de brejo equivale a US\$ 14,8 mil/ano, em se tratando de serviços ecossistêmicos prestados à população. Brejos garantem a sobrevivência do ecossistema vizinho, compreendendo normalmente as lagoas e os rios. Quando há uma seca, o brejo fornece água e, quando ocorre a cheia, retém. Faz o papel de uma esponja. Como as águas nos brejos são quase paradas, isto favorece a sedimentação da carga trazida pelos rios afluentes ou arrastada pelo escoamento. Assim, as partículas finas se depositam nos brejos, incorporando-se à matéria orgânica. Nos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, os brejos assumiram um papel de relevância e há centenas de empresas de engenharia especializadas em reconstruir brejos.

Em vistorias realizadas ao longo do Rio Doce, identificaram-se vários locais brejosos em conexão com o Rio Doce, conforme descrito a seguir.

No primeiro terço do Rio Doce, próximo a BR – 101, o brejo é formado por uma planície mais baixa do que a calha do rio, portanto quando o rio enche essa planície é alimentada com a água que transborda da calha do rio e conseqüentemente forma a área alagada dando origem ao favorecimento da formação brejosa.

No segundo terço do rio começa a contribuição das lagoas de Gramorezinho e Pajuçara, seguindo a mesma lógica anterior, acontece à contribuição do rio e agora das lagoas com águas excedentes para as terras mais baixas dando início a formação do brejo.

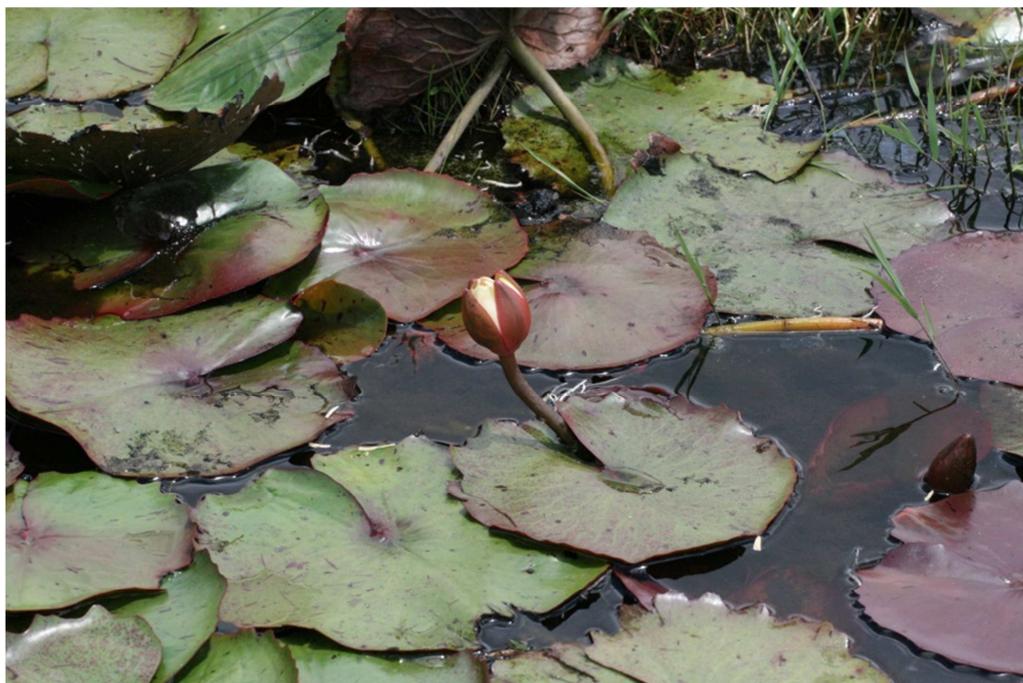
No ultimo terço já se aproximando da Avenida João Medeiros Filho há um novo espraiamento do rio e também o encontro do mesmo com o mangue que ajuda a diminuir a velocidade da água do rio fazendo com que a mesma rompa com sua calha e se movimentando para as terras mais baixas dando a condição favorável a formação do brejo.

Figura 16 - Exemplares de flora encontradas na região de Brejos



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 17 - Exemplos de Flora encontradas na região de Brejos



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 18 - Vegetação Característica de Brejos



Fonte: SEMURB, 2014.

3.3.5. Dunas

Diversas fontes têm definido o que venha a ser duna entre as quais destacamos: A Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002 define como “unidade geomorfológica de constituição predominantemente arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação”. (CONAMA, Art.2º, inciso X). Quando a duna é recoberta por vegetação são classificadas como dunas fixas;

Segundo o IBGE as dunas são caracterizadas como depósito eólico cuja forma varia em função do estoque de sedimentos fornecidos por um sistema fluvial ou costeiro e do regime de ventos. As formas mais comuns são as barcanas, parabólicas, transversais, longitudinais e reversas. Ocorre nas regiões litorâneas, ou mesmo interiores, onde o regime de ventos é favorável e o suprimento sedimentar é relativamente constante. (IBGE, 2009);

As dunas eólicas são formadas por acumulações arenosas geralmente assimétricas, ocorrendo isoladamente ou de forma associada, que podem atingir algumas centenas de altura e quilômetros, tendo como característica principal a presença de uma face de inclinação suave, formada na direção preferencial do vento (face de barlavento ou stoss side) e de outra face, com inclinação mais íngreme, que é a face de sotavento ou leeside (GOLDSMITH 1978, REINECK&SING 1980, MCKEE 1983 apud LABOMAR, 2005);

As dunas podem ser classificadas por sua dinâmica deposicional e/ou erosional, sendo reconhecidos os seguintes tipos: dunas estacionárias (também conhecidas como Duna Fixa) e dunas migratórias (também conhecida como Duna Móvel) (GLENNIE 1970, REINECK & SING, 1980 apud LABOMAR, 2005). As dunas estacionárias tem sua imobilidade decorrente de fatores como o aumento de umidade, agregação dos grãos, a atuação de obstáculos internos (troncos, blocos de rocha, etc.) ou o desenvolvimento de vegetação de fixação. Nas dunas migratórias o transporte de grãos segue inicialmente o ângulo da face de barlavento, depositando-se a seguir no sotavento, gerando uma estrutura interna de leitos com mergulho próximo da inclinação de sotavento (a inclinação máxima para a existência de

situação de repouso dos sedimentos é de 340, de acordo com (REINECK & SING, 1908 apud LABOMAR, 2005) e causando a migração do corpo dunar.

A área da ZPA 9 é constituída de Dunas Fixas (dunas estacionárias) e Dunas Móveis (dunas migratórias). Segundo MP/RN (2012), essas dunas estão inseridas [...] em um mesmo no complexo dunar das dunas de Jenipabu e que se concentra como uma faixa proximal da costa oceânica do litoral oriental do Rio Grande do Norte [...] (MP/RN, 20102 p.43).

Observa-se em determinados trechos dessa unidade geomorfológica, processos acentuados de ocupação exercendo diferentes impactos, que podem provocar modificações significativas na dinâmica natural da área.

a) Dunas fixas

Os campos de dunas fixas são formas de relevo estáveis em virtude da fixação por vegetação. Apresentam relevo ondulado com orientações dominantes de SE/NW constituindo cordões dunares. São feições eólicas sub-recentes, com altura entre 10 (dez) e 30 (trinta) metros e encontram-se sobrepostas ao tabuleiro costeiro. As dunas fixas em formas de cordões ocorrem em toda extensão da ZPA 9, perpendicularmente à BR 101, no bairro de Lagoa Azul, na região da lagoa Azul Dendê (Figura 64 e 65). São encontradas também, em trechos descontínuos na margem esquerda do Rio Doce, no entorno da região de Gramorezinho às margens da Avenida Moema Tinôco da Cunha Lima (Figura 66), (SOARES, 2006).

Figura 19 - Conjunto de dunas fixas na Lagoa Azul Dendê, ao fundo pequena lagoa interdunar



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 20 - Conjunto de dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 21 - Conjunto de dunas fixas na região de Gramorezinho, as margens da Moema Tinôco



Fonte: SEMURB, 2014

b) Dunas móveis

As dunas móveis aparecem, principalmente, no setor Leste da ZPA 9 (Figura 18-A e 18-B) (próxima a comunidade da África), de acordo com (SOARES, 2006) possui o aspecto de colinas suavemente onduladas, com orientação SE/NW, sendo constituídas de areias eólicas onde ocorrem processos de deflação e deposição. Estes processos favorecem tanto na migração das dunas como também na sua construção e manutenção e caracterizam-na como forma de relevo instável. (ECOPLAN, 1988, p.58 apud SOARES, 2006).

Estas dunas encontram-se paralelamente alinhadas, constituindo um conjunto dunar em forma de lençol, no entanto, esses alinhamentos, geralmente, não são contínuos devido à remobilização dos sedimentos e devido às construções existentes. (SOARES, 2006).

Figura 22 - Conjunto de dunas móveis a leste da ZPA 9, próximo ao Bairro da Redinha. Vista do corredor interdunar sujeito a alagamento e ao fundo as dunas móveis



Fonte: SEMURB/2014.

Figura 23 - Conjunto de dunas móveis a leste da ZPA 9, próximo ao Bairro da Redinha. Vista do corredor interdunar sujeito a alagamento e ao fundo as dunas móveis



Fonte: SEMURB/2014.

A morfologia de dunas costeiras, em particular, depende de quatro fatores principais (Pye&Tsoar, 1990) e compreendem: 1) morfologia da praia e dinâmica da linha de costa, nas quais influenciam, por exemplo, na taxa de suprimento de areia; 2) características do vento, incluindo a distribuição da intensidade, frequência e variabilidade direcional; 3) a extensão e crescimento da cobertura vegetal e 4) atividades humanas, que podem trazer impactos diretos e indiretos. (ARAÚJO, 2004).

Considerando que esses fatores interferem diretamente na morfologia das Dunas, dentre os quais se observa que as atividades humanas podem trazer impactos diretos e indiretos, na ZPA 9 essa unidade geomorfológica que caracteriza uma parcela da área de interesse apesar de ter sofrido sofreram grandes impactos ambientais, mantiveram a morfologia dunar, situação identificadas em campo, por se tratar de uma região já antropizada, (habitações, plantações e aterros), conforme pode ser observado nas Figura 23, Figura 24 e Figura **25**.

Figura 24 - Dunas localizadas entre a Avenida Moema Tinôco da Cunha Lima e planície Fluvial do Rio Doce.



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 25 - Destaque para a predominância do cultivo de hortaliças na ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2014

3.3.6. Corredores interdunares

São áreas situadas entre dunas, que podem sofrer ativamente o processo de deflação eólica e ocupar extensões superficiais superiores às das dunas associadas. A presença de grãos de tamanhos mais grossos se faz presente de forma comum nos depósitos interdunares (REINECK e SING, 1980 apud SILVA, 2002 apud SILVA, 2002)

De acordo com o IBGE, estas áreas são caracterizadas por serem aplanadas entre as dunas constituídas de sedimentos eólicos em laminações lisas, bem como estratificações cruzadas truncadas entre as dunas ativas. A extensão das interdunas varia em função do suprimento sedimentar e da presença de água no sistema (lençol freático). Ocorre nas regiões litorâneas ou mesmo interiores entre os campos de dunas. (IBGE, 2009).

As interdunas erosionais são desprovidas de sedimentos, chamadas de “pavimentos de deflação”. Frequentemente, expõe rochas ou sedimentos de origem não eólica. As interdunas deposicionais são classificadas de acordo com (Kocurek, 1981), em interduna seca, úmida e molhada. Nas interdunas secas dominam

depósitos formados pela migração de pequenas dunas, marcas onduladas (*ripples*) e dunas de sombra (*shadowdunes*). Nas interdunas úmidas, são comumente observadas marcas onduladas de adesão (*adesionripples*). A cobertura vegetal, frequentemente observada nestes locais, pode gerar estruturas como marcas de raízes, além de propiciar um local ideal para o desenvolvimento de bioturbações (ARAÚJO, 2004).

Na ZPA 9 observa-se a existência de corredores interdunares que podem ser classificados de duas formas: secos e úmidos. Dois grandes corredores interdunares secos podem ser identificados na Figura 26 e Figura 27, como sendo um campo dunar na região da lagoa Azul-Dendê; e outro indo em direção a áreas de alagamento pluvial (Figura 28). Um corredor interdunar úmido, caracterizado como uma área sujeita a alagamento conforme identificado em campo, onde ocorrem algumas vegetações típicas de brejos (Figura 28 e Figura 29).

Figura 26 - Área de corredor interdunar localizado entre dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 27 - Área de corredor interdunar localizado entre dunas fixas na região da Lagoa Azul Dendê



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 28 - Área de corredor interdunar sujeito a alagamento, próximo ao Bairro da Redinha



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 29 - Área de corredor interdunar sujeito a alagamento, próximo ao Bairro da Redinha



Fonte: SEMURB, 2014

3.3.7. Superfície arenosa aplainada

Superfícies arenosas são as áreas onde o solo está exposto, sem vegetação ou edificação. Envolvem os caminhos e ruas não pavimentados que cortam a vegetação nativa. É o resultado do intemperismo sobre as línguas dunares inseridas na ZPA 9, essas dunas eram fixas e se situavam no interior do continente, não sujeitas a ação dos ventos, dessa maneira não recebiam sedimentos que determinassem sua forma, de modo que, com o tempo e o intemperismo, foram erodidas, perdendo a sua forma inicial e se tornando formas totalmente aplainadas (Figura 30).

A superfície arenosa aplainada é composta de solos de areias quartzosas distróficas com permeabilidade alta, com conexão com o aquífero Dunas-Barreiras, dessa forma, recomenda-se baixa taxa impermeabilização do solo. Na ZPA 9 encontram-se trechos da superfície arenosa aplainada ocupada por residências (Figura 31).

Figura 30 - Superfície Arenosa Aplainada na ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 31- Casas sobrepostas á superfície arenosa aplainadas



Fonte: SEMURB, 2014

3.4. COBERTURA VEGETAL

Apesar de toda pressão antrópica, a ZPA 9 ainda resguarda atributos naturais singulares, constituídos pelos ecossistemas de dunas e lagoas permeados pelo Rio Doce.

Tais ecossistemas prestam inúmeros serviços ambientais importantes: servem de proteção às transgressões do nível do mar, evitam a salinização do solo dos aquíferos pela água do mar, são áreas de recarga dos aquíferos e possui um recurso natural essencial para a vida – a retenção e acúmulo de água.

Esses ecossistemas abrigam uma diversidade biológica singular, constituída por inúmeras espécies de vegetais e uma fauna diversificada, formada por artrópodes, moluscos, peixes, répteis, anfíbios, pequenos mamíferos e aves.

A vegetação, composta em alguns setores por espécies especializadas e adaptadas ao ambiente (psamófilas, fixadoras, por exemplo), desempenha importante função na formação e fixação de dunas, pois servem de barreira para o vento, limitam as cheias, fornece abrigo e alimentação para a fauna, além de dar suporte a colonização de outras espécies vegetais. Nas áreas próximas aos corpos d'água (Rio Doce, Lagoas, Brejos) registra-se a ocorrência de macrófitas aquáticas, as quais exibem diversas formas biológicas, cujas espécies encontradas compreendem espécies hidrófitas propriamente ditas (plantas vasculares que vivem com uma porção de sua parte vegetativa permanentemente imersa na água).

A fragilidade dos ecossistemas dunares resulta principalmente de sua propensão para mudança mesmo quando submetidos a estresses ambientais não significativos. Nesses ambientes pequenos distúrbios podem ocasionar graves danos ao ambiente e ocasionar mudanças progressivas a longo prazo, trazendo consequências negativas ao ambiente e para as populações humanas, tais como aumento da erosão marinha, degradação de algumas atividades econômicas, perda de recursos hídricos e imensos prejuízos para a biodiversidade, tendo em vista que este patrimônio é bem pouco conhecido.

Embora possuam funções e serviços ambientais importantes, esses ambientes são frequentemente ameaçados e degradados pelas populações locais, trazendo graves consequências ambientais. Visualizadas através de observações diretas e de indícios, as agressões mais comuns que ocorrem no local são retiradas

da vegetação o que acarreta uma maior mobilização de areia pelo vento, podendo ocasionar soterramento de casas e estradas, o assoreamento de lagoas e rios, a fragilização do aquífero subterrâneo e redução da biodiversidade; extração ilegal de areia, caça e captura de animais silvestres (através de indícios), coleta de plantas como orquídeas, deposição irregular de lixo, trânsito de veículos, construções irregulares sobre as dunas e queimadas.

Considerando as fortes pressões submetidas à ZPA 9, em consequência da expansão urbana acelerada esta Zona de Proteção Ambiental exhibe vocação para a instituição de Unidades de Conservação em seu perímetro em função de sua diversidade ambiental e paisagística, das características peculiares que conferem-lhe uma reserva considerável de água, que poderá futuramente ser destinada ao abastecimento humano, se garantida sua proteção e de sua posição geográfica estratégica (proximidade com aeroporto e destinos turísticos do Estado).

Com finalidade de caracterizar os aspectos ambientais da ZPA 9, foram realizadas visitas técnicas à área, percorrendo as diversas feições naturais existentes fornecendo subsídios para o entendimento da dinâmica biológica dos ecossistemas presentes na área e para o processo de regulamentação da mesma.

A partir das visitas técnicas a área, ficou evidenciada uma rica diversidade vegetal na ZPA 9, em função das diferentes feições ambientais existente na área. Foi registrado um total de 121 espécies, das quais 78,51% correspondem a espécies nativas, enquanto que 21,49% representam as espécies exóticas. Essa quantificação é possivelmente subestimada, uma vez que a definição da estrutura fitossociológica da área requer estudos mais aprofundados e num espaço temporal maior.

Considerando o hábito ou forma de vida, dentre as espécies registradas verificou-se uma maior representatividade das espécies herbáceas, correspondendo a 44,63% do total. Em seguida, as espécies arbustivas e arbóreas correspondendo a 23,14 e 20,66%, respectivamente. As macrófitas aquáticas representaram 7,43% das espécies registradas e trepadeiras e estipes, 1,65%, enquanto parasitas corresponderam a 0,83% , sendo estas últimas as menos representativas.

De modo geral, é observado na área da ZPA 9 um conjunto de comunidades vegetais, fisionomicamente distinto e distribuído em função das características do substrato, relevo, drenagem e dinâmica, constituindo uma paisagem singular,

formada por diversas feições da Vegetação de Restinga (Herbácea e Arbustivo-Arbórea), recobrando o ecossistema dunar; Vegetação Palustre (Macrófitas Aquáticas), nas lagoas e área alagadas (permanentes ou temporárias) e Vegetação Ruderal (Figura 57, Quadro 1).

Estima-se que a vegetação de restinga, aqui consideradas as feições herbáceo-arbustiva e arbustivo-árboreo, recobre grande parte da ZPA 9, ocorrendo em 348,11 ha o que corresponde a 47,09% de sua área total, e determina processos bioecológicos intensos na manutenção dos ecossistemas locais, de suas funções e dos serviços ambientais por eles prestados.

Este tipo de vegetação está incluso no Bioma Mata Atlântica, como formações pioneiras condicionadas primariamente às características do solo (vegetação que ocorre sobre solo arenoso, em formação geológica de mesmo nome, ou sobre outras áreas arenosas contíguas, ao longo das áreas costeiras). Outra formação pioneira do Bioma Mata Atlântica encontrada na área (ZPA 9) diz respeito à vegetação hidrófila encontrada nas áreas alagadas colonizando a várzea do Rio Doce, brejos e alagadiços, planície fluvial e lagoas

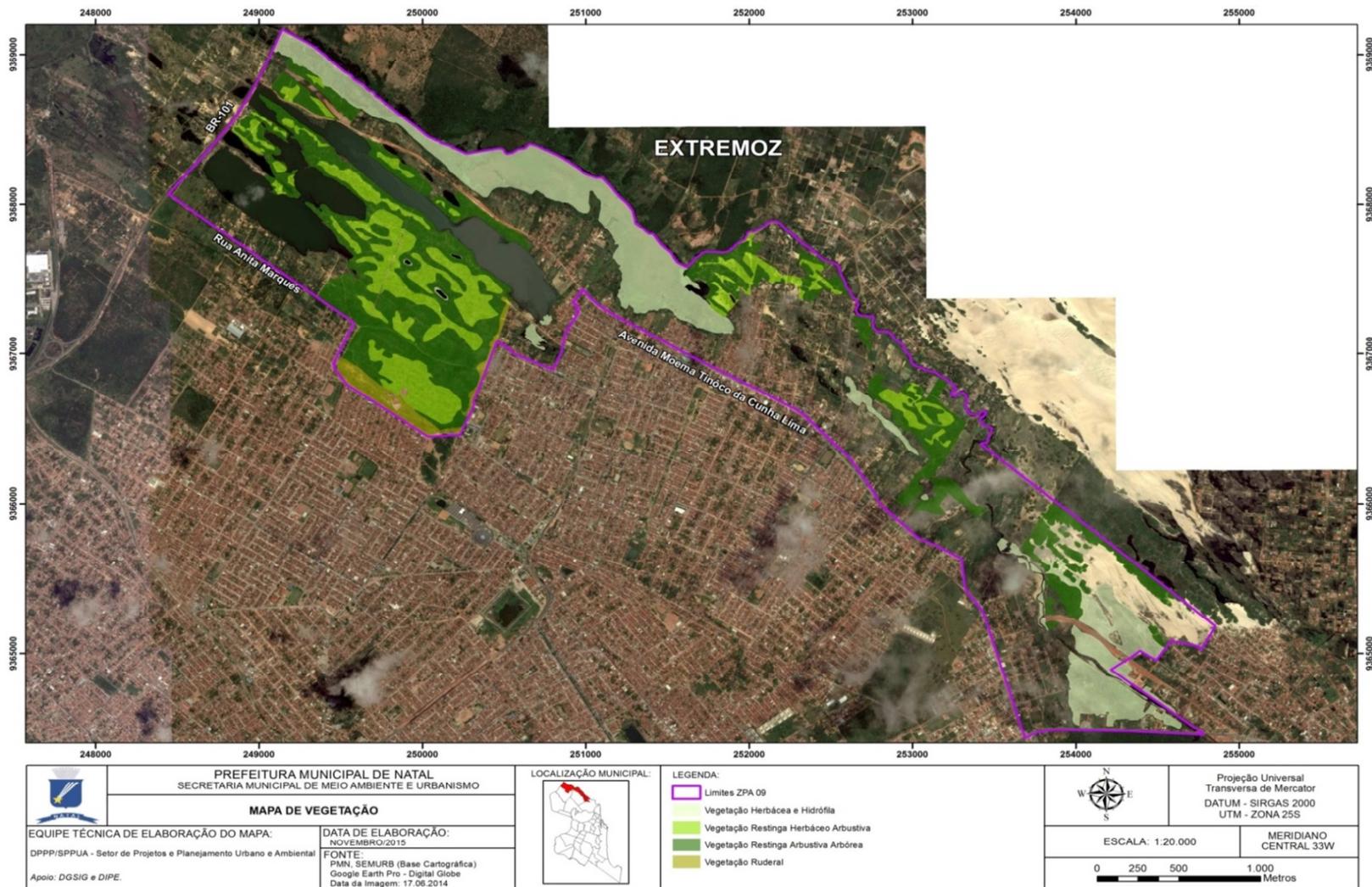
Dessa forma, a cobertura vegetal natural da área é composta predominantemente por vegetação de restinga (Quadro 1), intrinsecamente relacionadas ao Bioma Mata Atlântica, de acordo com a Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e vegetação de lagoas e brejos, subdividida em vegetação de áreas alagadas (Figura 34), localizadas na várzea e nas faixas marginais do Rio Doce onde há disponibilidade hídrica suficientemente forte para manter essa vegetação característica e vegetação lacustre (Figura 35), onde as plantas aquáticas desenvolvem-se em lagoas e em pequenas poças associadas ao curso d'água, sejam em áreas marginais ou próximas ao escoamento subsuperficial. Em diversos locais, particularmente naqueles que foram submetidos a forte ação antrópica, com a remoção do solo ou da cobertura vegetal original possibilitou a colonização por espécies oportunistas, que brota de modo espontâneo, sendo caracterizada como vegetação ruderal.

Quadro 1 - Percentuais de Vegetação da ZPA 9 e suas respectivas áreas estimadas.

FORMAÇÃO VEGETAL	ÁREA	
	(ha)	(%)
Restinga Herbáceo-Arbustiva	207,25	28,04
Restinga Arbustivo-Arbórea	140,86	19,05
Herbáceo-Hidrófila	109,8	14,85
Ruderal	9,98	1,35

Fonte: Equipe Técnica da SEMURB em pesquisa de campo e gabinete, 2013, 2014.

Figura 32 - Mapa de Cobertura Vegetal da ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 33 - Aspecto Fisionômico da área exibindo vegetação de restinga na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 34 - Aspectos gerais da vegetação de áreas alagadas na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 35 - Aspectos gerais da vegetação lacustre na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014.

Considerando a Resolução Conama Nº 446, de 30 de dezembro de 2011, publicada no DOU Nº 2, do dia 03 de janeiro de 2012, que aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado do Rio Grande do Norte, a vegetação ocorrente apresenta espécies indicadoras de variados estágios sucessionais, apresentando, no contexto geral, as seguintes características gerais:

- Fisionomia herbácea, nas áreas abertas, naturalmente ou conduzidas pelo homem;
- Fisionomia arbóreo-arbustiva; alterando-se de aberta a fechada, com indivíduos emergentes;
- Serapilheiras presentes, de espessuras variadas;
- Diversidade biológica significativa.

A ocorrência dessas distintas fisionomias vegetais encontra-se associada a fatores ambientais como vento, pluviosidade, variações nos teores de sais e nutrientes no solo e disponibilidade hídrica, entre outros.

O fator eólico imprime feições marcantes nas copas de árvores e arbustos da vegetação de restinga. Verifica-se também, características xeromórficas

acentuadas na vegetação que ocorre nos ambientes mais secos, como presença de folhas reduzidas, coriáceas, cutícula espessa, acúleos e espinhos, que agem na proteção do vegetal, evitando desidratação e conferindo-lhe adaptações para colonizarem áreas secas e com pouca água.

Considerando as espécies identificadas, algumas figuram na lista das espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado do Rio Grande do Norte, conforme Resolução CONAMA Nº. 446, de 30 de dezembro de 2011. Como exemplos podem ser citados: *Gomphrena demissa* Mart. (vegetação clímax no Estrato Herbáceo e Subarbustivo de restinga e no estágio inicial de regeneração do Estrato Arbóreo); *Anacardium occidentale* L. (estágio primário e estágio avançado de regeneração do estrato Arbóreo); *Acanthospermum hispidum* DC. (vegetação clímax no Estrato Herbáceo e Subarbustivo de restinga, nos estágios iniciais de regeneração dos Estratos Arbustivo e Arbóreo, bem como no estágio inicial de regeneração da Floresta de Restinga – Transição outra tipologia vegetacional); *Stachytarpheta angustifolia* (Mill) Vahl (vegetação clímax no Estrato Herbáceo e Subarbustivo de restinga, nos estágios iniciais de regeneração dos Estratos Arbustivo e Arbóreo, bem como no estágio inicial de regeneração da Floresta de Restinga – Transição outra tipologia vegetacional), dentre outros.

Integrante do Bioma Mata Atlântica, a vegetação de restinga abrange diversas comunidades vegetais fisionomicamente distintas, submetidas à influência marinha e flúvio-marinha, sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima.

3.4.1. Vegetação Herbácea e Subarbustiva de Restinga

Constituem as comunidades vegetais que estabelecem primariamente sobre o terreno, sendo mais expressiva no local a vegetação de dunas, que é psamófila e está associada às dunas fixas e móveis constituídas de areias quartzosas distróficas de origem marinha.

A vegetação Herbácea, representada por esta vegetação é adaptada a condições salinas e arenosas, que envolvem a adaptações morfofisiológicas que permitem otimizar o armazenamento de água na planta. São comuns os vegetais

com forte desenvolvimento vegetativo exemplificado pelas ramificações e brotamentos.

Rizzini (1997) define esta como vegetação pioneira de clímax edáfico, porque a evolução desta tipologia vegetal encontra-se intimamente relacionada com as condições do solo.

A composição florística do estrato herbáceo é representada por várias espécies de asteráceas, destacando-se carrapicho cabeça de boi (*Acanthospermum hispidum*), cabeça de velho (*Spilanthes urens*), erva-de-touro (*Tridax procumbens*) e wedelia (*Wedelia villosa*); convolvuláceas, como a salsa da praia (*Ipomoea pes-caprae*); ciperáceas (*Cyperus* sp. e *Eleocharis* sp.), verbenáceas, como a *Stachytarpheta angustifolia* (Mill) Vahl, além de várias espécies de poáceas, representadas por carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim pé-de-galinha (*Dactyloctenium aegyptium* e *Eleusine indica*) e capim penacho (*Eragrostis ciliaris*), entre outros.

O estrato sub-arbustivo (Figura 38 Figura 39) é composto por bromeliáceas (*Hohenbergia ramageanae* Aechmea aquilega), pequenas cactáceas (*Cereus fernambucensis* e *Melocactus bahiensis*), além de pequenos arbustos.

Figura 36 - Espécie do estrato herbáceo ocorrentes na área
(*Stachytarphetaangustifolia* (Mill) Vahl.)



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 37 - Espécies do estrato herbáceo ocorrentes na área.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 38 - Espécies do estrato subarbustivo ocorrentes na área, representadas em primeiro plano por bromeliáceas.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 39 - Espécies do estrato subarbustivo ocorrentes na área.



Fonte: SEMURB, 2014.

3.4.2. Vegetação Arbustivo-arbórea

As restingas foram incluídas por Veloso et al. (1991) em uma categoria a qual denominou-se de "Sistema edáfico de primeira ocupação" ou "Formações pioneiras", juntamente com as vegetações dos manguezais, dos brejos, pântanos e áreas ribeirinhas, e sendo tratada, então, sob o nome específico de "Vegetação com influência marinha". Esta tipologia vegetal diferencia-se da anterior pelo porte, que passa a ser mais alto - arbustivo-arbóreo –, pela localização e pela composição florística.

A restinga arbustiva-arbórea estende-se por grande parte da ZPA-9, recobrando as extensões dunares. Destaca-se pela distribuição de plantas em moitas (arbustos), entremeadas por árvores de pequeno e médio porte.

São encontradas diversas espécies (Figura 40, Figura **41**, Figura **42** e Figura **43**), destacando-se as mirtáceas ubaia azeda e ubaia doce (*Eugenia* sp. e *Eugenia luschnathiana*, respectivamente), cambuí (*Myrciariatenella*) e araçá (*Psidium* sp.); mangabeiras (*Hancorniaspeciosa*); cajueiros (*Anacardiumoccidentale*), dentre outras espécies de distribuição mais isoladas.

Além das espécies arbóreas citadas, verifica-se a ocorrência de outras espécies, registradas na literatura.

Figura 40 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 41 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 42 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área, com destaque para *Hanconiaspeciosa*Gomes, predominando na paisagem dunar.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 43 - Espécies dos estratos arbustivo-arbóreo encontradas na área, com destaque para cajueiros e mirtáceas, ocorrentes na paisagem dunar.



Fonte: SEMURB, 2014.

3.4.3. Vegetação de Lagoas e Brejos

Esta tipologia está associada a lagoas costeiras e áreas úmidas, presentes no ecossistema do Rio Doce, distribuída entre cordões dunares e às margens e na várzea do referido rio. Encontra-se representada por macrófitas aquáticas (ninfeias, elódeas e junquinhos) e espécies tolerantes ao alagamento, como as poáceas por exemplo.

As áreas úmidas são feições fundamentais para garantir o equilíbrio dos ecossistemas, embora sejam consideradas como áreas frágeis sua preservação encontra-se prevista na Resolução CONAMA 302/02, que considera bordas de corpos d'água, perenes ou intermitentes, como áreas não passíveis de alteração.

3.4.3.1. Macrófitas aquáticas

As macrófitas aquáticas (Figura 44, Figura **45**, Figura **46**) desempenham importantes funções ambientais tanto nas lagoas costeiras como nas áreas

alagáveis, ressaltando-se que grande parte da biodiversidade desses ecossistemas pode ser explicada pela presença destes vegetais.

Dentre as espécies encontradas na ZPA-9, *Eichhorniacrassipes* (Mart.) Solms, *Nymphaea* sp. e *Cabombasp*, merecem destaque. Embora tenham sido observadas espécies ainda não identificadas das famílias Lemnaceae, Nymphaeaceae e Pontederiaceae.

Algumas macrófitas exibem importantes adaptações morfológicas e fisiológicas, podendo assumir mais de uma forma, em função da dessecação e inundação do ambiente, para isso são capazes de apresentar plasticidade morfológica (dimorfismo foliar e polimorfismo), além dessa variação intraespecífica, há também uma grande convergência morfológica entre várias espécies de diferentes famílias o que torna difícil a identificação, principalmente quando o indivíduo encontra-se na fase vegetativa.

As características ambientais dos diversos tipos de feições onde esses vegetais encontram-se estabelecidos, apresentando grandes variações, onde algumas espécies são encontradas tanto nas lagoas (ambiente lêntico), como em faixas de drenagem e nas áreas alagáveis da ZPA-9.

A vegetação de brejo é formada predominantemente por uma variedade de ervas fixas no fundo, flutuantes livres ou flutuantes presas, dentre outras. Contudo, pode apresentar algumas árvores e arbustos. Nos livros técnicos de ecologia e biologia as ervas são chamadas de “macrófitas”.

A importância das macrófitas para a fauna local remete-se a sua função de alimento, refúgio e área de nidificação para várias espécies de aves, como *Jacana jacana* e répteis como o jacaré (*Caiman latirostris*), além das espécies planctônicas, nectônicas e bentônicas dos ambientes lênticos e lóticos.

As plantas aquáticas são conhecidas pelos pesquisadores como macrófitas aquáticas (macro = grande, fita = planta). São vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos (isto é, debaixo d'água) rios e lagoas.

As macrófitas aquáticas são, em sua grande maioria, vegetais terrestres que ao longo de seu processo evolutivo, se readaptaram ao ambiente aquático, por isso apresentam algumas características de vegetais terrestres e uma grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de ambientes (o que torna sua ocorrência muito ampla).

Devido ao fato das macrófitas aquáticas constituírem um grupo muito grande, elas são geralmente classificadas em 5 (cinco) grupos ecológicos, baseados em seu modo de vida (biótipo) no ambiente aquático:

As macrófitas aquáticas podem atuar como bioindicadoras. Indicando tanto o estágio sucessional quanto o estágio trófico do ecossistema aquático. Por exemplo, a presença de Taboa ou Junco em um ambiente é indicativa de que o solo naquele local é muito úmido, sendo o ambiente brejoso ou pantanoso (estágio sucessional do ambiente aquático).

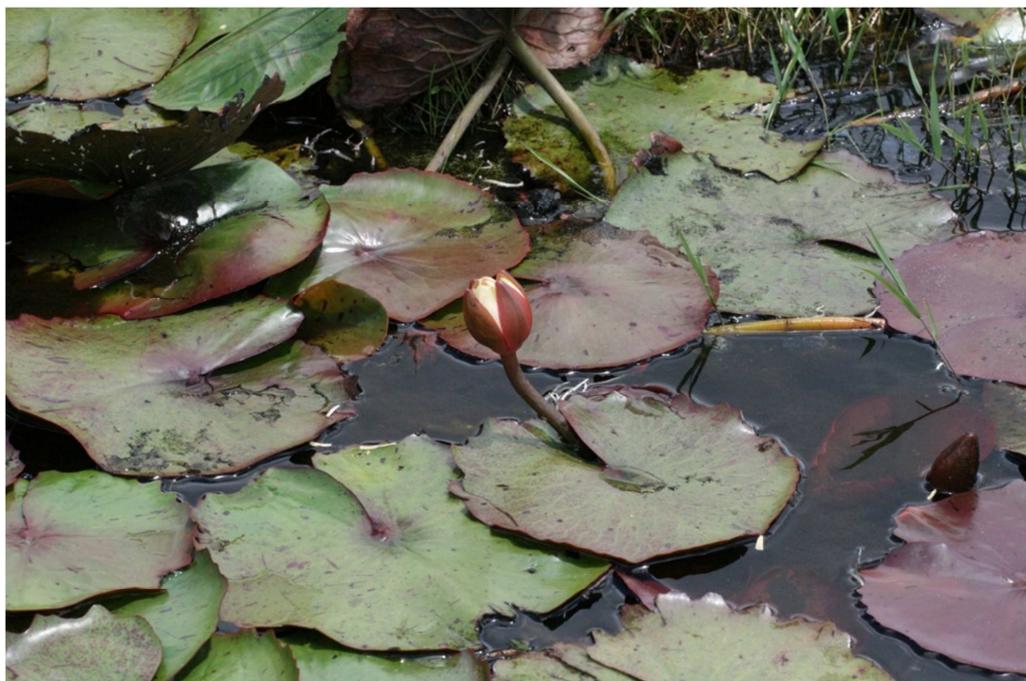
A vegetação encontrada em todos os brejos formados ao longo do Rio Doce e suas lagoas dentro da ZPA 9 é praticamente a mesma. São elas: junco, taboa, salsa roxa, capim braquiaria d'água, samambaia de brejo, peri-peris, águapes, alface-d'água, lírio branco, erva-de-santa luzia, grama de burro, aninga e etc.

Figura 44 - Macrófitas aquáticas encontradas na área, destaque para o tapete que recobre a lâmina d'água e refere-se a espécie *Wolffia brasiliensis* Wedd.



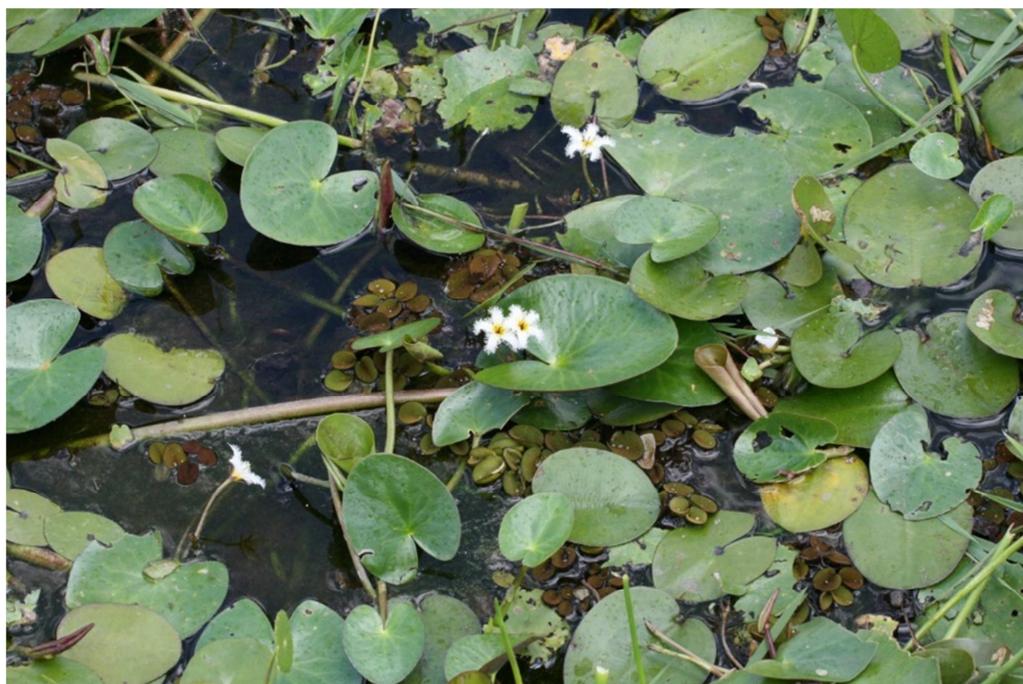
Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 45 - Macrófitas aquáticas encontradas na área.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 46 - Macrófitas aquáticas encontradas na área, destaque para as famílias Menyanthaceae, representada pela espécie *Nymphoides indica* (L.) Kuntze e Salviniaceae, representada por *Salvinia auriculata* Aubl.



Fonte: SEMURB, 2014.

3.4.3.2. *Vegetação das áreas inundáveis*

Destacam-se aqui as poáceas, cujas espécies foram mencionadas anteriormente, as pteridáceas (*Acrostichum aureum* e *Acrostichum danaeifolium*), comumente conhecidas como samambaias de mangue e convolvuláceas que colonizam a porção mais externa desses ambientes. (Figura 42 e 43)

Figura 47 - Vegetação encontrada nas áreas inundáveis da ZPA 9, destaque para as samambaias de mangue e poáceas.



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 48 - Vegetação encontrada nas áreas inundáveis da ZPA 9, destaque para as aráceas do gênero *Monstrichardia* (Aninga), colonizando uma área representativa deste local



Fonte: SEMURB, 2014.

3.4.3.3. Espécies ruderais

Constituídas basicamente por aqueles vegetais que tem capacidade de colonizar uma área profundamente alterada, como exemplo podemos citar: Mamona, pinhão roxo, urtiga, gramíneas e exóticas invasoras. São encontradas nas áreas submetidas a grande pressão antrópica como margens das vias de acesso e terrenos baldios, por exemplo.

Algumas espécies vegetais podem sofrer extrativismo na área, geralmente para fins ornamentais. Tais práticas são muito danosas e podem levar as populações dessas espécies à extinção local. Dentre os grupos de espécies visados estão os Antúrios (família Araceae), as Orquídeas (Orchidaceae), Cactos (Cactaceae) e Bromélias (Bromeliaceae), essas últimas representadas também pelas “Bromélias-tanque” (gêneros *Aechmea* e *Hohenbergia*), que são aquelas que acumulam água no seu interior, sendo uma importante fonte de hidratação para a fauna e servindo de sítio reprodutivo para diversas espécies de invertebrados e anfíbios, além de constituir um microhabitat exclusivo para o Escorpião-de-bromélia (*Tityusneglectus*) e a Caranguejeira-de-bromélia (*Pachystopelmarufonigrum*), duas espécies que podem estar regionalmente ameaçadas de extinção, pois habitam somente o interior de bromélias-tanque.

Outro aspecto que merece destaque diz respeito as exóticas invasoras, que colonizam e se estabelecem nas áreas alteradas pelo homem, seja através do fogo (são comuns as queimadas na área), pela retirada de areia ou pela deposição inadequada de resíduos sólidos que comprometem o solo local e facilitam a instalação dessas espécies. Dentre as espécies que interferem no ambiente natural, desconfigurando as feições fitofisionômicas existentes, destacam-se: algodão de seda, leucena e mamona, principalmente.

A fim de evitar a perda de espécies nesses ambientes que encontram-se profundamente fragmentados é necessário construir um programa integrado de ações de conservação, captando e mobilizando recursos e integrando ações visando o cumprimento e/ou o estabelecimento de políticas públicas que favoreçam, fortaleçam e assegurem a conservação da biodiversidade e contribuam para o desenvolvimento sustentável em nosso município.

Considerando os inúmeros benefícios promovidos pela vegetação nativa, para as populações humanas, assim como sua importância para os ecossistemas locais, ressalta-se a necessidade de estudos mais aprofundados deste recurso da biodiversidade, tendo em vista que a área estudada apresenta, entre outras características, interfaces entre o ambiente terrestre e o aquático, onde ocorre grande diversidade de espécies e de formas biológicas, principalmente, de macrófitas aquáticas.

Nota-se também a presença de algumas espécies consideradas oportunistas e/ou de ampla distribuição que competem por espaço com as nativas. Nesse quesito, enquadra-se as ruderais com amplo poder de disseminação, bem como as exóticas invasoras.

A partir do que foi observado, infere-se que a composição florística de cada ecossistema local depende de fatores abióticos e de respostas ecológicas às interferências humanas, refletindo no grau de resiliência do ambiente. Isto pode caracterizar distintos graus de ameaça às diversas populações de plantas e animais devido à destruição da mata ciliar, aterros nas áreas inundáveis e desmatamento e queimadas na restinga, além do assoreamento do curso d'água.

Por fim, o conhecimento sobre a composição florística, a riqueza, distribuição e formas biológicas das espécies locais, pode fornecer informações importantes a respeito do desenvolvimento, evolução e dinâmica dos sistemas biológicos presentes em nosso município, gerando e ampliando o conhecimento sobre os padrões da biodiversidade de tais ecossistemas e fornecendo subsídios para implantação de unidades de conservação nas áreas onde há representatividade do recurso biodiversidade, assim como do manejo adequado dos recursos hídricos do município de Natal. Este estudo relaciona no Quadro (Apêndice I) o levantamento preliminar das espécies vegetais nativas e exóticas que ocorrem na Zona de Proteção Ambiental-09.

3.5. FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA ZPA 9

3.5.1. Fragilidades do Ambiente Físico

Em Natal/RN, as áreas que apresentam características ambientais relevantes, encontram-se espacializadas em Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs). Peculiarmente, grande parte do município encontra-se sobre dunas, cujas funções ecológicas são primordiais para a conservação da biodiversidade, mantendo populações e auxiliando no deslocamento de espécimes entre os relictos de mata, quanto pela importância paisagística e para a recarga dos lençóis subterrâneos. Destaca-se, ainda, o fato do solo dunar ser reconhecidamente impróprio para abrigar habitações ou outras construções devido aos riscos de deslizamento causados pela instabilidade que esse solo provoca.

As condições naturais das dunas na bacia do Rio Doce estão alteradas pela ação humana. Visto o aumento demográfico da cidade e a especulação imobiliária crescente, a população, em sua maioria de baixa renda, acabou por se instalar sobre essas dunas, reproduzindo o espaço de maneira diferente do original, alterando significativamente a dinâmica evolutiva do cordão de dunas, provocando uma série de problemas como o avanço das dunas móveis sobre as casas e o deslizamento de terra no período de chuvas.

O levantamento cartográfico assistido pelo sistema de informações geográficas disponível na Prefeitura Municipal do Natal detectou vários cordões dunares na referida área e algumas construções em áreas de preservação permanentes.

Nas dunas tem-se verificado um processo acelerado de alteração erosiva destes ambientes, decorrentes da urbanização desordenada e do uso irracional dos recursos naturais, tais como: colocação de lixo, retirada de areia, pastoreio, remoção da vegetação, queimadas e trânsito de automóveis e motocicletas. Estes impactos constituem as principais ameaças à conservação do sistema de dunas costeiras.

A ausência da cobertura vegetal nativa nas APPs é um fator crucial na vulnerabilidade da bacia do Rio Doce, principalmente, no que diz respeito ao atendimento aos parâmetros estabelecidos pelo Código Florestal, Lei 12.651/2012.

O solo de areias quartzosas distróficas de baixa compactação, característico da ZPA 9, oferece baixa resistência a ação de erosão pluvial, configurando-se em um fator de risco.

As pastagens de gado na ZPA 9 também constituem um fator de vulnerabilidade, pois manejos inadequados em áreas inaptas são causa de

compactação e perda da fertilidade do solo, resultando em processos erosivos, como ravinamentos, erosão laminar e até voçorocamentos, processos identificados em alguns pontos desta ZPA 9.

3.5.2. Impactos Ambientais nas Lagoas

A fim de destacar a importância dos ambientes constituintes da ZPA 9, investigou-se algumas variáveis componentes do inventário descrito a seguir.

O inventário foi composto por um método adaptado de Nascimento (2005) e Pertille (2007), usado para identificar os impactos ambientais derivados da visitação frequente, como ocorre nas lagoas existentes na ZPA 9. Esse instrumento de investigação está baseado na análise de oito variáveis: (1) Resíduos sólidos, (2) Queimadas, (3) Danos à vegetação, (4) Danos à fauna, (5) Erosão do solo, (6) Danos (diretos) aos recursos hídricos, (7) Existência e situação da infraestrutura e (8) Ausência de Educação Ambiental. Baseado em Nascimento (2005), os impactos foram considerados como segue:

- *Resíduos Sólidos: observação de presença de resíduos (latas, garrafas, restos de comida, etc.) ao longo das margens;*
- *Fogueiras: vestígios de uso do fogo para diferentes propósitos (churrascos, queima de lixo ou outros);*
- *Danos à vegetação: remoção da vegetação aquática para prover acesso a barcos, carros ou a remoção do estrato herbáceo da mata nativa para acampar;*
- *Danos à fauna: a avaliação dos impactos sobre a fauna requer um maior tempo de observação. Assim, foram utilizados como indicadores indiretos a presença de carros, triciclos, barcos a motor, poluição sonora, etc.*
- *Erosão do Solo: presença de pontos erodidos ao longo dos balneários e junto ao afloramento de raízes da vegetação aquática;*

- *Danos diretos aos recursos hídricos: os impactos do uso foram avaliados pela quantidade de partículas suspensas na água e por observação (deposição de lixo). Usos não relacionados às atividades turísticas, como a eutrofização das lagoas que geraram mudanças nos recursos hídricos também foram considerados,*
- *Infraestrutura: ausência de banheiros, de sistema de tratamento de esgoto e de acessibilidade;*
- *Ausência de equipamentos turísticos: postos de informações, falta de policiamento, mirante;*
- *Construções irregulares: foram observadas construções na faixa de proteção da lagoa segundo o Código Florestal e também que não atendem outras legislações dentre os quais o Código de Obras;*
- *Educação Ambiental: Nesse item foi considerada a ausência de sinais de informação ou ações de educação ambiental por parte dos empreendimentos e dos gestores no entorno das lagoas.*

Com base neste inventário, a presença de um impacto é indicada pela cor vermelha e sua ausência assinalada pela cor verde (Quadro 3). O número total de quadros em vermelho determina o nível do impacto, classificado como segue: O - ausência de impacto (0), A - baixo impacto (1-2), B - impacto moderado (3-5), C - alto impacto (6-7) e D - extremamente impactado (Quadro 2).

Quadro 2 - Legenda dos Impactos Ambientais nas Lagoas da ZPA 9

NÍVEL	DESCRIÇÃO
0	Impactos Ambientais Não Observados
A	Poucos impactos, a paisagem foi pouco alterada.
B	Quantidade média de impactos ambientais, paisagem relativamente alterada.

C	Elevado número de impactos ambientais e alterações graves na paisagem.
D	Presença excessiva de impactos ambientais.

Fonte: SEMURB, 2014, baseado em Nascimento (2005).

Destacaram-se 06 (seis) principais impactos, dos 8 (oito) apresentados na metodologia, conforme quadro abaixo. De acordo com a análise, as lagoas do sistema flúvio-lacustre do rio Doce, de um modo geral, apresentam níveis diferentes de impacto, variando de pouco impacto, a exemplo das lagoas de Gramorezinho (setor sul) e Azul – Dendê; a presença excessiva de impacto ambiental, como é o caso das lagoas de Gramoré – Pajuçara e do Sapo. (Quadro 3).

Como exemplo de impactos observados destaca-se a alteração da paisagem nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao redor das lagoas, exemplo na Lagoa Azul – Dendê (*Figura 49**Figura 50*):

Quadro 3 - Impactos ambientais observados nas Lagoas da ZPA 9.

LAGOA	RESÍDUOS SÓLIDOS	QUEIMADAS	DANOS À VEGETAÇÃO	DANOS À FAUNA	EROSÃO DO SOLO	DANOS AOS RECURSOS HÍDRICOS	NÍVEL
Sapo	Red	Red	Red	Red	Red	Red	D
Gramorezinho setor SUL	Red	Green	Green	Green	Green	Red	B
Gramorezinho setor NORTE	Red	Red	Red	Red	Green	Red	C
Gramoré– Pajuçara	Red	Red	Red	Red	Red	Red	D
Azul - Dendê	Green	Green	Red	Green	Green	Red	A

Fonte: SEMURB, 2014, baseado em Nascimento (2005).

Figura 49 - Descaracterização da Vegetação



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 50 - Construção na Faixa de APP de Lagoa



Fonte: SEMURB, 2014.

3.5.3. Impactos no Rio Doce

Ao longo do rio Doce observou-se várias interferências antrópicas que ocasionaram alteração do seu leito: aterramento das margens, ocupação destas por residências e outras edificações de uso não-residencial, substituição da vegetação original por culturas permanentes ou temporárias e retirada de areia/sedimento de sua margens ou de seu leito. Todos esses fatores, aliados às características físicas do rio que apresenta um canal estreito com leito pouco profundo, alta porosidade do solo (arenoso) e alta permeabilidade à infiltração da água da chuva, concorrem para o desmoronamento das margens e conseqüente diminuição do espaço de vazão do canal, causado pelo assoreamento (Figura 51).

Figura 51 - Principais causas de assoreamento do Rio Doce



Fonte: SEMURB, 2014.

As ações antrópicas que impactam negativamente o Rio Doce, com destaque para os danos ambientais acima figurados, aliadas a remoção total da vegetação das margens em alguns trechos e ao comprometimento da qualidade da água através do lançamento de efluentes por parte de edificações residenciais e não-residenciais retratam as fragilidades desta Zona de Proteção Ambiental e em função da fragilidade desses ambientes, recomenda-se que a ZPA 9 tenha amplas áreas destinadas políticas conservacionistas.

3.5.4. Potencialidades

- Apesar dos impactos apresentados, ainda é possível identificar que aproximadamente 63% da cobertura vegetal da ZPA 9 encontra-se preservada constituindo uma paisagem ímpar e pouco explorada.
- Áreas significativas com características bióticas e funcionalidades ambientais que permitem a criação de unidades de conservação.
- Conjunto expressivo de pontos de mirantes que permitem a visualização do patrimônio ambiental a ser protegido.
- Vazão hídrica que permite a irrigação de várias culturas temporárias e permanentes que contribuem para o abastecimento do mercado da cidade.

3.5.5. Resumo de fragilidades e potencialidades

A seguir o quadro que sintetiza as fragilidades e potencialidades da referida ZPA:

Quadro 4 - Fragilidades e Potencialidades da ZPA 9

FRAGILIDADES	POTENCIALIDADES
Rotatividade de culturas sem manejo adequado removendo os nutrientes do solo	Alto Valor paisagístico
Solo de areias quartzosas distróficas com	Potencial para visitação

alta susceptibilidade a erosão	
Remoção de grande parte da vegetação original da bacia pois essa vegetação protege mais o solo e permite maior infiltração das águas pluviais	Alto a Muito Alto grau de proteção do solo conferido pela cobertura vegetal existente
Assoreamento do rio com solo removido das margens	Capacidade de fornecimento hídrico para consumo humano
Erosão das margens do rio	Bacia capta as águas provenientes do entorno
Compactação do solo da bacia diminuindo a infiltração e aumentando a percolação de água fluvial	
Lançamento de resíduos sem tratamento nos corpos d'água	

Fonte: SEMURB, 2015.

4. ASPECTOS SOCIO-ECONÔMICOS

4.1. Aspectos Demográficos

Como dito anteriormente, a ZPA 9 abrange três bairros da Zona Administrativa Norte de Natal. A maior densidade populacional se apresenta especialmente dentro dos limites do Bairro Pajuçara, principalmente ao longo da Avenida Moema Tinôco da Cunha Lima. Porém, o bairro mais populoso é o de Lagoa Azul, apesar da menor densidade demográfica, segundo dados do IBGE (Quadro 5). O bairro da Redinha apresenta extensão semelhante ao bairro de Pajuçara, porém, menor número de domicílios permanentes, menor população residente e também a menor densidade demográfica entre os três bairros.

Quadro 5 - População residente e densidade demográfica por bairro

Bairro	Área, domicílios ocupados, população residente e densidade demográfica dos bairros que compõem a ZPA 9			
	Área	Domicílios Particulares Permanentes 2010	População Residente 2010	Densidade Demográfica 2013
Lagoa Azul	1.043,06	17.281	61.289	56,70
Pajuçara	776,43	16.693	58.021	89,40
Redinha	786,86	4.647	16.630	22,34

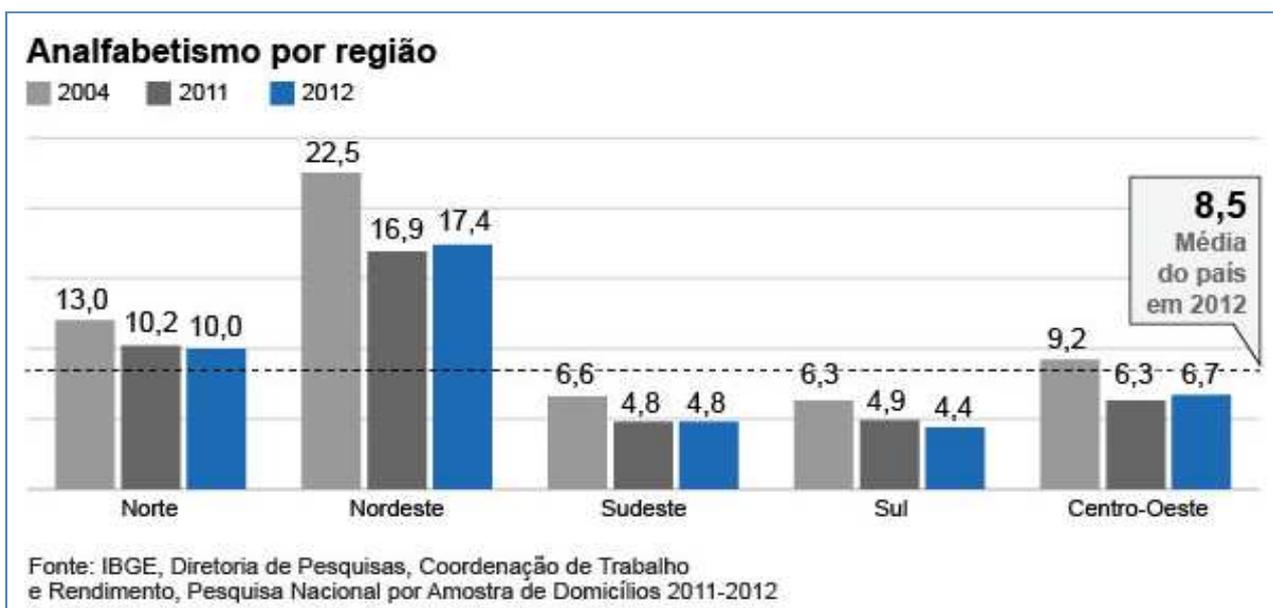
Fonte: SEMURB/2014 com base nos dados do IBGE. Censo demográfico 2000 e 2010.

4.2. Escolaridade da população

Apesar da educação representar um elemento de grande importância para a rotina da sociedade moderna, o analfabetismo constitui-se um problema social secular. No Brasil, estima-se que 8,5% (Figura 52- *Analfabetismo por Região.*) das pessoas acima de 15 anos são analfabetas, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2012.

Bem acima da média do país, a Região Nordeste se destaca pelo índice elevado de analfabetos com mais de 15 anos de idade. Conforme gráfico abaixo, a região que havia sofrido uma redução significativa da taxa de analfabetos, entre 2004 e 2011, voltou a elevar o índice na pesquisa do ano de 2012 a qual estima que 17,4% dos habitantes acima de 15 anos de idade não são alfabetizados.

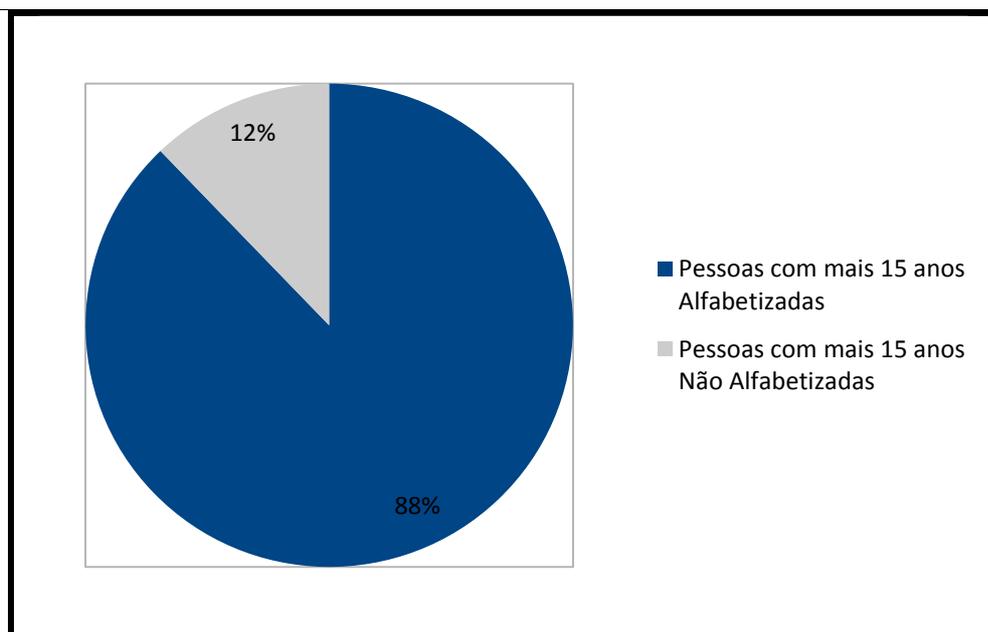
Figura 52- Analfabetismo por Região.



Fonte: IBGE, Pnad 2001-2012.

Na região que compõe a ZPA 9, o índice de analfabetismo está abaixo da média da região Nordeste do País, no entanto, os 12% (Figura 53) de analfabetos acima de 15 anos de idade que moram na ZPA 9, superam a média de todas as outras regiões do país. O problema reflete as condições de desigualdade social em que vivemos e as limitações impostas a essa população.

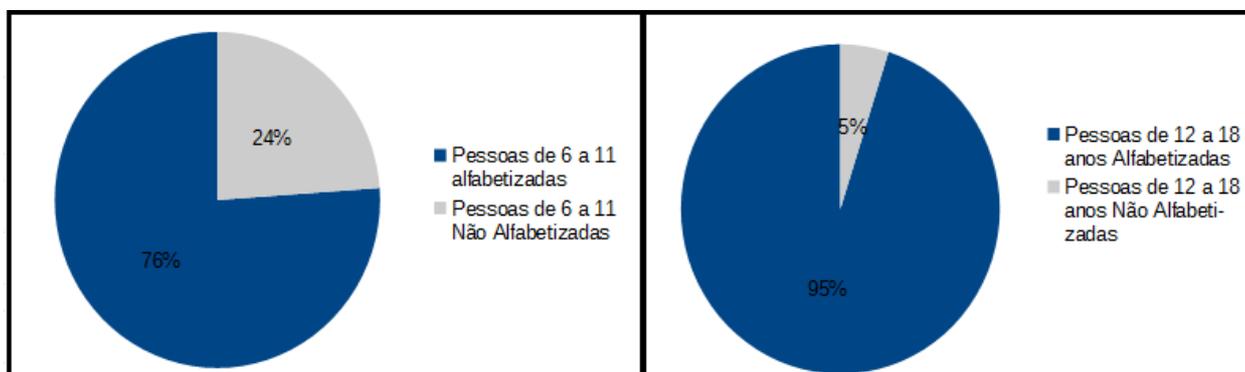
Figura 53 - Dados de Analfabetismo nos Setores Censitários da ZPA 9.



Fonte: IBGE, 2010.

Filtrando a análise para os moradores da ZPA 9 em idade escolar, dividiu-se a tabulação dos dados em pessoas entre 06 e 11 anos de idade, as quais deveriam regularmente cursar os primeiros anos no nível fundamental de educação e pessoas de 12 a 18 anos, as quais deveriam cursar entre os anos finais do ensino fundamental e os anos iniciais do ensino médio.

Figura 54 – Alfabetização por grupos de idade.



Fonte: IBGE, 2010.

Os resultados apresentados nos gráficos acima, demonstram que 24% dos moradores entre 6 e 11 anos de idade são analfabetos. Entre as pessoas com faixa

etária entre 12 a 18 anos, a porcentagem de analfabetos é quase 20% menor em relação à faixa etária analisada anteriormente. Desta forma, podemos concluir que para alguns habitantes da área em questão, o processo de alfabetização acontece de forma tardia.

4.3. Caracterização socioeconômica da população

Para melhor caracterização da região foi avaliada a renda média, Mais de 60% da população residente nos bairros que compõem a ZPA 9 apresentam renda de até um salário mínimo (Tabela 1):

Tabela 1: Rendimento por moradores dos bairros que compõe a ZPA 9.

Bairro	Porcentagem de moradores em domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita									
	Até 1/8 de SM	Mais de 1/8 a 1/4 SM	Mais de 1/4 a 1/2 SM	Mais de 1/2 a 1 SM	Mais de 1 a 2 SM	Mais de 2 a 3 SM	Mais de 3 a 5 SM	Mais de 5 a 10 SM	Mais 10 SM	Sem Rendimento
Lagoa Azul	3,84	13,22	30,84	33,89	12,98	1,88	0,60	0,17	0,04	2,55
Pajuçara	2,93	11,24	28,10	33,81	17,20	3,08	1,25	0,31	0,02	2,05
Redinha	7,04	14,60	26,77	25,20	13,77	3,23	1,58	0,28	0,09	7,44

Fonte: SEMURB, 2014, sobre dados do IBGE (Censo 2010).

A análise do total de domicílios, permite caracterizar como está a ocupação dentro do bairro da população de baixa renda, os resultados obtidos demonstram que mais de 50 % do total de domicílios em todos os bairros possui renda per capita de menos que 1 salário mínimo, com um rendimento per capita de até 1 salário mínimo.

Tabela 2: Rendimento por domicílio dos bairros que compõe a ZPA 9.

Bairro	Porcentagem de domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita									
	Até 1/8 de SM	Mais de 1/8 a 1/4 SM	Mais de 1/4 a 1/2 SM	Mais de 1/2 a 1 SM	Mais de 1 a 2 SM	Mais de 2 a 3 SM	Mais de 3 a 5 SM	Mais de 5 a 10 SM	Mais 10 SM	Sem Rendimento
Lagoa Azul	2,91	9,95	28,06	35,95	16,01	2,53	0,96	0,28	0,06	3,29
Pajuçara	2,20	8,32	25,02	35,11	20,11	4,06	1,92	0,54	0,06	2,66
Redinha	4,95	10,65	24,47	27,11	17,09	4,20	2,47	0,58	0,22	8,26

Fonte: SEMURB, 2014, sobre dados do IBGE (Censo 2010).

Essa condição deixa clara a realidade da baixa renda que os bairros em torno da ZPA9 se encontram, sendo a ação de melhoria necessária para um futuro próximo, com ações sociais.

Os dados atualizados enfatizam a característica já mapeada pelo Plano Diretor de Natal em seu macrozoneamento, quando insere a ZPA 9 na Mancha de Interesse Social do município.

Uma das atividades características mais marcantes desta ZPA 9 é a atividade agrícola familiar de caráter comunitário (dada a proximidade com os recursos hídricos) que se localiza no assentamento denominado Gramorezinho, onde atualmente funciona o “Projeto Amigo Verde”, projeto de implantação da agricultura orgânica de iniciativa da Associação de Amigos Moradores do Sítio Gramoré e Adjacências – AMIGS (coordenado pelo Ministério Público do Estado do RN), visando mudar as suas práticas de produção de hortaliças. Considerando-se que a produção não-orgânica prejudica a preservação da zona de proteção ambiental, o programa Amigo Verde pretende amenizar, ou até mesmo, mitigar esses danos ao meio ambiente.

Assim, pode-se resumir quanto aos aspectos socioeconômicos que: 1) o bairro mais populoso é o de Lagoa Azul, apesar da menor densidade demográfica; 2) o bairro da Redinha apresenta menor número de domicílios permanentes, menor população residente e também a menor densidade demográfica entre os três bairros; 3) no que refere ao índice de analfabetismo, 24% dos moradores entre 6 e

11 anos de idade são analfabetos. Este problema reflete as condições de desigualdade social e mostra que a alfabetização acontece de forma tardia para alguns habitantes da área. Mais de 60% da população residente nos bairros em estudo apresentam renda de até um salário mínimo, caracterizando uma área de grande concentração de população de baixa renda.

5. ASPECTOS URBANÍSTICOS

5.1. Metodologia

No que se refere aos aspectos urbanísticos abordados neste relatório, a análise privilegia elementos da morfologia urbana como uso e ocupação do solo, traçado, parcelamento, gabarito, tipologia edilícia, assentamentos precários, coeficientes de aproveitamento, infraestrutura instalada, dentre outros, tendo como objetivo a complementação e a atualização dos estudos até o momento já realizados pelo IBAM/SEMURB e as contribuições¹ recebidas na audiência já citada anteriormente, com intuito de caracterizar o espaço ocupado da ZPA 9.

A expansão da mancha de ocupação da área foi feita a partir da cartografia datada de 1984 (SEMURB), da base cartográfica da SEMURB² e de imagens de satélite do Google Earth disponíveis nos anos 2001, 2012 e 2014. No resultado dessa análise tornou-se visível a identificação de três áreas com dinâmicas de crescimento diferenciadas, o que permitiu denominá-las como Unidades Territoriais Homogêneas (UTH), numeradas na sequência 01, 02 e 03 no sentido Noroeste à Sudeste. Diante da extensão da ZPA 9, essa divisão da área em UTH serviu para caracterizar suas distintas subáreas, facilitando a leitura e direcionando a propositura de lei ao final deste trabalho.

¹ Vide IBAM (2010) e UFRN (2012).

² Base Cartográfica: conjunto de informações geográficas e georreferenciadas, produzidas a partir de levantamentos aerofotogramétricos realizados em datas diversas, apresentado em um total de 273 cartas ou fotocartas com diversos temas restituídos (vetorizados) - vide Apêndice IV.

Além dessas bases cartográficas supracitadas foi utilizado também o cadastro imobiliário da Secretaria Municipal de Tributação – SEMUT (2008)³ e atualizações do cadastro urbano da SEMURB (2015)⁴, complementadas com vistorias de campo que permitiram elaborar os mapas de cada variável urbana, como: parcelamento, uso do solo, gabarito, tipologia edilícia e coeficiente de aproveitamento real por quadra, permitindo a leitura da dinâmica urbana presente na área da ZPA 9. As visitas em campo realizadas pela equipe da SEMURB se deram no período entre março de 2014 e novembro de 2015.

Acrescenta-se aos aspectos urbanísticos, a caracterização dos assentamentos precários El Dorado, Gramoré e África, tendo como referência o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), elaborado em 2008 e o Diagnóstico do Plano Local de Habitação Social de Natal (PLHIS) de 2013, fundamentados pelas regras estabelecidas no Plano Diretor de Natal (Lei Complementar nº082/2007). Foram caracterizados, também, outros dois assentamentos: um localizado próximo à Avenida Doutor João Medeiros Filho, ao longo do Rio Doce, e um reparcelamento da AEIS de Segurança Alimentar – Área Agrícola Remanescente do Gramorezinho (área identificada no Plano Diretor de Natal). Ressalta-se que, com exceção da comunidade da África, os demais assentamentos ainda não foram regulamentados.

Por último, a análise dos elementos e aspectos cênico-paisagísticos foi realizada a partir da ótica da fotointerpretação associada ao reconhecimento de campo e dinâmica de fluxos da área da ZPA 9, utilizando também a delimitação das três UTH, identificadas pela análise urbanística.

Ainda, com intuito de complementar esta leitura, foram visitados 12 pontos em toda extensão da ZPA 9, tomando partido da metodologia utilizada no laudo pericial do Ministério Público (2012), que permitiram reafirmar as diferentes condições morfológicas do tecido urbano e identificar novas edificações na área, comprovando um processo crescente de ocupação.

A proposta de zoneamento apresentada ao final deste relatório foi, portanto, baseada no cruzamento dos dados ambientais, urbanísticos e paisagísticos da área

³ Cadastro Imobiliário: conjunto de informações obtidas da base cartográfica e ratificadas em campo que em conjunto com dados adicionais permitem a cobrança de tributos.

⁴ Cadastro Urbano: conjunto de informações de natureza urbanística, provenientes da legislação, parcelamento do solo e licenciamentos atualizados sobre a mesma base territorial que dá suporte ao cadastro imobiliário (vide Apêndice IV).

da ZPA 9. As prescrições urbanísticas trataram de refletir uma aproximação com a realidade local, orientando uma política de planejamento urbano mais inclusivo no momento de tomadas de decisões e aplicação dos instrumentos urbanísticos conforme o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) e o Plano Diretor vigente.

5.2. Expansão da Mancha Urbana e Parcelamento do Solo

A caracterização do processo de expansão urbana na ZPA 9 se torna fundamental para a compreensão dos eixos e limites do crescimento, bem como a forma e tipos de ocupação da área.

Na década de 1980, a Zona Norte, até então uma área com características predominantemente rurais, inicia um acelerado processo de urbanização com a produção de conjuntos habitacionais resultantes dessa política. Ali, no interior dos bairros de Pajuçara, Redinha e Lagoa Azul está inserida a ZPA 9, onde os conjuntos começaram a ser implantados a partir de 1983, no bairro de Lagoa Azul, os primeiros conjuntos foram Nova Natal e Gramoré, e no bairro Pajuçara, Pajuçara I e Pajuçara II. A chegada destes conjuntos alavancou a implantação de diversos loteamentos, muitos deles irregulares⁵. Em 1984, o Plano Diretor de Organização Físico Territorial de Natal (Lei nº 3.175/1984) definiu a Zona Norte da cidade como de área de expansão urbana (AEU).

A partir de 1991, vários novos conjuntos também foram implantados nesta região, entre eles: Vista Verde, Parque das Dunas III e IV, Vila Verde I e II, e outros que não se encontram no banco de dados da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB, como: Parque das Dunas I, II, V e VI, Brasil Novo, Morada Alvorada e Além Potengi (AZEVEDO, 2010 *apud* SEMURB 2008).

A expansão urbana na área da ZPA 9 aconteceu pela implantação de loteamentos, que na grande maioria, surgiram de maneira espontânea, sem que

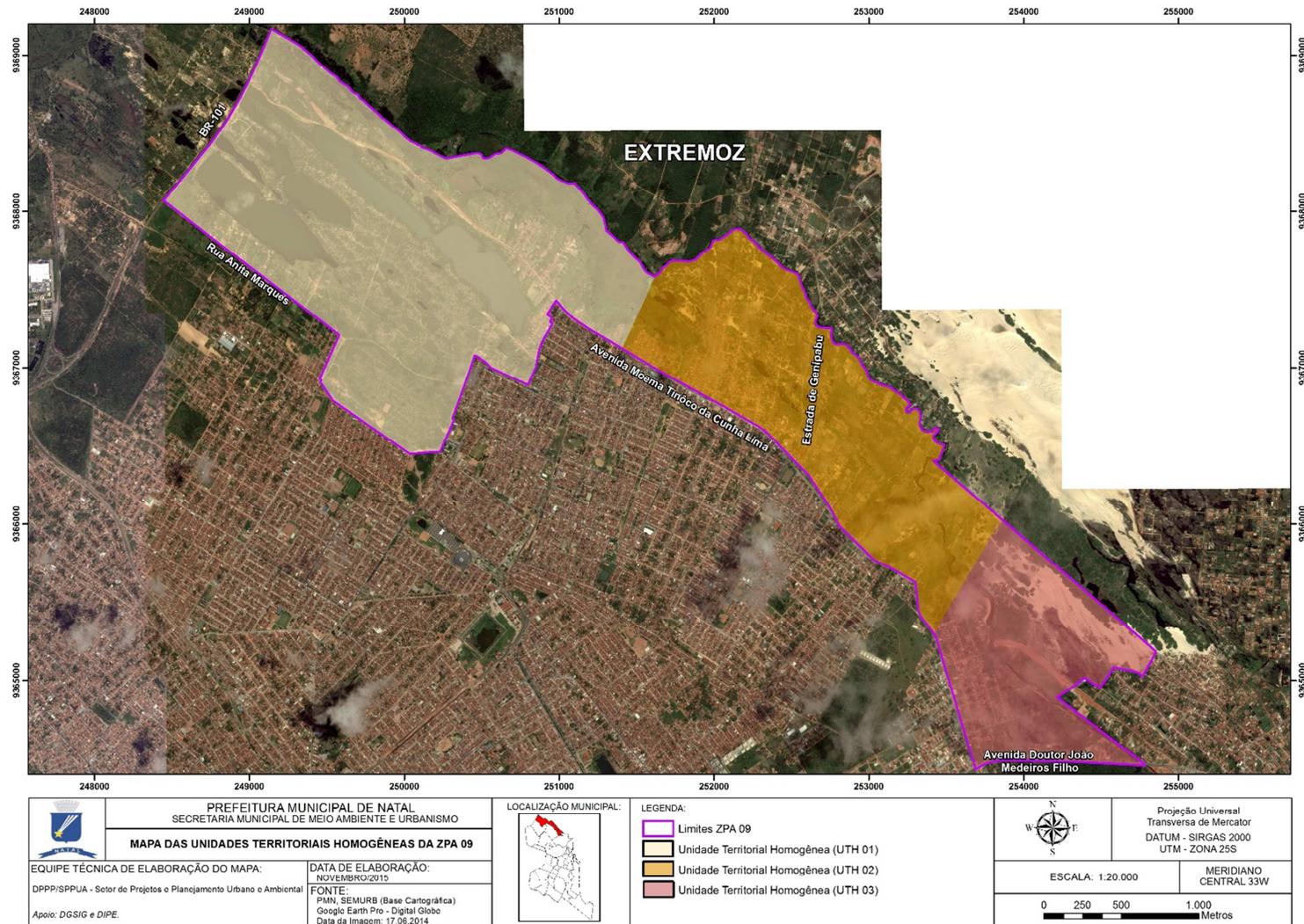
⁵Neste trabalho está sendo considerado loteamento irregular - parcelamento do solo aprovado pelo Município, não registrado em cartório e/ou não executado conforme projeto licenciado. Enquanto que, o termo ilegal, refere-se à forma de ocupação que se deu sem legitimidade de título.

houvesse planejamento das formas de uso e ocupação do território. Assim, os núcleos iniciais de formação da ZPA 9 foram se desenvolvendo impulsionados, sobretudo, pela presença de elementos hídricos (rios e lagoas) e ampliação da rede viária, a exemplo de tantos outros aglomerados urbanos.

A cartografia da ZPA 9, nos anos de 1984, 2001, 2006 e 2012⁶ permitiu analisar a expansão da mancha urbana e identificar três formas diferenciadas de ocupação, levando a definição de três grandes áreas que metodologicamente foram denominadas de Unidades Territoriais Homogêneas – UTH 01, 02 e 03 (Figura 55).

⁶ Ver Metodologia.

Figura 55 - Mapa de Unidades Territoriais Homogêneas.



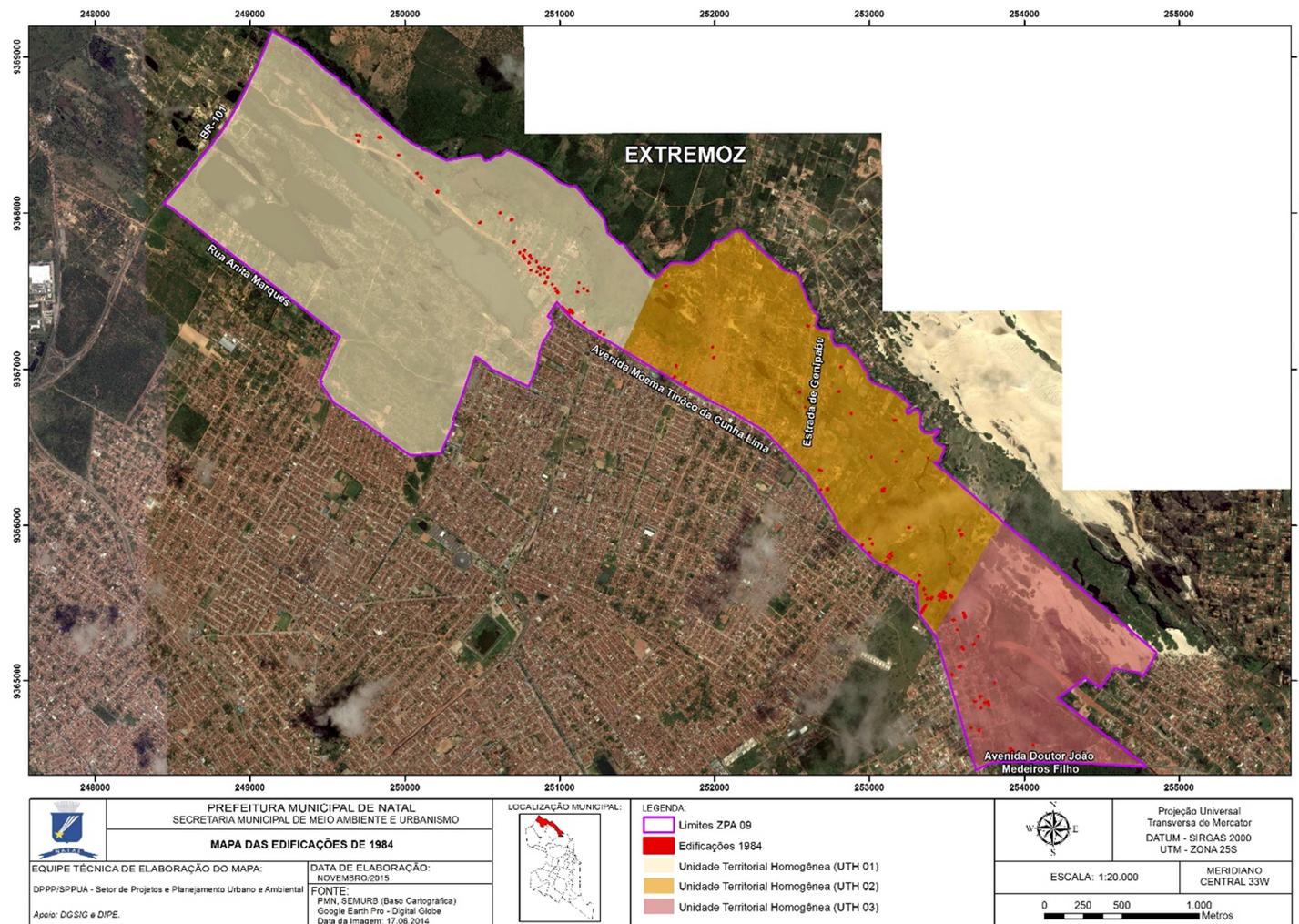
Fonte: SEMURB, 2014.

Em 1984, na área identificada neste trabalho como UTH 01, observou-se uma mancha de ocupação espontânea e rarefeita ao longo da Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima, principalmente próximo às lagoas. A área mais representativa de ocupação neste período correspondia, onde hoje se situa a comunidade de Gramorezinho, caracterizada pela predominância de áreas utilizadas para a agricultura de subsistência. A UTH 02, praticamente não apresentava ainda ocupação, entretanto, foi registrado em 1983 o Loteamento Novo Horizonte⁷ induzindo seu crescimento como se verificará nas próximas décadas. Na UTH 03, no Loteamento Caiana⁸, registrado no início dessa década, localizado entre os bairros de Pajuçara e Redinha, já se via uma mancha de ocupação regular entre as principais vias (Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima e Avenida Doutor João Medeiros Filho). O somatório dessas áreas ocupadas perfaziam uma área total de menos de 1ha naquele momento (Figura 56).

⁷ Vide Apêndice IV.

⁸ Vide Apêndice IV.

Figura 56 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 1984.

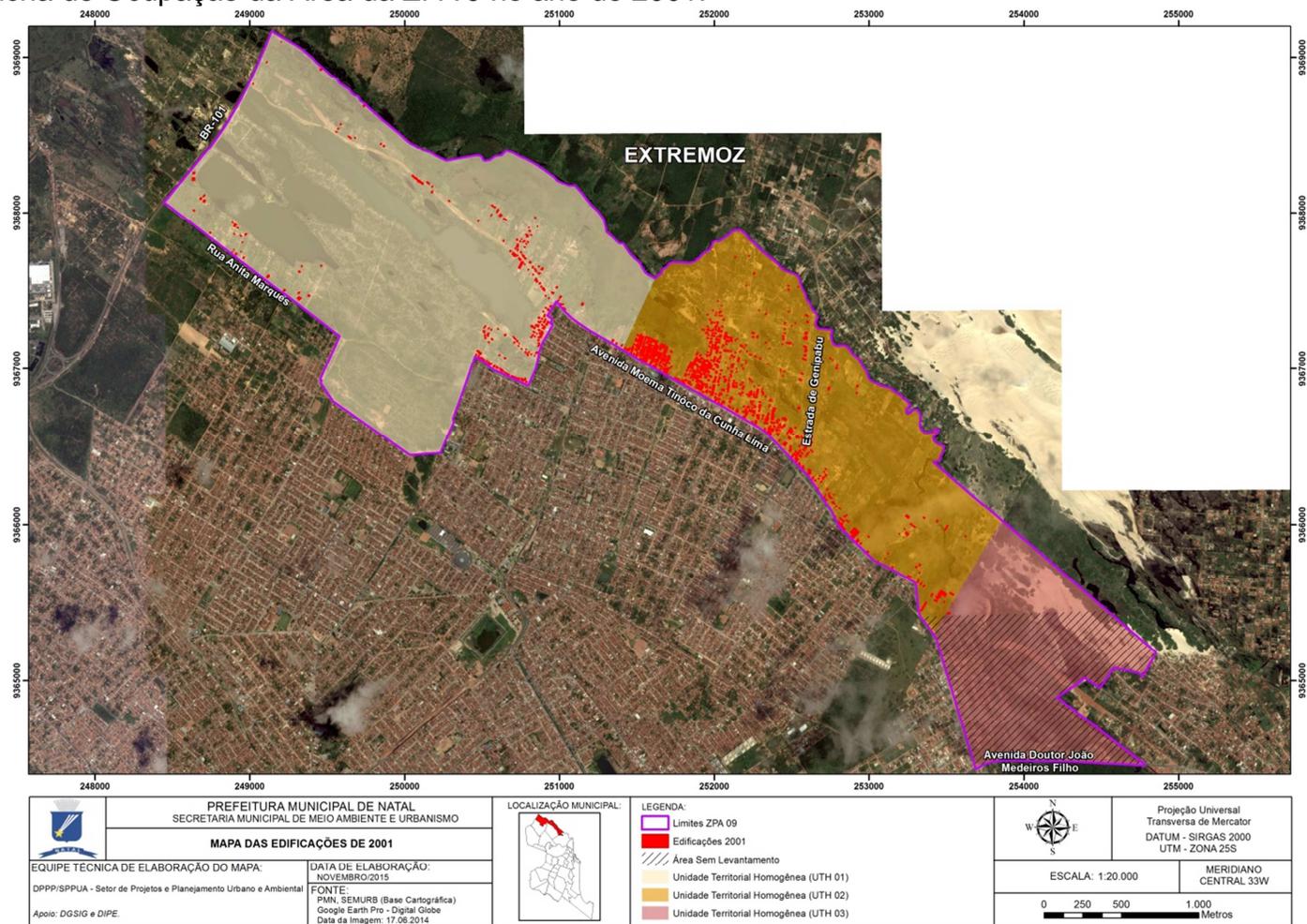


Fonte: Fonte: SEMURB, 2014.

Quase duas décadas depois, em 2001, a expansão da mancha urbana do núcleo central (UTH 02) da ZPA 9 se deu em uma velocidade bem mais rápida do que as demais unidades territoriais (Figura 49). Essa mancha se expandiu intensamente ao longo da Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima e avançou no sentido do rio Doce, especialmente na área correspondente ao loteamento Novo Horizonte. Na UTH 01 a expansão da mancha se deu em torno das lagoas Azul Dendê e do Sapo. Esta última de forma mais densa e concentrada. A imagem nesta data não permitiu visualizar a área da UTH 03. O cálculo possível da mancha urbana neste momento já mostrava um incremento 09 (nove) vezes maior àquela do ano de 1984, correspondendo a 9 ha de ocupação⁹, (Figura 57).

⁹ Vale ressaltar que no referido ano, a área hachurada no mapa, não há registros cartográficos disponíveis.

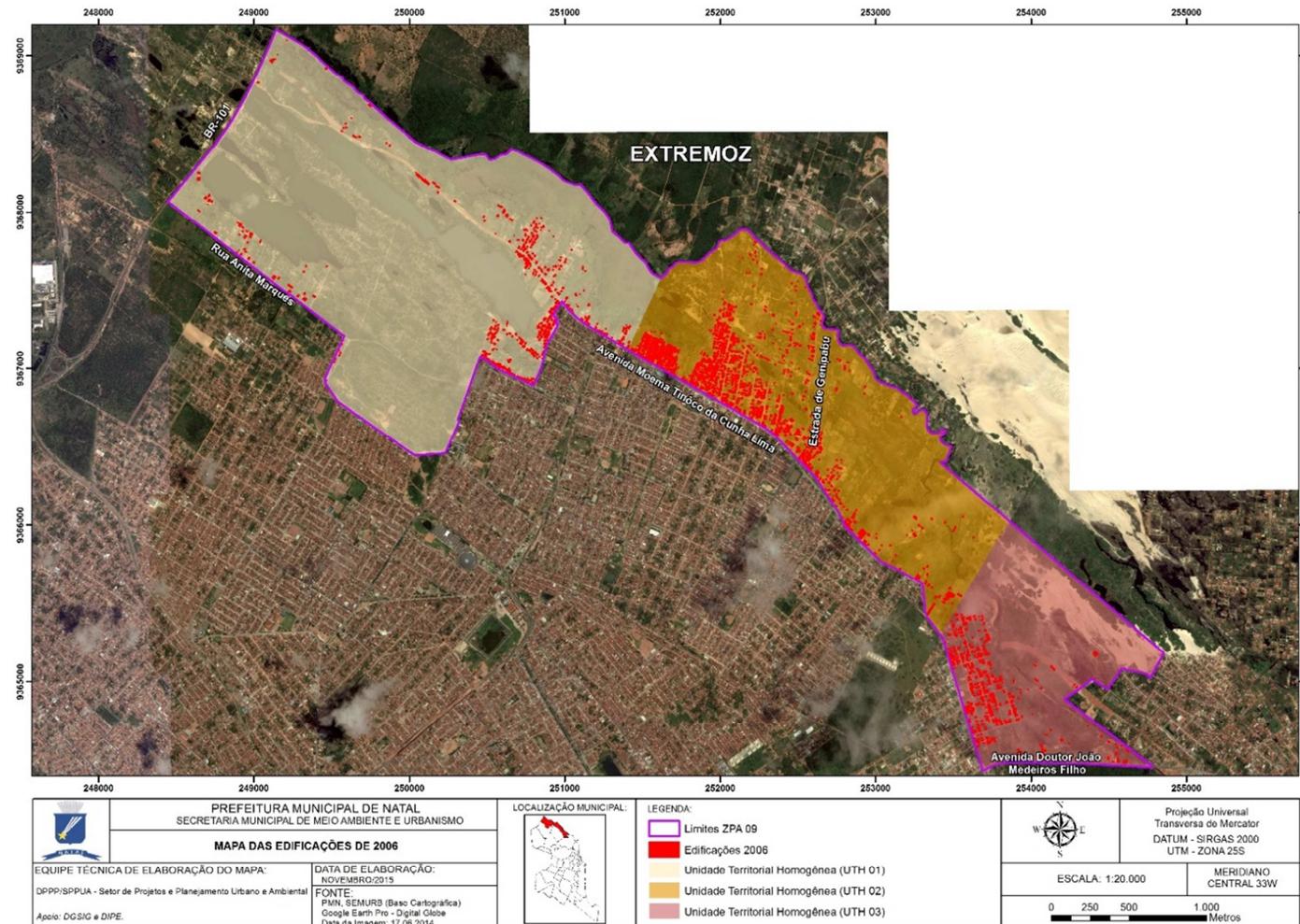
Figura 57 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 2001.



Fonte: Fonte: SEMURB, 2014.

Em 2006, decorridos apenas cinco anos da última análise, a mancha urbana se expandiu duplicando a área ocupada. O avanço da mancha urbana em direção às margens do rio Doce continuou, principalmente, na área central. As ocupações são observadas, inclusive, ultrapassando os limites do Loteamento Novo Horizonte (UTH 2). Na UTH 01 cresce a ocupação no entorno da Lagoa do Sapo e na área correspondente à comunidade de Gramorezinho. Na UTH 03, registrou-se a ocupação nas proximidades do rio Doce e na Av. Doutor João Medeiros Filho intensificando-se na área mais próxima à Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, parte integrante do Loteamento Caiana. A área ocupada em toda ZPA 9 neste momento correspondia a 19 ha, ou seja, em 22 anos já era 19 vezes maior que em 1984,(Figura abaixo).

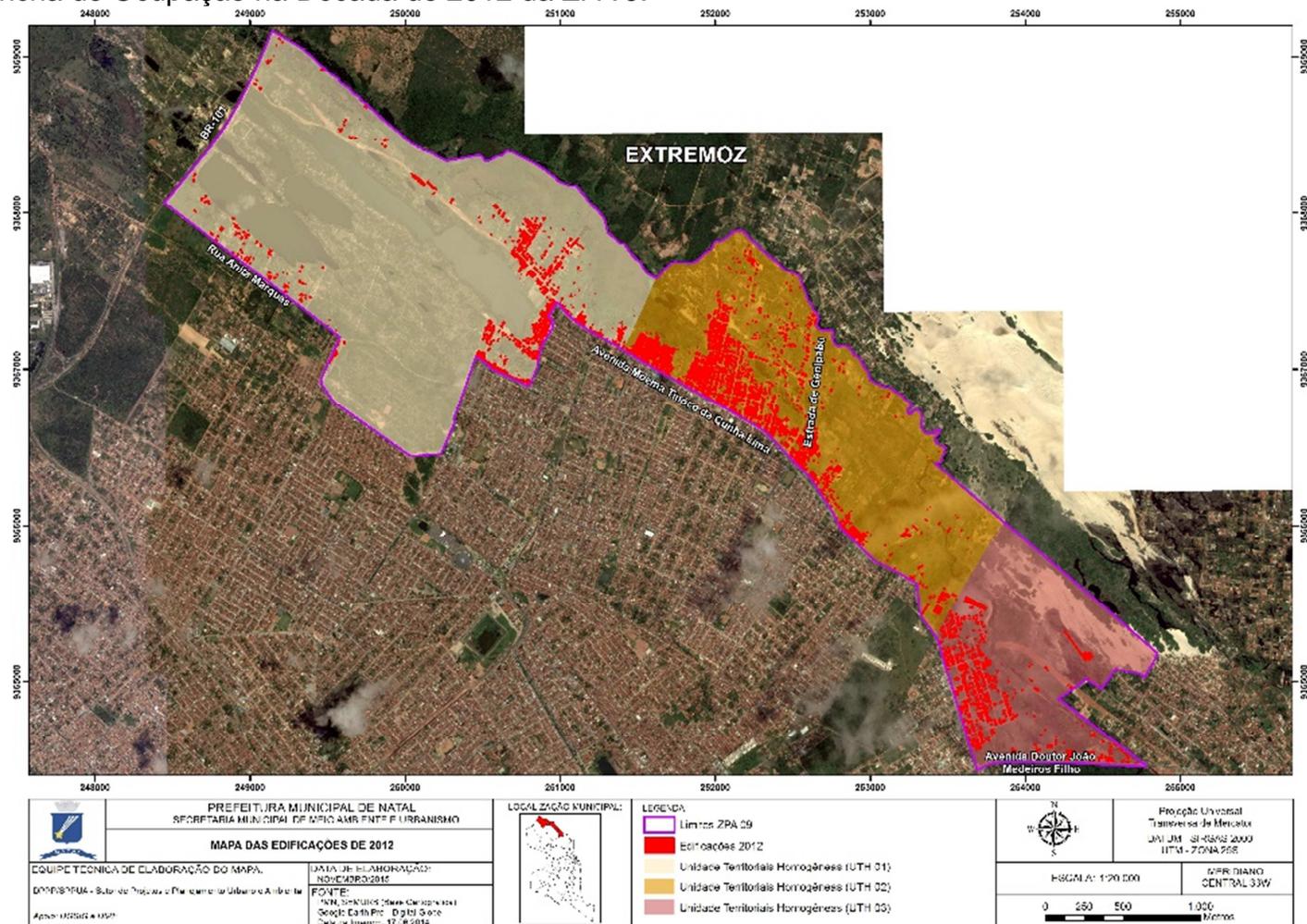
Figura 58 - Mancha de Ocupação da Área da ZPA 9 no ano de 2006.



Fonte: Fonte: SEMURB, 2014.

Em 2012, por sua vez (observado o espaço ocupado pela ZPA 9) verifica-se que o processo de expansão da mancha urbana ocorria nos mesmos padrões anteriores, consolidando a dinâmica de ocupação de cada UTH. Na UTH 01 a mancha se consolida espacialmente em três pontos principais: no entorno da Av. Anita Marques próxima à Lagoa Azul Dendê de forma mais intensa e dispersa; nas proximidades da Lagoa do Sapo de maneira mais concentrada; e, na comunidade de Gramorezinho, a ocupação se expande da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima em direção ao rio Doce. Da mesma forma, nas UTH 02 e 03, a maior intensidade da mancha se dá ao longo da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima e em direção ao rio Doce (Figura 59).

Figura 59 - Mancha de Ocupação na Década de 2012 da ZPA 9.



Fonte: Fonte: SEMURB, 2014.

Como se perceberá a seguir nas análises das demais variáveis urbanas, estas UTHs vêm se consolidando ao longo do tempo com características específicas que demandam tratamentos diferenciados na sua regulamentação.

Ainda, com intuito de complementar esta leitura, foram visitados 12 pontos em toda extensão da ZPA 9, tomando partido da metodologia utilizada no laudo pericial do Ministério Público (2012), visitas estas que permitiram reafirmar as diferentes condições morfológicas do tecido urbano e identificar novas edificações na área, comprovando um processo crescente de ocupação, conforme APÊNDICE II deste relatório.

5.3. Parcelamento do Solo

Na década de 1970, o processo de urbanização se intensifica no Estado do Rio Grande do Norte, quando as atividades econômicas de maior preponderância no interior, formada pela pecuária e agricultura, entraram em decadência, causando uma significativa migração para as cidades. Natal, a exemplo de outras cidades brasileiras, vivenciou uma intensa produção de moradia, fruto da Política Nacional de Habitação que resultou na construção de inúmeros conjuntos habitacionais, localizados prioritariamente na sua periferia. Com a atuação do Banco Nacional de Habitação – BNH – foi financiado um total de 41.217 unidades habitacionais, reunidas em 63 conjuntos no município de Natal (LIMA, 2011). Estes conjuntos se distribuíram em todas as regiões da cidade, especialmente nas periferias norte e sul, sendo que aqueles localizados na zona norte, em menor número, entretanto, continham uma maior quantidade de unidades habitacionais (Tabela 3). Essas tipologias, pela extensão que ocuparam, terminaram por imprimir uma conformação espacial dominante em toda região.

Tabela 3 - Natal: promoção oficial de habitação por Região Administrativa (1970-1991).

Região Administrativa	Conjuntos Habitacionais		Número de Unidades	
	Valor Absoluto	% do Total	Abs.	% do Total
Norte	34	26,78	22.769	45,12

Sul	63	49,60	22.014	43,69
Leste	16	12,60	805	1,60
Oeste	14	11,02	4.792	9,51
Total	127	100	50.380	100

Fonte: SILVA, 2003.

Além dos conjuntos habitacionais, proliferaram loteamentos, a maior parte irregulares. Os dados apresentados no Quadro 6, listam os parcelamentos (loteamentos e conjuntos habitacionais) inseridos nos bairros onde se situa a ZPA 9.

Quadro 6 - Loteamentos e Conjuntos Habitacionais nos bairros onde se insere a ZPA 9.

BAIRROS	LOTEAMENTOS	ANO	OBSERVAÇÃO
Lagoa Azul	Loteamento Cidade Praia	-	-
	Loteamento Esperança	1970	-
	Parte do Loteamento Lagoa Azul	1981	-
	Conjunto Nova Natal	1983	-
	Loteamento Nova Natal	-	-
Pajuçara	Loteamento Parque Floresta – Pajuçara/Redinha	1957	-
	Conjunto Pajuçara	1983	Registrado (3º Ofício)
	Parte do loteamento Parque Floresta (lotes 147 a 162)	1983	-
	Parte do Loteamento Parque Floresta (lotes 201 a 213)	1983	Não efetivado
	Loteamento Riomar = Conjunto Redinha	1983	Não efetivado
	Loteamento Novo Horizonte	1983	
	Conjunto Habitacional Alvorada	1984	Registrado (3º Ofício)
	Conjunto Parque das Dunas IV	1990	-

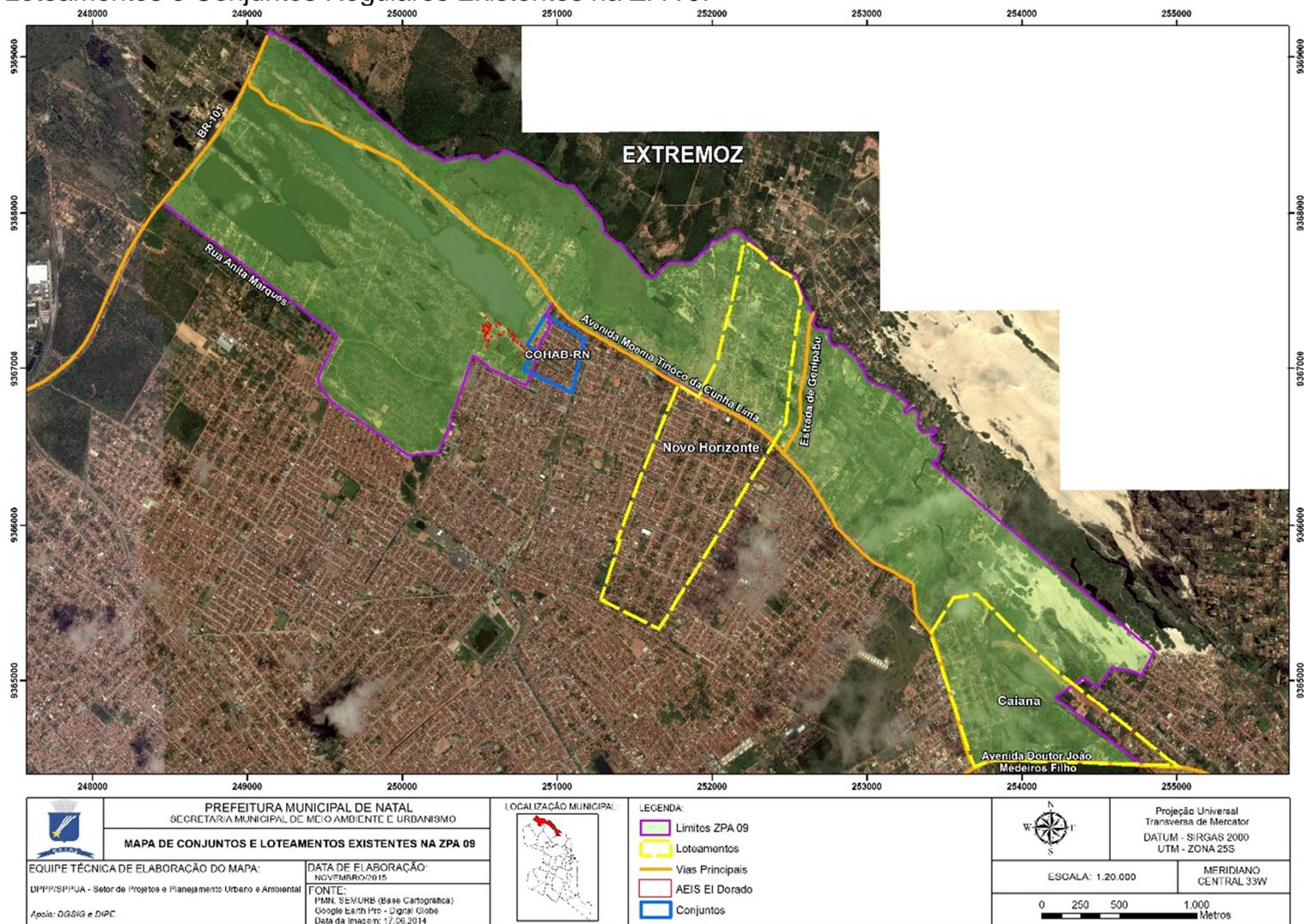
	Conjunto Habitacional Vila Verde II	1990	-
	Conjunto Habitacional Vista Verde	1990	
	Conjunto Habitacional Além Potengi	1991	-
	Conjunto Habitacional Vila Verde I	1991	-
	Loteamento Algimar	1999	
	Loteamento Espacial	-	Não Implantado
	Loteamento Itamaraty	-	-
	Loteamento Jardim Brasil		
	Loteamento Ki-Panorama		-
	Conjunto Parque das Dunas III		-
	Loteamento D. Pedro I	-	
	Loteamento Bela Vista	-	Registrado (3º Ofício)
	Loteamento Caiana – Pajuçara/Redinha		Registrado (3º Ofício)
Redinha	Loteamento Parque Floresta	1957	Registrado (3º Ofício)
	Conjunto Casa Nova	1982	-
	Conjunto Jardim das Flores	1983	Registrado (6º Ofício)
	Conjunto Raio de Sol	1984	-
	Loteamento Santo Antônio	1994	
	Conjunto Habitacional da EMPERCON LTDA.	2000	

Fonte: SEMURB, 2014. Itens em vermelho, considerados parcelamentos legais.

Inseridos na ZPA 9 encontram-se o loteamento regular Caiana (Pajuçara/Redinha) e o Loteamento Novo Horizonte (Pajuçara) (Figura 60).

Ressalva-se que o Loteamento Lagoa Azul não está contemplado nesta análise por ter sido registrado no município de São Gonçalo do Amarante.

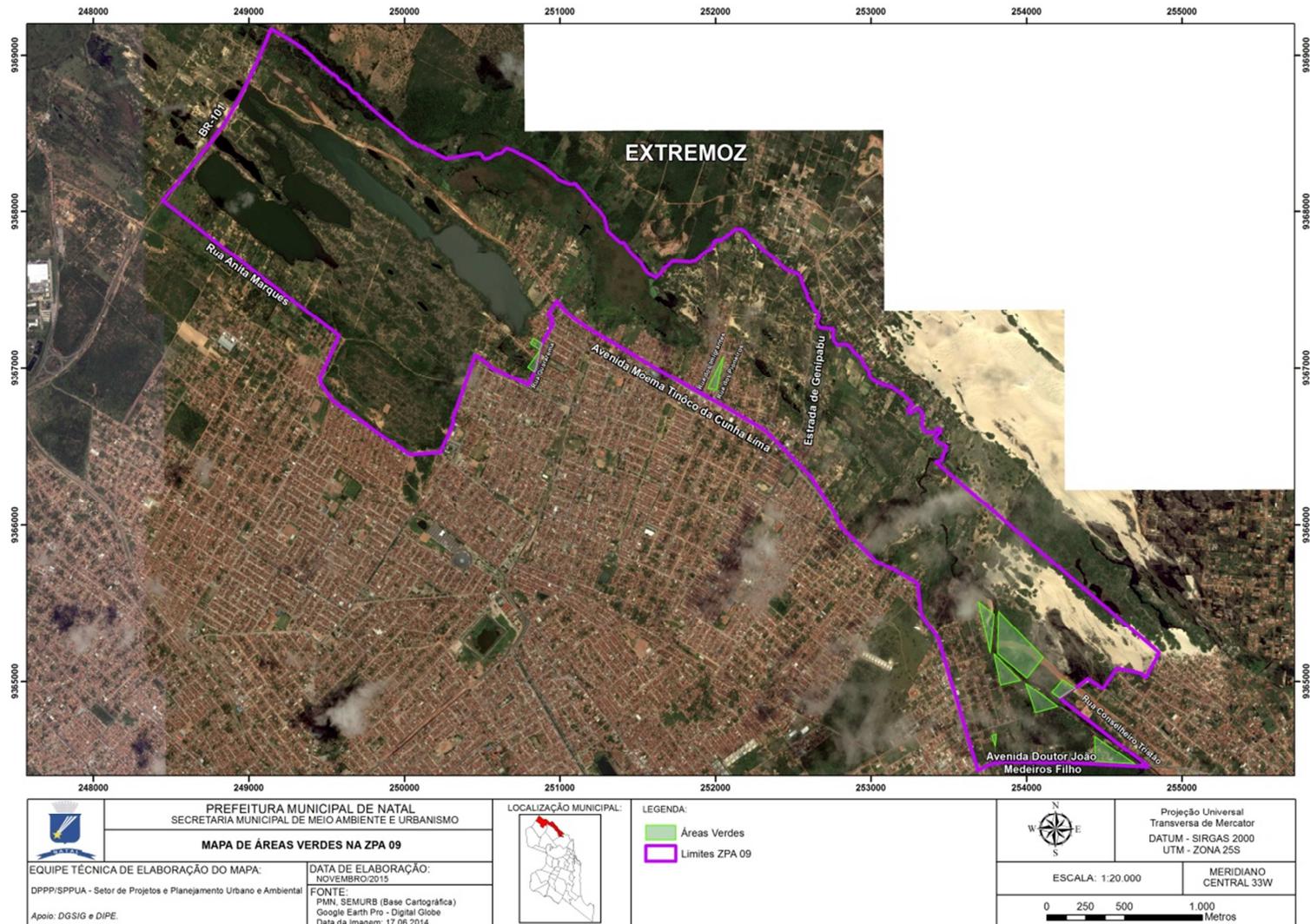
Figura 60 - Loteamentos e Conjuntos Regulares Existentes na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014

Quanto às áreas verdes públicas municipais resultantes dos conjuntos habitacionais e loteamentos distribuídos nas três UTHs, verificou-se que em quantidade e área territorial elas são mais significativas no Loteamento Caiana, na UTH 03 (Figura 61). A maioria dessas áreas encontra-se invadidas e as que permanecem vazias, não apresentam nenhum tratamento paisagístico ou urbanístico, especificamente aquelas localizadas na UTH 03.

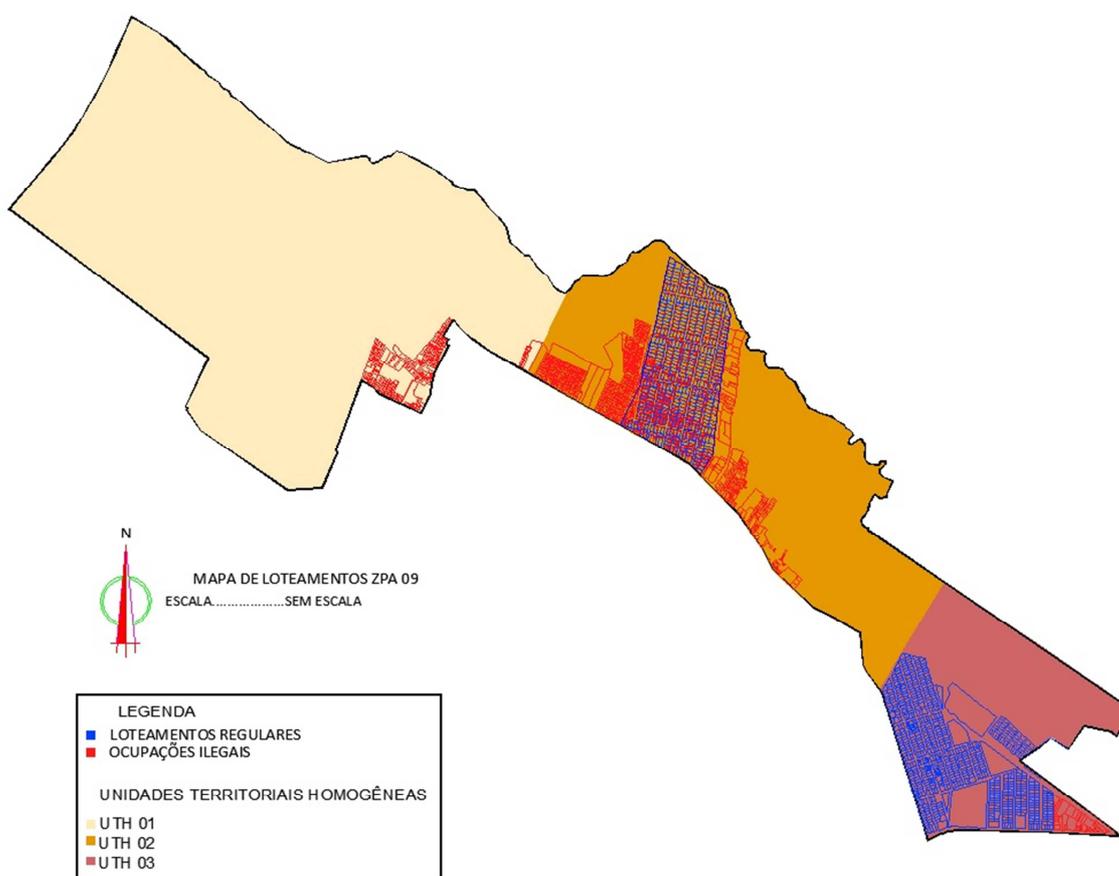
Figura 61 - Áreas Verdes na ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2014

Em síntese, a maioria dos assentamentos é irregular, seja do ponto de vista urbanístico, jurídico ou cartorial, como o Conjunto El Dorado (indicado por “COHAB-RN”) que se implantou desrespeitando o parcelamento formal. Estes loteamentos irregulares por vezes se sobrepõem aos dois únicos parcelamentos que possuem registro em cartório e licenciamento do Município (Figura 62).

Figura 62 - Loteamentos e Ocupações Irregulares da ZPA 9.



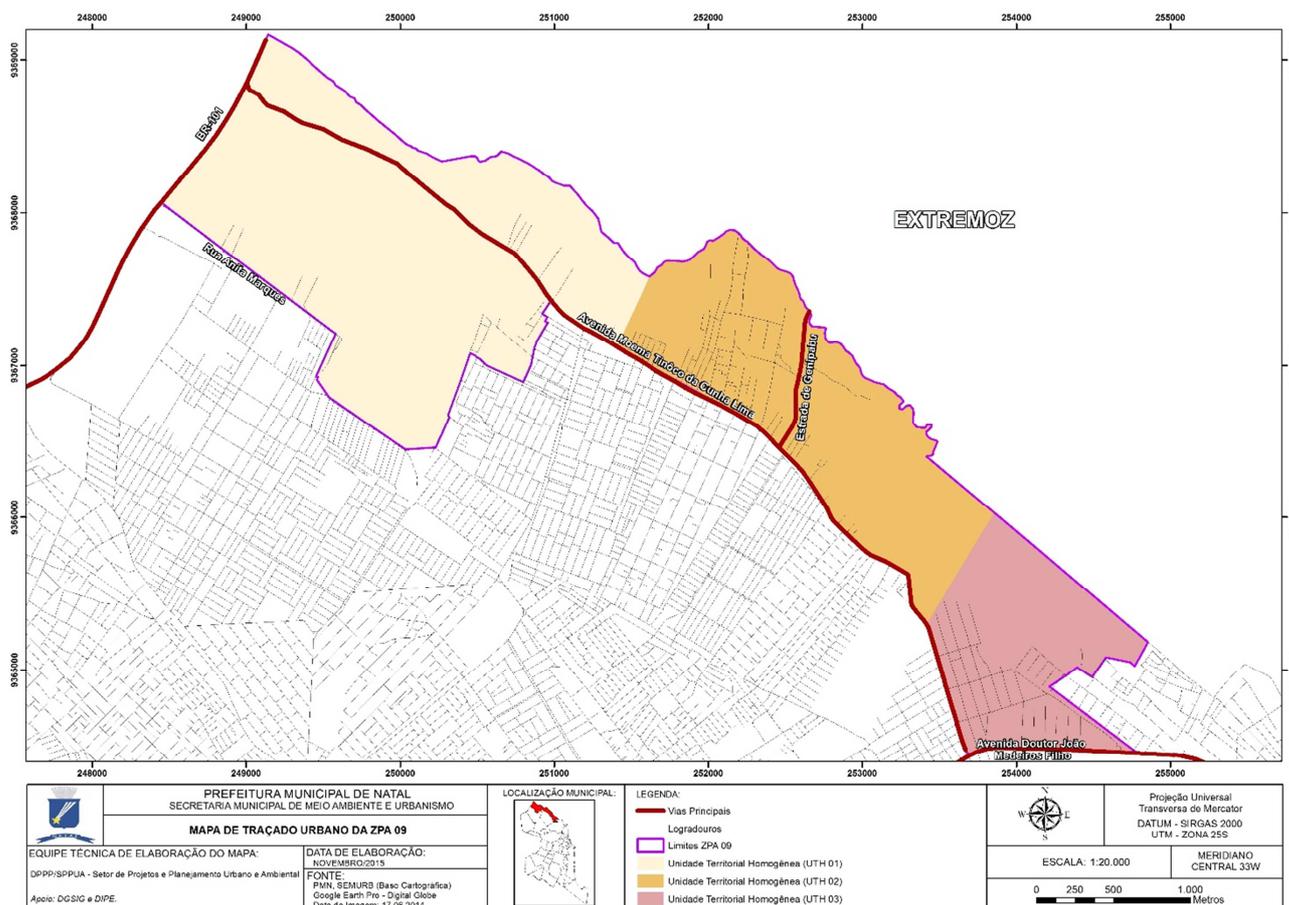
Fonte: SEMURB, 2014 com base nos dados cadastro fundiário da Secretaria Municipal de Tributação (2008)

5.3.1. Traçado Urbano

Resultante do parcelamento, o traçado urbano da área da ZPA 9 é bastante irregular e se expande de forma espontânea em conformidade com a ampliação da sua ocupação. No sistema viário destacam-se quatro principais eixos: 1) a Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima que atravessa toda a extensão da ZPA 9 (da BR -101 a Av. Doutor João Medeiros Filho); 2) a BR 101 que limita a ZPA 9 com os Municípios

de Extremoz e São Gonçalo do Amarante; 3) a Avenida Doutor João Medeiros Filho; e 4) a RN 304, estrada de acesso à praia de Jenipabu (Figura 63).

Figura 63 - Mapa de Traçado Urbano da ZPA 9



Fonte: SEMURB, 2014, Base Cartográfica da SEMURB (2006).

Conforme observado na acima, a malha urbana da ZPA 9 se estrutura ao longo da Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima, a qual se configura como a principal via de integração e acesso à área, inclusive via de conexão com alguns municípios da Região Metropolitana. Os eixos secundários, em sua maioria, se originaram a partir dessa Avenida.

De acordo com a hierarquia viária, observa-se a predominância de vias locais, além de eixos importantes classificados como Via Coletora I, a Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima, e como vias estruturais, as Avenida Doutor João

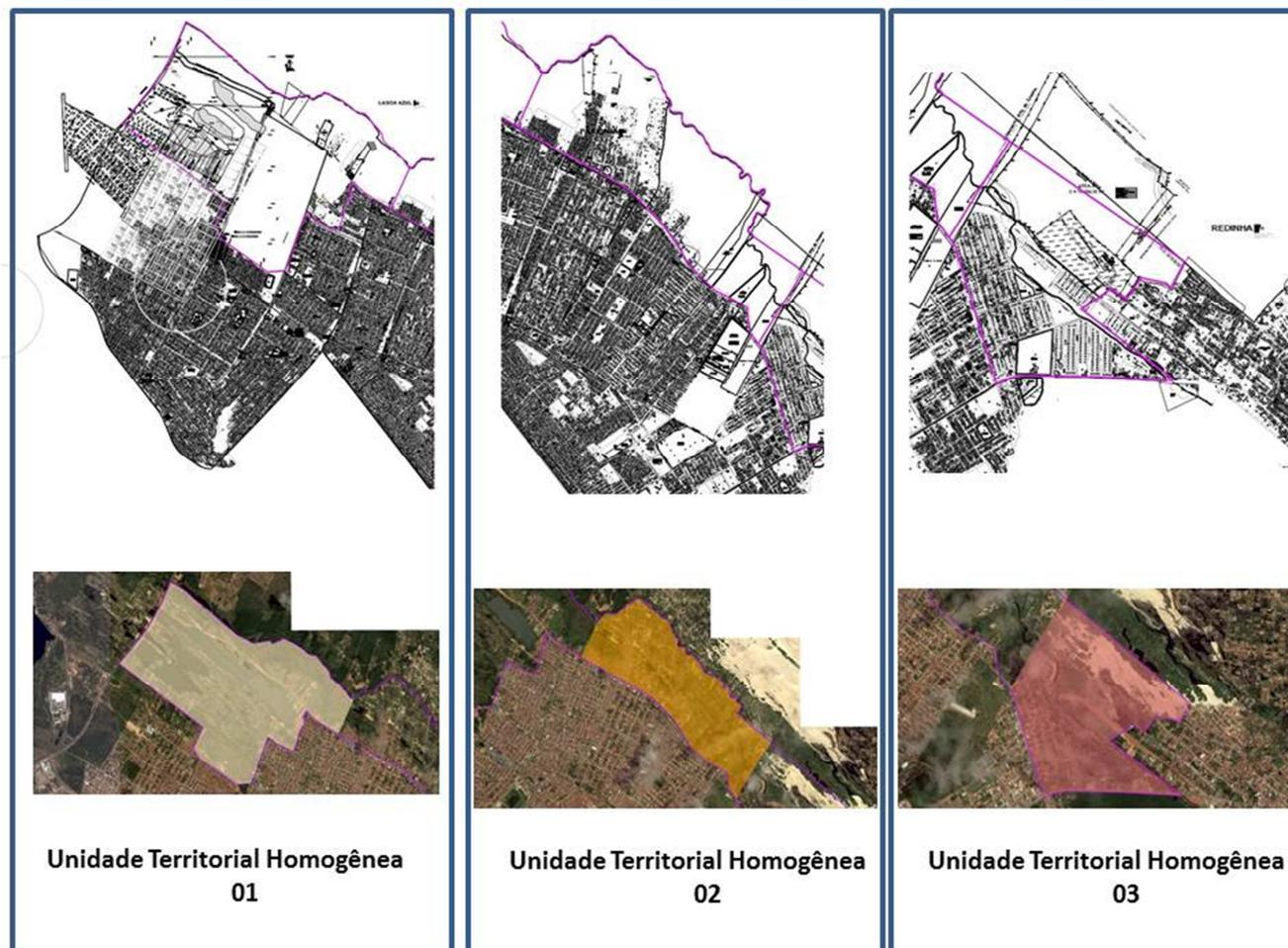
Medeiros Filho (Arterial II) e a BR 101 (Arterial I), conforme Código de Obras e Edificações do Município de Natal (Lei Complementar n. 055/2004). (Figura 63)

5.3.2. Lotes e Quadras

No interior da ZPA 9, os lotes resultaram das dinâmicas já comentadas acima e são predominantemente fruto de uma ocupação espontânea em área de fragilidade ambiental. Salienta-se que a menor porção territorial analisada neste relatório foi o lote. Este foi de grande relevância para a definição do subzoneamento e norteou as prescrições urbanísticas constantes da proposta de lei. Os lotes juntamente com as quadras apresentam dimensões bastante variáveis em toda a Zona, entretanto, é possível identificar áreas homogêneas em cada UTH.

A seguir, serão descritas as características de parcelamento do solo em cada UTH. As três figuras abaixo mostram as informações obtidas no cadastro urbano da SEMURB (2008) e na Imagem de satélite de 2014 (Figura 64). Confrontando os dados de quase uma década atrás com as imagens atuais verifica-se que a malha urbana continua a se expandir.

Figura 64 - Unidades Territoriais Homogêneas nos anos 2008 e 2014.



Fonte: SEMURB, 2015.

NA **UTH 01** se observa a predominância de grandes vazios urbanos, conformados principalmente por glebas de dimensões variadas (40,33 Ha; 58,00 Ha; 140,88 Ha). Nesta UTH foram identificadas três diferentes áreas que apresentam homogeneidade quanto ao parcelamento: 1) área lindeira à Av. Anita Marques constituída por sítios e granjas, cujas testadas variam de 30 a 50m e o comprimento de 200m a 500m, da Via até a Lagoa Azul Dendê;¹⁰ 2) entorno da Lagoa do Sapo, comunidade El Dorado, onde observa-se um parcelamento clandestino (por invasão) cujos lotes variam em dimensão e formato, predominando lotes menores de 200m². São recorrentes os lotes de 7,0m x 15,0m, principalmente, nas proximidades da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima. Já próximo à Lagoa do Sapo, os lotes mantêm as mesmas testadas, entretanto, apresentam comprimento com maiores dimensões (7,5m – 8,0m x 40,0m; 7,5m- 8,0m x 80,0m). Na Rua Apóstolo Simão identificou-se lotes com dimensões ainda mais reduzidas, em torno de 3,50m x 10,0m; 3) área onde se desenvolve o “Projeto Amigo Verde Gramorezinho” apresenta lotes diversificados quanto às dimensões, variando entre 80,0 x 300,0m até 6,5m x 14,0m. Os menores, frutos de reparcelamentos recentes.

Na **UTH 02** verifica-se duas áreas com parcelamento homogêneo. A primeira, o parcelamento irregular sobreposto ao partido urbanístico do Loteamento Novo Horizonte, ao longo da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima adentrando em direção ao rio Doce. Nesta área, há lotes com dimensões predominantes de 8,0m x 15,0m e 7,0m x 15,0m. Contudo, originalmente estava loteada com terrenos de 20,0m x 40,0m, em sua maioria. A segunda área, localizada lindeira à Estrada de Jenipabu (RN 304) até o limite com a UTH 03, onde predominam as grandes glebas (37,0m x 233,0m; 47,0m x 233,0m; 18,0m x 230,0m), com usos de sítios, granjas e vacaria junto com lotes de 6,5m x 50,0m; 10,0m x 50,0m; 45,0m x 125,0m; 45,0m x 40,0m; 20,0m x 45,0m.

¹⁰ Sabe-se que esta área originalmente foi parcelada através do Loteamento Lagoa Azul, cujo partido urbanístico previa lotes de 50x180m (9000m²), registrado em São Gonçalo do Amarante (Vide Apêndice IV).

Na **UTH 03** observa-se uma certa regularidade em seu parcelamento, que na sua maior parte vem sendo ocupada em atendimento ao partido urbanístico do Loteamento Caiana. Duas áreas se destacam: 1) área onde predominam lotes de 15,0m x 30,0m (450,0m²) com alguns lotes menores resultados de desmembramentos 10,0m x 20,0m; 6,0m a 8,0m x 15,0m ou 30,0m de comprimento; 2) área com parcelamento irregular e desordenado, localizada mais próxima ao rio Doce, caracterizada por maior fragilidade ambiental – pequenos lotes com dimensões médias de 10,0m x 30,0m e 8,0m x 17,0m; 3) área com glebas ainda não parceladas e áreas verdes públicas com frente de aproximadamente 80,0m e profundidade com mais de 200,0m, em média.

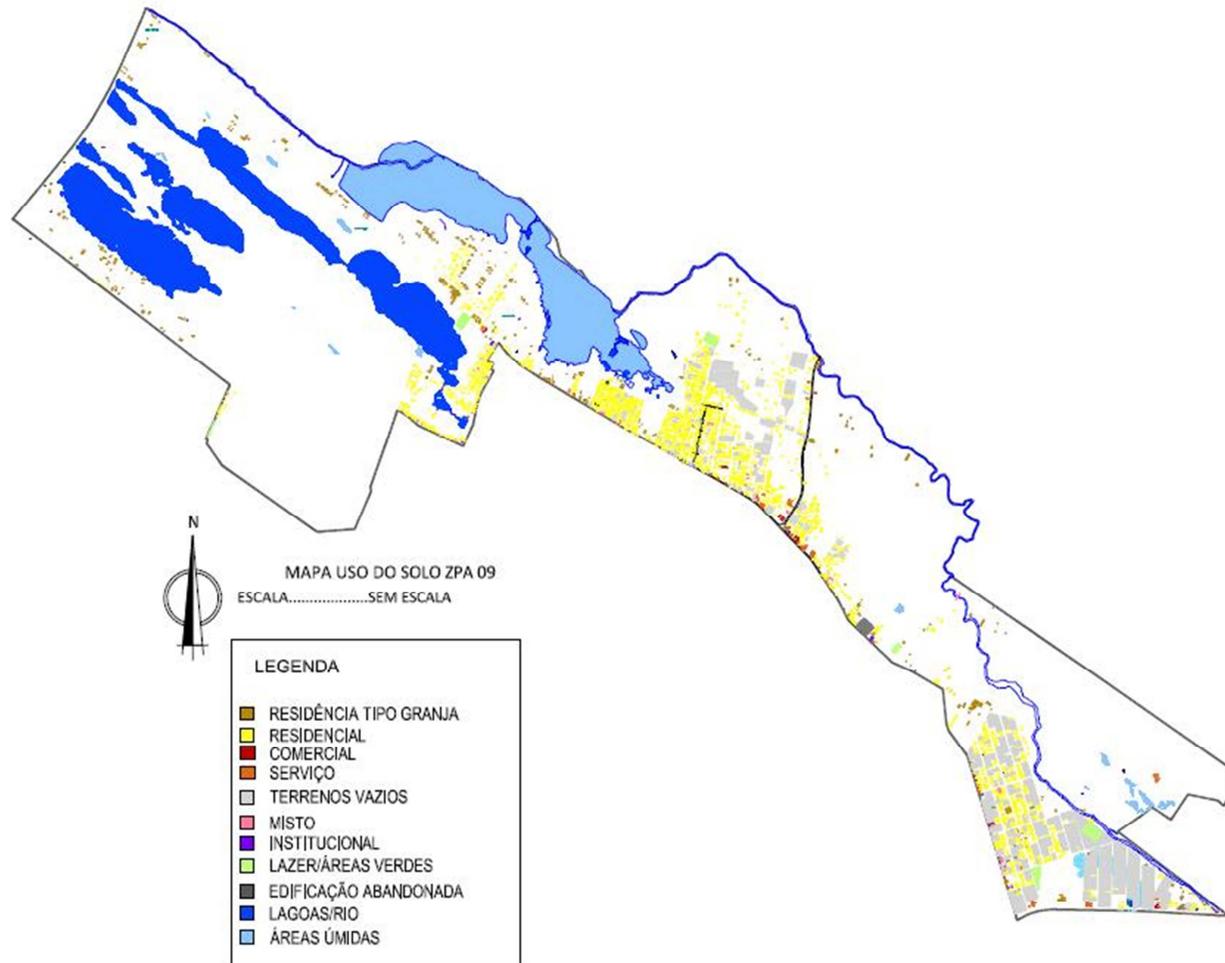
5.4. Uso e Ocupação do Solo

5.4.1. Uso do solo

Identifica-se que o uso predominante em toda ZPA 9 é o residencial, mesmo existindo em toda sua extensão uma diversidade de usos (Figura 65), tais como: prestação de serviços, comercial, institucional, misto e granja (considerado uma tipologia residencial específica). Pela figura abaixo se constata que na UTH 01, as granjas são mais numerosas próximo ao complexo de lagoas e no perímetro de Gramorezinho.

Na UTH 02, ao longo da RN 304 – próximo à Estrada de Jenipabu e na UTH 03, no Loteamento Caiana, na Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima e na Avenida Doutor João Medeiros Filho se destacam usos não residenciais: supermercados, oficina, farmácia e na faixa compreendida entre estas duas UTHs, próxima ao Rio Doce, predomina a atividade agrícola.

Figura 65 - Uso do Solo da ZPA-09



Fonte: SEMURB, 2014

Integradas às áreas de predominância residencial, observam-se as edificações de uso misto, que mescla comércio e serviços de suporte local, tais como pequenas mercearias, salões de beleza, oficinas, dentre outros (Figura 66). Ainda sobre o uso misto, é frequente encontrar edificações com dois pavimentos, no térreo funciona algum tipo de serviço ou comércio e no pavimento superior a moradia.

Figura 66 - Usos do Solo na ZPA09

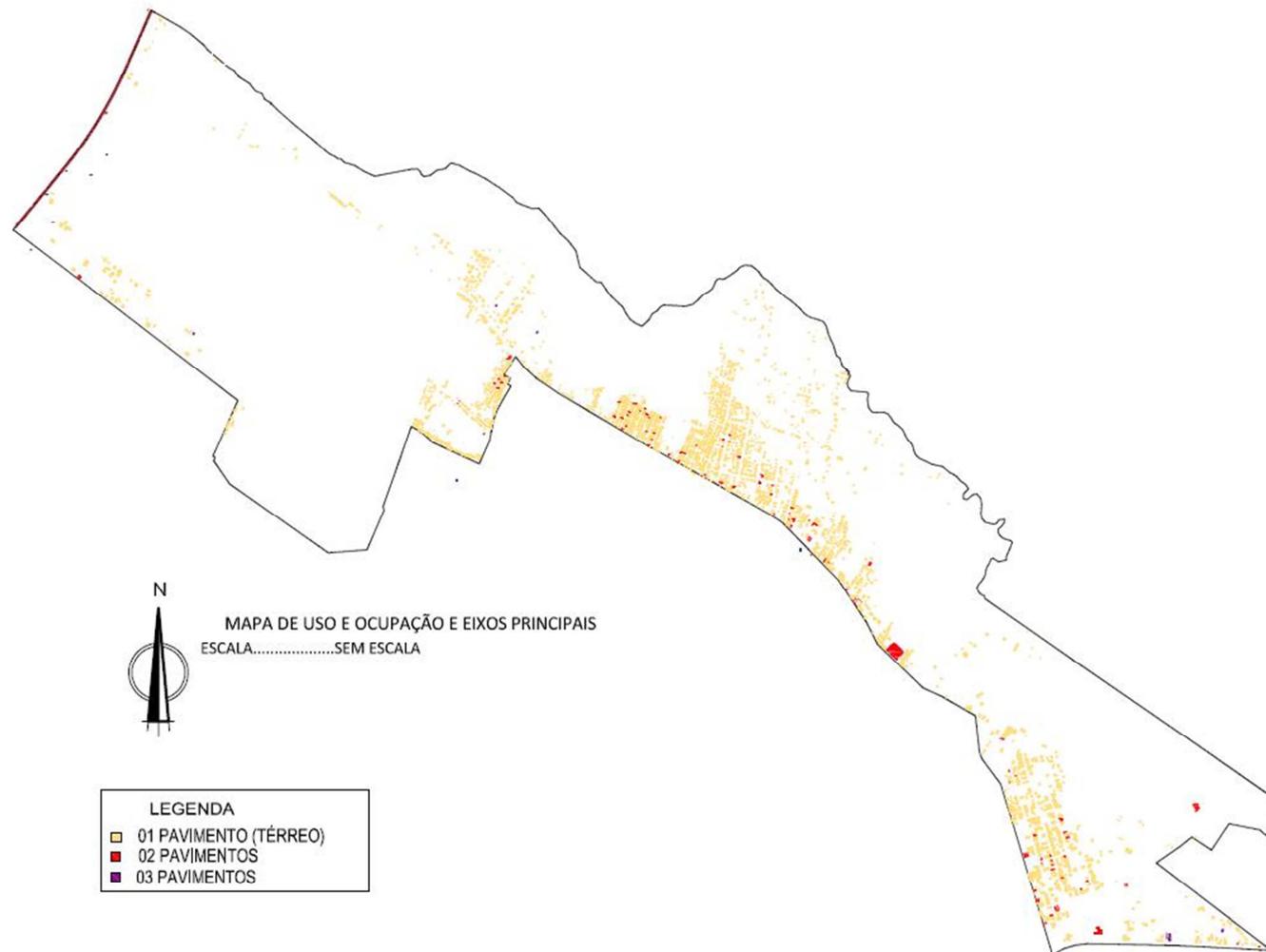


Fonte: SEMURB, 2014.

5.4.2. Gabarito

Com relação ao gabarito, no mapa resultante da pesquisa observa-se a predominância de edificações térreas em toda a ZPA 9, sendo relevante o número de edificações com 02 pavimentos (Figura 67), principalmente, ao longo dos eixos viários Av. Doutor João Medeiros Filho e a Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, nas UTHs 02 e 03 e de forma dispersa na UTH 01. Verificam-se poucas edificações com 03 pavimentos.

Figura 67 - Mapa de gabarito da ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 68 - Variação do Gabarito



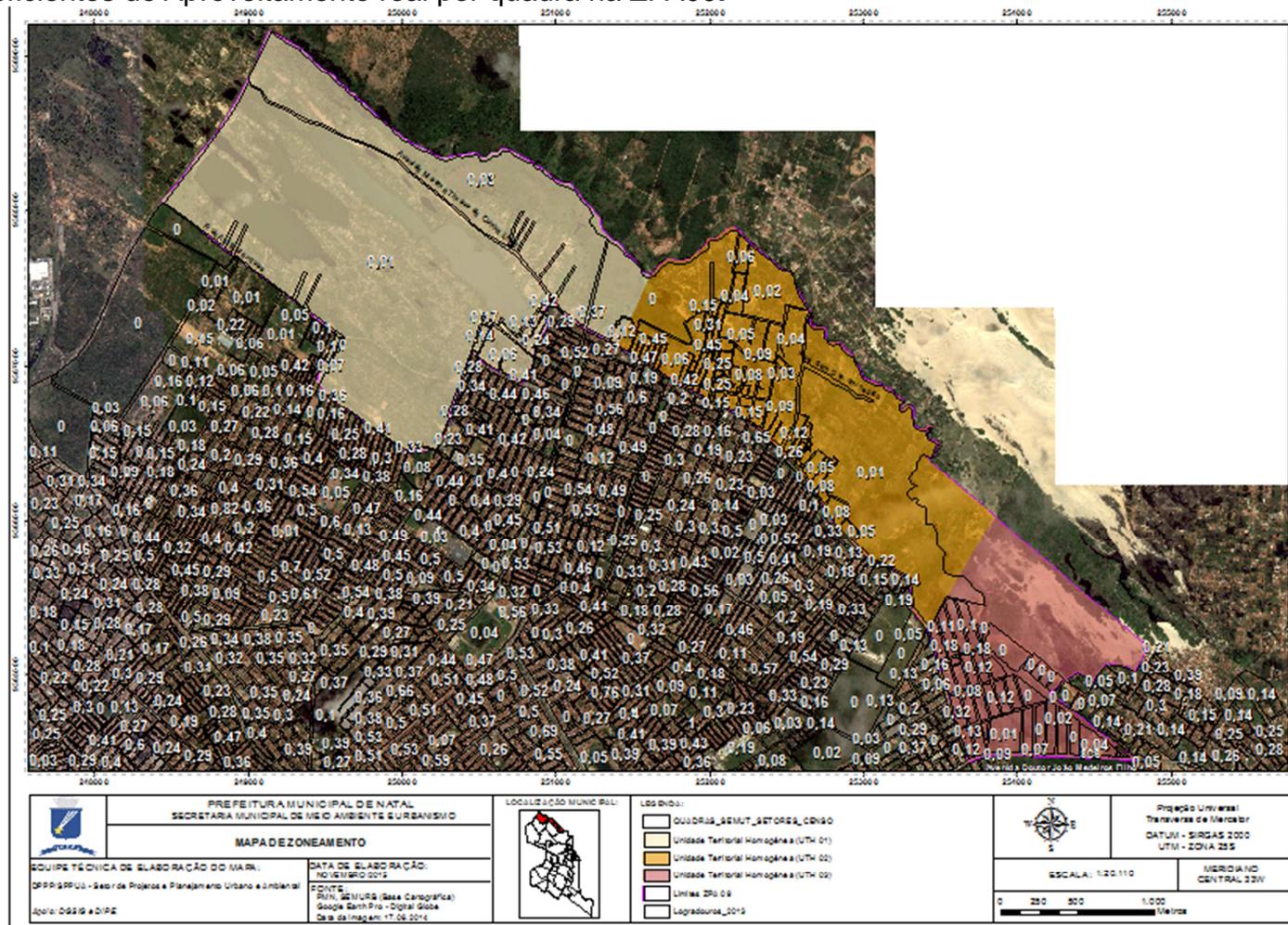
Fonte: SEMURB, 2014

5.5 Sobre Coeficiente de Adensamento Real por Quadra na ZPA 9

A partir da análise do Cadastro urbano do DGSIG/SEMURB (2015), é possível identificar o Coeficiente de Aproveitamento Real (CAR) por Quadra na ZPA 9. Esta variável é calculada tomando por base os dados do CIM - Cadastro Imobiliário Municipal (SEMUT/2008) e devidas atualizações feitas pelo DGSIG, sobre o mapeamento das quadras e o total de área construída de cada uma delas.

Sendo assim, observando o mapa abaixo (Figura 69), se destaca a grande variedade dos índices, e a tendência de valores baixos se comparado ao coeficiente de aproveitamento básico da cidade (1,2), recorrentemente ocorrem valores mais baixos que 0,10. Nas áreas onde há concentração de ocupação o índice varia em torno de 0,11 a 0,64.

Figura 69 - Coeficientes de Aproveitamento real por quadra na ZPA09.

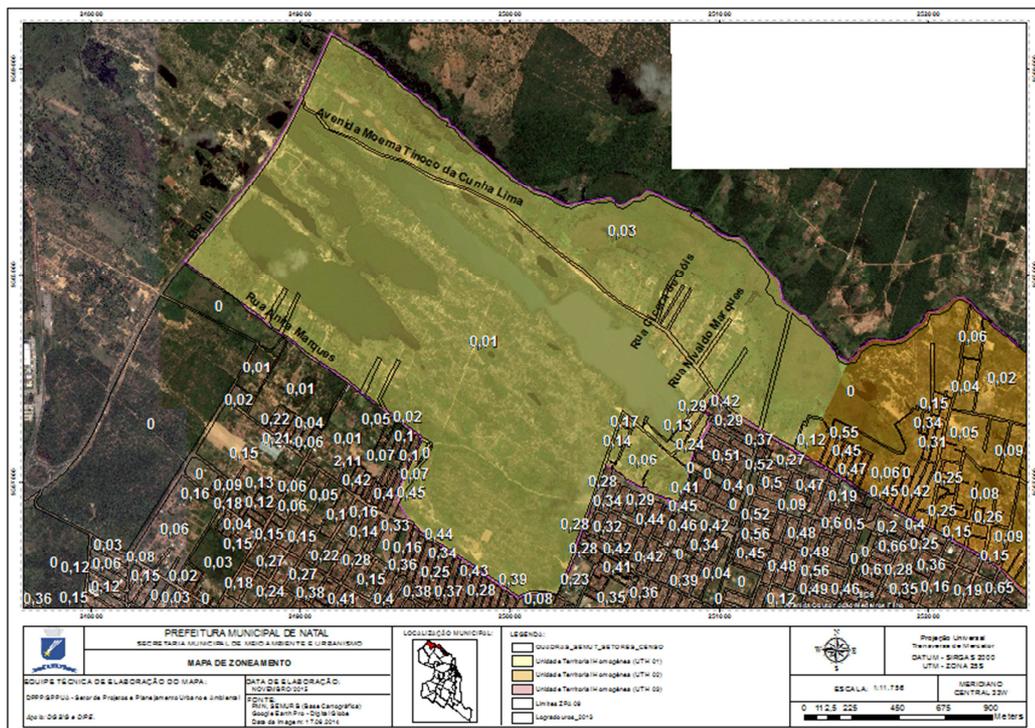


Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

Na UTH 01:

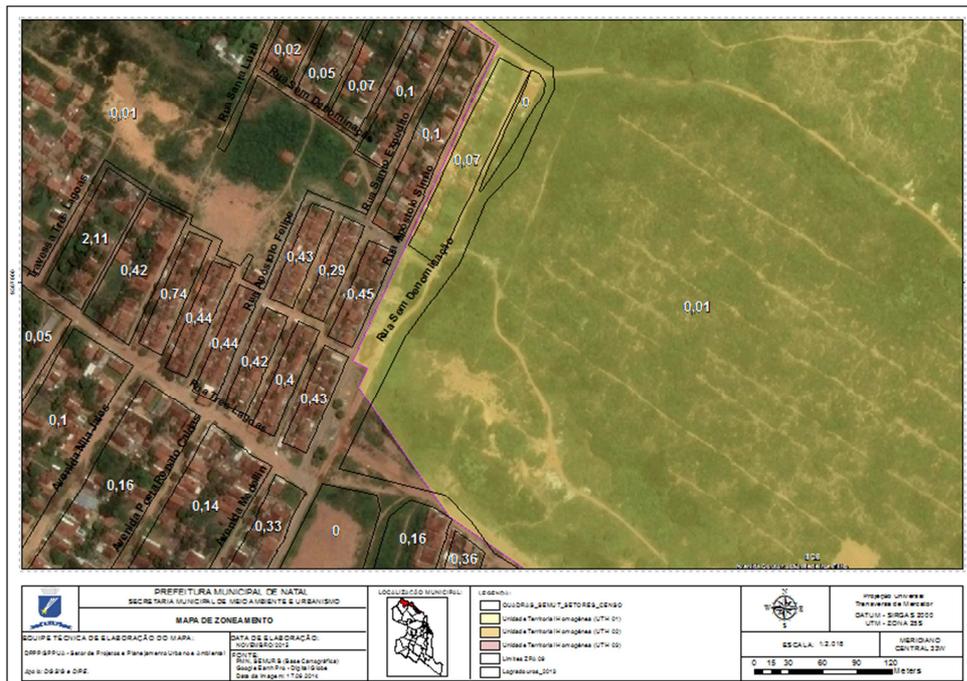
Na porção que se estende entre a Av. Anita Marques e o complexo lagunar, o coeficiente de aproveitamento real é bastante baixo, dadas as proporções das grandes glebas existentes⁶ (Figura 70). Seu índice é de 0,01. Contudo, no entorno da avenida supracitada, se calculado o coeficiente lote a lote, o índice gira em torno de 0,20. De mesmo modo, a porção ao longo da Rua Apóstolo Simão apresenta o índice é de 0,07 e quando calculado lote a lote, o índice sobe para valores em torno de 0,40 (Figura 71).

Figura 70 - Coeficientes de Aproveitamento real por quadra na UTH01.



Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

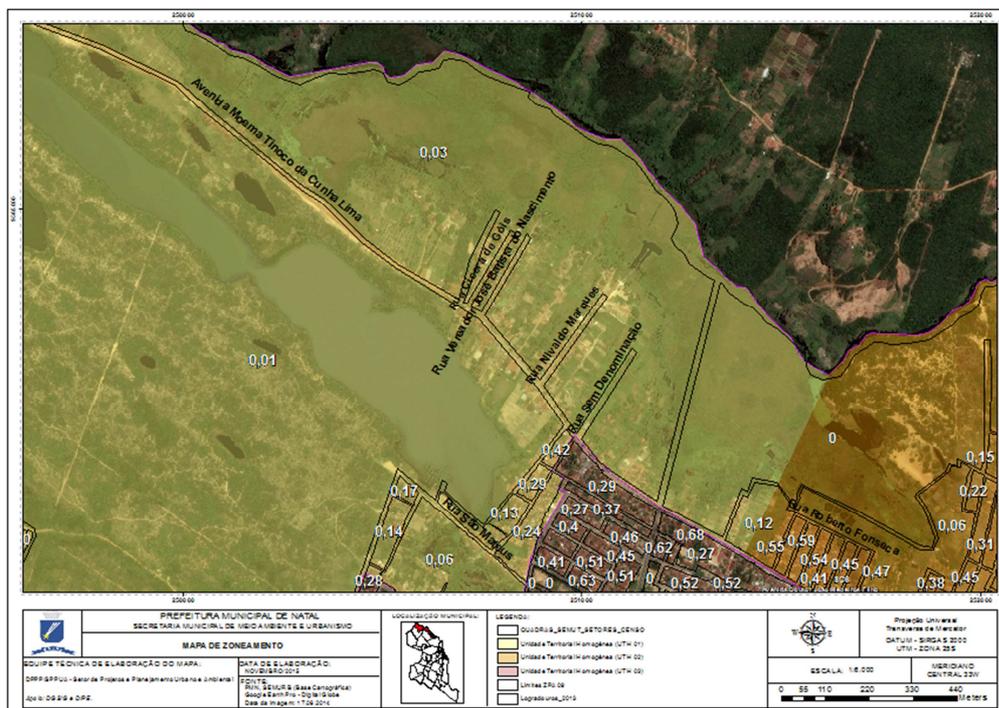
Figura 71 - Detalhe do Coeficientes de Aproveitamento real ao longo da Rua Apóstolo Simão (Rua sem denominação no Mapa) – UTH 01



Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

Na porção onde se concentra o “Projeto Amigo Verde Gramorezinho”, do mesmo modo, o coeficiente de aproveitamento real é baixo e uniforme dado o uso predominante agrícola realizado em grandes glebas, prevalecendo índice de 0,03. Apenas em uma das quadras o índice resulta em 0,12. Este índice refere-se à área onde ocorreu um reparcelamento recente e aumenta ainda mais quando analisado lote a lote, chegando a valores em torno de 0,20 a 0,70. (Figura 72)

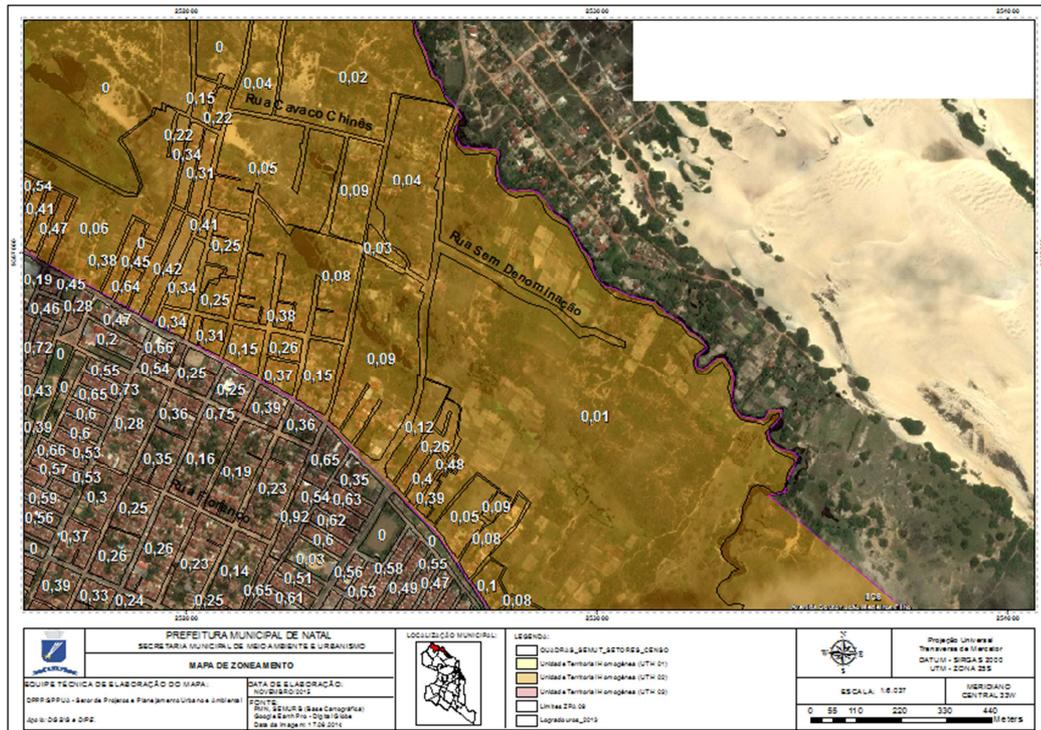
Figura 72 - UTH 01 – Detalhe do índice na área do Projeto Amigo Verde Gramorezinho.



Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

Ainda nesta UTH 01, na comunidade do El Dourado o coeficiente de aproveitamento real por quadra nesta subzona é diversificado, apresentando predominantemente valores acima de 0,13. O índice chega até 0,42, principalmente às margens da Av. Moema Tinoco – refletindo o alto adensamento dos assentamentos precários, se comparado às demais subáreas (Figura 73).

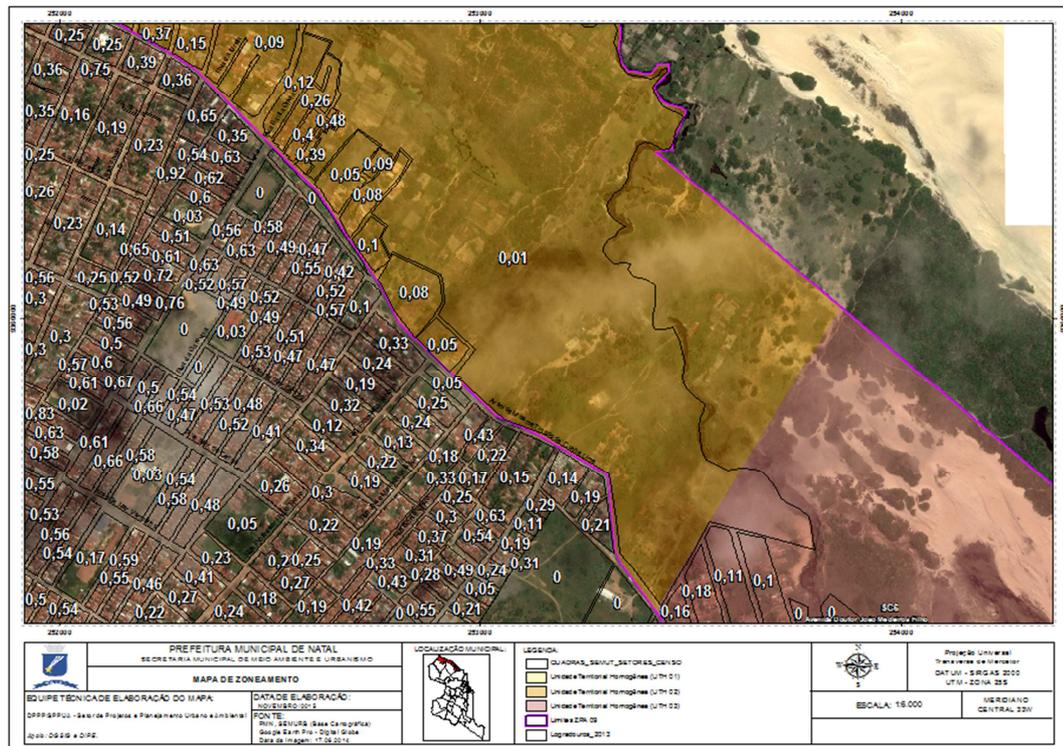
Figura 75 - Detalhe do Coeficiente de Aproveitamento real ao longo da Estrada de Jenipabu/UTH 02.



Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

A área onde se localiza uma vacaria apresenta naturalmente ocupação bastante esparsa e coeficiente de aproveitamento real baixo, variando de 0,01 a 0,10 (Figura 76).

Figura 76 - Detalhe do Coeficiente de Aproveitamento real no entorno de uma área onde existe uma vacaria.

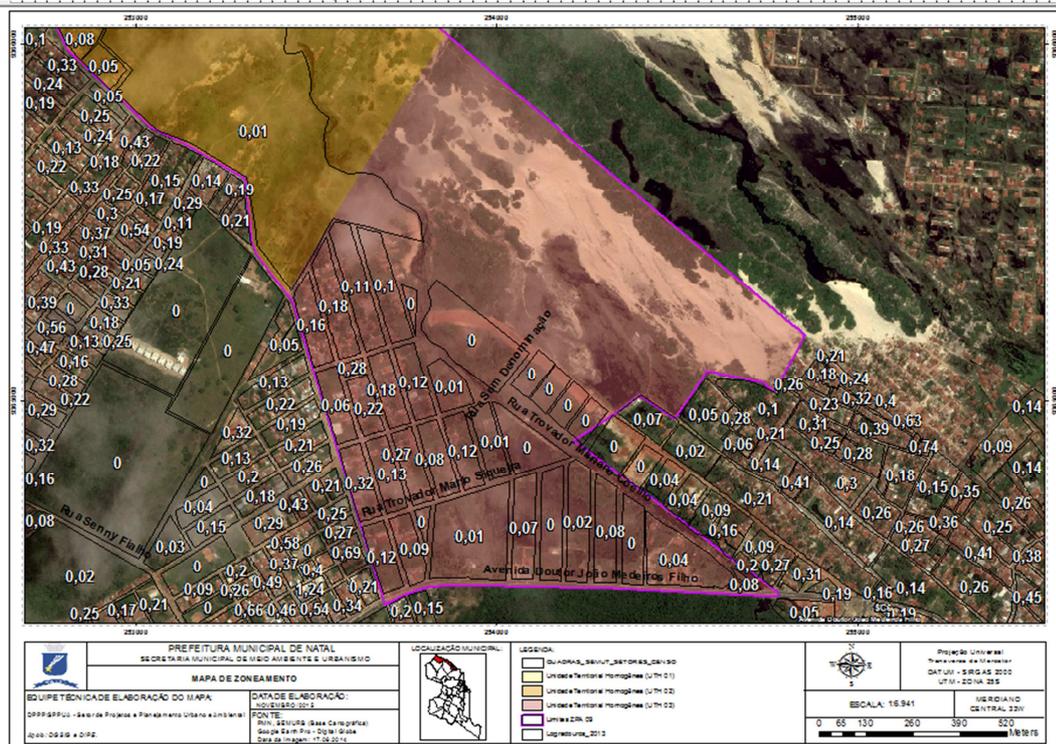


Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

Na UTH 03:

No Loteamento Caiana, nota-se adensamento principalmente às margens da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, o coeficiente de aproveitamento real das quadras varia entre 0,06 a 0,32, predominando valores acima de 0,11. À medida que adentra as áreas de fragilidade, onde se encontram as grandes glebas, este coeficiente vai diminuindo, predominando índices de 0,00 a 0,02. Algumas quadras às margens da Av. João Medeiros Filho fogem desse padrão, apresentando índices que variam entre 0,07 e 0,16 (Figura 77).

Figura 77 - Coeficiente de Aproveitamento real na UTH 03.



Fonte: DGSIG/SEMURB, 2015.

5.6. Tipologias edilícias

Em toda ZPA 9, a maioria das edificações resume-se à casas térreas, fachadas de porta e janela, abrindo diretamente para a via pública, em alguns casos existem portões de garagem ou aberturas destinadas ao uso não residencial (Figura 78). Raras são as edificações residenciais de maior porte e características construtivas que apontem para indicativo de poder aquisitivo mais elevado.

Figura 78 - Imagens de tipologias das UTHs 01 e 02 da ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014

Figura 79 - Imagens de tipologias da Unidade Territorial Homogênea 03.



Fonte: SEMURB,2014.

Os recuos frontais são praticamente inexistentes na grande maioria dos lotes ou quando existem são pouco extensos. É recorrente nos usos não residenciais a ausência de recuos, com as edificações implantadas diretamente no limite do lote. Nos principais eixos viários, dada a concentração de usos não residenciais, observa-se edificações com maior área construída, sem recuos e com dois pavimentos.

Figura 80 - Tipologias nos Principais Eixos Viários da ZPA 9



Fonte: SEMURB,2014.

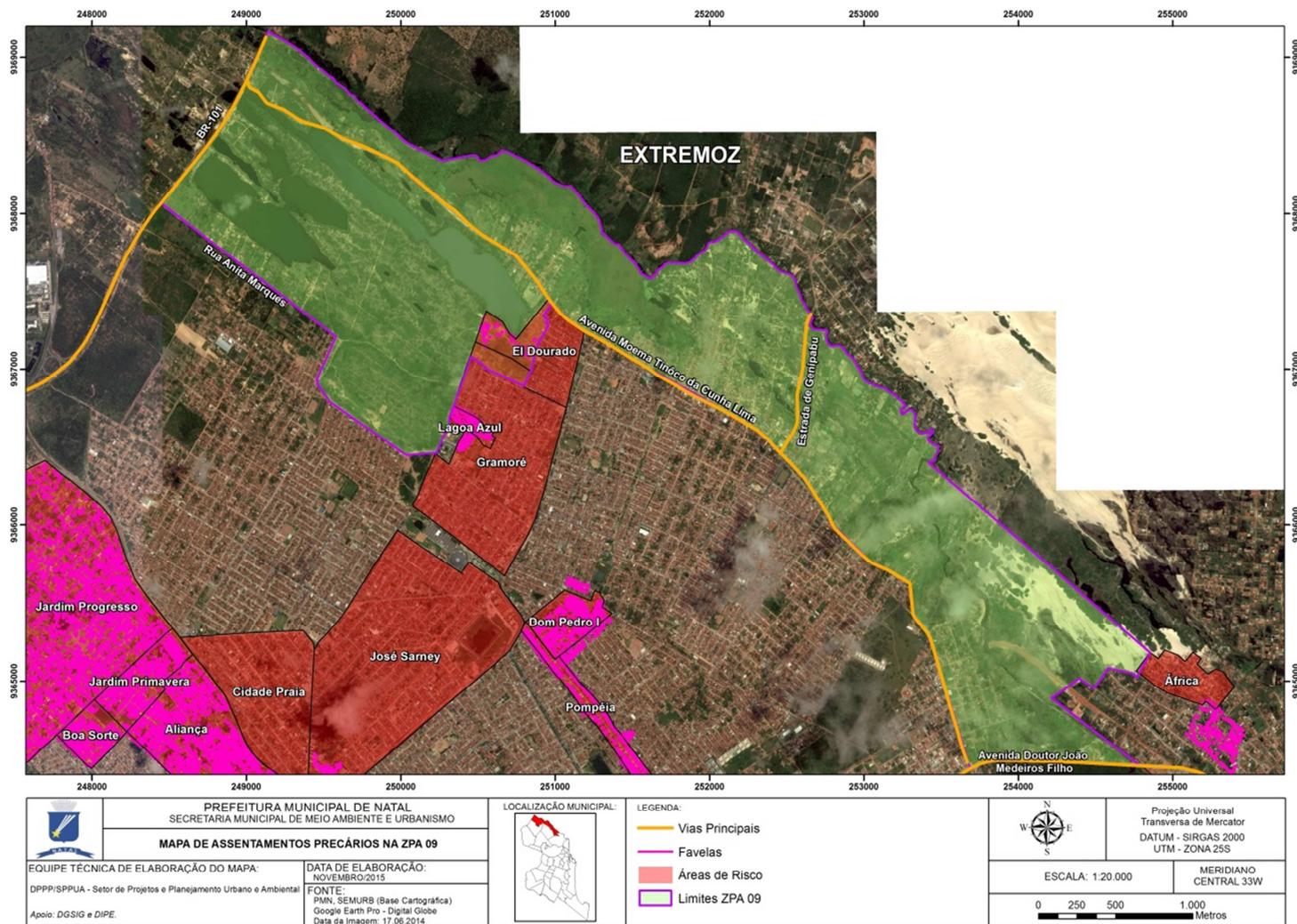
A - Às margens da Av. Dr. João Medeiros Filho, presença de poucos estabelecimentos de serviço e lotes vazios, ou com baixa ocupação. B e C – Início da Avenida Moema Tinoco, presença de comércios e serviços.

5.6. Assentamentos precários

De acordo com o Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR (2008), identifica-se a inserção de parte de três assentamentos precários localizados parcialmente na ZPA 9 (Figura 81): o El Dorado e o Gramoré (no bairro Lagoa Azul) na UTH 01 e a comunidade África, no bairro Redinha, na UTH 03 (Figura 87). De acordo com o Mapa das Áreas Especiais de Interesse Social do Plano Diretor (Mapa 04 do Anexo II da Lei nº 082/2007), tais assentamentos estão inseridos na AEIS 1 – Favelas. No interior da ZPA 9, o Plano Diretor indica ainda a comunidade

Gramorezinho que é inserida como AEIS 3 – Segurança Alimentar. Tais AEIS não foram delimitadas no Plano Diretor de 2007, logo as suas delimitações deverão ser legalmente estabelecidas quando da regulamentação específica das mesmas. Ressalta-se também que toda a área está inserida na Mancha de Interesse Social do Plano Diretor, o que reflete a fragilidade social existente nesta ZPA, uma população que, em sua maioria, recebe de 0 a 3 salários mínimos como renda familiar.

Figura 81 - Mapa de Localização dos Assentamentos Precários na ZPA 9.



Fonte: Elaboração da SEMURB, 2014, com base no Plano Diretor (2007) e Plano Municipal de Redução de Riscos (2008).

As comunidades África e El Dorado foram classificadas segundo o PMRR (2008) como “maior grau de risco total”, já as demais com “menor grau”. Todas estas, decorrentes da ocupação ilegal em espaços frágeis ambientalmente, e sofrem predominantemente, segundo o referido Plano, com deslizamento de solo de dunas, carreamento de lixo e erosão por voçoroca ou assoreamento, e ainda alagamento pluvial “micro” (Quadro 7), este último especificamente nas comunidades El Dorado e África.

Quadro 7 - Processos dominantes – assentamentos precários na ZPA 9: distribuição por assentamento.

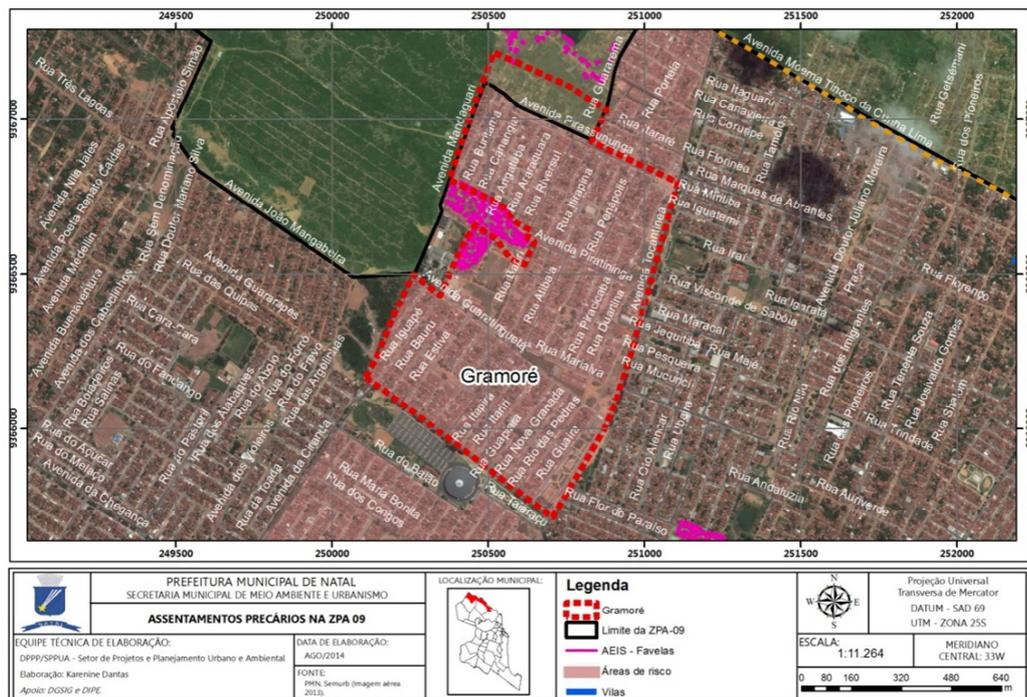
BAIRRO	ASSENTAM.	DES	QBA	CLI	ER	IN	ALP	OIR	APP	IR	PP
LAGOA AZUL	Gramoré										
	El Dorado										
REDINHA	África										

Fonte: Tabela elaborada pela SEMURB, a partir do modelo do (IDESPLAN, 2013), baseado nos dados do PMRR (2008). Legenda: DES- Deslizamento de solo “Dunas”; QBA - Queda de Barreira; CLI - Carreamento de Lixo; ER: Erosão “voçoroca/assoreamento”; IN - inundação “macro”; ALP - alagamento pluvial “Micro”; OIR - Ocupação irregular de “faixa de domínio”; APP-Área de Preservação Permanente; IR: índice de risco; PP: processos predominantes.

- **Gramoré**

O assentamento Gramoré (Figura 82) situa-se adjacente ao Assentamento El Dorado, nas imediações da Lagoa do Sapo, está parcialmente inserido na UTH 01, ficando o restante fora da ZPA 9. No PMRR (2008) identificou-se nessa área, deslizamento de terras e erosão. De acordo com o Censo IBGE (2010) existia no assentamento 323 domicílios e uma população de 1.208 habitantes.

Figura 82 - Assentamento Precário – Gramoré



Fonte: Elaboração da SEMURB, 2014; com base no Plano Diretor (2007) e Plano Municipal de Redução de Riscos (2008).

O Plano Municipal de Redução de Risco, de 2008, propõe medidas estruturais tais como serviços de limpeza e recuperação; obras de micro drenagem e proteção superficial; estruturas de contenção de pequeno porte ($h_{máx} \leq 3 \text{ m}$); como também medidas não estruturais como mobilização social e ações contínuas de fiscalização.

Figura 83 - Comunidade Gramoré



Fonte: Google Street View, 2014

O Diagnóstico do Plano Local de Habitação Social de Natal (PLHIS, 2013), considerou toda a comunidade como núcleo consolidável, visto que apresenta condições favoráveis de recuperação urbanística e ambiental, sem necessidade de remoção (reassentamento). Sugere como medidas prioritárias: estruturas de contenção nas proximidades do limite oeste do assentamento, protegendo as moradias sujeitas a deslizamento de Dunas; - Pavimentação de ruas; - implantação de drenagem superficial.

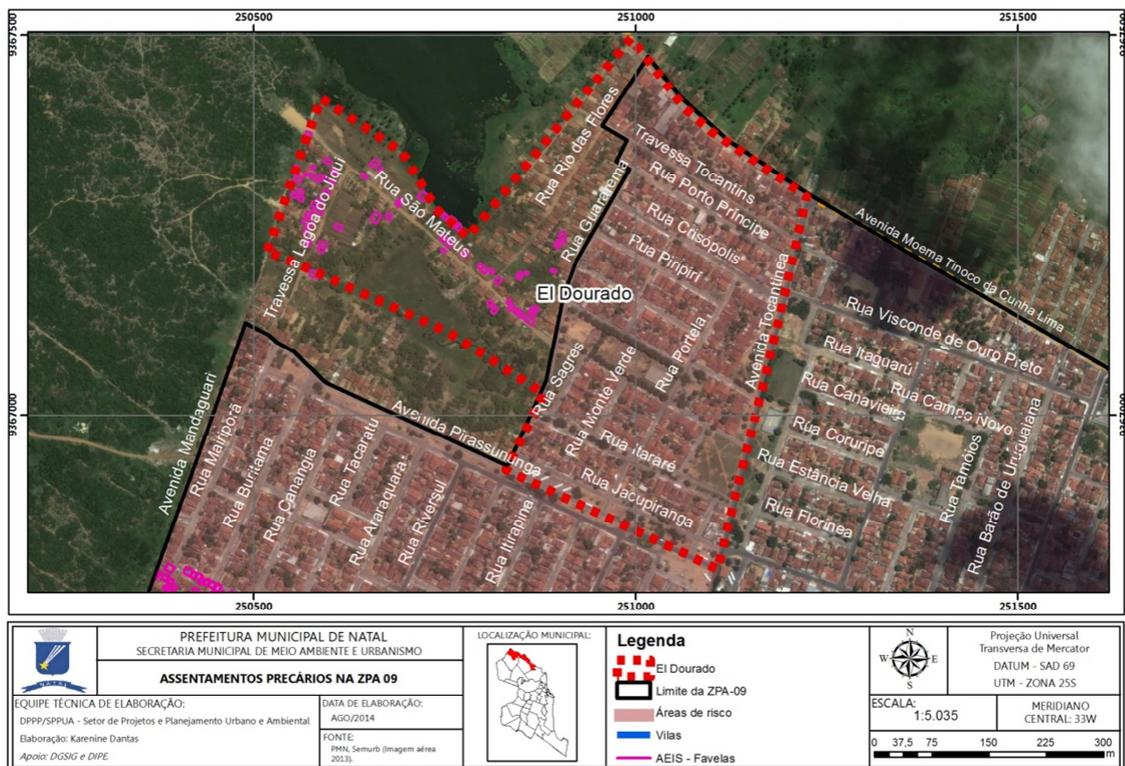
- **El Dorado**

Esta comunidade adentra a ZPA 9 nas imediações da Lagoa do Sapo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), apresentando trechos de ocupação sujeitos a risco de inundação. De acordo com o PMRR (2008), o assentamento era constituído de 516 domicílios sendo que 70 unidades ocupavam as margens da Lagoa do Sapo com um total de 1.208 habitantes. Predomina o uso residencial (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) com área destinada a criação de animais e atividade agrícola.

É considerado pelo PLHIS 2013 um núcleo do tipo consolidável por apresentar condições favoráveis de recuperação urbanística e de reordenamento urbano. Contudo, indica a necessidade de remoção de parte das famílias que habitam às margens da Lagoa. Indica ainda possibilidade de reordenamento dentro do próprio núcleo.

O PMRR 2008 recomenda, por sua vez, as seguintes medidas estruturais para este assentamento: Serviços de limpeza e recuperação, obras de micro drenagem e proteção superficial, estruturas de contenção de pequeno porte ($h_{max} \leq 3$ m), obras de contenção de enchentes e macro drenagem com reconstrução do barramento situado sobre um braço da Lagoa do Sapo, ao Sul da Rua São Mateus, o qual se encontra destruído, permitindo que este braço da Lagoa cause inundações no assentamento. As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são: mobilização social, desenvolvimento institucional e transferência de tecnologia e ações contínuas de fiscalização.

Figura 84 - Assentamento El Dorado.



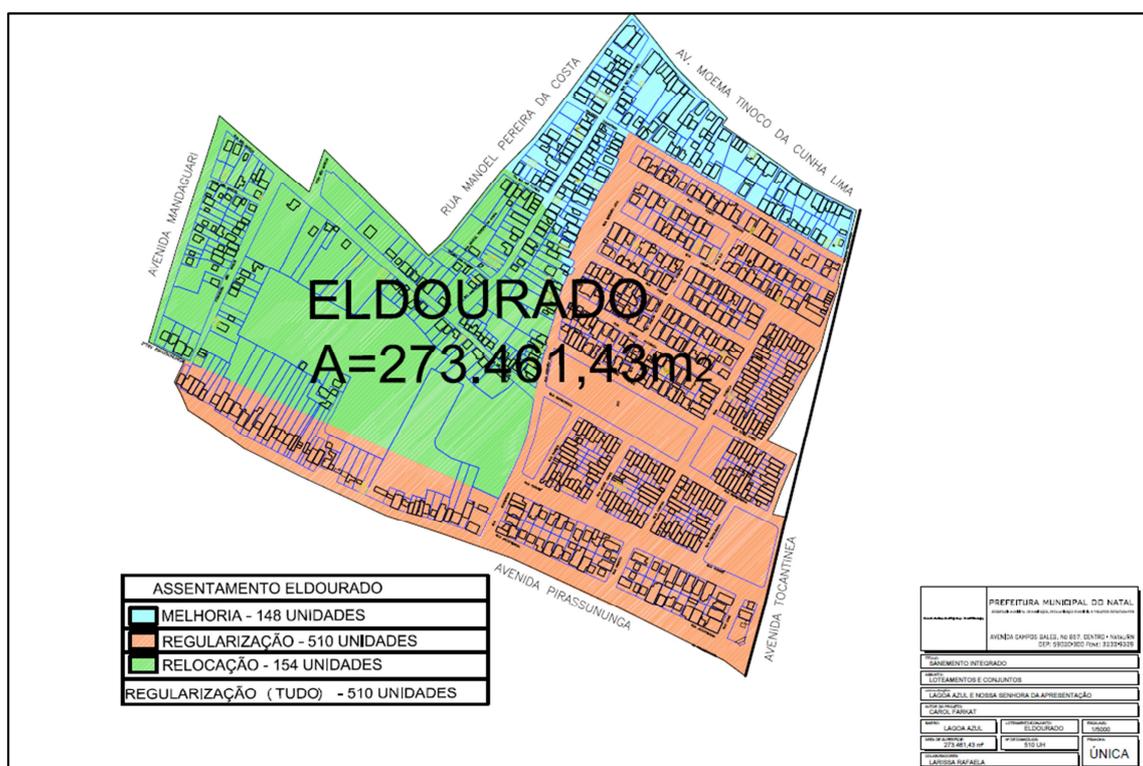
Fonte: Elaboração da SEMURB, 2014; com base no Plano Diretor (2007) e Plano Municipal de Redução de Riscos (2008).

Figura 85 - Comunidade El Dorado.



Fonte: Google Street View, 2014

Figura 86 - Intervenção Prevista para o El Dorado no Plano Municipal de Regularização Fundiária (2014).



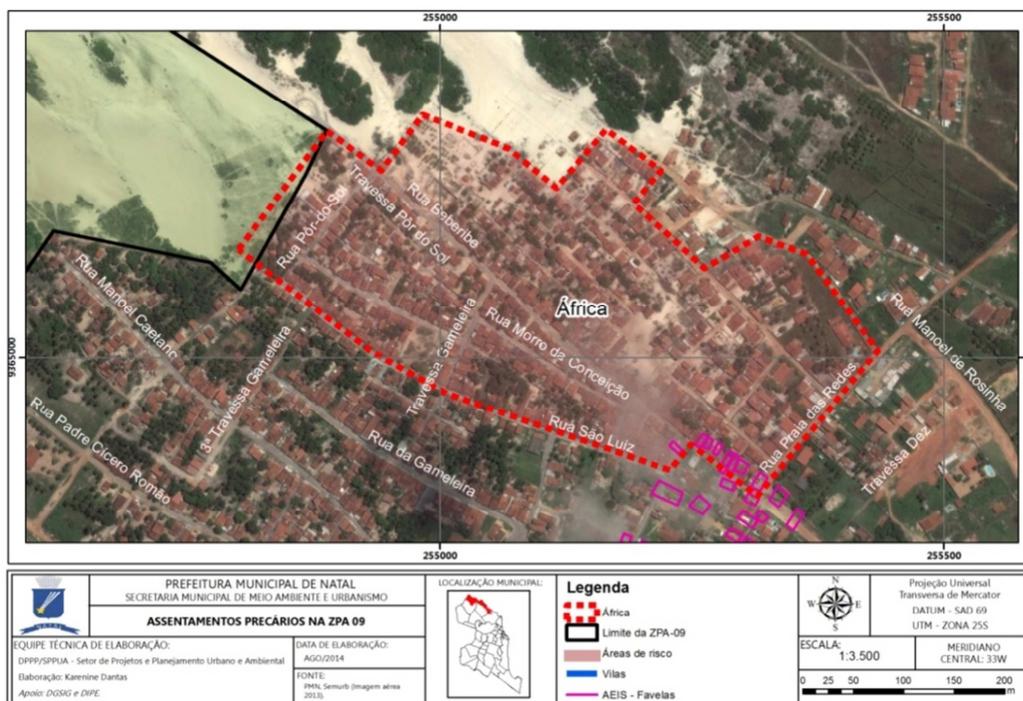
Fonte: SEHARPE, 2014

- **África**

Esta comunidade localiza-se no limite norte com o Município de Extremoz. O pequeno perímetro encravado na ZPA 9, na porção leste da UTH 03 refere-se a uma área não ocupada de dunas **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Esta comunidade está definida pelo PLHIS como parcialmente consolidável por apresentar um setor claramente definido e com alguns serviços, e outro setor mais precário (Figura 88). Contudo, o estudo ainda informa que o terreno ocupado pelo assentamento pode ser considerado como inadequado, pois apresenta situação de risco sujeito a deslizamentos e processos erosivos. Segundo dados do Censo IBGE (2010) a comunidade da África ocupava a área com 1.102 domicílios e 4.908 habitantes.

Figura 87 - Assentamento precário – África.



Fonte: Elaboração da SEMURB, 2014; com base no Plano Diretor (2007) e Plano Municipal de Redução de Riscos (2008).

Figura 88 - Comunidade África.



Fonte: Google Street View, 2014.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes - SEHARPE (2014), as comunidades de El Dorado e África receberam recentemente recursos para obras de reassentamento pelo Programa de Saneamento Integrado, do Governo Federal, onde serão reassentadas em projetos do Programa “Minha Casa, Minha Vida” localizados em áreas próximas do assentamento anterior.

Figura 89 - Intervenção na Comunidade África.



Fonte: SEHARPE, 2014

O projeto de regularização em curso pela Secretaria de Habitação do Município segue estas orientações conforme ilustra a figura abaixo, com as definições deste projeto.

- **Novos assentamentos**

A partir de dados do IBGE (2010), constatou-se através do ranking do déficit habitacional básico que o município de Natal encontra-se em 3º lugar em menores carências habitacionais entre as capitais do Nordeste. Em Natal o maior déficit habitacional foi detectado na Região Administrativa Norte. O Bairro de Lagoa Azul, no qual está inserida parte da ZPA 9, está na 3ª posição dentre os que lideram o ranking de déficit habitacional, apenas atrás dos bairros Potengi (1º) e Nossa Senhora da Apresentação (2º). Isso tem provocado um crescimento da ocupação em áreas inadequadas para moradia.

Dentro desse contexto, além dos assentamentos acima, reconhecidamente precários, observou-se que ao longo do rio Doce se destacam dois trechos de novos assentamentos: o primeiro - ao longo do rio Doce na UTH 03; e, o segundo – caracterizado pela presença de novos loteamentos dentro da comunidade Gramorezinho, UTH 01.

As ocupações de características mais precárias se concentram na UTH 03, a partir da Av. Dr. João Medeiros Filho (Figura 90) adentrando o rio Doce e nas vias

adjacentes. A tipologia predominante neste tipo de ocupação são edificações tipo porta-janela, de alvenaria de tijolo cerâmico, sem reboco, algumas delas utilizando madeira ou palha e sem definição do limite de lotes (Figura 90).

Figura 90 - Ocupações ao Longo do Rio Doce (destaque na cor laranja).



Fonte: SEMURB, 2014.

Já no segundo trecho, localizado na UTH 01, observa-se o início de nova dinâmica de ocupação nas proximidades da Comunidade Gramorezinho. É sabido que ali a predominância se faz com moradias implantadas em grandes glebas onde as famílias têm renda e sobrevivem da agricultura ao longo do rio, porém estão ocorrendo, de modo irregular, novos loteamentos com ocupações de menores lotes (Figura 91/Figura 92). A tipologia predominante é do tipo porta-janela, de alvenaria de tijolo cerâmico, inclusive com reboco e pintura.

Figura 91 - Novas ocupações na Comunidade Gramorezinho



Fonte: Google Street View, 2014.

Figura 92 - Ocupações dentro da comunidade Gramorezinho, próximo à Rua Nivaldo Marques



Fonte: Google Street View, 2014.

Conforme constatado ao longo do diagnóstico, as habitações presentes nos assentamentos da área da ZPA 9 apresentam estrutura precária, sujeitas a alagamentos e deslizamentos em vários trechos, refletindo uma realidade econômica mais limitada dos habitantes da área. Nas áreas mais adensadas, as casas conjugadas, sem recuos, sem permeabilidade do solo, sem ventilação e iluminação, acarretam a insalubridade do local, comprometendo a habitabilidade.

6.5. INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

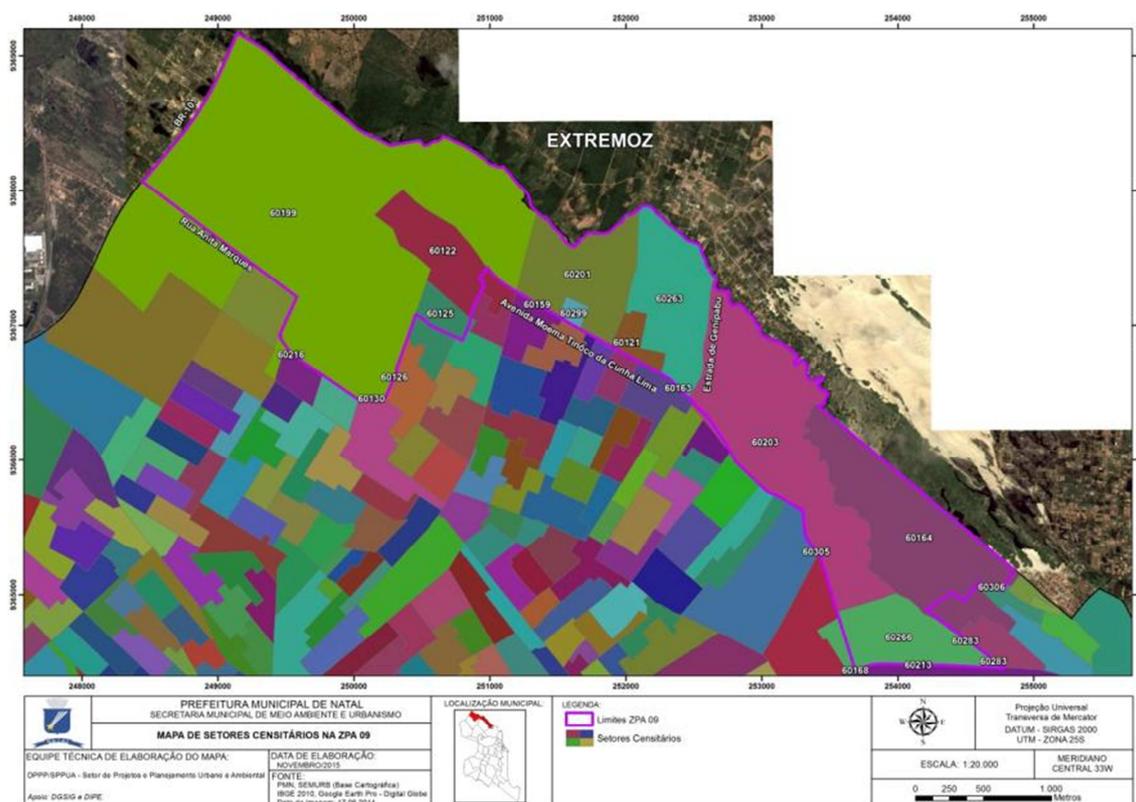
O Plano Diretor de Natal, no Art. 12 da Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007, define como infraestrutura urbana os seguintes sistemas:

- I. Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- II. Sistema de drenagem de águas pluviais;
- III. Sistema de energia elétrica;
- IV. Sistema viário.

Neste sentido, a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), tabulados e mapeados por setores censitários. (Figura 93) buscou-se caracterizar a área da ZPA 9 no que se refere as condições de atendimento desses sistemas e através de observações *in loco* comparar e

complementar a situação atual dos serviços públicos disponíveis para a população local. De acordo com os dados do IBGE (2010) ocupava área da ZPA 9 2.848 domicílios particulares permanentes e uma população em torno 10.345 habitantes cujas condições de atendimentos de infraestrutura urbana, equipamentos e serviços públicos estão descritos a seguir:

Figura 93 - Distribuição dos setores censitários



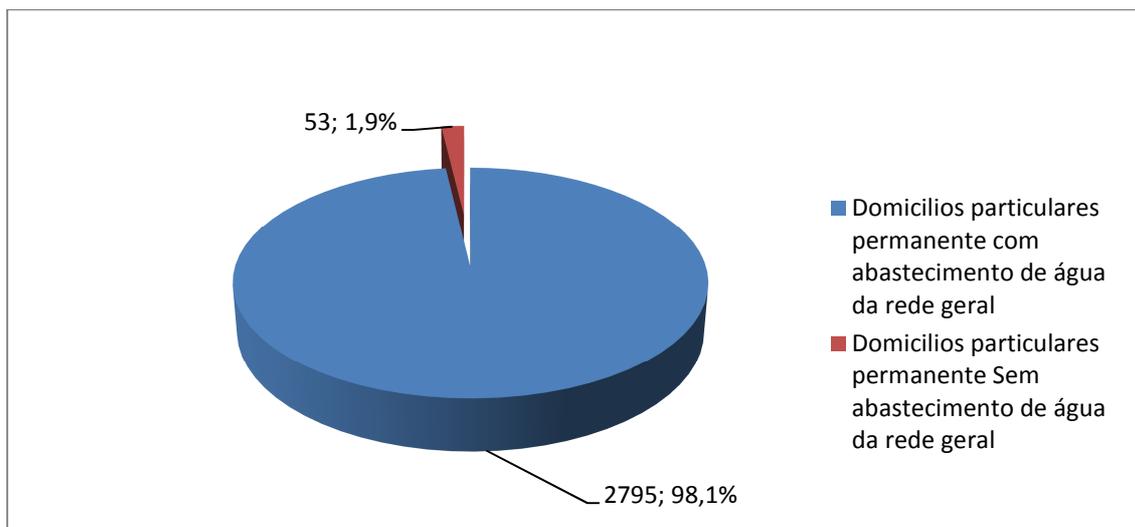
Fonte:

SEMURB,2015. Base de dados: Censo Demográfico 2010.

6.5.1 Sistema de Abastecimento de água e esgotamento sanitário.

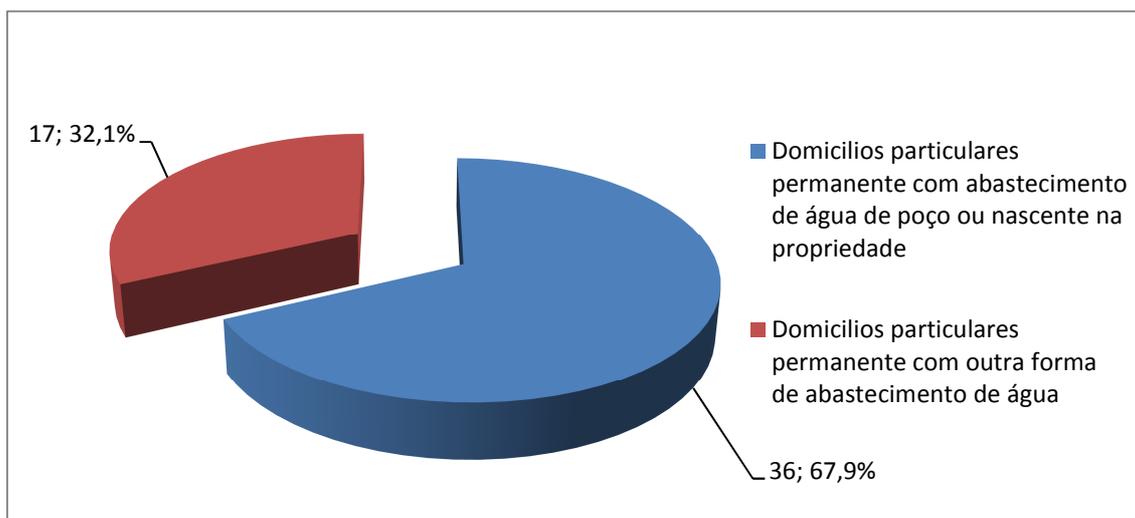
Na ZPA 9, segundo fonte de dados do IBGE (2010), representados no (Figura 94/Figura 95) abaixo, dos 2.848 domicílios particulares permanentes, 98,1% são atendidos pela rede geral de abastecimento de água. Dentre os domicílios que não possuem abastecimento de água através da rede geral (1,9%), 67,9% (36) são abastecidos por água de poço ou nascente e 32,1%(17) são abastecidos por outras fontes.

Figura 94 - Distribuição de domicílios particulares segundo abastecimento de água



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

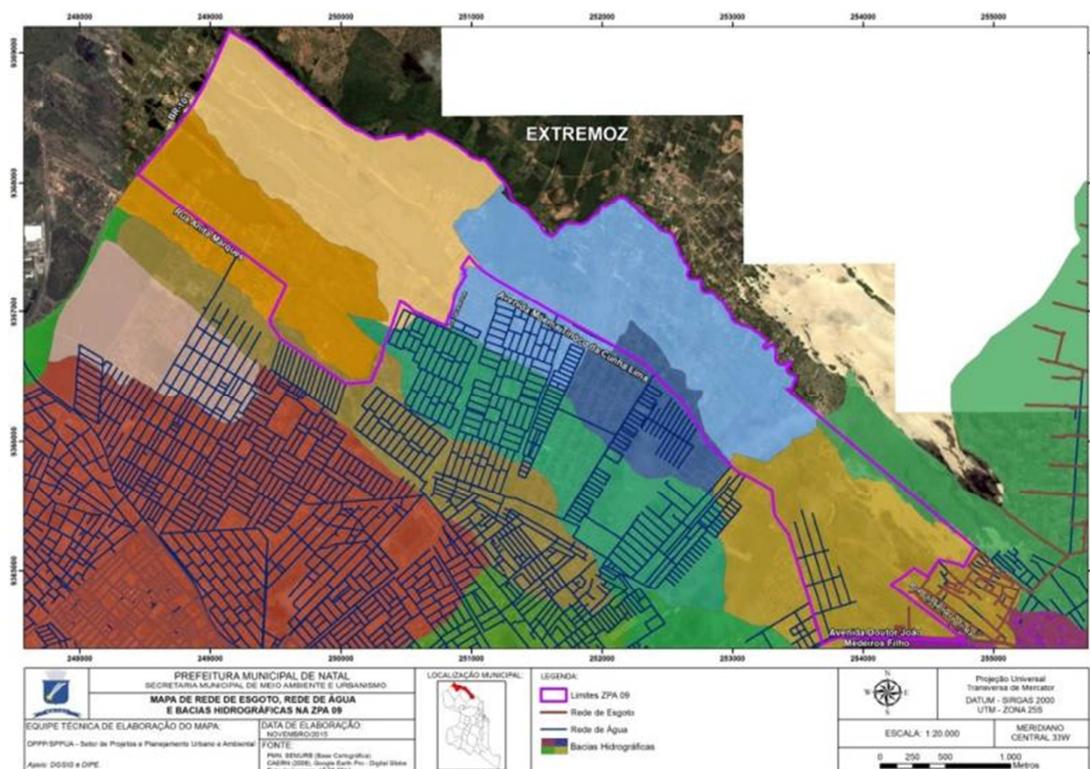
Figura 95 - Distribuição de domicílios não atendidos pela rede segundo tipo de abastecimento de água



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

A figura abaixo representa a cobertura da rede de abastecimento de água, onde verifica-se que apenas a UTH 3 possui rede de abastecimento de água operada pela CAERN(2008).

Figura 96 - Distribuição da rede de água e esgoto por bacias hidrográficas.



Fonte: SEMURB, 2014. Base de dados: Cartografia da SEMURB de 2008.

Do total de domicílios permanentes (2.848 domicílios), no que se refere a disponibilidade de banheiros e o tipo de esgotamento sanitário, a Tabela 4 demonstra que, 2.842 domicílios possuem banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário.

Os dados revelam ainda que do total de domicílios (2.842) que possui sanitários, 70,4% (2002) de domicílios possuem banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar, seguido dos que utilizam a fossa séptica, que são 26,3% (747) moradias.

Tabela 4 - Esgotamento Sanitário

Sistema de esgotamento sanitário	Quantidade de Domicílios
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	2842 (99,8%)
Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	6 (0,2%)
Total	2848

Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

Tabela 5 - Banheiro de uso exclusivo dos moradores

Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	Quantidade de Domicílios
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário	2002 (70,4%)
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário sem esgotamento	747 (26,3%)
Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário via rede geral de	55(1,9%)
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário	17(0,6%)
Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário	12(0,4%)
Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário	4(0,1%)
Total	2842

Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

6.5.2 Sistema de drenagem de águas pluviais

Com relação ao sistema de drenagem, os dados abaixo (Tabela 6 e Figura 97) registram a não existência de bueiros ou bocas de lobo no entorno da maioria dos domicílios da ZPA 9, revelando a falha dos elementos de drenagem na região. Em contrapartida, os dados registram um baixo volume de domicílios com a

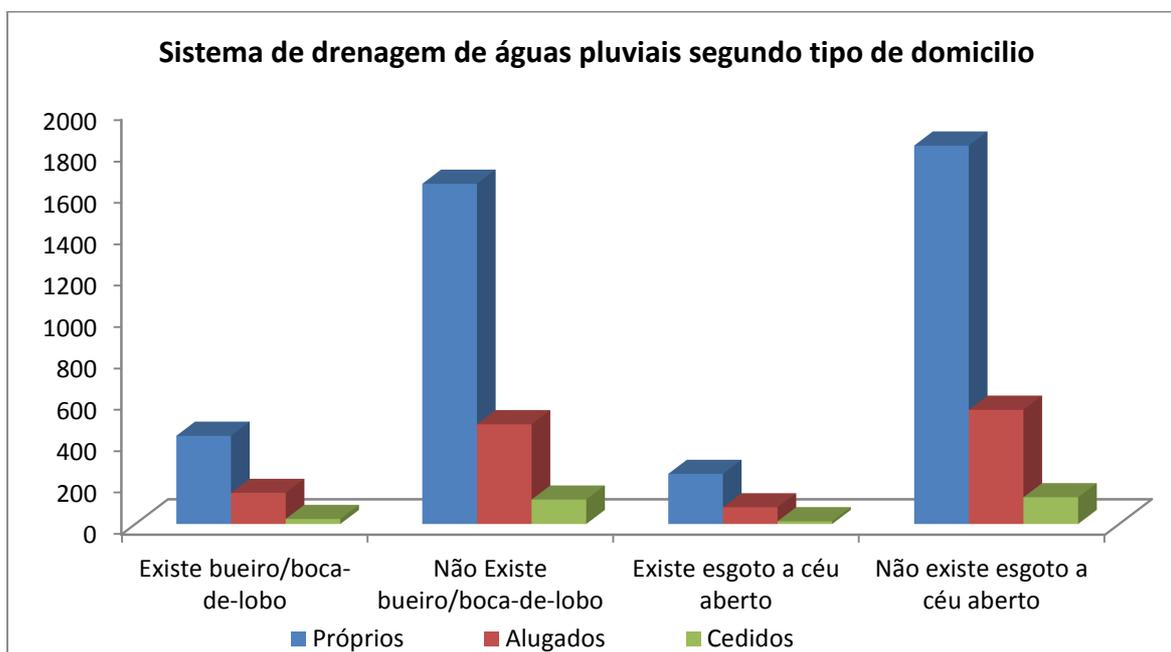
presença de esgoto a céu aberto no seu entorno, o que reduz o risco de ocorrências e proliferação de doenças transmitidas por águas contaminadas para os moradores da região.

Tabela 6 - Drenagem de águas pluviais

Sistema de drenagem de águas pluviais	Próprios	Alugados	Cedidos
Existe bueiro/boca-de-lobo	427	149	24
Não Existe bueiro/boca-de-lobo	1639	482	117
Existe esgoto a céu aberto	240	80	13
Não existe esgoto a céu aberto	1826	551	128

Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

Figura 97 - Drenagem de águas pluviais



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010.

Os dados do Plano Municipal de Drenagem (2009) onde estão identificados os pontos críticos de alagamento da cidade não registra nenhum ponto na área da ZPA 9.

Figura 98 - Pontos críticos de alagamento segundo o Plano Municipal de Drenagem.

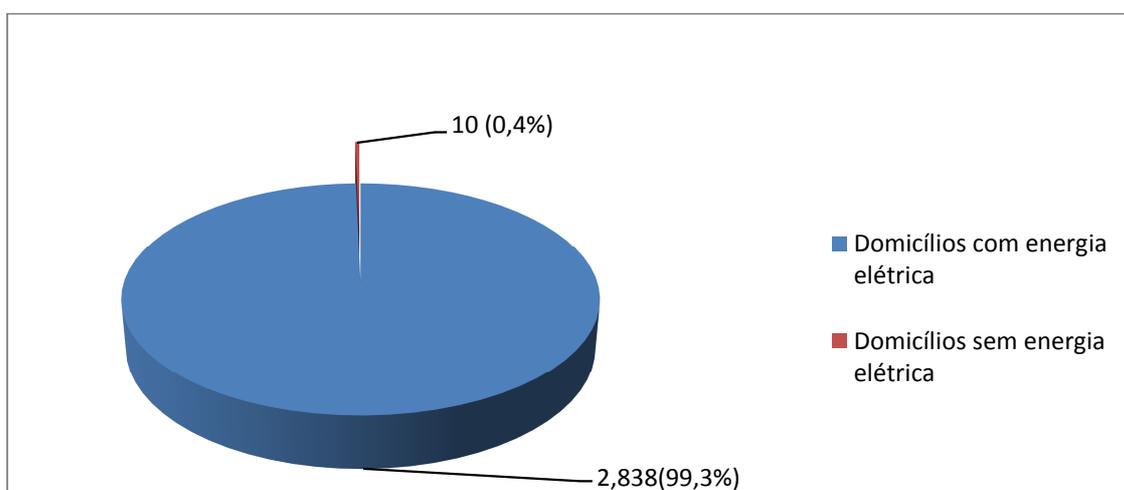


Fonte: SEMURB, 2014, segundo informações do Plano Municipal de Drenagem.

6.5.3 Sistema de energia elétrica

No que se refere à distribuição de energia elétrica, observa-se que do total de 2.848 domicílios permanentes, 99,3 % (2.838) são domicílios ligados rede de energia elétrica e 0,4% (10) dos domicílios não possuem energia elétrica (Figura 99). Deixando clara a consolidação da área de estudo.

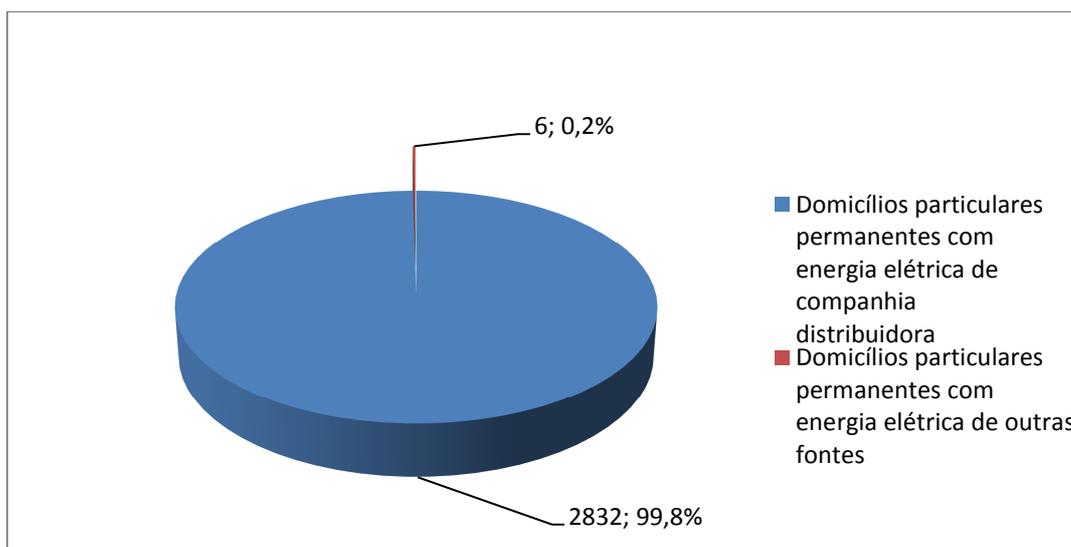
Figura 99 - Distribuição de domicílios segundo sistema de energia elétrica



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

A figura abaixo demonstram que, do total de domicílios (2.838) com energia elétrica 99,8% (2.832) são domicílios atendidos com energia de companhia distribuidora e 0,2% (6) são domicílios particulares que utilizam outras fontes de energia.

Figura 100 - Distribuição de domicílios segundo tipo de energia elétrica

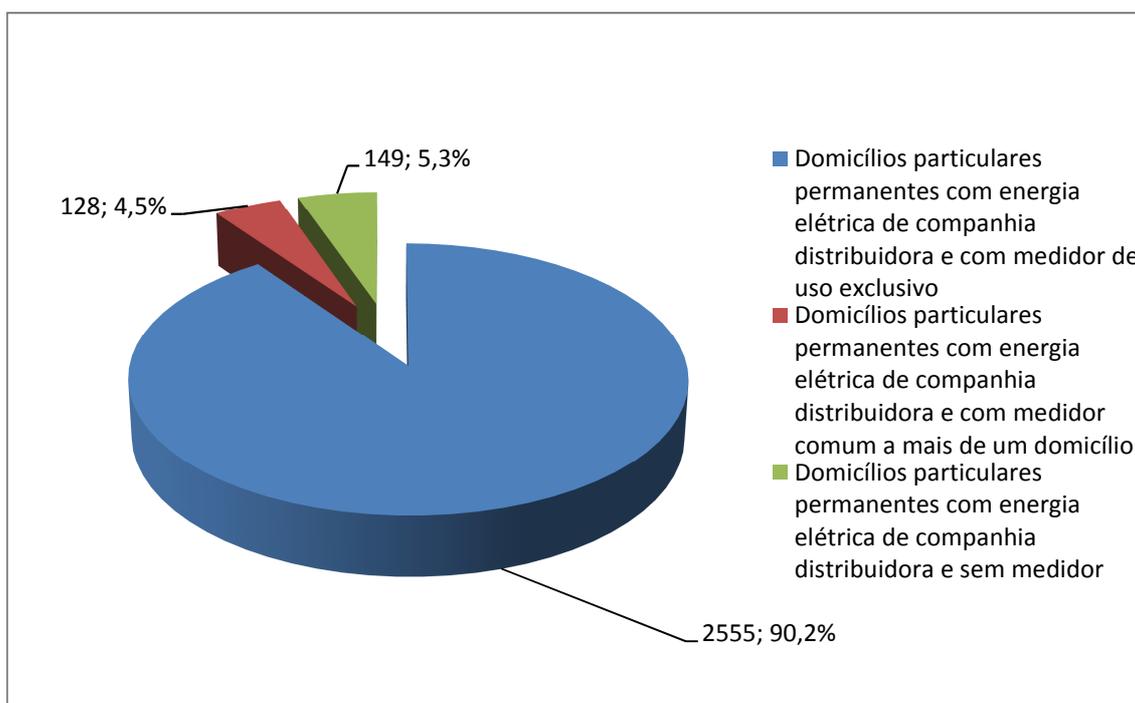


Fonte:

SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

Quanto ao uso de medidor de energia, 90,2% (2.555) dos domicílios particulares possuem medidor de uso exclusivo, conforme representado na figura a seguir .

Figura 101 - Distribuição de domicílios com energia elétrica de companhia



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

6.5.5 Sistema viário

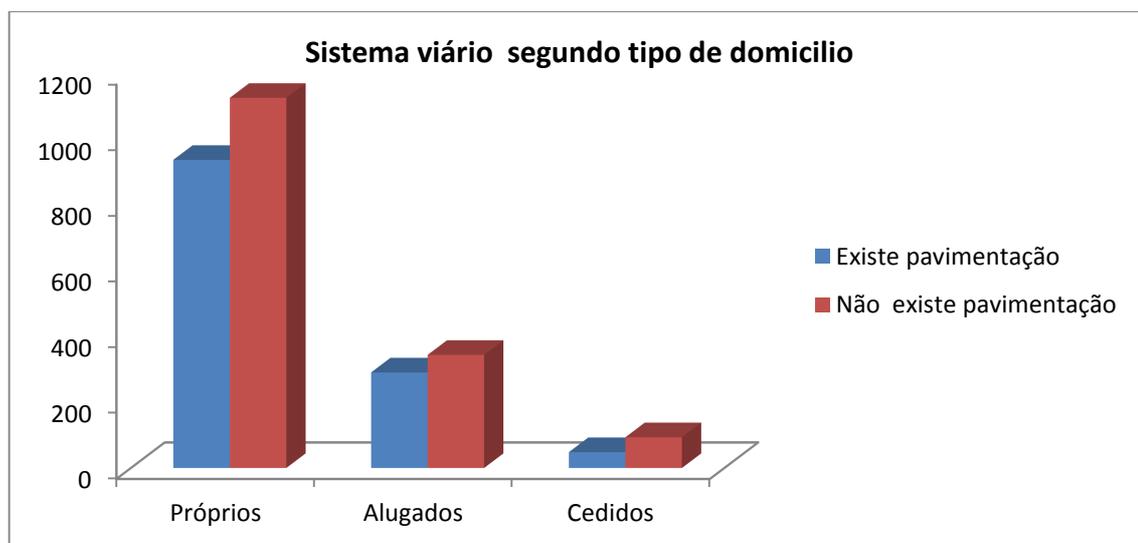
Em relação ao sistema viário, verifica-se que predomina vias não pavimentadas, distribuídas de forma irregular dentro da área da ZPA . Este tema também foi tratado, anteriormente, no item de parcelamento e traçado urbano.

Tabela 7 - Sistema Viário

Sistema viário	Próprios	Alugados	Cedidos
Existe pavimentação	939	289	48
Não existe pavimentação	1127	342	93

Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

Figura 102 - Sistema Viário



Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

6.5.6 Resíduos sólidos

Outro dado relevante a ser avaliado trata do controle dos resíduos sólidos produzidos pela população residente na ZPA 9. Na Tabela 6 observa-se, que do total de domicílios particulares permanentes, 2.745 (96,4%) domicílios têm seu lixo coletado, 103 (3,6%) domicílios utilizam outros meios para destinação desses

resíduos. Esse aspecto permite avaliar que a região é bem atendida quanto a coleta de resíduos, garantido uma qualidade para população no aspecto de evitar a disseminação de doenças e poluição do meio natural da região.

Tabela 8 – Resíduos sólidos

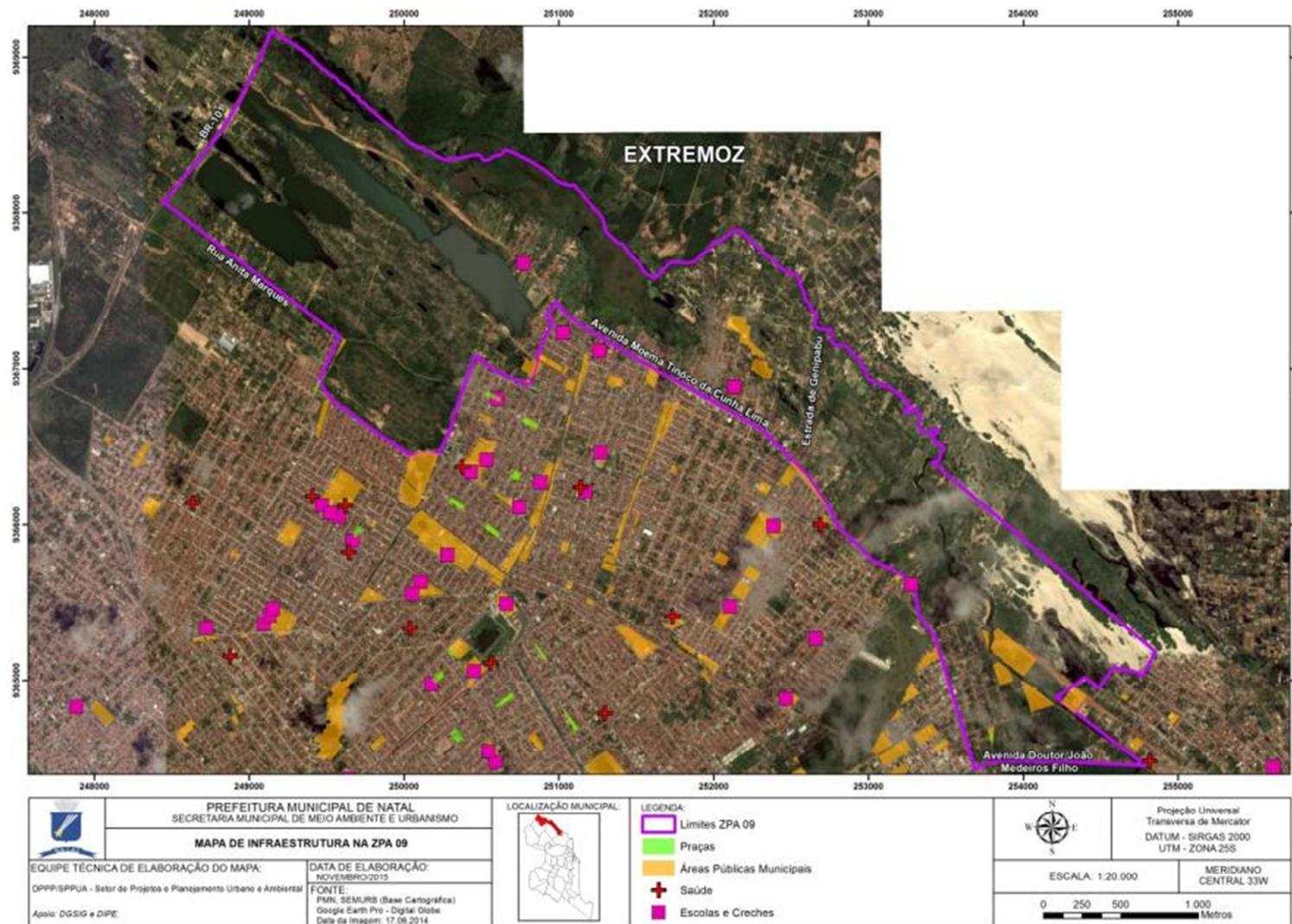
Controle de resíduos sólidos	Quantidade de Domicílios
Domicílios particulares permanentes com lixo coletado	2745 (96,4%)
Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade	33 (1,3%)
Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade	7(0,2%)
Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro	62 (2,2%)
Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar	0 (0,0%)
Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo	1 (0,0%)
Total	2.848

Fonte: SEMURB. Base de Dados: Setores Censitários IBGE, 2010

6.5.7 Equipamentos comunitários

Em relação aos equipamentos públicos comunitários, a partir dos dados disponíveis na SEMURB (2015), verificou-se que a maioria localiza-se fora do perímetro da ZPA 9, inseridos no seu entorno, nos bairros de Redinha, Pajuçara e Lagoa Azul. O mapa abaixo permite visualizar a distribuição dos equipamentos e serviços encontrados na área.

Figura 103 - Distribuição de serviços e equipamentos na ZPA-9 e envolventes



Fonte: SEMURB, 2015

As tabelas abaixo quantificam e especificam os tipos de equipamentos e serviços existentes na área da ZPA 9 e bairros do entorno (Pajuçara, Redinha e Lagoa Azul).

Tabela 9 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro de Lagoa Azul.

EDUCAÇÃO	ESCOLAS				CRECHES				TOTAL
	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	
	5	8	-	14	7	-	-	-	34
SAÚDE	TIPO DE UNIDADE								TOTAL
	UNIDADE BÁSICA	HOSPITAL	POLICLÍNICA	UNIDADE MISTA MATERNIDADE	UNIDADE MÓVEL DE NÍVEL PRE HOSPITALAR	CLÍNICAS ESPECIALIZADAS	UNIDADE DE VIGILÂNCIA À SAÚDE	SERVIÇO DE RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA	
	5	-	-	-	-	-	-	-	5
DESPORTO	QUADRAS	CAMPOS E MINICAMPOS	ESTÁDIOS	GINÁSIOS	COMPLEXOS DESPORTIVOS				TOTAL
	10	9	-	1	1	-	-	-	
SEGURANÇA PÚBLICA	DELEGACIAS DISTRITAIS	DELEGACIAS DE PLANTÃO	DELEGACIAS ESPECIALIZADAS	BASES COMUNITÁRIAS	CORPO DE BOMBEIROS	UNIDADES PENAIAS	POLÍCIA MILITAR E UNIDADES SUBORDINADAS		TOTAL
	-	-	-	-	-	-	5	-	
EQUIPS. URBANOS	PRAÇAS	LAVANDERIA	MERCADOS	FEIRAS	CEMITÉRIOS	HORTOS	SHOPPING POPULAR	CAMELÓDROMO	TOTAL
	10	-	-	3	-	-	-	-	

Fonte: Anuário, 2014. Base de dado: Prefeitura Municipal do Natal.

Tabela 10 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro de Pajuçara.

EDUCAÇÃO	ESCOLAS				CRECHES				TOTAL
	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	
	6	2	-	13	4	-	-	-	25
SAÚDE	TIPO DE UNIDADE								TOTAL
	UNIDADE BÁSICA	HOSPITAL	POLICLÍNICA	UNIDADE MISTA MATERNIDADE	UNIDADE MÓVEL DE NÍVEL PRE HOSPITALAR	CLÍNICAS ESPECIALIZADAS	UNIDADE DE VIGILÂNCIA À SAÚDE	SERVIÇO DE RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA	
	5	-	-	-	-	-	-	-	5
DESPORTO	QUADRAS	CAMPOS E MINICAMPOS	ESTÁDIOS	GINÁSIOS	COMPLEXOS DESPORTIVOS				TOTAL
	15	10	-	-	-	-	-	-	
SEGURANÇA PÚBLICA	DELEGACIAS DISTRITAIS	DELEGACIAS DE PLANTÃO	DELEGACIAS ESPECIALIZADAS	BASES COMUNITÁRIAS	CORPO DE BOMBEIROS	UNIDADES PENAIAS	POLÍCIA MILITAR E UNIDADES SUBORDINADAS		TOTAL
	1	-	-	2	-	-	-	-	
EQUIPS. URBANOS	PRAÇAS	LAVANDERIA	MERCADOS	FEIRAS	CEMITÉRIOS	HORTOS	SHOPPING POPULAR	CAMELÓDROMO	TOTAL
	8	-	-	1	1	-	-	-	

Fonte: Anuário, 2014. Base de dado: Prefeitura Municipal do Natal.

Tabela 11 - Serviços e Equipamentos urbanos do Bairro da Redinha.

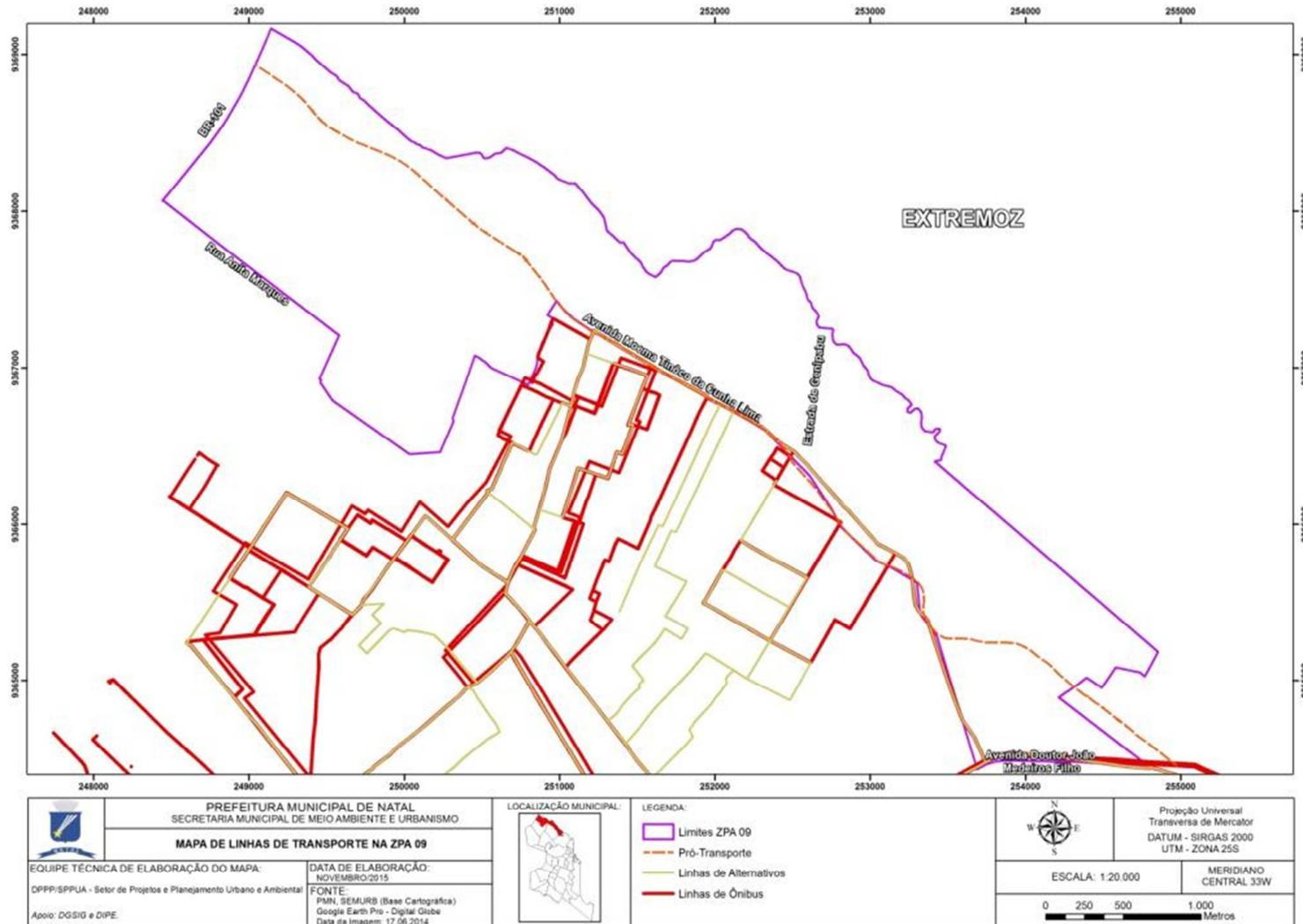
EDUCAÇÃO	ESCOLAS				CRECHES				TOTAL
	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	MUNICIPAL	ESTADUAL	FEDERAL	PARTICULAR	
	2	2	-	-	3	-	-	-	7
SAÚDE	TIPO DE UNIDADE								TOTAL
	UNIDADE BÁSICA	HOSPITAL	POLICLÍNICA	UNIDADE MISTA MATERNIDADE	UNIDADE MÓVEL DE NÍVEL PRE HOSPITALAR	CLÍNICAS ESPECIALIZADAS	UNIDADE DE VIGILÂNCIA À SAÚDE	SERVIÇO DE RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA	
	2	-	-	-	-	-	-	-	2
DESPORTO	QUADRAS	CAMPOS E MINICAMPOS	ESTÁDIOS	GINÁSIOS	COMPLEXOS DESPORTIVOS				TOTAL
	4	2	-	-	-	-	-	-	
SEGURANÇA PÚBLICA	DELEGACIAS DISTRITAIS	DELEGACIAS DE PLANTÃO	DELEGACIAS ESPECIALIZADAS	BASES COMUNITÁRIAS	CORPO DE BOMBEIROS	UNIDADES PENAIS	POLÍCIA MILITAR E UNIDADES SUBORDINADAS		TOTAL
	1	-	-	-	-	-	-	-	
EQUIPS. URBANOS	PRAÇAS	LAVANDERIA	MERCADOS	FEIRAS	CEMITÉRIOS	HORTOS	SHOPPING POPULAR	CAMELÓDROMO	TOTAL
	6	-	1	-	1	-	-	-	

Fonte: Anuário, 2014. Base de dado: Prefeitura Municipal do Natal.

6.5.8. Transporte Público

Apesar da área abrigar uma população em torno de 10.345 habitantes, na sua maioria dependentes dos serviços de transporte público; verifica-se que, apenas a Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima é servida por linha de transporte público, o que torna difícil o acesso aos lotes internos a Zona de Proteção Ambiental. (Figura 100).

Figura 104 - Linhas de transporte.



Fonte DGSIG, SEMURB, 2008.

6. 5.9. Pesquisa de campo

Os dados oficiais apresentados acima, não necessariamente, refletem a realidade da ZPA 9, especialmente por ser uma área de proteção ambiental onde a dinâmica de ocupação tem se dado de forma espontânea e ilegal. Apesar de, ainda, permanecer bastante preservada na sua totalidade (estima-se em torno de 85%), as áreas ocupadas apresentam, muitas vezes, uma situação de habitabilidade inferior a dos bairros em que está inserida. Para uma melhor aferição dessa situação foi realizada uma pesquisa de campo, em julho de 2014, em 89 (oitenta e nove) pontos distribuídos em toda extensão da área, cujo resultado foi sintetizado a seguir.

Foram observados, em cada ponto os seguintes aspectos: a existência de passeios públicos, esgoto a céu aberto, drenagem, acúmulo de lixo nas vias públicas, pavimentação das vias, presença de arborização, iluminação pública e vegetação rasteira em calçadas e vias. Os critérios avaliados foram enumerados de 1 a 11, de acordo com a ordem citada acima. (Figura abaixo).

Figura 105 - Ilustração dos critérios avaliados em campo.



Fonte: SEMURB, 2014. Imagens captadas durante as visitas de campo.

De acordo com a Tabela 12, dentre todos os pontos identificados na ZPA 9, a presença de vegetação rasteira nas ruas e/ou calçadas mostra-se o item mais recorrente, equivalente a 67,41% do total de trechos visitados. A falta de iluminação pública com 60,67% se apresenta como o segundo aspecto mais evidente na área. E logo em seguida, a ausência de pavimentação viária em 51,68% dos trechos.

Tabela 12 - Resultado da pesquisa de campo na ZPA 9.

INFRAESTRUTURA URBANISTICA			
PONTOS ANALISADOS	QUANTIDADE DE TRECHO ANALISADOS	QUANTIDADE DE VEZES QUE OCORRE	% DA ÁREA TOTAL
Existência de passeios públicos	89	1	1,12%
Existência de esgoto a céu aberto	89	33	37,07%
Acúmulo de lixo nas ruas	89	42	47,19%
Falta de iluminação	89	54	60,67%
Falta de pavimentação	89	46	51,68%
Presença de arborização	89	31	34,83%
Drenagem	89	3	3,37%
Pavimentação (asfáltica)	89	4	4,49%
Pavimentação (bripar)	89	24	26,96%
Presença de vegetação rasteira em calçadas e ruas	89	60	67,41%
Rua Projetada	89	13	14,60%

Fonte: SEMURB, 2014.

Dentre os pontos já citados na tabela, a existência de passeios públicos estava presente em apenas 1,12% dos locais pesquisados¹¹. Para o item “esgotamento sanitário” foram considerados os trechos que não apresentavam

¹¹ Neste item foram considerados apenas os passeios que atendiam o espaçamento mínimo e apresentavam pavimentação.

esgoto a céu aberto, sendo registrado um índice de 62,93% dentre os trechos observados. Quanto à “drenagem” foram contabilizados os trechos onde há presença de bueiros, obtendo um índice de 3,37%, comprovando sua baixa disponibilidade já informada nos dados do IBGE. O item “energia elétrica” mostrou que somente 39,33% dos pontos observados dispõem de iluminação pública, apesar de 99,8% dos domicílios serem ligados a rede de energia elétrica (IBGE, 2010). No item “sistema viário” - analisado em relação a presença por tipo de pavimentação (bripar ou asfáltica) - está presente em 48,32% dos trechos analisados, confirmando o que indica o IBGE (2010).

A dificuldade de acesso da população ao transporte público soma-se às condições inadequadas da maioria das vias, inclusive da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima: obras inacabadas; reduzida largura das vias locais; ausência de pavimentação e frequentes alagamentos (Figura 106 e Figura 107). Outro problema diz respeito aos passeios, cuja precariedade ou mesmo inexistência ocorre em, praticamente, todas as vias. A forma de ocupação dispersa típica de assentamentos rurais e de acesso restrito que caracteriza algumas áreas da ZPA 9, ocupadas de forma espontânea e aleatória acaba se incorporando à malha urbana pública oficial e imprimindo irregularidade quanto à dimensão das vias existentes.

Figura 106 - Ponto onde a via do Pró-Transporte (em obras) cruza o Rio Doce



Fonte: SEMURB, 2014.

Figura 107 - Exemplo de via local no interior da ZPA 9

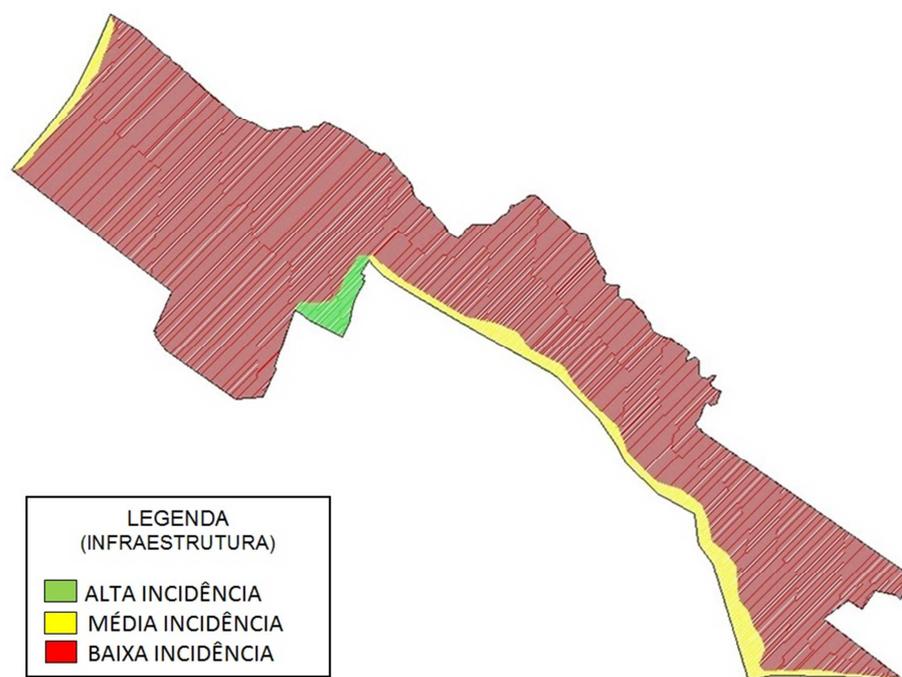


Fonte: SEMURB,2014.

O resultado dos 89 trechos analisados no que se refere ao esgotamento sanitário, drenagem, iluminação pública e pavimentação das vias permitiu construir

um mapa indicando as áreas que demonstram alta, média e baixa frequência desses serviços (Figura 108). Conclui-se, portanto, que a maior fração de toda a área da ZPA 9 apresenta grande carência de infraestrutura relacionada aos itens observados nesta pesquisa, como mostra a Figura abaixo, através pela mancha de cor vermelha. Apenas nas margens das principais vias como a Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, BR 101 e Doutor Joao Medeiros Filho, representadas pela cor amarela, existe uma melhor situação em relação à área na cor vermelha, especialmente no que toca a iluminação pública e a pavimentação nas vias. A pequena parcela representada na cor verde pode ser considerada a área na qual foram registrados melhor habitabilidade considerando os mesmos critérios.

Figura 108 - Mapa relacionado à frequência do registro dos itens de infraestrutura observados na pesquisa de campo na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014

Esta análise permite confirmar a baixa incidência da infraestrutura na área, refletindo em parte a condição físico-ambiental, a ocupação desordenada e o longo intervalo de tempo sem investimentos públicos. As condições apresentadas acima em toda a área, contribuem a precariedade da qualidade de vida da população residente ao reproduzir um cenário de carências.

5.9 ELEMENTOS E ASPECTOS CÊNICO-PAISAGÍSTICOS

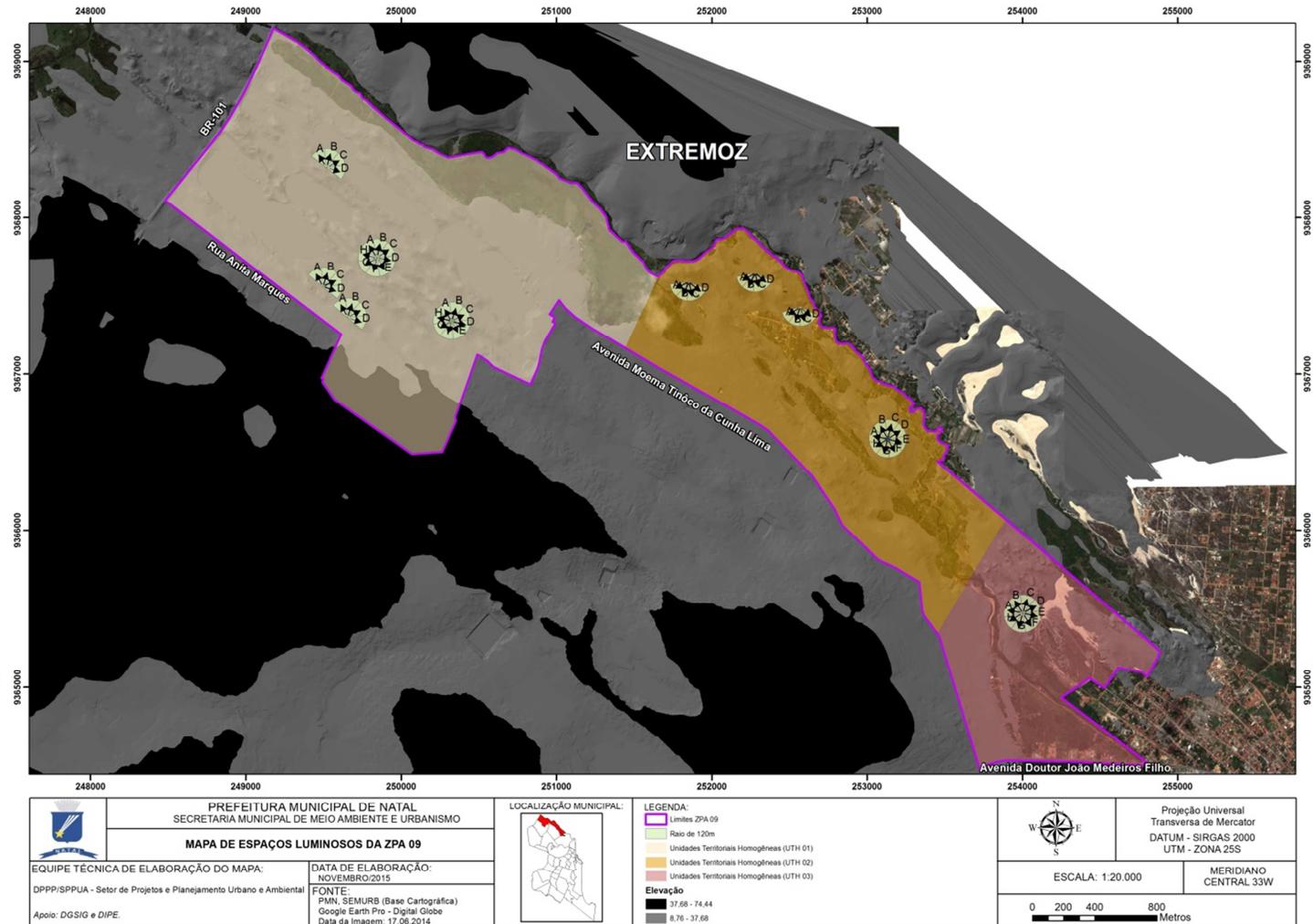
Tendo por base o laudo do Ministério Público/UFRN e em consonância com o estudo realizado pelo IBAM/SEMURB (2010), este item tem como objetivo a análise da paisagem no sentido de se somar às análises existentes a partir dos seguintes pontos:

(...) os aspectos da paisagem natural, construída ou eclética, (...) avaliadas e valoradas continuamente, sendo qualificadas através da multiplicidade de valores geo-históricos, estéticos, científicos, culturais, ambientais, etc. Isso gera diferentes categorias de recursos e análises da paisagem e sua relação com os que a vivenciam (BURLE-MARX, 1977, p.40).

O olhar da paisagem aqui analisada baseia-se no espaço “vivido”, dotado de “sentimento” e fruto da análise humanística, onde a paisagem existe através do olhar de quem a observa e vivencia. A geografia cultural, na ótica de Paul Claval (2001), espacializa a experiência da paisagem e cristaliza suas peculiaridades através daqueles que a vivem. Nesse sentido, foram realizadas observações de campo no que se refere aos constituintes da paisagem na ZPA 9 e sua relação com o “viver” através da aplicação de questionários e observação do cotidiano.

Além disso, principalmente, a paisagem da ZPA 9 foi analisada sob o aspecto da fisiografia. A fisiografia é um elemento luminoso que se destaca na formação da paisagem da ZPA 9, seja pelos cordões dunares em quase toda sua extensão, pelo complexo de lagoas, pelo rio Doce e sua mata ciliar ou pelo conjunto desses elementos naturais. Dessa forma, a paisagem natural se sobressai fornecendo uma abordagem mais sólida na formação da paisagem. No mapa a seguir visualizamos os pontos de destaque no relevo em elevações.

Figura 109 - Mapa Luminoso da ZPA09



Fonte: SEMURB, 2014

No caso da ZPA 9, podemos dizer que a paisagem é antes de tudo um quadro fisionômico cujo arranjo de seus complexos elementos, naturais principalmente, oferecem características peculiares e próprias.

A caracterização detalhada da paisagem e os impactos causados pela ação modificadora do homem são fundamentais para avaliar as potencialidades deste ambiente e possibilitar o uso e ocupação dessas áreas de forma racional e sustentável em longo prazo.

A visita de campo identificou aglutinação de peculiaridades em certas áreas gerando uma subdivisão da análise, permitindo um maior detalhamento. O ponto de visão entre os trechos ocorre de acordo com “a quebra de visual” ou mudança brusca das formas identificadas.

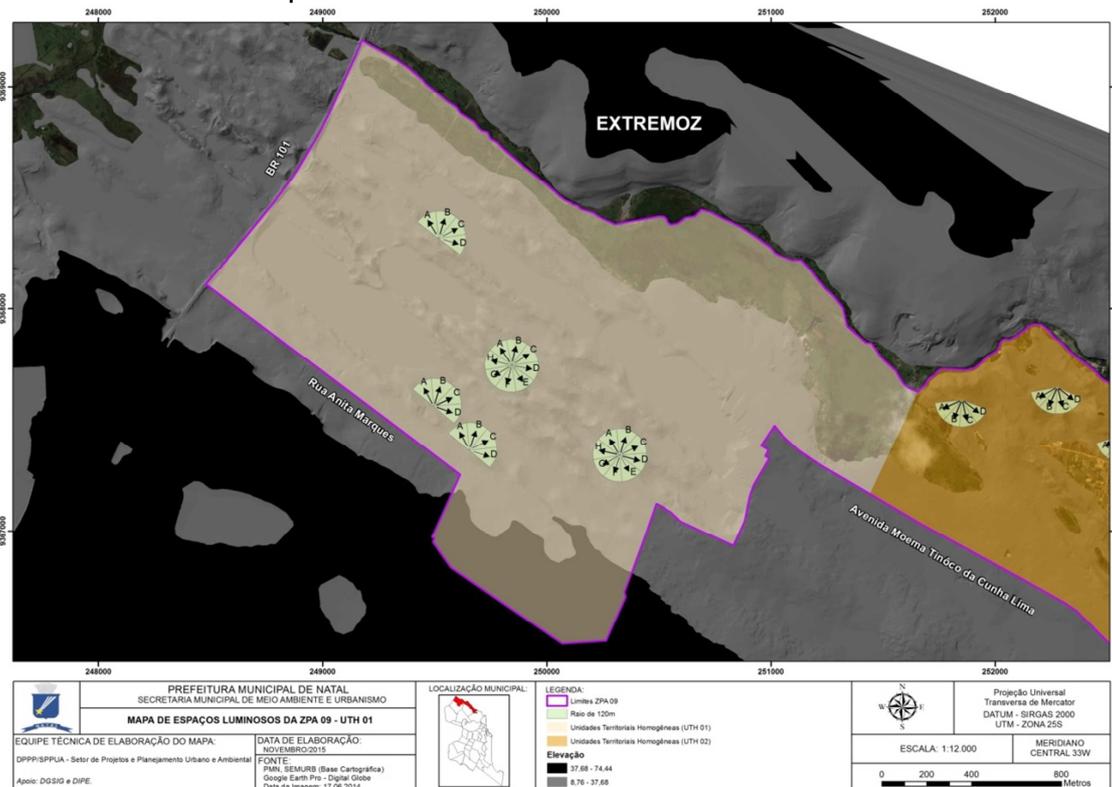
As unidades fisiográficas discutidas neste trabalho ocupam 11,832% da área de proteção ambiental de Natal. Em relação aos aspectos morfoestruturais, apresenta características dependentes do conjunto de interferências de ordem geológica, paleoclimáticas e de processos morfoclimáticos passados e atuais. Ocorrem, também, sedimentos aluvionares depositados marginalmente ao rio Doce em seu curso.

A partir da análise pela ótica da fotointerpretação associada ao reconhecimento de campo e a dinâmica de fluxos podemos constatar:

a) Na UTH 01:

- Elevação dunar, com e sem vegetação, da Rua Luiz Valentim até a Rua Cícera de Góes.
- Amplitude de vales, com e sem vegetação, da Rua Cícera de Góes até BR-101.
- Cobertura vegetal em tabuleiro circunda a Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima.
- Complexo de lagoas e dunas, com e sem vegetação, da BR-101 até a Rua Rio das Flores.

Figura 110 - UTH 01 com a Identificação dos Pontos mais Altos Fisiograficamente com Respectivas Visuais de Paisagem.

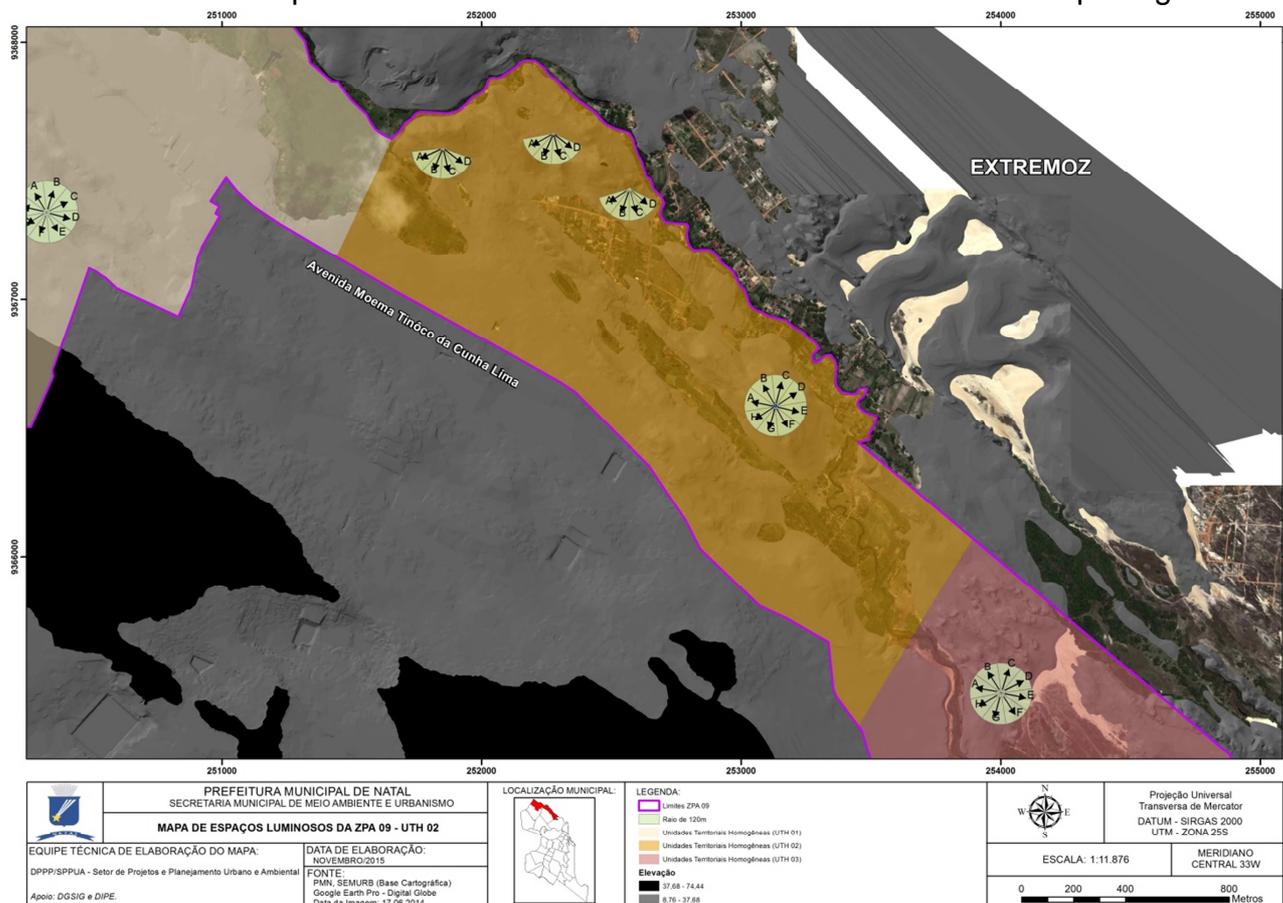


Fonte: SEMURB, 2014.

b) Na UTH 02:

- Elevação dunar entre as ruas Santo Cristo e Santa Olívea com intervalos de visada em nível de solo.
- Vista do vale entra a área construída e o cordão dunar.
- Paisagem antropizada entre a Avenida Remador Clodoaldo Bakker e a Rua Luiz Valentin com pouca visão do conjunto fisiográfico.

Figura 111 - UTH 02 com a identificação dos pontos mais altos fisiograficamente com respectivas visuais de paisagem.

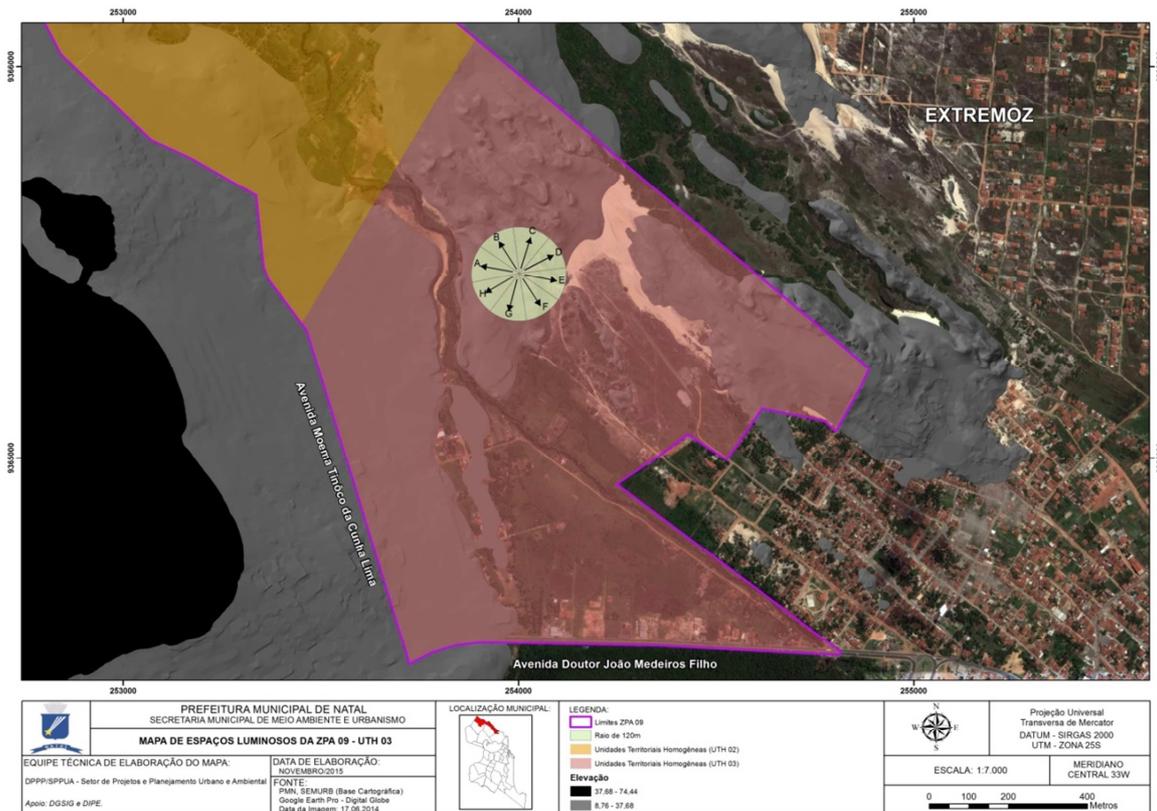


Fonte: SEMURB, 2014

c) Na UTH 03:

- Elevação dunar entre as ruas Trovador Mario Siqueira e Trovador João Estevam Gomes da Silva, com intervalos de visada em nível de solo.
- Conservação dos pontos visuais na Rua Trovador Mario Coelho.
- Visada de paisagem prejudicada na Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima com pouca observação no trecho.

Figura 112 - Análise da UTH 03 com a identificação dos pontos mais altos fisiograficamente com respectivas visuais de paisagem.



Fonte: SEMURB, 2014

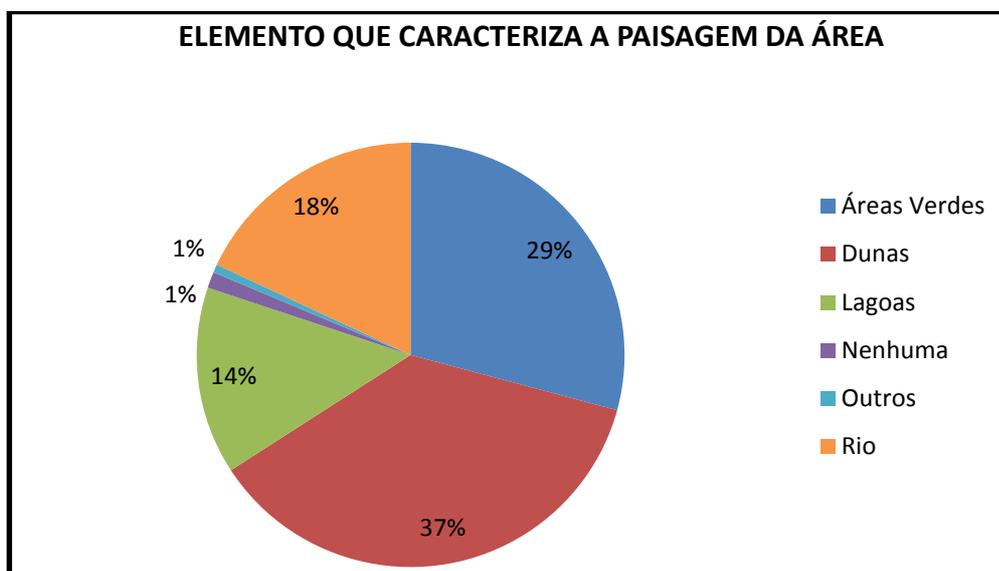
Ao observar os elementos da paisagem na ZPA 9, observamos o uso do solo em níveis de degradação. Isso tende a romper o equilíbrio e a sustentabilidade natural do ambiente em questão que em muitos casos é irreversível. A presença de atividades contínuas de produção agrícola de cunho familiar ou não, moradias e uso não planejado do solo são pontos preocupantes. Mas as peculiaridades positivas de observação na paisagem existentes são bastante relevantes, com destaque para o curso do rio Doce e adjacências que percorre toda a ZPA 9 zoneando, naturalmente, seus elementos. Os cordões dunares que se debruçam da APA de Jenipabu em direção ao rio Doce em sua extensão e o complexo de lagoas, este último muito frágil e em constante ameaça antrópica.

Para complementação dos aspectos de paisagem, se fez necessário a aplicação de entrevistas no com a comunidade local. Foram aplicados, em toda a ZPA 9, 83 (oitenta e três) questionários com comerciantes e moradores (estes

últimos em maior número), onde as perguntas objetivaram observar qual interpretação que a comunidade tem da paisagem daquele lugar.

Sendo assim, com base nos resultados dos questionários elaborados e entrevistas com a população em campo, quando perguntados sobre qual elemento que mais caracteriza a área da ZPA 9, as dunas, as áreas verdes e o rio foram os mais citados (37% e 29% e 18%, respectivamente).

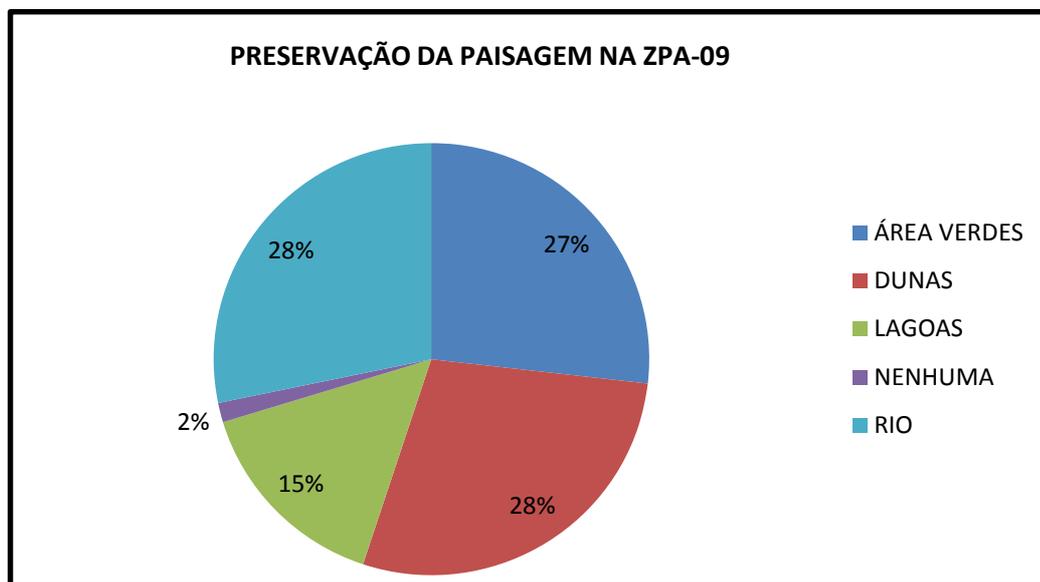
Figura 113 - Elementos de Paisagem.-



Fonte: SEMURB, 2014

Do mesmo modo, quando perguntados sobre qual elemento era mais importante preservar, as dunas, as áreas verdes e o rio foram os mais citados (28% e 27% e 28%, respectivamente).

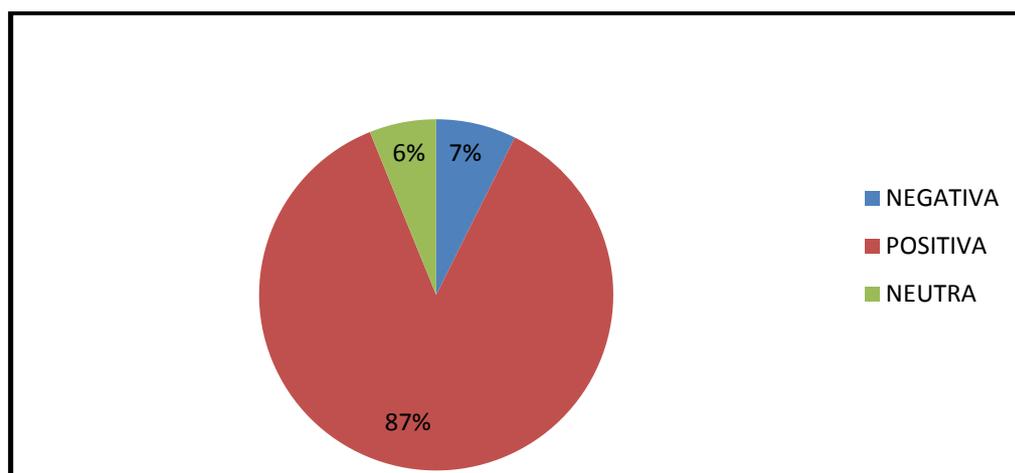
Figura 114 - Preservação da Paisagem na ZPA 9.



Fonte: SEMURB, 2014

Em conversa com moradores e usuários, de modo indutivo, tentando observar a opinião deles sobre a paisagem, constatou-se que a grande parte, 87%, vê a proteção de paisagem de forma positiva.

Figura 115 - Opinião sobre Paisagem.



Fonte: SEMURB, 2014

Com base no exposto, pode-se concluir que a comunidade da ZPA 9 dá importância à proteção da paisagem e reconhece seus elementos mais marcantes,

como o rio e dunas. Entretanto, apesar do grande valor paisagístico, o complexo de lagoas foi pouco citado. Esse fato se justifica pelo difícil acesso e pela topografia natural, em que a paisagem se destaca apenas no final da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima e BR-101.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes conflitos e impactos foram identificados na ZPA 9 seja com relação aos aspectos ambientais; seja com relação aos aspectos urbanísticos, resultado de um processo de ocupação espontâneo e sem as devidas medidas de controle para ocupação de uma área que apresenta características ambientais de extrema fragilidade. Dentre os conflitos e impactos identificados destacam-se os que se referem aos recursos naturais e sua ocupação resumidos nos seguintes pontos:

- O leito regular do Rio Doce sofreu alterações nas margens devido à sedimentação acelerada dos canais, por sedimentos carreados de suas margens, resultado da supressão da vegetação original, a qual tem maior poder de proteção do solo. O canal fluvial também recebe aporte dos sedimentos arenosos das ruas do seu entorno e maior contribuição de águas pluviais devido à remoção da vegetação das vertentes;
- As áreas com declividade superior a 30 graus não são recomendadas para habitação, pois são mais suscetíveis a deslizamentos devido a uma maior angulação da encosta. Áreas de baixa declividade podem se tornar sujeitas a movimentação de massa se a sua cobertura vegetal for removida, pois os sedimentos ficarão mais sujeitos a erosão. Esta realidade na ZPA 9 é latente nas áreas mapeadas como dunas, presentes principalmente nas áreas mais preservadas, no setor oeste da ZPA 9. Apesar de estas áreas estarem em grande parte preservadas, é importante o uso sustentável na base destas encostas, de forma que não propiciem o desencadeamento de processos erosivos; evitando possíveis deslizamentos.

- Conforme (THOMAZ) a agricultura é um dos principais fatores de degradação, devido ao manejo inadequado que expõe o solo à erosão hídrica, afeta a estrutura e reduz a matéria orgânica. As áreas com ocorrência de agricultura distribuem-se na região oeste da ZPA 9 com o predomínio de hortaliças.
- As áreas de agricultura abandonadas também constituem um fator de vulnerabilidade para o solo. Os manejos inadequados em solo naturalmente de baixa fertilidade, característico da área de dunas e corredores interdunares, contribuem com a perda da fertilidade do solo e dos sedimentos, resultando em processos erosivos tais como ravinas e voçorocas. Este processo se verifica na área mais próxima à BR 101, com indicativos de preservação integral.
- Os solos profundos e permeáveis, localizados em áreas de dunas, corredores interdunares e superfícies arenosas aplainadas, são fundamentais para o abastecimento dos lençóis freáticos. Estas áreas, portanto, são denominadas de zonas de recarga do aquífero e devem, dentro do possível, ser mantidas com vegetação nativa.

Com relação aos aspectos urbanísticos constatou-se que a ocupação e dinâmica urbana ocorrem três formas diferenciadas: 1) Na UTH 01 de forma mais lenta, devido à dificuldade de acesso e a presença das lagoas. Predominam ocupações esparsas e rarefeitas com baixa densidade do tipo granjas e sítios ou em grandes glebas privadas o que tem permitido manter as características ambientais bem preservadas; (2) na UTH 02, de forma mais agressiva, sem respeitar a proposta de parcelamento na área do Loteamento Novo Horizonte. Verifica-se a predominância de lotes, passeios públicos e sistemas viários irregulares além, de construções em desacordo com a legislação municipal, a presença de ocupações ilegais em dunas e nas margens das lagoas, avançando para o interior da ZPA 9, no sentido do rio Doce; (3) na UTH 03, de maneira mais regular e atendendo ao projeto do parcelamento do Loteamento Caiana (próximo à Avenida Dr. João Medeiros Filho), com regularidade nos lotes, sistema viário bem definido via em dois sentidos com previsão de área para canteiro central e passeios públicos com larguras uniformes.

O potencial ambiental da área se contrapõe com a rapidez do processo de ocupações irregulares e ao surgimento de um novo eixo de desenvolvimento da cidade representado pela Av. Moema Tinôco da Cunha Lima, demandando um planejamento urbano que contemple a preservação dos recursos naturais, destacando, as áreas já legalmente protegidas como é o caso das APPs; a recuperação das áreas degradadas; a regularização, quando possível, dos assentamentos precários existentes e, o estabelecimento de parâmetros e instrumentos de controle das novas ocupações, considerando o potencial geral da área.

Apesar de inserida em uma região de crescente dinâmica metropolitana, apresenta uma baixa capacidade de infraestrutura urbana instalada, sendo um fator limitante de seu crescimento, em parte condicionado pelas peculiaridades ambientais já citadas, associado às condições socioeconômicas locais cuja renda de mais de 60% da população é até 1 salário mínimo.

Neste sentido, visando garantir a manutenção das características socioambientais e paisagísticas da área em estudo torna-se inadiável a regulamentação ZPA 9 acompanhada não só de normas legais, mas de um conjunto de políticas públicas capazes de tratar os impactos negativos da ocupação por moradias e atividades agrícolas em terrenos ambientalmente frágeis. Para tanto, foi fundamental a compreensão dos eixos e limitadores de crescimento, bem como, sua forma e tipos de ocupação, fragilidades ambientais e sociais, na elaboração da proposta de regulamentação desta Zona de Proteção Ambiental.

O mapeamento ambiental identificou as APP's e grandes áreas a serem preservadas e ainda livres de ocupação urbana ou com pequenas ocupações por edificações ou por cultivo de hortaliças. Diante disso, foram definidas as seguintes diretrizes que nortearam a subdivisão da área em dez subzonas e a proposta de regulamentação:

- Definição de área de proteção integral, além das APP's mapeadas, aquelas áreas circundadas por APPs e possuidoras das mesmas fragilidades ambientais, com pouca ou nenhuma ocupação urbana. Tais áreas compuseram a Subzona de Preservação (SP) da ZPA 9.
- Criação de uma zona de amortecimento entre as áreas de APP's e as áreas mais adensadas do entorno, através da criação de Subzonas de

Conservação (SC). Essa área de amortecimento foi demarcada nas bordas ou no interior das APP's, nas áreas com baixa ocupação e/ou predominância de grandes glebas, sítios, granjas, balneários e vazios urbanos. Nesse trecho a regulamentação da ZPA 9 busca-se garantir baixo adensamento controlando e reduzindo o uso e ocupação através de índices mais restritivos;

- Estabelecimento de índices urbanísticos mais próximos ao adensamento básico da cidade, para as áreas que tiveram um processo de ocupação urbana mais acelerada com a presença tanto de loteamentos regulares como irregulares, além de reparcelamentos e ocupações espontâneas, delimitando-as como Subzona de Uso Restrito (SUR). Os lotes lindeiros ao eixo viário da Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima deverão ser objeto de uma Operação Urbana que favoreça a reestruturação urbanística;
- Indicação de prazo máximo para a regulamentação das áreas demarcadas como Área de Interesse Social (AEIS) que estão parcialmente inseridas na ZPA 9 (Mapa 04, do Anexo II do Plano Diretor Lei nº 082/2007) baseado em um estudo sócio-econômico e de risco mais aprofundado;
- Definição de um controle de gabarito visando resguardar a proteção da paisagem, reconhecendo os elementos mais marcantes como as dunas, o rio e o complexo de lagoas;
- Criação do Conselho Gestor da ZPA 9 para o exercício da cidadania e do controle social na gestão da área, proporcionando debate, avaliação, fiscalização e proposição de ações e políticas que visem o aprimoramento da gestão da ZPA 9.
- Aplicação dos instrumentos de política urbana e de proteção ambiental deverão incidir ao longo da ZPA 9 de acordo com as características ambientais e urbanísticas de cada área, mediante discussão e apreciação pelo Conselho Gestor da ZPA 9 e pelo Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente - CONPLAM. Indicando-se de imediato a Regularização Fundiária e Consórcio Imobiliário para as

AEIS; aplicação de uma Operação Urbana para os lotes adjacentes à Avenida Moema Tinoco da Cunha Lima;

- Definição de programas e projetos de intervenções prioritários voltados para a reestruturação sócio-ambiental da área, os quais deverão ser executados pelo órgão municipal competente ou através de parcerias.

Considerando o exposto apresentamos em anexo a proposta de minuta de lei para a Regulamentação da ZPA 9.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Verônica Dantas de. **Mapeamento Geológico de Uma Área Entre Natal e Nísia Floresta – RN**. Curso de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Relatório de Graduação. Natal/RN, 2004.

BRASIL. Lei Federal 10.257 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Brasília, 10 de julho de 2001.

BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Código Florestal**. Brasília, 20 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Resolução CONAMA nº. 303**. Brasília, 20 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 446, de 30 de dezembro de 2011. Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado do Rio Grande do Norte, de acordo com a Resolução nº. 417, de 23 de novembro de 2009. **Resolução CONAMA nº. 446**. Brasília, 30 de dezembro de 2011.

BURLE-MARX, R. **Recursos paisagísticos do Brasil**. In: SUPREN. Recursos naturais, meio ambiente e poluição. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, p. 39-46.

CLAVAL, P. **A geografia cultural**. Florianópolis: Editora UFSC, 1998.

CONSTANZA, R. et al (1997). **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. NATURE |VOL 387 | 15 MAY 1997 p. 253-260.

DIAS, W. A. **Dinâmica erosiva em margens plenas de canal fluvial. Setor de Ciências Exatas e Naturais a Terra**. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Mestrado em Gestão do Território, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Dissertação, 100 f. Ponta Grossa, PR, 2012.

FERREIRA, Angela Lúcia. **De la producción del espacio urbano a la creación de territorios en la ciudad: un estudio sobre la constitución de lo urbano en Natal**, 251 Brasil. 1996. 600p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Universitat de Barcelona. Espanha, 1996.

Goulder, L. H. & Kennedy, D. in *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems* (ed. Daily, G.) 23–48 (Island, Washington DC, 1997).

LIMA, A. C. de S. L.; SILVA, M.L.P; ARAÚJO, P.C. **O mapeamento de áreas produtivas nos bairros de Lagoa Azul e Pajuçara (Natal/RN) com o uso de**

geotecnologias Sociedade e Território. Natal, v. 26, nº. 2, p. 109 - 126, jul./dez. 2014.

LIMA, Luiza Maria Medeiros de. **Modernismo à prestação:** traços e linhas da arquitetura nas moradias financiadas pelos IAPs (Natal, décadas de 1940-60). Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2011.

Manual técnico de Geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598 ; n. 5)

MEDEIROS, Tásia Hortêncio de Lima. **Evolução geomorfológica (des)caracterização e formas de uso das lagoas da cidade do Natal-RN.** Dissertação de Mestrado – PPGG – UFRN, 2001.

Ministério Público (MP/RN). **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes da proposta de regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9), município de Natal, RN.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte: maio de 2012.

NASCIMENTO, M. **Turismo e recreação nas praias do baixo rio Negro – uma avaliação retrospectiva de impactos ambientais.** 2005. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus – AM, 2005

NATAL (RN). Lei complementar nº. 082 de 21 jun. 2007. Plano Diretor do Natal. Natal: Diário Oficial do RN, 2007.

NATAL (RN). Lei nº. 07 de 05 ago. 1994. **Plano Diretor de Organização Físico Territorial de Natal.** Natal: Diário Oficial do RN, 1984.

PERTILLE, I. **O uso turístico dos reservatórios de hidrelétricas: estudos dos terminais turísticos no lago de Itaipu, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado em Turismo pela Universidade de Caxias do Sul – UCS, Caxias do Sul – RS, 2007.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS – PNAD. (2007). In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/>> . Acesso em: 03 set. 2012.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997. 747p.

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infra-Estrutura – SEMOPI. **Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais - Natal/RN.** Prefeitura Municipal do Natal: Natal, outubro de 2009.

Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes. **Plano Local de Habitação Social de Natal - PLHIS**. IDESPLAN: Prefeitura Municipal de Natal, 2013.

SEMACE/LABOMAR(a). Mapeamento das Unidades Geoambientais da Zona Costeira do Estado do Ceará. (Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral e Ecossistemas Associados do Estado do Ceará – ZEE, 2005). Coordenador Prof. Dr. Luís Parente Maia. Fortaleza – CE, 2005.

SILVA, Alexsandro Ferreira Cardoso da. **Depois das Fronteiras**: A formação dos espaços de pobreza na periferia Norte do Natal – RN. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2003.

SILVA, E. A. de J. **As dunas eólica de Natal/RN: datação e evolução**. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação, 33 / PPGG. Natal, RN, 2002.

SOARES, Rosenberg Calazans. **Diagnóstico e avaliação geoquímico-ambiental da zona de proteção ambiental 9 (ZPA-9), baixo curso do Rio Doce, Natal/RN**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2006.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

TRICART, J. **A Contribuição do Centro de Geografia Aplicada para a “mise en valeur” do Estado da Bahia**. Boletim Baiano de Geografia. 1(3). Salvador: AGB, 1996. p.35-48.

APÊNDICES

- I. Levantamento preliminar das espécies vegetais nativas e exóticas que ocorrem na zona de proteção ambiental (ZPA 9) em Natal/RN.
- II. Atualização das características morfológicas da ZPA9
- III. Subsídios às prescrições urbanísticas
- IV. Mapas de parcelamentos e edificações existentes