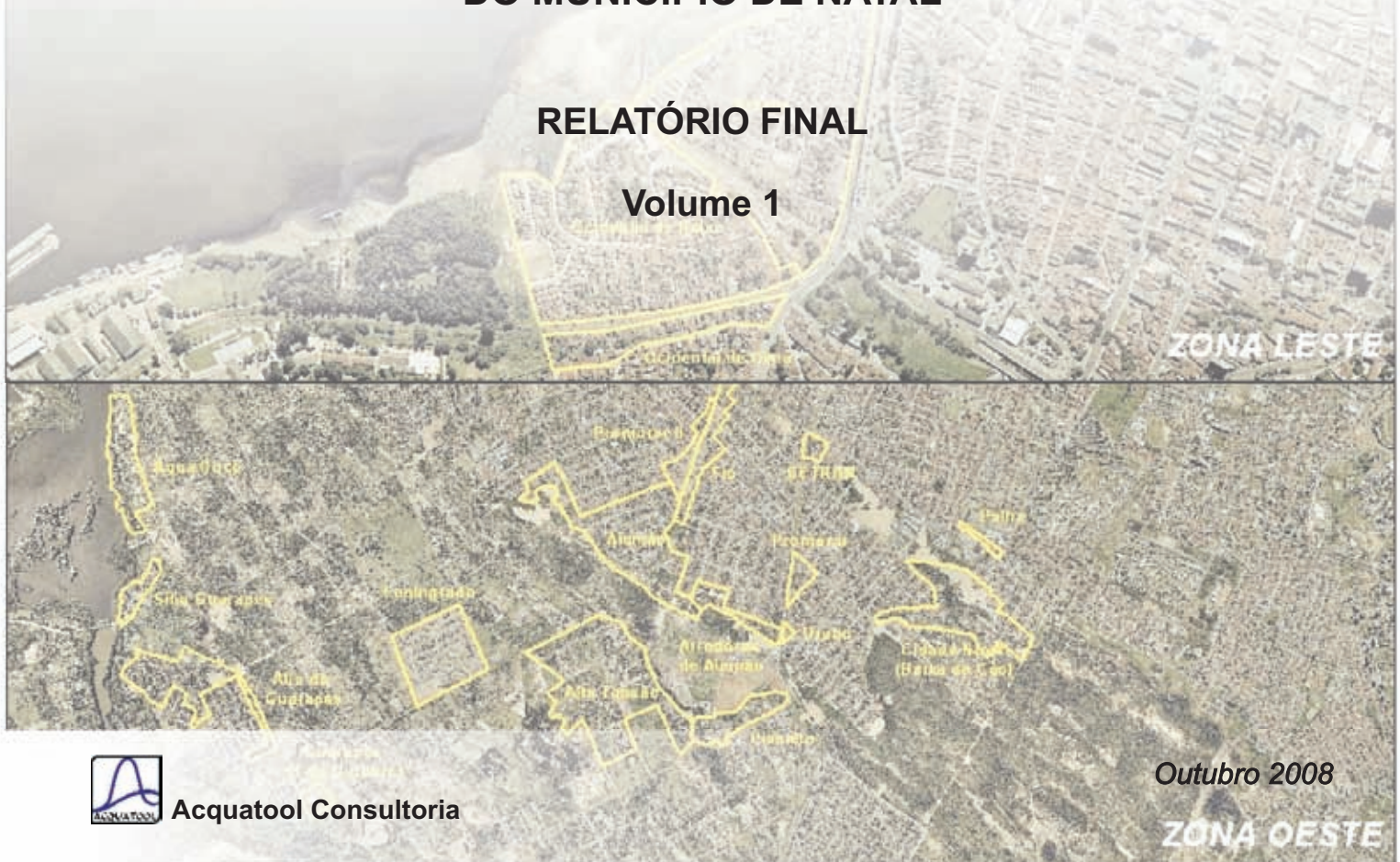




PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS
DO MUNICÍPIO DE NATAL

RELATÓRIO FINAL

Volume 1



PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO
SEMURB

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO
DO MUNICÍPIO DE NATAL

RELATÓRIO FINAL

Volume 1

Outubro 2008

Prefeitura Municipal De Natal

Prefeito

Carlos Eduardo Alves

Secretária Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo

Ana Míriam Machado da Silva Freitas

Equipe Técnica da Consultora:



ACQUATOOL CONSULTORIA

Consultor em Recursos Hídricos e Meio Ambiente - **Pedro Antônio Molinas**

Engenharia - **Elano Lamartine Leão Joca**

Engenharia - **José Alexandre Moreira Farias**

Engenharia - **Luciano Bezerra da Silva**

Geologia - **Marcos Cesar Feitosa**

Geologia - **Jefferson Regis Dantas**

Ciências Sociais - **Alejandra Silvia Bentolila**

Arquitetura e urbanismo - **Cosme de Assis da Silva**

Arquitetura e urbanismo - **Jader Danelon Pereira**

Geoprocessamento - **Alexandre Winkelmann de Araújo**

Geoprocessamento - **Felipe Fernandes Viana de Araújo**

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de Natal (RN), objeto do Contrato associado à licitação 094/2007, firmado entre a Prefeitura Municipal de Natal através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB e a Acquatoool Consultoria S/S Ltda. em 05 de outubro de 2007, com o objetivo de apresentar soluções para a gestão das áreas de risco presentes no município.

O Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR objetiva o mapeamento das áreas para posteriormente traçar os rumos do planejamento urbano das mesmas, hierarquizadas por nível de criticidade, abrangendo os assentamentos localizados em encostas e/ou susceptíveis a inundações, localizados em flancos dunares e adjacências ou em outras áreas que se mostrem inadequadas para real e completa inserção social desses assentamentos na cidade formal.

A Elaboração do PMRR, poderá assim subsidiar a tomada de decisões entre os diferentes níveis de governo, potencializando a articulação entre diversas instituições, entre as quais se destacam a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros.

Em outros termos, o PMRR propõe intervenções estruturais e não estruturais de cunho preventivo/corretivo para cada um dos setores de risco identificados, demarcados e caracterizados seguindo uma metodologia amplamente discutida, definindo ações a serem implantadas ao longo do tempo e apresentando um conjunto de medidas tendentes a atingir as causas dos processos geradores de risco em cada área.

O mapeamento dos riscos é considerado, assim, um instrumento essencial no registro da atual situação e no acompanhamento de transformações futuras; sendo por tal motivo definido como sistema de acompanhamento /gestão/ operacionalização do PMRR.

Como sistema de acompanhamento do plano, o mapeamento é realizado observando sua fácil operação, a possibilidade de alteração e/ou inclusão de registros cartográficos e alfanuméricos por pessoal da equipe de gerenciamento de riscos, a sua compatibilidade com a futura implantação dos sistemas de geoprocessamentos previstos, a necessidade de baixo custo de implantação e ampliação.

Como produto final, o PMRR é compreendido como base para o estabelecimento de compromissos no combate à exclusão territorial e degradação ambiental, pressupondo uma ação efetiva na prevenção de desastres sócio-ambientais; ao mesmo tempo, destaca a

necessidade de reversão do risco através de medidas estruturais e não estruturais capazes de reduzi-los riscos e promover conforto ambiental.

Este relatório constitui-se de 13 capítulos e 05 Anexos (03 em meio digital), organizados em 03 Volumes, como se segue:

VOLUME 01: CONSTITUÍDO DOS CAPÍTULOS 01 A 07, DESCRITOS A SEGUIR:

- Capítulo 01 – Apresenta uma introdução conceitual sobre o Plano Municipal de Redução de Risco da Cidade de Natal – PMRR.
- Capítulo 02 – Apresenta os aspectos metodológicos abordados para elaboração do PMRR, com a definição dos setores homogêneos de risco, formulação para atribuição dos diferentes graus e índices de risco, metodologia para mapeamento das áreas de risco e definição das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução do risco nas áreas contempladas.
- Capítulo 03 – Realiza uma caracterização dos instrumentos de prevenção/intervenção nas áreas de riscos, através de ações de atendimento emergencial, mobilização social, plano de obras e intervenções e ações contínuas de fiscalização.
- Capítulo 04 – Faz uma caracterização das instituições intervenientes, necessárias para por em prática o PMRR.
- Capítulo 05 – Relata sobre aspectos relevantes para a caracterização dos setores homogêneos de risco, como conhecimento geológico, geomorfológico, pedológicos, sobre vegetação, climatologia, recursos hídricos e uso e ocupação urbana de Natal e dos setores em risco.
- Capítulo 06 – Faz a identificação dos processos geradores de risco nos assentamentos contemplados, caracterizando os processos instalados referentes a inundações e alagamentos, processos erosivos, deslizamentos ou outros problemas relacionados à ocupação de complexos dunares, problemas relacionados à ocupação de faixas de domínio e problemas relacionados à ocupação de áreas de preservação permanente.

- Capítulo 07 – Realiza a determinação do grau risco levando em conta todos os fatores geradores de risco nos assentamentos contemplados.

VOLUME 02: CONSTITUÍDO DOS CAPÍTULOS 08 A 13, DESCRITO A SEGUIR:

- Capítulo 08 – Identifica e descreve as intervenções estruturais e não estruturais que se fazem necessárias aplicar em cada um dos assentamentos para redução do risco, descrevendo a metodologia empregada para quantificar e orçar estas ações.
- Capítulo 09 – Faz a proposição de medidas mitigadoras para redução do risco nos assentamentos contemplados, medidas estas relacionadas com as inundações, com incremento das precipitações, com a geomorfologia local, o intemperismo, à erosão e à acomodação do solo nas áreas em risco.
- Capítulo 10 – Apresenta o quadro legal associado às políticas públicas urbanísticas e ambientais incidentes no Município de Natal e a identificação de linhas de financiamento.
- Capítulo 11 – Apresenta as conclusões do Plano Municipal de Redução de Risco da Cidade de Natal.
- Capítulo 12 – Mostra a equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do PMRR.
- Capítulo 13 – Mostra as referências bibliográficas consultadas.
- Anexo, contendo o material descrito a seguir: Recursos e metodologias a serem empregadas na atualização do plano municipal de redução de riscos e curso de capacitação ministrado;

VOLUME 03: CONSTITUÍDO DE UM ANEXO, CONTENDO O MATERIAL DESCRITO A SEGUIR:

- Mapeamento de localização dos 74 assentamentos em risco contemplados e dos processos geradores de risco de maior criticidade presentes em cada assentamento;

ANEXOS DIGITAIS, CONTENDO OS MATERIAIS DESCRITOS A SEGUIR:

- Lista das coordenadas de demarcação dos 74 assentamentos em risco considerados.
- Registro fotográfico, em meio digital, do trabalho realizado em campo para caracterização e identificação dos assentamentos e dos processos geradores de risco instalados nestas áreas.
- Banco de dados SIG - Sistema de Informações Geográficas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	III
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABELAS	XIII
VOLUME I	
1. INTRODUÇÃO CONCEITUAL	2
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	11
2.1. Definição e Diagnóstico de Setores Homogêneos de Risco	11
2.2. Atribuição de Diferentes Graus de Risco	12
2.2.1. Metodologia de Determinação do Índice de Risco	16
2.3. Mapeamento das Áreas de Risco.....	17
2.4. Definição das Intervenções Estruturais e Não Estruturais e Elaboração do Plano de Ação	19
2.4.1. Intervenções de Redução de Risco em Encostas ou Dunas Ocupadas	23
2.4.2. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Alagáveis.....	25
2.4.3. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Inundáveis ou em Áreas de Preservação Permanente	27
2.4.4. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Irregularmente Ocupadas	27
2.4.5. Plano de Ação	27
3. CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO/INTERVENÇÃO NAS ÁREAS DE RISCOS	30
3.1. Atendimento Emergencial	30
3.2. Mobilização Social	42
3.3. Plano de Obras e Intervenções.....	43
3.4. Ações Contínuas de Fiscalização.....	44
4. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES INTERVENIENTES	49
5. ASPECTOS RELEVANTES PARA A CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE RISCO	63
5.1 Geologia e Geomorfologia	63
5.2. Pedologia e Vegetação	70
5.3. Climatologia.....	72
5.4. Recursos Hídricos.....	73
5.5. Aspectos de Uso e Ocupação Urbana dos Setores de Risco	79
6. IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES DE RISCO	83
6.1. Setores Susceptíveis de Sofrerem Inundações ou Alagamentos.....	85
6.2. Setores Susceptíveis a Sofrerem Processos Erosivos	89
6.3. Setores Susceptíveis a Sofrerem Deslizamentos ou Outros Problemas Relacionados à Ocupação de Complexos Dunares.....	92
6.4. Setores Ocupados e Susceptíveis a Sofrerem Problemas Relacionados à Ocupação de Faixas de Domínio	96
6.5. Setores Ocupados e Susceptíveis a Sofrerem Problemas Relacionados à Ocupação de Áreas de Preservação Permanente	98
7. DETERMINAÇÃO DO GRAU RISCO LEVANDO EM CONTA TODOS OS FATORES.....	105

VOLUME II

8. INTERVENÇÕES, PRIORIDADES E CUSTOS.....	114
8.1. Metodologia para o Cálculo dos Quantitativos e dos Custos Unitários das Intervenções	115
8.1.1. <i>Intervenção Estrutural Serviços de Limpeza e Recuperação.....</i>	<i>115</i>
8.1.2. <i>Intervenção Estrutural Obras de Micro-Drenagem e Proteção Superficial.....</i>	<i>116</i>
8.1.3. <i>Intervenção Estrutural Retaludamento.....</i>	<i>117</i>
8.1.4. <i>Intervenção Estrutural Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões.....</i>	<i>117</i>
8.1.5. <i>Intervenção Estrutural Obras de Drenagem de Sub-superfície.....</i>	<i>118</i>
8.1.6. <i>Intervenção Estrutural Estruturas de Contenção de Pequeno Porte ($h_{max} \leq 3$ m) e de Médio a Grande Porte ($h_{max} > 3$ m).....</i>	<i>119</i>
8.1.7. <i>Intervenção Estrutural Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais</i>	<i>120</i>
8.1.8. <i>Intervenção Estrutural Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues</i>	<i>121</i>
8.1.9. <i>Intervenção Estrutural Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem</i>	<i>121</i>
8.1.10. <i>Intervenção Estrutural Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura.....</i>	<i>122</i>
8.1.11. <i>Intervenção Estrutural Remoção de Moradias</i>	<i>123</i>
8.1.12. <i>Intervenção Estrutural Reassentamento das Famílias Removidas.....</i>	<i>125</i>
8.1.13. <i>Intervenções Não Estruturais para Mobilização Social</i>	<i>128</i>
8.1.14. <i>Intervenções Não Estruturais de Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia para Uso e Ocupação Sustentável do Solo Urbano</i>	<i>129</i>
8.1.15. <i>Intervenções Não Estruturais Relacionadas à Discussão sobre Remoção de Moradias.....</i>	<i>130</i>
8.1.16. <i>Intervenções Não Estruturais Voltadas à Elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas e de Fomento de Atividades de Segurança.</i>	<i>130</i>
8.1.17. <i>Intervenções Não Estruturais Voltadas à Implantação Contínua de Ações de Fiscalização.....</i>	<i>131</i>
8.2. Intervenções na Zona Administrativa LESTE	133
8.2.1. Assentamento Alto da Colina	133
8.2.2. Assentamento Aparecida	135
8.2.3. Assentamento Areado.....	138
8.2.4. Assentamento Barro Duro.....	140
8.2.5. Assentamento Brasília Teimosa.....	142
8.2.6. Assentamento Encosta ou Escadaria.....	144
8.2.7. Assentamento Formigueiro	146
8.2.8. Assentamento Hospício	148
8.2.9. Assentamento Maruim.....	150
8.2.10. Assentamento Ocidental de Baixo	152
8.2.11. Assentamento Ocidental de Cima	155
8.2.12. Assentamento Passo da Pátria	157
8.2.13. Assentamento Pedra do Rosário	159
8.2.14. Assentamento São José do Jacó.....	162
8.2.15. Assentamento Sopapo	164
8.2.16. Assentamento Vietnã	166

8.3. Zona Administrativa NORTE.....	168
8.3.1. Assentamento África	168
8.3.2. Assentamento Aliança.....	170
8.3.3. Assentamento Alto da Torre.....	172
8.3.4. Assentamento Beira Rio.....	173
8.3.5. Assentamento Boa Sorte	176
8.3.6. Assentamento Cidade Praia.....	177
8.3.7. Assentamento Dom Pedro I	178
8.3.8. Assentamento El Dourado.....	179
8.3.9. Assentamento Garis.....	181
8.3.10. Assentamento Gramoré	183
8.3.11. Assentamento Jardim Primavera	184
8.3.12. Assentamento Jardim Progresso	186
8.3.13. Assentamento José Sarney.....	187
8.3.14. Assentamento Lagoa Azul.....	188
8.3.15. Assentamento Olho d'Água.....	190
8.3.16. Assentamento Pompéia	192
8.3.17. Assentamento Raio de Sol.....	193
8.3.18. Assentamento Salinas ou Floresta.....	195
8.3.19. Assentamento Serraria.....	196
8.4. Zona Administrativa OESTE	197
8.4.1. Assentamento 13 de Maio.....	197
8.4.2. Assentamento Água Doce.....	200
8.4.3. Assentamento Alemão	203
8.4.4. Assentamento Alta Tensão	205
8.4.5. Assentamento Alto do Guarapes.....	207
8.4.6. Assentamento Arredores de Alemão.....	209
8.4.7. Assentamento Barreiros.....	212
8.4.8. Assentamento Cambuim	214
8.4.9. Assentamento Cidade Nova (Baixa do Cão).....	216
8.4.10. Assentamento Cruzeiro	218
8.4.11. Assentamento Curtume.....	220
8.4.12. Assentamento DETRAN.....	223
8.4.13. Assentamento Fio	225
8.4.14. Assentamento Guarapes (8 de Outubro)	226
8.4.15. Assentamento Japão (Novo Horizonte).....	228
8.4.16. Assentamento Lavadeiras.....	230
8.4.17. Assentamento Leningrado	232
8.4.18. Assentamento Mereto	234
8.4.19. Assentamento Mosquito.....	236
8.4.20. Assentamento N. S. Vitória (Vila São Pedro)	238
8.4.21. Assentamento Palha	241
8.4.22. Assentamento Planalto.....	243

8.4.23. Assentamento Promorar	244
8.4.24. Assentamento Promorar II.....	246
8.4.25. Assentamento Salgadinho ou Maré	248
8.4.26. Assentamento Sítio Guarapes	250
8.4.27. Assentamento Torre ou Alta Tensão.....	253
8.4.28. Assentamento Urubu.....	256
8.4.29. Assentamento Wilma Maia.....	258
8.5. Zona Administrativa SUL.....	259
8.5.1. Assentamento Aloísio Bezerra	259
8.5.2. Assentamento Coqueiro.....	260
8.5.3. Assentamento Coréia do Nilo.....	262
8.5.4. Assentamento Das Almas	263
8.5.5. Assentamento Lagoinha.....	265
8.5.6. Assentamento P J Lourenço	267
8.5.7. Assentamento Pião	268
8.5.8. Assentamento Potyguarana	271
8.5.9. Assentamento T. M. Procópio	273
8.5.10. Assentamento Viaduto	275
8.6. Síntese dos Quantitativos e Custos das Intervenções Estruturais e Não Estruturais e Prioridades de Execução.....	276
8.6.1. Quantitativos das Intervenções	277
8.6.2. Custos das Intervenções.....	283
8.6.3. Prioridades de Execução das Intervenções	286
9. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES MITIGADORAS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS	289
9.1. Ações Mitigadoras Relacionadas com as Inundações e com Incremento das Precipitações	289
9.2. Ações Mitigadoras Relacionadas com Acidentes de Origem Geomorfológica e de Instabilidade dos Solos	292
10. QUADRO LEGAL E LINHAS DE FINANCIAMENTO	303
10.1 Sistematização do Quadro Legal Associado às Políticas Públicas Urbanísticas e Ambientais Incidentes no Município de Natal	303
10.2. Identificação de Linhas de Financiamento	306
10.2.1. Programas de Prevenção de Desastres (PRVD), Preparação para Emergências e Desastres (PPED), Resposta aos Desastres (PRED), Reconstrução (PRRC) e Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP) – Secretaria Nacional de Defesa Civil – Ministério de Integração Nacional - MI	306
10.2.2. Programa Drenagem Urbana Sustentável - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – (recursos do Orçamento Geral da União – OGU)	309
10.2.3. Programa Pró-município – Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – (Recursos do Orçamento Geral da União – OGU)	311
10.2.4. Programa Serviços Urbanos de Água e Esgoto - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional De Saneamento Ambiental	312
10.2.5. Programa de Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários - Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional De Habitação (Antigo Morar Melhor)	313

10.2.6. Programa de Apoio à Construção Habitacional - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação.....	314
10.2.7. Programa Habitar Brasil - Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação	315
10.2.8. Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação.....	316
10.2.9. Programa de Arrendamento Residencial - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação	316
10.2.10. Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal Urbana - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos.....	317
10.2.11. Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos.....	318
10.2.12. Programa de Infra-Estrutura para a Mobilidade Urbana – PRÓ-MOB - BNDES.....	319
11. CONCLUSÕES	322
12. EQUIPE TÉCNICA E CRONOGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PMRR.....	326
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	328
ANEXO – CURSO DE CAPACITAÇÃO	332

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Modelo de Ficha de campo adotada durante visita de campo.....	19
Figura 4.1. Organograma do Relacionamento Institucional para Implantação do PMRR.....	52
Figura 5.1. Mapa de caracterização geológica da cidade de Natal	67
Figura 5.2. Mapa do modelo de elevação do terreno da Cidade de Natal	68
Figura 5.3. Mapa de declividades do terreno da Cidade de Natal	69
Figura 5.4. Mapa dos recursos hídricos superficiais da cidade de Natal	76
Figura 8.1. Percentual dos custos estimados para implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal	283

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Número de Áreas de Risco por Zonas Administrativas de Natal	7
Tabela 1.2. Lista Completa das Áreas/Assentamentos existentes na Cidade de Natal	7
Tabela 1.3. Lista de Áreas/Assentamentos não sujeitos a riscos ou em processo de resolução de risco segundo SEMURB Jan/2007.....	8
Tabela 2.1. Graus de Riscos.....	14
Tabela 2.2. Tipologia de intervenções estruturais voltadas à redução de riscos.....	22
Tabela 2.3. Tipologia de intervenções não estruturais voltadas à redução de riscos.....	23
Tabela 3.1 Rede de Abrigos Temporários	38
Tabela 3.2 Rede de Refúgios de Emergência	38
Tabela 3.3. Chuvas intensas para a cidade de Natal.....	47
Tabela 4.1. Instituições e Parceiros participantes do PMRR	49
Tabela 4.2. Lideranças Comunitárias.....	53
Tabela 6.1. Áreas com risco de inundações	88
Tabela 6.2. Áreas com risco de alagamento pluvial.....	88
Tabela 6.3. Áreas com risco de erosão / queda de barreiras	92
Tabela 6.4. Áreas com risco de deslizamento/soterramento de dunas	96
Tabela 6.5. Áreas com risco decorrente de ocupação irregular.....	98
Tabela 6.6. Áreas com risco decorrente da ocupação de Áreas de Preservação Permanente	103
Tabela 7.1. Áreas segundo o grau de risco considerando todos os processos de instabilização observados.....	106
Tabela 7.2. Áreas com maior grau de risco total.....	111
Tabela 7.3. Áreas com menor grau de risco total	112
Tabela 8.1. Custo unitário estimado por intervenção proposta para redução de risco da Cidade de Natal	132
Tabela 8.2. Quantitativo das intervenções estruturais e não estruturais propostas para redução de risco da Cidade de Natal.....	281
Tabela 8.3. Custos de implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal.....	284
Tabela 8.4. Prioridade das Intervenções e Prazo de Execução	287
Tabela 10.1 Legislação Incidente.....	303
Tabela 10.2. Cruzamento entre as linhas de financiamento identificadas e as intervenções estruturais e não-estruturais propostas.....	320

1. INTRODUÇÃO CONCEITUAL

1. INTRODUÇÃO CONCEITUAL

As intervenções urbanas nas áreas de riscos decorrem da aplicação local de políticas sociais públicas estabelecidas pelo Ministério das Cidades; estas políticas do Governo Federal objetivam apoiar os Estados e os Municípios na prevenção e erradicação de riscos sócio-ambientais que atingem geralmente famílias de baixa renda, moradoras de assentamentos precários em localidades urbanas, por meio da transferência de recursos do Orçamento Geral da União para o treinamento e a capacitação de equipes municipais, o planejamento das ações de redução de risco e a articulação das ações dos três níveis de governo.

O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) expressa os resultados de levantamentos sistemáticos, permanentemente atualizados, e estudos e análises realizados sobre:

- (a) As condições atuais de riscos geológico – geotécnico e hidrometeorológicos ao que estão submetidos os assentamentos populacionais precários;
- (b) As intervenções estruturais necessárias para reduzir e controlar estas situações de risco;
- (c) Os programas, as ações e a estrutura institucional disponíveis para o gerenciamento (identificação, prevenção e redução) do risco dos três níveis de governo e as fontes de recursos compatíveis com intervenções estruturais para a redução dos mesmos.

Tendo por base estes resultados e referenciais técnicos e gerenciais, o PMRR sintetiza propostas estratégicas para a erradicação dos riscos nas áreas de assentamentos precários do Município de Natal.

Em termos gerais, pode-se afirmar que as áreas de risco são aquelas suscetíveis a desastres, os quais podem ocorrer como consequência do impacto causado por atividades antrópicas ou eventos naturais; o resultado de eventos adversos sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais, caracteriza-se como desastre.

O crescimento populacional desordenado é um dos principais agravantes para a ocorrência de desastres, fundamentalmente em países em desenvolvimento ou em regiões em expansão demográfica. Muitas vezes sem alternativas de habitação, a população de baixo poder aquisitivo instala-se em áreas pouco propícias, instáveis do ponto de vista geomorfológico ou sujeitas a alagamento freqüente, em terrenos em equilíbrio transitório e suscetível à remodelação por agentes naturais e/ou antrópicos.

A ocupação humana nas encostas de dunas e barreiras, por exemplo, leva necessariamente à retirada da vegetação, à movimentação de terra, à alteração do regime de escoamento e infiltração e à deposição irregular de lixo e entulho em áreas de difícil acesso, ações estas que podem provocar movimentos de massa do local.

Na cidade de Natal esta problemática está sendo abordada pelo Poder Público através da elaboração, e posterior discussão do Plano Municipal de Redução de Riscos.

De acordo com artigo 6º, inciso V, do Novo Plano Diretor de Natal (Lei Complementar 082 de 21 de Junho de 2007), entende-se por áreas de risco “área passível de ser atingida por processos naturais e/ou antrópicos que causem efeitos adversos, situada em vertentes e em torno destas, áreas suscetíveis de inundação e/ou alagamento, baixios topográficos, faixas de domínio de linhas ferroviárias, faixas de servidão de linhas de transmissão de energia elétrica de alta tensão, áreas sobre linhas de canalização de gás, flancos dunares e adjacências, encostas e áreas de instabilidade sujeitas a desabamentos e/ou soterramentos”. Foi adotada tal definição para o mapeamento e caracterização das áreas de risco de Natal.

Estas áreas começam a se consolidar a partir da década de 70, quando Natal passa a ter um desenvolvimento acelerado, registrando apenas 30 aglomerados de vivendas subnormais; a população de baixa renda ou em recente condição de urbanidade passa a ocupar áreas impróprias do ponto de vista geomorfológico ou precárias porque ainda não submetidas a ações básicas de urbanização. Estas comunidades passaram por sucessivos processos de “favelização”, adquirindo uma dinâmica social própria, com tendência à diferenciação excludente.

Em setembro de 2001, a SEMTAS - Secretaria Municipal de Trabalho e Assistência Social identificou a existência de 70 assentamentos precários, abrigando um total de 65.122 pessoas.

Em 2004 a Fundação Rio Grandense de Pesquisa e Cultura - FUNPEC elaborou, sob a coordenação de Marcelo Bezerra de Melo Tinoco, arquiteto urbanista e docente da UFRN um documento intitulado Política de Habitação de Interesse Social para o município de Natal; este documento é parte do processo de elaboração da Política Habitacional de Interesse Social para o Município de Natal. Apresenta-se uma revisão de conteúdo dos documentos oficiais, ou seja, planos, programas e projetos que, direta e indiretamente tratam da questão habitacional na cidade de Natal, com destaque para: a) Plano de Ação Habitacional (1993-96); b) Plano Diretor de Natal (1994); c) IPEA (1997); d) Plano Estratégico para Assentamentos Subnormais da Cidade de Natal/PEMAS (2001); e) Projetos de Regularização Fundiária (2003); f) Novo Código de Obras do Município de Natal (2004). Em seguida apresenta-se uma síntese dos indicadores secundários produzidos sobre a habitação no município, com base nos dados do IBGE (PIM, SIDRA), METRODATA (Observatório das Metrôpoles/UFRN); PNUD IDH (1991/2001) e Atlas da Exclusão Social (POCHMANN, 2003). A base de dados relacionada nos referidos documentos, fundamenta a análise da situação habitacional de Natal, no período 1993 /2004.

O principal objetivo deste trabalho reside na análise do crescimento urbano desigual, colocando ênfase nas AEIS – Áreas Especiais de Interesse Social, utilizando a definição dada na Lei 07/94 que instituiu, na época, o Plano Diretor da Cidade de Natal, hoje substituída pela Lei Complementar 082 de 21 de Junho de 2007.

Nesse documento designa-se como AEIS aquelas áreas assim consideradas no antigo Plano Diretor da Cidade de Natal - 1994 (Capítulo II, Art. 25). A saber:

“As Áreas Especiais de Interesse Social / AEIS destinam-se primordialmente à produção, manutenção e recuperação de habitações de interesse social e compreendem:

I – terrenos públicos ou particulares ocupados por vilas, favelas ou loteamentos irregulares [...] em relação aos quais haja interesse público em se promover a urbanização e regularização jurídica;

II – glebas ou lotes urbanos, isolados ou contíguos, não edificadas, subutilizados ou não utilizados, com área superior a 400 metros quadrados, necessários para

implantação de programas habitacionais, destinados a grupos sociais de renda familiar de até 3 salários mínimos ou seu sucedâneo legal”.

Nos art. 26, 27, 28 e 29 do antigo Plano Diretor, ainda segundo o texto do documento da FUNPEC, especificam-se as ações referentes a como proceder com uma AEIS, no caso de uma intervenção ou Plano de Urbanização. Nesse sentido, após a demarcação de uma AEIS, o Conselho Municipal de Habitação / CONHABIN e o Conselho Municipal de Planejamento / CONPLAM devem estipular padrões de parcelamento do solo, formas de participação dos moradores, definições de papéis dos diversos agentes envolvidos (incluindo proprietários, construtores, etc.). A regularização jurídica desse assentamento utiliza instrumentos como Aforamento, Usucapião ou Concessão de Direito Real de Uso. A AEIS, após a regularização jurídica, não pode ser tratada como um espaço urbano comum, isto é, os lotes não poderão ser lembrados, exceto para equipamentos comunitários. O documento da FUNPEC afirma ainda que o objetivo é: “afastar a AEIS do mercado imobiliário, evitando possíveis especulações do solo urbano; entretanto, cada AEIS necessita de uma Lei específica que delimite sua abrangência territorial (limites precisos) e defina as prescrições específicas para o uso do solo; ou seja, as AEIS não se configuram como um processo urbanístico simples....”.

Nesse sentido, o documento condiciona a definição das AEIS, como critérios básicos, a variável de renda (até 3 salários mínimos) e tipologia habitacional (favelas, vilas e loteamentos irregulares).

A FUNPEC produziu nesse documento um Mapa Social, entendido como um instrumento focalizador da pobreza na cidade, através da definição da Mancha de Interesse Social (MIS). No interior da Mancha de Interesse Social, encontram-se as Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS), ampliadas em seu conceito e delimitação, através da incorporação das Áreas de Risco.

No trabalho aqui apresentado, consideram-se apenas aquelas áreas sujeitas aos diferentes graus de riscos (PMRR), e levam-se em consideração as “áreas especiais de interesse social” regulamentadas sempre que estas sobreponham-se as primeiras.

Em julho de 2005, com apoio da FADURPE – Fundação Apolônio Salles, da UFRPE, Recife/PE, a SEMTAS realizou novo levantamento e encontrou 66 (sessenta e

seis) assentamentos com diferentes graus e tipos de precariedade, constituídos por 18.632 domicílios e 74.528 pessoas residentes e assim distribuídos: 10 na Zona Sul, 14 na Zona Leste, 18 na Zona Norte e 24 na Zona Oeste. A maioria destes assentamentos encontravam-se em áreas que apresentavam os seguintes riscos físicos e/ou sociais:

- Alagamento (devido às chuvas ou a invasão da maré) em 11 (onze) áreas identificadas como Aliança, África, Cidade-Praia, José Sarney, Jardim Progresso, Jardim Primavera, Mosquito, Beira Rio, Salgadinho Maré e Maruim;
- Mau cheiro e Lixo (não recolhimento, esgoto/canal a céu aberto, presença de fábricas, pocilgas e outras) em 03 (três) áreas identificadas como Japão, Curtume e Cambuim;
- Inexistência de Urbanização (aglomerado de barracos) em 07 (sete) assentamentos identificados como Detran, Fio, Wilma Maia (ou Mor Gouveia), Alta Tensão, Urubu, São José / Jacó e Pião;
- Área de servidão – ferrovia – em Pedra do Rosário, Mereto, Urubu, Formigueiro e Mosquito, áreas onde corre maior risco de acidentes;
- Área de servidão – linha de alta tensão – identificadas como Fio, Alta Tensão.

Em janeiro de 2007, a SEMURB através do Programa de Trabalho Técnico Social - PTTS, juntamente com a consultora contratada, realizou visitas em 74 áreas/comunidades, contemplando 66 áreas já mapeadas e identificando 08 novas áreas. As 74 áreas visitadas pela equipe da SEMURB contam com registro fotográfico, sendo que 05 das mesmas apresentam dados sócio-econômicos e identificação de lideranças e/ou representantes informais.

As 74 áreas se distribuem nas Zonas Administrativas conforme indicado na Tabela 1.1, sendo listadas na Tabela 1.2. No mesmo estudo se informou que 22 Áreas/Assentamentos não estão sujeitos a riscos ou estão em processo de resolução de risco - SEMURB Jan/2007 (Tabela 1.3).

Tabela 1.1. Número de Áreas de Risco por Zonas Administrativas de Natal

Zonas	Número de áreas
Leste	16
Norte	19
Oeste	29
Sul	10

Tabela 1.2. Lista Completa das Áreas/Assentamentos existentes na Cidade de Natal

No	Nome do assentamento	Zona Administrativa	No	Nome do assentamento	Zona Administrativa
1	Alto da Colina	Leste	38	Alemão	Oeste
2	Aparecida	Leste	39	Alta Tensão	Oeste
3	Areado	Leste	40	Alto do Guarapes	Oeste
4	Barro Duro	Leste	41	Arredores de Alemão (incorporada a Alemão)	Oeste
5	Brasília Teimosa	Leste	42	Barreiros	Oeste
6	Encosta ou Escadaria	Leste	43	Cambuim	Oeste
7	Formigueiro	Leste	44	Cidade Nova (Baixa do Cão)	Oeste
8	Hospício	Leste	45	Cruzeiro	Oeste
9	Maruim	Leste	46	Curtume	Oeste
10	Ocidental de Baixo	Leste	47	DETRAN	Oeste
11	Ocidental de Cima	Leste	48	Fio	Oeste
12	Passo da Pátria	Leste	49	Guarapes (8 de Outubro)	Oeste
13	Pedra do Rosário	Leste	50	Japão (Novo Horizonte)	Oeste
14	São José do Jacó	Leste	51	Lavadeiras	Oeste
15	Sopapo	Leste	52	Leningrado	Oeste
16	Vietnã	Leste	53	Mereto	Oeste
17	África	Norte	54	Mosquito	Oeste
18	Aliança	Norte	55	N.S.Vitorias - Vila São Pedro	Oeste
19	Alto da Torre	Norte	56	Palha	Oeste
20	Beira Rio	Norte	57	Planalto	Oeste
21	Boa Sorte (incorporado a Jardim Primavera)	Norte	58	Promorar	Oeste
22	Cidade Praia	Norte	59	Promorar II	Oeste
23	Dom Pedro I	Norte	60	Salgadinho ou Maré	Oeste
24	El Dourado	Norte	61	Sítio Guarapes	Oeste
25	Garis	Norte	62	Torre ou Alta Tensão	Oeste
26	Gramoré	Norte	63	Urubu	Oeste
27	Jardim Primavera	Norte	64	Wilma Maia	Oeste
28	Jardim Progresso	Norte	65	Aloísio Bezerra	Sul
29	José Sarney	Norte	66	Coqueiro	Sul
30	Lagoa Azul (incorporada a Gramoré)	Norte	67	Coréia do Nilo	Sul
31	Olho d'água	Norte	68	Das Almas	Sul
32	Pompéia	Norte	69	Lagoinha	Sul
33	Raio de Sol	Norte	70	P.J.Lourenço	Sul
34	Salinas ou Floresta	Norte	71	Pião	Sul
35	Serraria	Norte	72	Potyguarana	Sul
36	13 de Maio	Oeste	73	T.M.Procopio	Sul
37	Água Doce	Oeste	74	Viaduto	Sul

Tabela 1.3. Lista de Áreas/Assentamentos não sujeitos a riscos ou em processo de resolução de risco segundo SEMURB Jan/2007

Nome da Área / Assentamento	Zona Administrativa
Areado	Leste
Barro Duro	Leste
Brasília Teimosa	Leste
Encosta ou Escadaria	Leste
Ocidental de Baixo	Leste
Passo da Pátria	Leste
Pedra do Rosário	Leste
Sopapo	Leste
Vietnã	Leste
África	Norte
Aliança	Norte
Boa Sorte	Norte
Jardim Primavera	Norte
Jardim Progresso	Norte
José Sarney	Norte
Lagoa Azul	Norte
Pompéia	Norte
Serraria	Norte
Mereto	Oeste
Lagoinha	Sul
P.J.Lorenço	Sul
Viaduto	Sul

A constatação da gravidade da situação determinou a elaboração do termo de referencia para dar início aos estudos necessários à consolidação do Plano Municipal de Redução de Riscos com ampla participação e discussão de todas as equipes técnicas responsáveis pelo gerenciamento e gestão de tais riscos, instituições parceiras, além das representações comunitárias já identificadas.

Paralelamente foi consolidada pela equipe técnica da SEMURB a metodologia detalhada a ser utilizada na elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

Em maio de 2007, a mesma equipe técnica da SEMURB conclui o Plano de trabalho do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários.

Neste sentido, é preciso enfatizar que não é recente a preocupação do Município de Natal com a regularização de suas áreas subnormais e respectivos assentamentos precários. É preciso mencionar a implantação do Programa “Habitar Brasil BID – HBB” (2001), junto com a elaboração do PEMAS – Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Subnormais, Programa Natal do Futuro.

Estes Planos, juntamente com encaminhamentos e diretrizes emanados das Conferências da Cidade e de outros mecanismos de participação popular em que a questão tem sido debatida (Agenda 21, Orçamento Participativo, etc.) tem subsidiado ações municipais de intervenção, considerando principalmente as condições/tipo e grau de risco, fragilidade social e precariedade ambiental-urbana.

Nos últimos 04 (quatro) anos, 05 importantes assentamentos (África, Areado, Pantanal/Ocidental de Baixo, Passo da Pátria e Pedra do Rosário) foram objeto de intervenções com projetos de urbanização, ações psico-sócio-ambientais, e regularização fundiária.

Também em processo de implantação, o Programa Natal do Futuro, com ações de curto, médio e longo prazo, beneficiará diretamente bairros como Planalto (na Zona Oeste), Capim Macio (na Zona Sul) e Nossa Senhora da Apresentação (na Zona Norte) e de forma indireta a cidade como um todo, pelo conjunto de medidas previstas.

Assim, a consolidação e discussão de um Plano Municipal de Redução de Riscos vem complementar as medidas anteriormente propostas, muitas em processo de implementação, bem como possibilitar a otimização de investimentos previstos ou a serem considerados para a prevenção/ correção de riscos.

Cabe mencionar que independente da aprovação do PMRR, em caso de necessidade, medidas mitigadoras poderão ser prontamente implementadas. Um programa emergencial para áreas de riscos (PEAR) pode ser implantado para dar atendimento às famílias em risco eminente ou em situação de desastre. Vistorias individualizadas podem ser realizadas pela equipe técnica da Prefeitura Municipal sempre que se identifiquem situações que requereram ação emergencial. Ações preventivas e de monitoramento durante o período chuvoso não devem ser descontinuadas; a execução de obras de infraestrutura e saneamento continuará a ser realizada.

Vê-se não obstante a necessidade de consolidar a caracterização dos instrumentos de prevenção / intervenção disponíveis, resumir a metodologia para a elaboração do PMRR e caracterizar as instituições, entidades e representantes comunitários a serem convocados para participar da sua discussão na Oficina de Mobilização.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada na elaboração do PMRR define as seguintes etapas:

- Definição de setores homogêneos de risco;
- Atribuição de diferentes graus de risco;
- Mapeamento das áreas de risco;
- Definição das Intervenções estruturais e não estruturais a serem propostas em cada área e elaboração do Plano de Ação com cronograma de execução e estimativa de custo, indicação de fontes de recursos e estratégia de captação.

2.1. Definição e Diagnóstico de Setores Homogêneos de Risco

A elaboração do PMRR parte da definição e diagnóstico de setores homogêneos de riscos, por tipificação dos riscos encontrados; a saber:

- SI - Setores Inundáveis/Alagáveis (áreas naturalmente favoráveis ao acúmulo d'água ou com drenagem insuficiente);
- SE - Setores sujeitos a Erosão (encostas ou falésias);
- SD - Setores sujeitos a Deslizamentos ou instáveis (dunas móveis);
- SFD - Setores de Faixas de Domínio (áreas de domínio de estradas, ferrovias, linhas de transmissão ou gasodutos);
- SO-APP - Setores de Ocupação de APP (áreas de preservação permanente, irregularmente ocupadas).

Em cada um desses setores são identificados também processos destrutivos coadjuvantes, acarretados ou secundários: Por exemplo: Deslizamentos de dunas móveis (Des) com Carreamento de lixo (Cli), Erosão (Er) com Queda de Barreira (Qba); Ocupação Irregular (Oair) e Alagamento Pluvial (Ap); Ocupação de Área de Preservação Permanente (App) e Inundação (In).

Em todos os casos acima descritos, a ausência de serviços como água potável, esgotamento sanitário, coleta sistemática de resíduos sólidos ou drenagem representam agravamento do quadro de insalubridade que contribuem para elevação do grau de risco.

No diagnóstico são caracterizados os aspectos geomorfológicos, sócio-econômicos e fundiários e identificadas potencialidades e vulnerabilidades que definem setores homogêneos de risco.

O resultado do diagnóstico acarreta a identificação das áreas específicas, sendo possível quantificarem e qualificarem processos de instabilização com avaliação do possível desenvolvimento do processo destrutivo, além de estimar moradias potencialmente atingidas, perdas materiais e vidas humanas.

2.2. Atribuição de Diferentes Graus de Risco

No que se refere à natureza dos riscos (origem geológica, hidrológica ou antrópica), é comum que as atividades que resultam na identificação e análise ou avaliação dos riscos sejam realizadas por meio de investigações secundárias e ratificadas em investigações de campo. Tais investigações requerem que sejam consideradas tanto a probabilidade (ou possibilidade) de ocorrência do evento adverso, quanto as conseqüências sociais e/ou econômicas associadas.

Quanto às conseqüências, Carvalho (2000) afirma que sua avaliação envolve sempre um julgamento a respeito dos elementos em risco e de sua vulnerabilidade.

Nogueira (2002) descreve que a conseqüência decorrente de um acidente é função da vulnerabilidade da área atingida, esta dependente da suscetibilidade de pessoas e/ou bens de serem afetados, bem como da “resiliência” dos elementos expostos. O termo “resiliência”, empregado por Nogueira (2002) se apóia em um conceito da Física que, aplicado à área de risco, se traduz na capacidade de resposta de uma determinada população supostamente afetada por um acidente, ou seja, na habilidade das pessoas em reagir ao sinistro e em recuperar a condição normal, anterior ao acidente.

Já em termos da probabilidade (ou possibilidade) de ocorrência do processo adverso, verifica-se o desenvolvimento de pesquisas visando uma determinação quantitativa. Entretanto, é importante lembrar que mesmo que o cálculo da probabilidade de ocorrência de um evento seja preciso, exato, será apenas uma probabilidade. Medir com precisão a probabilidade de ocorrência de um evento não trará a certeza de ocorrência ou não desse evento, tampouco permitirá conhecer-se o momento em que ocorrerá.

Carvalho (2000) afirma que a maneira mais simples de se tratar a probabilidade em análises de risco consiste em se atribuir, à possibilidade de ocorrência do processo de

instabilização (presente e futura), níveis definidos de forma literal (possibilidade de ocorrência baixa, média ou alta, por exemplo). Esta é a base para as análises de risco de caráter qualitativo, em que uma equipe profissional avalia o quadro de condicionantes e indícios da ocorrência do processo de instabilização, compara as situações encontradas com modelos de comportamento e, baseado em sua experiência, hierarquiza as situações de risco em função da possibilidade de ocorrência do processo num determinado período de tempo.

É importante enfatizar também que no mapeamento de risco são delimitadas áreas ou setores nos quais se encontram instaladas várias moradias. Para cada área ou setor identificado é atribuído um mesmo grau de risco, muito alto, por exemplo. Esse grau de risco é atribuído para todo o setor, embora possa haver algumas moradias em meio a essa área que não apresentem risco tão elevado. Neste sentido, antes da implantação de medidas estruturais ou não estruturais de prevenção de riscos será necessário elaborar um cadastramento de imóveis sujeitos aos riscos; cadastramento que foge ao escopo do presente estudo por exigir um grau de detalhe bem maior que o exigido para o mapeamento.

Desse modo, pode-se afirmar que os resultados do mapeamento de risco podem indicar as áreas prioritárias para a realização do cadastramento, otimizando os trabalhos de campo a serem futuramente executados.

Por outro lado, a avaliação da probabilidade de um determinado fenômeno físico leva em conta as características específicas do processo adverso em questão. O entendimento dos processos geológicos, hidrológicos e antrópicos assumem papel muito importante no sucesso dos resultados a serem obtidos nos mapeamentos de risco e na escolha das alternativas de intervenção.

Os diferentes graus de riscos (Tabela 2.1) serão adjudicados aos setores identificados no diagnóstico conforme a vulnerabilidade atribuída e a probabilidade de ocorrência em cada processo.

Tabela 2.1. Graus de Riscos

Grau de Risco	Índice de Risco - IR	Descrição	Indícios a serem verificados
5 Risco Muito Alto	$IR \geq 4,5$	Processo com indícios claros de adiantado estágio evolutivo, com possibilidade de destruição imediata de moradias, não sendo necessária a ocorrência de eventos extremos, ou outros processos destrutivos.	Vestígios de grandes danos materiais produto de ocorrências passadas (marcas de inundação nas paredes externas, muros derrubados por deslizamento de areia ou queda de barreira) e relatos freqüentes de danos humanos; risco iminente de queda de barreiras; acúmulo de areia dentro das residências; casas com grandes fissuras, fendas e ou paredes inclinadas; insalubridade severa; exigências legais para o desadensamento (quando põe-se em risco a estabilidade da encosta) ou parcelamento (quando torna-se necessária a redefinição de lotes para garantir acessos e infra-estrutura básica); residências localizadas em áreas de preservação permanente; residências localizadas em cotas baixas (abaixo da cota 5, deve ser pesquisada no local a possibilidade de alagamento, ver mapa de drenagem); residências localizadas nas faixas de domínio de ferrovias, rodovias, linhas de alta tensão e ductos de gás ou petróleo; residências localizadas em áreas non aedificandi ou áreas aedificandi com restrições com indícios de danos severos.
4 Risco Alto	$3,5 \leq IR < 4,5$	Processo destrutivo instalado, com indícios de seu desenvolvimento e possibilidade de destruição de moradias em curto espaço de tempo. É possível o acompanhamento evolutivo do processo, podendo ocorrer evolução rápida com chuvas intensas pouco freqüentes.	Destelamento de casas pela ação dos ventos aliados a precipitações extremas; comunicação de enxurradas freqüentes ou abruptas; invasão do mar em maréias excepcionais; destruição parcial de habitações mal localizadas ou pouco sólidas; fluxo dos transportes e das comunicações telefônicas prejudicado pela ocorrência; risco de transmissão de doenças vinculadas com a ocorrência; aumento considerável do nível dos rios; áreas próximas à canalizações com escassa ou nenhuma manutenção; áreas adensadas com presença de esgoto correndo pelas vias públicas; presença marcante de erosão hídrica ou eólica (presença de voçorocas); escorregamento de materiais sólidos ao longo de terrenos inclinados sem vegetação; lançamento de águas servidas ou pluviais em terrenos inclinados; presença de vazamento das redes de abastecimento d'água em áreas inclinadas; infiltrações de água servida em poços ou cacimbas; grandes áreas com deposição inadequada de lixo, mesmo em áreas onde os aterros estejam sendo removidos.
3 Risco Médio	$2,5 \leq IR < 3,5$	Processos destrutivos encontram condições potenciais de desenvolvimento, constatando-se condicionantes físicos predispostos ao risco e/ou indícios do desenvolvimento do processo.	Verificação de expansão/ ocupação desordenada em áreas aedificandi com restrições; pequenos-médios escorregamentos em áreas de encostas agravados por ações antrópicas; inexistência de sistemas adequados de drenagem de águas pluviais em áreas de dunas ou em terrenos inclinados ou presença generalizada de redes clandestinas; disposição de grandes quantidades de lixo nas linhas de drenagem naturais; presença de extensos desmatamento das cristas das elevações e das encostas íngremes; indícios claros de agravamento de processos erosivos; pequenos - médios alagamentos permanentes ou de longa duração nas vias públicas ou nos lugares de passagem de pessoas ou de acesso para veículos e serviços públicos.
2 Risco Baixo	$1,5 \leq IR < 2,5$	Sem indícios de instabilização aparentes, sendo consideradas áreas com baixa predisposição ao risco.	Queixas esporádicas de alagamento ou deslizamento de pequeno porte em áreas pouco inclinadas; conturbação do trânsito ou comprometimento do serviços públicos ante precipitações excepcionais; desmatamento de grandes áreas com presença de solos saturados; alterações moderadas na mata ciliar; construção de grandes obras de infra-estrutura urbana sem monitoramento ambiental; urbanização desordenada em áreas adensáveis; aumento desmedido da impermeabilização dos solos; indícios leves de erosão fluvial, pluvial ou eólica. Todos estes problemas devem poder ser resolvidos pelos serviços de limpeza, pela implantação de ações de monitoramento integradas, pequenas obras de infra-estrutura urbana ou aumento da fiscalização ambiental.
1 Risco Muito Baixo	$0,5 \leq IR < 1,5$	Sem indícios de instabilização aparentes, sendo consideradas áreas com muito baixa predisposição ao risco.	Queixas muito esporádicas de alagamento; algumas alterações no trânsito ante precipitações excepcionais; desmatamentos moderados em solos permeáveis; presença de atividades (impactantes) esporádicas próximas a áreas vulneráveis; construção de pequenas obras de infra-estrutura; processos de urbanização em andamento (monitoramento); Todos estes problemas são apenas sujeitos a monitoramento/ fiscalização.
0 Áreas Sem Risco	$IR < 0,5$	Áreas estáveis no momento da análise, não apresentando qualquer indício ou possibilidade de desenvolvimento de processos destrutivos; mantidas as condições até o momento da análise, ou seja, não havendo nenhuma alteração antrópica significativa.	Sem indícios ou possibilidade de desenvolvimento de processos destrutivos. Áreas corretamente urbanizadas e concretamente incorporadas à cidade formal.

A respeito do uso e ocupação das faixas de domínio, numa ação movida, em 2004, pelo Ministério Público Federal (MPF) contra a União, o município de Natal, o DER - Departamento de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Norte, a CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos Natal - RN e o DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, com o objetivo de melhorar o tráfego rodo-ferroviário da cidade de Natal e reduzir a ocorrência de acidentes, ficou estabelecido a reserva de **15 (quinze) metros de cada lado como faixa de domínio para ferrovias e rodovias nas áreas urbanas do município de Natal**, além da construção de muros de proteção ao longo das vias férreas (áreas urbanas). Nessa faixa não poderão ser construídas habitações; tampouco poderão ser utilizadas como “ruas”, “quintais”, “estacionamentos de automóveis”, “lixreira” ou “locais para lazer”.

Destaca-se a vigência da Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979 e as alterações contidas na Lei 10.923 de 3 de agosto de 2004 que dá nova redação ao art.4 da Lei 6.766.

Recomenda-se uma faixa de domínio de 25 metros de cada lado para gasodutos. Para as linhas de alta tensão é recomendada uma faixa de 11 metros para cada lado a partir do eixo da linha; para adutoras de água o recomendado é uma faixa de 7,5 para cada lado; para linhas naturais de drenagem (canais de drenagem) recomenda-se faixa de 5 metros para cada lado a partir do eixo do talvegue; avenidas de contorno urbano têm faixa de domínio de no máximo 18,50 metros para cada lado a partir do eixo da via projetada; vias arteriais têm faixa de domínio de 17,25 metros para cada lado a partir do eixo da via; já vias coletoras tipo 1 têm faixas de 11 metros para cada lado a partir do eixo; vias coletoras tipo 2 ou locais têm faixas de 7,50 metros para cada lado.

As reservas de faixa não-edificável vinculada a dutovias, rodovias e ferrovias são exigida no âmbito do licenciamento ambiental de cada projeto específico, observados critérios e parâmetros que garantam a segurança da população e a proteção do meio ambiente, conforme estabelecido nas normas técnicas pertinentes. Sugere-se a padronização e divulgação das normas para a cidade de Natal.

2.2.1. Metodologia de Determinação do Índice de Risco

Na determinação do Índice de Risco dos 74 assentamentos analisados no PMRR de Natal foram considerados os seguintes processos geradores de risco, indicativos de ocupações irregulares ou invasões (variáveis discretas – assumem valores inteiros):

- Des - Deslizamento de solo "Dunas";
- Qba - Queda de Barreira;
- Cli - Carreamento de Lixo;
- Er - Erosão "Voçoroca / Assoreamento";
- In - Inundação "Macro";
- Ap - Alagamento pluvial "Micro";
- Oir - Ocupação irregular de "Faixa de Domínio";
- App - Área de Preservação Permanente;

Para cada um desses processos foram atribuídas notas variando de 0 a 5 (inteiras) para representar o grau do risco, conforme expresso a seguir:

- 0 – Áreas sem risco;
- 1 – Áreas de risco muito baixo;
- 2 – Áreas de risco baixo;
- 3 – Áreas de risco médio;
- 4 – Áreas de risco alto;
- 5 – Áreas de risco muito alto;

Vale ressaltar que a variável App foi tratada como uma variável “booleana”, ou seja, somente assume dois tipos de valor: 0 (quando não ocorria invasão) ou 5 (quando ocorria invasão).

O Índice de Risco foi então calculado a partir de seguinte fórmula:

$$IR = \text{Max} \left[\left(\frac{50 * Qba + 50 * Er}{100} \right), \left(\frac{75 * In + 25 * Ap}{100} \right), Des, Oir, App \right]$$

Essa fórmula agrupa com pesos equivalentes (50 e 50) os processos de risco associados à erosão (Qba e Er); agrupa com pesos diferenciados (75 e 25) os processos de risco associados a inundações e alagamentos (In e Ap); e toma o valor

individual do processo de riscos associado a deslizamento de solos em áreas dunares; além dos indicadores de ocupações irregulares e invasões de APP. Assim, o índice de risco assume o valor mais crítico (máximo) dentre essas composições de notas, podendo assumir valores reais no intervalo de 0 a 5, a ser interpretado como segue:

- $IR \leq 0,5$ – Áreas sem risco;
- $0,5 < IR \leq 1,5$ – Áreas de risco muito baixo;
- $1,5 < IR \leq 2,5$ – Áreas de risco baixo;
- $2,5 < IR \leq 3,5$ – Áreas de risco médio;
- $3,5 < IR \leq 4,5$ – Áreas de risco alto;
- $IR > 4,5$ – Áreas de risco muito alto;

Vale ressaltar que a variável Cli não entrou na fórmula do IR, pois não atuou como fator crítico em qualquer dos assentamentos analisados.

Destaca-se que para realizar uma hierarquização das áreas de risco de Natal deve ser considerado além do IR, a abrangência da intervenção (total ou parcial). Assim a hierarquização deve seguir o seguinte procedimento:

- 1º nível: considerar o IR;
- 2º nível: considerar a abrangência da intervenção;

2.3. Mapeamento das Áreas de Risco

Para a realização do mapeamento das áreas de risco, o procedimento proposto consiste nas atividades abaixo relacionadas, executadas por equipes de trabalho, integradas por engenheiros civis, geólogos, arquitetos e sociólogos.

As atividades, em ordem, são:

- Consolidação da cartografia básica e temática do município (base cartográfica, mapas geológicos, zoneamento e uso e ocupação do solo, mapas da rede de drenagem e hidrografia);
- Identificação das possíveis áreas de riscos;
- Visita de campo a cada uma das áreas de risco, georeferenciando com precisão as mesmas, identificando os processos destrutivos susceptíveis de ocorrência ou em andamento, realizando registro fotográfico exaustivo

e aplicando questionários junto a lideranças locais e registrando as intervenções recentemente executadas ou em execução;

- Caracterização de setores de risco homogêneo, descartando áreas sem riscos e identificando áreas em processo de resolução de risco;
- Elaboração de mapeamento das áreas de risco tanto na base cartográfica como nos diferentes mapas temáticos de modo a verificar e consolidar as informações colhidas no campo;
- Identificação das soluções estruturais para o setor que possam afastar a situação de risco.
- Estimativa do número de moradias ameaçadas em cada área com base em contagens amostrais sobre fotografias aéreas.

Como instrumento de registro das observações efetuadas durante as vistorias de campo, bem como para orientar os procedimentos necessários aos estudos, é utilizada uma ficha específica de campo, conforme modelo apresentado abaixo. (Figura 2.1).

Ficha de campo Acquatool Consultoria - Equipe:		
1. Zona Administrativa: Norte-N /Sul-S /Este –E /Oeste –O	2. Bairro: Nome:	3. Denominação da Vila ou aglomerado: Nome:
Coordenadas GPS:		
4.Processos Presentes (fotografar) (.....) Des– Deslizamento de solo (.....) Qba – Queda de barreira (.....) Cli –Carreamento de lixo (.....) Er – Erosão (.....) In – Inundação (.....) Ap – Alagamento pluvial (.....) Oir – Ocupação irregular de Faixa de Domínio (.....) App – Área de Preservação Permanente	5.Processo Predominante (fotografar) (.....) Des– Deslizamento de solo (.....) Qba – Queda de barreira (.....) Cli –Carreamento de lixo (.....) Er – Erosão (.....) In – Inundação (.....) Ap – Alagamento pluvial (.....) Oir – Ocupação irregular de Faixa de Domínio (.....) App – Área de Preservação Permanente	
6. Intervenções implementadas ou em vias de implementação: Não (.....) Sim (.....)		
7. Sugestão de alteração/ complementação nas intervenções.....		
8. Sugestão de implementação de intervenções		
9. Necessidade de Ações Emergenciais: Não (.....) Sim (.....) Quais?.....		
10. Estimativa de moradias ameaçadas N°.: 		

Figura 2.1. Modelo de Ficha de campo adotada durante visita de campo

2.4. Definição das Intervenções Estruturais e Não Estruturais e Elaboração do Plano de Ação

As intervenções estruturais e não estruturais para a redução dos riscos nas áreas mapeadas dizem respeito a obras e ações tendentes a consolidar a estabilidade de taludes e a mitigar as inundações e alagamentos nas vilas e assentamentos da cidade de Natal, dando ênfase à aderência entre o tipo de processo de instabilização e a intervenção a ser adotada. Quando a mitigação da causa do risco não seja suficiente para assegurar bem-estar e conforto sócio-ambiental à população residente, quando a população seja afetada repentinamente e não tiver condições de permanecer na área, ou quando as intervenções se tornem inviáveis (economicamente ou ambientalmente),

a população diretamente atingida pelo processo gerador de risco deverá ser removida e reassentada em área segura (temporária ou permanentemente).

A implantação de obras de estabilidade de talude e de controle da erosão do solo como as obras civis necessárias a mitigar as inundações e alagamentos são intervenções já consagradas no meio técnico; porém, como cada tipo de processos de instabilização encontra-se condicionado por fatores naturais e antrópicos, cada intervenção deve ser individualmente considerada.

O entendimento do processo de instabilização atuante condiciona a adequação da concepção da obra de estabilização a ser implantada; a experiência técnica acumulada permite, em alguns casos, a definição da obra de estabilização mais adequada, mesmo sem a realização de novas investigações. Em outros casos, novas investigações deverão ser realizadas para comprovar a aderência entre o tipo de processo de instabilização e a tipologia da solução ou para avaliar a possibilidade de utilização de obras mais simples e de menor custo, possibilitando assegurar a um maior número de moradias/famílias ameaçadas, condições de vida mais seguras.

A Prefeitura de Natal vem implementando uma linha de ação voltada para a urbanização, manutenção e regularização fundiária de vilas, favelas e conjuntos habitacionais, cuja referência principal é a implantação do Programa “Habitar Brasil BID – HBB”, no qual estão incluídas propostas de intervenção estrutural para erradicação das situações de risco. A execução e planejamento das intervenções estabelecem uma cultura de projetos e obras susceptível de ser avaliada, reconhecendo os possíveis insucessos e acumulando as melhores experiências técnicas para serem imitadas no futuro cenário do planejamento urbanístico, viário e ambiental da cidade.

A tipologia adotada para as intervenções estruturais tomou por base obras e serviços específicos e quantificáveis em unidades físicas de medidas (metro cúbico, metro quadrado, metro linear), ou por habitação unifamiliar, de fáceis estimativas para custos totais. Tais intervenções unificaram-se em 12 tipos (vide Tabela 2.2):

- Serviços de limpeza e recuperação;
- Obras de micro-drenagem e proteção superficial;
- Retaludamento;

- Desmonte de blocos, lajes e estruturas obsoletas;
- Obras de drenagem de subsuperfície;
- Estruturas de contenção de pequeno porte;
- Estruturas de contenção de médio a grande porte;
- Obras lineares de proteção de margens;
- Revegetação e proteção de matas ciliares e mangues;
- Obras de contenção de enchentes e de macro-drenagem;
- Obras de contenção de dunas;
- Remoção de moradias;
- Reassentamento de famílias removidas.

A tipologia de intervenções não estruturais inclui a indicação de implantação de planos e programas quantificados através de atividades de desenvolvimento de oficinas de mobilização, desenvolvimento de pesquisas, medidas tendentes a consolidar e fortalecer relacionamentos institucionais. Estas intervenções unificaram-se em 5 tipos (vide Tabela 2.3):

- Mobilização social; desenvolvimento institucional;
- Desenvolvimento institucional e transferência de tecnologia para uso e ocupação do solo urbano;
- Discussão sobre remoção de moradias;
- Plano e projetos de recuperação de áreas degradadas e segurança;
- Ações contínuas de fiscalização.

Tabela 2.2. Tipologia de intervenções estruturais voltadas à redução de riscos

TIPO DE INTERVENÇÃO DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO	Serviços de limpeza de entulho, lixo não sujeito a coleta regular, etc. Remoção de obstáculos. Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos. Também incluem obras de limpeza de canais de drenagem e desobstrução de rede de esgotamento sanitário se houver. Correspondem a serviços manuais e/ou utilizando maquinário de pequeno porte.
OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL	Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, escadas d'água, etc.). Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto. Implantação de proteção superficial por meio de "argamassa chapada", "colchão tipo Reno" ou calçamentos. Eventual execução de acessos para pedestres, como calçadas, escadarias, lajes de concreto, integrados ao sistema de drenagem. Proteção vegetal de margens de canais de drenagem. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
RETALUDAMENTO	Alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes e/ou aterros localizados, visando a obtenção de taludes com ângulos de inclinação seguros. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
DESMONTE DE BLOCOS, LAJES E ESTRUTURAS OBSOLETAS E MATAÇÕES	Desmonte de blocos, lajes, e estruturas obsoletas, por meio de serviços manuais, eventualmente com o uso de explosivo.
OBRAS DE DRENAGEM DE SUBSUPERFÍCIE	Execução de sistema de drenagem de sub-superfície (trincheiras drenantes, poços de rebaixamento, etc.). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE (hmax ≤ 3 m)	Implantação de estruturas de contenção (localizadas ou não), como muros de gravidade, como gabiões, "bolsa-concreto", muro de solo cimento ensacado ("rip-rap"), muros sobre estacas escavadas. Correspondem a serviços manuais ou parcialmente mecanizados.
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTE (hmax > 3 m)	Implantação de estruturas de contenção (localizadas ou não), envolvendo muros em concreto a flexão, muros de gravidade (gabiões), chumbadores, solo grampeado, microestacas e cortinas atirantadas. Poderão envolver serviços complementares de terraplenagem. Predomínio de serviços mecanizados.
OBRAS LINEARES DE PROTEÇÃO DE MARGENS DE CANAIS	Obras lineares de proteção de margens de canais, por meio de muros de gravidade (gabiões, muros de concreto ciclópico, pré-moldados em concreto armado). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES	Estas formações estão presentes em áreas de preservação permanente, são protegidas por lei, as intervenções consistem na revegetação e isolamento da área revegetada para proteger das mudas.
OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES E MACRO-DRENAGEM	Obras convencionais de contenção de enchentes como canalizações e intervenções não convencionais voltadas ao retardamentos e amortecimentos de picos de enchentes como reservatórios de atenuação/ infiltração.
OBRAS DE CONTENÇÃO DE DUNAS PARA PROTEÇÃO DE ESTRADAS E OUTRAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA	Cercas de retenção (palhas de coqueiro), implantação de cobertura vegetal, além de outras intervenções para fixação das dunas.
REMOÇÃO DE MORADIAS	As remoções podem parciais ou totais. Correspondem a serviços manuais (em áreas de difícil acesso) ou utilizando maquinário.
REASSENTAMENTO DE FAMÍLIAS REMOVIDAS	O reassentamento involuntário contempla a aquisição de terrenos, a implantação de obras de urbanização e a construção das respectivas moradias populares

Tabela 2.3. Tipologia de intervenções não estruturais voltadas à redução de riscos

TIPO DE INTERVENÇÃO DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
MOBILIZAÇÃO SOCIAL	Formação de voluntários, conscientização da população e implantação de um plano de comunicação social para prevenção de desastres e de atuação em caso de necessidade. Consolidação da defesa civil local (núcleos de defesa civil). Convocação de oficinas de discussão
DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO	Desenvolvimento e articulação institucional, fundamentalmente entre os diferentes órgãos da Prefeitura Municipal, a defesa civil e o corpo de bombeiros para a imediata implantação de um PMRR. Desenvolvimento de pesquisas relacionadas às diferentes problemáticas das áreas de risco. Convênio com diferentes instituições de ensino e pesquisa. Transferência de técnicas suscetíveis de serem aplicadas pelos próprios moradores em mutirão ou com o apoio de extensionistas.
DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORÁDIAS	Discussão nos conselhos com presença de líderes comunitários e autoridades representativas
ELABORAÇÃO DE PLANO E PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E SEGURANÇA	Junto ao Plano de Ação para a implantação do PMRR deve ser discutido um plano de recuperação de áreas degradadas, evitando assim, o futuro estabelecimento de áreas de risco. Igualmente, deverá ser considerado o fomento de atividades de segurança
AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO	Ações contínuas de fiscalização e vistorias na totalidade das áreas de riscos devem ser implementadas através do PMRR.

É importante ressaltar que a opção por uma determinada alternativa de intervenção não elimina a possibilidade e conveniência de também ser implantado um outro tipo de intervenção associado (ex. proteção superficial + sistemas de drenagem + muros de contenção).

Os assentamentos mapeados apresentam processos destrutivos associados a deslizamento de dunas, erosão de encostas, alagamentos pluviais, inundações, ocupação irregular (ocupação de faixas de domínio, adensamento desordenado) e de áreas de preservação permanente. A principal premissa que norteia a seleção da alternativa de intervenção mais adequada diz respeito à necessidade de evitar, ao máximo possível, a remoção definitiva de moradias.

2.4.1. Intervenções de Redução de Risco em Encostas ou Dunas Ocupadas

As intervenções destinadas à redução dos riscos em encostas ou dunas ocupadas podem ser agrupadas em dois grandes conjuntos: intervenções envolvendo áreas extensas e intervenções localizadas.

As intervenções em Áreas Extensas são representadas por:

1. Serviços de limpeza e recuperação;
2. Obras de drenagem (canaletas, caixas de transição nos locais de mudança de direção acentuada, caixas de dissipação da energia hidráulica e escadas d'água) e saneamento;
3. Proteção superficial (em áreas com pequena declividade pode ser utilizada hidrossemeadura); em áreas com declividade média é necessária a execução de pequenas covas, pouco espaçadas, de forma a minimizar ou mesmo evitar o possível carreamento dos grãos das gramíneas pelas águas das chuvas; em áreas com grande declividade recomenda-se a utilização de grama em placas fixada com estacas de bambu ou de madeira; como alternativa à utilização de proteção superficial vegetal em taludes de geometria íngreme, pode-se proceder à implantação de proteção superficial em tela argamassada.

Tais medidas estruturais deverão ser executadas em paralelo às medidas não estruturais; assim os serviços de limpeza e recuperação deverão ser precedidos e acompanhados por Planos, Programas e Projetos específicos, como por exemplo, programas de educação ambiental tendentes a resolver os conflitos entre desenvolvimento urbano e uso sustentável dos recursos naturais e formas de ocupação do solo disponível. Do mesmo modo, as obras de drenagem deverão ser acompanhadas por equipes de fiscalização e esclarecimento.

Já as obras de proteção superficial poderão ser acompanhadas por planos ou projetos de desenvolvimento e transferência de novas tecnologias, como a hidrossemeadura e/ou outras inovações direcionadas à proteção dos solos. Estas áreas poderão constituir-se em áreas de projetos piloto de universidades e grupos de pesquisa específicos.

As intervenções localizadas são representadas por:

1. Retaludamento de taludes (reconfiguração geométrica por meio de cortes ou aterros);
2. Desmonte de blocos e matacões;

3. Drenagem de subsuperfície (trincheiras drenantes, poços de rebaixamento);
4. Estruturas de contenção (muros de arrimo por gravidade).

Para as intervenções localizadas deverão ser adotadas apenas medidas de fiscalização e vistorias de rotina.

2.4.2. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Alagáveis

Nestas áreas é altamente recomendável a implantação de sistemas de drenagem com horizonte de funcionamento de pelo menos 25 anos. Com base em suas dimensões, os sistemas de drenagem são classificados em:

- i) sistemas de microdrenagem e
- ii) sistemas de macrodrenagem.

Podem ser implementadas obras de drenagem subterrânea como trincheiras drenantes e drenos horizontais profundos. Recomenda-se também nestas áreas o adensamento controlado, além de medidas de prevenção para evitar o entupimento de bueiros. As lagoas de acumulação/infiltração deverão, em alguns casos, ser reavaliadas quanto ao seu funcionamento exclusivo já que poderá ser necessária a reformulação dos sistemas de deposição das águas em períodos chuvosos e com solos saturados.

A impermeabilização do solo, a erosão e a disposição inadequada do lixo são responsáveis pelo agravamento das condições precárias de ocupação em áreas alagáveis. Estas condições de ocupação deverão ser monitoradas até a completa implantação das obras de macro e micro-drenagem propostas para as áreas de risco carentes destes sistemas.

Despesas com ações e serviços para a constante recomposição de áreas urbanas degradadas, podem ser evitadas através da implantação de programas de formação de voluntários que promovam a conscientização da vizinhança a respeito da importância de: dispor adequadamente o lixo domiciliar, ocupar o solo urbano de forma sustentável e implementar medidas de caráter individual ou coletivas contra a erosão do solo (medidas simples poderão ser impulsionadas com o apoio de extensionistas e

voluntários). Medidas estas de caráter não estrutural, mas que em muito podem contribuir para com a mitigação das causas dos alagamentos.

É preciso considerar que a crescente impermeabilização dos solos (futura pavimentação e crescimento urbano) exige a pronta implantação de um Plano de Drenagem de Águas Pluviais para toda a área urbana do município; esta discussão poderia ser imediatamente implementada com a comunidade residente nestas áreas sujeitas a alagamentos, acrescidas de outras medidas não estruturais que incluem o monitoramento e a gestão dos recursos hídricos, a educação ambiental e a discussão de um modelo adequado de desenvolvimento urbano.

É importante iniciar um plano de comunicação social com as comunidades que serão beneficiadas pela implantação de sistemas de macro e micro drenagem. Entre as questões a serem discutidas, as que adquirem maior importância são: a correta divulgação do cronograma de atividades; a sinalização correta das obras, e o correto isolamento das áreas de operação.

Em locais alagáveis por falta de drenagem urbana, a água parada é o principal vetor de doenças de veiculação hídrica; assim, medidas não estruturais tendentes a mitigar este problema, até a sua resolução através de medidas estruturais definitivas, deverão ser imediatamente implementadas (correta disposição de lixo, solicitação de retirada de sobras de poda, comunicação à secretaria de saúde sobre casos suspeitos de dengue e outras doenças de veiculação hídrica, medidas tendentes a evitar a proliferação de focos de doenças).

No momento da implantação das obras e serviços, medidas não estruturais tendentes a reduzir as interferências provocadas e a mitigar os transtornos ocasionados à comunidade residente nos bairros de intervenção, deverão ser tomadas, ainda na fase de planejamento e durante a implantação dos projetos de drenagem. Faz-se necessário, assim, a adoção de normas e procedimentos que minimizem as interferências e evitem transtornos aos vizinhos e pessoas residentes nas áreas de intervenção.

As áreas irregularmente ocupadas deverão ser recuperadas através da remoção das edificações que obstruam o escoamento das águas através da drenagem implantada ou que obstruam o caminhamento do leito natural dos cursos d'água existentes. Antes de iniciar a remoção de moradias é indispensável a discussão acerca desta necessidade e o

compromisso de realocação destes moradores, medidas não estruturais como este, facilitarão a implantação das medidas tendentes a redução dos riscos.

2.4.3. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Inundáveis ou em Áreas de Preservação Permanente

Nas áreas sujeitas à inundação é mais significativo o número de moradias a serem removidas; isto ocasiona problemas sociais de maior magnitude, por isso, é necessária a fiscalização dessas áreas que geralmente coincidem com faixas de preservação permanente.

A recuperação dos manguezais, a proteção da mata ciliar e o reflorestamento com espécies adequadas serão de fundamental importância para recuperar áreas degradadas e promover a mitigação dos riscos em áreas inundáveis.

Em todos os casos deverão ser implementados programas de educação ambiental e sanitária.

2.4.4. Intervenções de Redução de Risco em Áreas Irregularmente Ocupadas

Nestas áreas deverão ser removidas apenas as moradias que se enquadrem no grau de risco alto e muito alto. Novas construções deverão ser estritamente fiscalizadas. Muros e muretas deverão ser construídos para impedir a passagem da população.

Neste caso as medidas não estruturais deverão pautar-se pela mobilização social tendente a resolver os problemas relacionados à ocupação irregular de faixas de domínio de rodovias e ferrovias, áreas de influência de torres de alta tensão e áreas de preservação consideradas non aedificandi. Neste caso específico a convocação do COHABIM e do CONCIDADE é indispensável.

2.4.5. Plano de Ação

Com base nos resultados do Diagnóstico, são avaliadas, sugeridas, complementadas ou apresentadas intervenções estruturais e não estruturais para cada uma das áreas de risco. Utilizando estas informações, é elaborada uma estimativa de custos e duração das mesmas.

Posteriormente são definidos os critérios para priorização das intervenções, constituindo o Plano de Ação, instrumento que regerá as políticas de redução de riscos.

Para o estabelecimento de prioridades na execução das intervenções são adotados os seguintes critérios:

- Terão prioridade as ações emergenciais que visem a eliminação de processos destrutivos que coloquem em risco iminente a vida humana; isto é, terão prioridade absoluta as ações de evacuação de moradias em áreas instáveis e as ações estruturais de pequeno médio ou grande porte que em curto prazo possam eliminar risco alto ou altíssimo;

- Como segunda prioridade são identificadas ações que visem a solução de moradia da população que tenha sido objeto de evacuação, seja mediante a eliminação dos fatores de risco que provocaram a evacuação seja pelo reassentamento em áreas seguras dessas populações;

- Como terceira prioridade são identificadas ações que visem a solução de moradia da população que esteja em estado iminente de evacuação, seja mediante a eliminação dos fatores de risco que possam provocar a evacuação seja pelo reassentamento em áreas seguras dessas populações;

- Como quarta prioridade são identificadas ações que visem a redução de riscos não contemplados nos critérios anteriores, priorizadas segundo os seguintes fatores:

- grau de risco;

- abrangência da medida (indicada pelo número de pessoas beneficiadas);

- economicidade da medida (indicada pela relação R\$/ pessoas beneficiadas);

- simplicidade da medida (indicado operacionalidade na execução da medida avaliada pelo número de instituições envolvidas);

No contexto das prioridades é importante ressaltar que para algumas áreas de risco já estão sendo executadas intervenções abrangentes envolvendo, além das ações específicas para a redução de risco, aspectos gerais de infra-estrutura (sistema viário, drenagem de águas pluviais, coleta de esgotos, etc.), de equipamentos urbanos (praças, centros comunitários, creches, etc.) e de legalização fundiária.

3. CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO/INTERVENÇÃO NAS ÁREAS DE RISCOS

3. CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO/INTERVENÇÃO NAS ÁREAS DE RISCOS

Os instrumentos de prevenção/intervenção nas áreas de riscos podem ser caracterizados em quatro tipos:

- Atendimento emergencial
- Mobilização social
- Plano de obras e intervenções
- Ações contínuas de fiscalização

A seguir são discutidas as características destes quatro tipos de instrumentos de prevenção/intervenção.

3.1. Atendimento Emergencial

O atendimento emergencial pode vigorar nos períodos chuvosos, com monitoramento das áreas e moradias em risco, colocação de lonas ou mantas nas encostas, isolamento de cômodos, execução de obras emergenciais e remoções preventivas momentâneas, temporárias ou definitivas de moradores de áreas com situação de risco muito alto, que não possam ser revertidas.

É durante o atendimento emergencial que surge a necessidade de remoções temporárias ou permanentes. Refúgios momentâneos podem ser identificados por bairro e próximo às áreas de risco (escolas, ginásios, estádios cobertos, etc.) com o objetivo de receber famílias para passar a noite quando houver alerta meteorológico ou se agravar alguma situação de risco. No dia seguinte deve ser realizada vistoria para avaliação do encaminhamento dessas famílias para sua área de origem ou para a sua realocação definitiva em áreas seguras.

A remoção temporária geralmente é utilizada quando não for possível a realização de obra emergencial e onde, após o período chuvoso, seja possível o retorno dos moradores com segurança, mediante ou não a realização de obra definitiva; já a remoção definitiva ocorre quando a situação de risco for muito alto, sem possibilidade de paralisação do processo evolutivo com obra emergencial ou definitiva. A remoção definitiva da área de risco

implica, sempre, na demolição da moradia em risco e na cessão da área para o poder público, que deverá reabilitar-la ambientalmente.

Nos casos de remoção temporária ou definitiva, o acolhimento das famílias deve ser feito em abrigo conveniado com a Prefeitura Municipal, através de triagem e respeitando a proximidade com o local de moradia dos desabrigados. Nos casos de remoção definitiva as famílias abrigadas devem ser reassentadas, através da cessão de terreno ou aquisição de áreas de responsabilidade do morador e fornecimento de “kit” de material de construção para construir uma moradia de pelo menos 40m²; também podem ser utilizados créditos e programas específicos de habitação popular e/ou construção de conjuntos habitacionais.

No caso de remoção temporária, sugere-se a formação de uma rede de refúgios momentâneos. Esta rede estaria formada por instituições públicas municipais, estaduais e federais localizadas em áreas estratégicas.

Antes de caracterizar a rede de refúgios, sugere-se a uma revisitação ao Manual de Planejamento em Defesa Civil (Secretaria de Defesa Civil, Ministério de Integração – 1999; disponível no site do ministério). Neste manual são adotados os seguintes conceitos para a definição de ações emergenciais:

- Emergência: Situação crítica. Incidente. Acontecimento perigoso e fortuito.
- Situação de Emergência: Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal provocada por desastres, causando danos suportáveis e superáveis pela comunidade afetada.
- Calamidade: Desgraça pública, flagelo ou catástrofe. Grande desgraça ou infortúnio que atinge uma comunidade determinada.
- Calamidade Pública: Literalmente a expressão significa desgraça pública ou desgraça pública ao quadrado. Na legislação ordinária e na Constituição Federal, a expressão calamidade pública é utilizada como sinônimo de desastre de muito grande intensidade; estado de calamidade pública.

- Estado de Calamidade Pública: Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal provocada por desastre, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade e à vida de seus integrantes.
- Danos Suportáveis e Superáveis: Danos humanos, materiais e ambientais menos importantes, intensos e significativos, normalmente de caráter reversível e de recuperação menos difícil. Em consequência desses danos menos intensos e menos graves, ocorrem prejuízos sociais e econômicos menos vultosos e mais facilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas. Nessas condições, os recursos humanos, institucionais, materiais e financeiros, quando superiores às possibilidades locais, podem ser reforçados e suplementados por recursos estaduais e federais já existentes e disponíveis no Sistema Nacional de Defesa Civil.
- Danos Sérios: Danos humanos, materiais e ambientais muito importantes, intensos e significativos, muitas vezes de caráter irreversível ou de recuperação muito difícil. Em consequência destes danos muito importantes, intensos e graves, resultam prejuízos sociais e econômicos muito vultosos, os quais são muito dificilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas. Nessas condições, os recursos humanos, institucionais, materiais e financeiros necessários para o restabelecimento da situação de normalidade são muito superiores às possibilidades locais e exigem a intervenção coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Defesa Civil.

Ainda segundo o Manual de Planejamento em Defesa Civil do MI, as ações emergenciais deverão ser colocadas em prática sempre que houver danos humanos, materiais ou ambientais em áreas de risco.

Os danos humanos são dimensionados e ponderados em função do nível de pessoas afetadas pelos desastres, cabendo especificar o número de mortos; feridos graves; feridos leves; enfermos; desaparecidos; desalojados; desabrigados; deslocados.

A fim de definir uma rede de refúgios momentâneos, é importante distinguir:

- Deslocados: são pessoas que, por variados motivos são compelidos a migrar das regiões que habitam para outras que lhes sejam mais propícias. Um exemplo de deslocado é o retirante da seca do semi-árido nordestino para as áreas mais urbanizadas, aumentando os bolsões de pobreza em áreas inseguras de centros urbanos, incrementando o nível de desemprego e de subemprego na periferia das grandes cidades, aumentando os contingentes populacionais marginalizados social e economicamente.
- Desabrigados: Desabrigadas são pessoas cujas habitações foram destruídas ou danificadas por desastres, ou estão localizadas em áreas de risco iminente de destruição, e que necessitam de abrigos temporários para serem alojadas. Um número elevado de desabrigados é um critério preponderante para aferir a severidade de um desastre e para definir a demanda de instalações e de recursos humanos, institucionais e materiais necessários para assistir à população afetada.
- Desalojados: Pessoas cujas habitações foram danificadas ou destruídas, mas que, não necessariamente, precisam de abrigos temporários. Nem todas as pessoas que foram desalojadas de suas habitações, em circunstâncias de desastres, demandam abrigos temporários e são classificadas como desabrigados. É normal que, nessas circunstâncias, um grande número de famílias desalojadas hospede-se em casas de amigos e parentes, reduzindo a demanda de abrigos temporários. De um modo geral, quanto maior o número de desalojados e menor o de desabrigados, menos vulnerável é a comunidade.

Entre as atividades de assistência às populações afetadas por desastres, se destacam: as atividades logísticas; as de assistência e promoção social; as de promoção, proteção e recuperação da saúde.

Dentre as atividades logísticas relacionadas com o gerenciamento dos desastres e com a assistência às populações afetadas, destacam-se: o suprimento de água potável; a provisão de alimentos; o suprimento de material de estacionamento, como barracas, redes de dormir, colchonetes, roupas-de-cama, travesseiros e utensílios de copa e cozinha; o suprimento de roupas, agasalhos e calçados; o suprimento de

material de limpeza e de higienização; a prestação de serviços gerais, como lavanderia, banho e apoio à preparação e à conservação de alimentos; a definição e administração geral de acampamentos e abrigos provisórios; o apoio logístico às equipes técnicas empenhadas nas operações, especialmente com material de engenharia, como pás carregadoras, valetadoras e geradores, material de saúde e de transporte, além de atividades de manutenção de equipamentos e de suprimento de combustíveis, óleos e lubrificantes.

Aqui se insere a definição de uma rede de refúgios momentâneos para a população desabrigada.

Dentre as principais atividades de assistência e de promoção social relacionadas com o gerenciamento de desastres e com a assistência às populações afetadas, destacam-se: a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas; as entrevistas com as famílias e pessoas assistidas; as ações com o objetivo de reforçar os laços de coesão familiar e as relações de vizinhança; o fortalecimento da cidadania responsável e participativa; as atividades de comunicação social com o público interno e com as famílias afetadas; as atividades de comunicação com a mídia; as ações de mobilização das comunidades; a identificação de liderança de mutirões de reabilitação e de reconstrução.

Já as atividades de promoção, proteção e de recuperação da saúde devem preexistir à ocorrência dos desastres e devem ser intensificadas e não improvisadas durante os mesmos. Dentre as atividades de promoção, proteção e recuperação da saúde, relacionadas com o gerenciamento de desastres e com a assistência às populações afetadas, destacam-se: a implantação de saneamento básico de caráter emergencial; as ações integradas de saúde e assistência médica primária; o funcionamento da vigilância epidemiológica e sanitária; a educação para a saúde; a proteção da saúde mental; a correta higiene das habitações e o asseio corporal; a proteção de grupos populacionais vulneráveis (anciãos, crianças, portadores de deficiências); prevenção e tratamento das intoxicações exógenas; transferência e hospitalização.

Previamente ao traslado da população aos refúgios momentâneos, é preciso planejar as ações de evacuação da população em risco. As populações em situação de risco iminente devem ser evacuadas, o mais precocemente possível, para áreas de

segurança. Todas as vezes que a operação é concluída na fase de pré-impacto, consegue-se uma redução substancial dos danos humanos e materiais.

Em princípio, as operações de evacuação devem ser planejadas com grande antecipação, evitando-se perigosos improvisos durante as operações de socorro. Por esse motivo, a população residente em áreas de riscos intensificados deve ser previamente recenseada, cadastrada e informada sobre os procedimentos de evacuação; os itinerários de evacuação devem ser reconhecidos e balizados; os dispositivos de alerta e de alarme devem ser estabelecidos e difundidos entre a população; os pontos de embarque devem ser definidos, balizados e difundidos; os meios a serem utilizados na operação de evacuação devem ser definidos e cadastrados e a mobilização desses recursos deve ser planejada.

Sempre que possível, a responsabilidade pela administração dos abrigos provisórios deve ser compartilhada entre a Defesa Civil e a comunidade.

A regulamentação do funcionamento dos abrigos e acampamentos deve ser debatida e aprovada pelos representantes da Defesa Civil e da comunidade apoiada. Na seleção de abrigos provisórios e na montagem de acampamentos devem ser observados os seguintes pontos:

- os acampamentos e abrigos provisórios devem ser instalados em áreas seguras, distanciados das áreas críticas e das áreas de riscos intensificados de desastres;
- os acampamentos devem ser espaçosos, prevendo-se uma área de 20 a 40 metros quadrados por pessoa ou de 2 a 4 hectares para cada mil desabrigados;
- os acampamentos e abrigos devem ficar distanciados de criadouros de mosquitos, depósitos de lixo e parques de exposição de animais e outras instalações com fezes de animais, que atraem moscas e podem ser veículo do bacilo do tétano;
- a topografia local deve facilitar a drenagem. Terrenos gramados evitam a poeira. Terrenos com muita vegetação arbustiva podem abrigar roedores, cobras e insetos. Áreas arborizadas, onde o sub-bosque é eliminado são ideais para a instalação de acampamentos e abrigos temporários;

- é indispensável que o acampamento ou abrigo temporário seja dotado de uma fonte ou depósito de água potável, de capacidade compatível com o consumo de água previsto;
- a água potável pode ser redistribuída em depósitos de 200 litros, dotados de torneiras e muito bem vedados, para impedir que insetos depositem seus ovos nos mesmos e os transformem em criadouros de mosquitos. Em princípio, cada depósito de água apóia 4 (quatro) famílias;
- valas de drenagem devem ser cavadas ao longo dos arruamentos, em torno das barracas ou abrigos e dos pontos de distribuição de água, para evitar a formação de lama;
- as barracas devem ser armadas ao longo das vias de acesso ou arruamentos. Os arruamentos devem ter 10 metros de largura e as barracas devem estar distanciadas, no mínimo, a três metros;
- em princípio, as barracas têm aproximadamente 18 metros quadrados e são dimensionadas para grupos familiares com 6 pessoas. É recomendável que, para manter a privacidade, as barracas sejam distanciadas 8 metros umas das outras. Sempre que possível, os grupos de vizinhança devem ser preservados;
- cestos coletores de lixo, com capacidade para 100 litros e providos de tampas, são previstos na proporção de um coletor para cada 8 barracas. Estes coletores devem ser colocados em plataformas fora do alcance dos animais;
- as privadas devem ser instaladas a uma distância razoável das barracas. As privadas são previstas na proporção de uma para cada duas famílias, que se encarregam de sua limpeza e conservação;
- nas áreas de acampamento e de abrigo provisório, devem ser previstos um banheiro para cada 4 famílias e um tanque de lavar roupa para cada 8 famílias.

É importante caracterizar, por ocasião da entrevista, que a manutenção da limpeza e da higiene dos acampamentos e abrigos temporários é da responsabilidade

dos usuários, e que a competência das mães de família será aferida pela limpeza das instalações sob responsabilidade dos grupos familiares e de vizinhança.

A primeira opção de refúgio temporário poderiam ser as escolas municipais localizadas nos diferentes bairros das zonas norte, sul, leste e oeste e aptas para receber até 100 pessoas desabrigadas por curto espaço de tempo (ver tabela 3.1).

Para tanto, uma vez constituídos os NUDECS, estes deverão entrar em contato com as escolas municipais e demais centros comunitários aptos para, através da Secretaria Municipal de Educação e da Secretaria de Desenvolvimento Comunitário, assinar convênios e organizar a operacionalização das “áreas de abrigo imediato” uma vez decretado o estado de calamidade pública pela Prefeitura Municipal (prazo máximo de estadia não deve ultrapassar os sete dias para não comprometer o cronograma das instituições de ensino).

Após o prazo inicial de abrigo nas escolas municipais (espaço onde deverão ser realizadas as entrevistas de triagem por pessoal qualificado e treinado para tal fim), os desabrigados deverão ser acomodados em locais apropriados, para aguardar o reparo das suas moradias (sistema de mutirão) ou o reassentamento definitivo em lugar seguro. Estes locais apropriados podem ser instituições sob controle das forças armadas e locais públicos com infra-estrutura adequada, como mostra a Tabela 3.2.

Tabela 3.1 Rede de Abrigos Temporários

ÁREAS DE ABRIGO			
Escolas			
Zona Administrativa	Nome da Escola	Endereço	Nome do Diretor
Zona Sul	Escola Professor Otto de Brito Guerra	Rua Serra de Jurema S/N – Conj. Cidade Satélite – Fone: 32185523	Misael de Araújo Medeiros
Zona Leste	Escola Juvenal Lamartine	Rua Presidente Sarmento 1156 – Alecrim – Fones: 32131364	Francisco Fernandes de Brito
	Escola Municipal João XXIII	Rua dos Pajeús S/N Dix-Sept Rosado – Fone: 32231025	Ma Cristina Silva Menezes
Zona Oeste	Escola Profa. Almerinda Bezerra Furtado	Rua Ribeira S/N – Guarapes – Fone: 36180255	José Nicademos Filgueira
	Escola Celestino Pimentel	Rua Pernambuco S/N – Cidade da Esperança – Fone 32053091	Luíza Santos de Lima
	Escola Ferreira Itajubá	Rua dos Pegas S/N – Quintas – Fone: 36532259	Joséria Medeiros de Azevedo
	Escola Profa. Francisca Ferreira da Silva	Av. Ind. João Fco. Da Mota 3804- Bom Pastor	Euzélia Neide Germano
	Prof. Luis Maranhão Filho	Av. Central S/N – Cidade Nova	Francisco de Assis Paulo
Zona Norte	Escola Prof. Amadeus Araújo	Rua Coroas S/N – Conj. Nova Natal – Lagoa Azul – Fone: 36619090	Josiane Alves Moreira
	Escola Irmã Arcângela	Rua Bela Vista 507- Igapó – Fone: 32143119	Maria Fátima Gadelha de Silveira
	Escola José de Andrade Frazão	Av. Boa Sorte S/N Loteamento Jardim Progresso – N.S.da Apresentação	Lucineide Santana dos Santos
	Escola Prof. José do Patrocínio Pereira Pinto	Av. Mangabeira 1905 – Panorama-Potengi – Fone: 36615411	Francisca Silveira Bezerra
	Escola Profa. Terezinha Paulino	R. Martinhos S/N P. dos Coqueiros – Fone 36649016	Iolanda Chaves Fernandes
	Profa. Maria Alexandrina Sampaio	Av. Anequim S/N Parque das Dunas – Fone: 36635190	Francisco José Pereira Cunha

Tabela 3.2 Rede de Refúgios de Emergência

REFÚGIOS DE EMERGÊNCIA			
Centros comunitários / Desportivos			
Zona Administrativa	Nome do Centro	Endereço	Nome do Responsável
Zona Norte	Ginásio Poliesportivo Nélio Dias (entrega junho 2008)	Avenida dos Guararapes - Conjunto Gramoré	Secretaria Especial de Esporte e Lazer
Zona Sul	Ginásio do Campus da UFRN	Lagoa Nova	Chefe Departamento de Equipamentos desportivos Públicos: Carlos Eduardo Câmara Nunes Dias
	Estádio João Cláudio de Vasconcelos Machado	Av. Prudente de Moraes 5121 – Lagoa Nova	
	Ginásio Poliesportivo Humberto Nesi	Rua Lima e Silva 5 - Lagoa Nova	
Zona Leste	Estádio João Câmara	Esplanada Silva Jardim - Ribeira	Administradores de Prédios Públicos: Emerson Levy Dutra Almeida; Luiz Henrique Ferreira Machado; José Evilásio de Souza Júnior
	Estádio Juvenal Lamartine	Av. Hermes da Fonseca 687 – Tirol	
	Ginásio Pinto Ferreira	Praça Visconde do Rio Branco n.º 6 - Petrópolis	
Zona Oeste	Ginásio de Esporte	Av Paraiba – Cidade da Esperança	
Organizações Militares			
Organização	Endereço		
7º Batalhão de Engenharia de Combate - Natal	Djalma Maranhão 641 – Nova Descoberta – Fone 32062888		
7ª Brigada de Infantaria Motorizada – Brigada Felipe Camarão	Av. Hermes da Fonseca 1415 – Tirol – Fone: 30926121		
17º Grupo de Artilharia de Campanha	Rua Cel Flaminio S/N – Bairro Santos Reis		
Circunscrição do Serviço Militar - Natal	Rua Almino Afonso 12 – Ribeira – Fone: 32110951		
Comando do 3º Distrito Naval	Av. Hermes Da 780 – Tirol – Fone: 32163024		

A triagem socioeconômica e o cadastramento das famílias afetadas é uma atividade de importância capital, por permitir o dimensionamento do problema.

Sempre que possível essa atividade deve ser dirigida aos grupos familiares. A experiência tem demonstrado que, em circunstâncias de desastres, a cabeça do grupo familiar, que deve ser destacada desde o processo de identificação, é a mãe da família. Para fins de triagem, devem ser cadastradas as famílias uniloculares, ou seja, as que vivem sob o mesmo teto.

Concluída a triagem e o cadastramento, todas as pessoas cadastradas permanecem referenciadas com seus grupos familiares uniloculares. Em princípio, as mães de família representam os grupos familiares uniloculares nas atividades domésticas relacionadas com a manutenção, a limpeza dos abrigos e o recebimento dos gêneros, enquanto que os pais representam as famílias nos trabalhos de reabilitação dos cenários e de reconstrução.

Na ficha de cadastramento, além da identificação de todas as pessoas pertencentes ao grupo familiar unilocular, com idade e grau de parentesco, devem constar:

- a localização do domicílio afetado e o nível de danos sofridos pelo mesmo;
- os demais danos materiais sofridos pela família;
- os bens que a família conseguiu salvar;
- as principais aspirações imediatas do grupo familiar;
- as aptidões do grupo para atingirem estas aspirações;
- as necessidades mínimas de apoio para conseguirem ser bem sucedidos.
- O sucesso ou fracasso das atividades de promoção social depende, em última análise, desta entrevista.

Os entrevistadores devem ter sempre presente que estão lidando com pessoas infortunadas, dignas de todo o respeito. A entrevista deve contribuir para reduzir o clima de incerteza e, em nenhuma hipótese, devem ser feitas promessas que não possam ser cumpridas.

Outro fator muito importante é o reforço dos laços de coesão familiar e das relações de vizinhança; de um modo geral, os desastres atuam traumáticamente sobre

as famílias e sobre as relações de vizinhança. Compete ao grupo responsável pela assistência e pela promoção social, atuar no sentido de fortalecer a coesão familiar, em circunstâncias de desastres. Este trabalho é atualmente realizado, pela SEMTAS e a organização desta triagem pode ficar sob a responsabilidade desta secretaria, que deve estar presente na organização e funcionamento da Defesa Civil.

O fortalecimento da cidadania participativa, ainda segundo o Manual de Planejamento em Defesa Civil, deve ser uma atividade permanente dos sistemas de promoção social. Evidentemente, estas atividades de fortalecimento da cidadania responsável devem ser intensificadas na iminência e em circunstâncias de desastres.

A experiência mundial demonstra que, em circunstâncias de desastres, é normal a eclosão de comportamentos altruístas e que pessoas normais pratiquem atos pouco corriqueiros fora das situações de risco; porém, as ações de cidadania participativa são muito mais eficientes, quando a comunidade encontra-se preparada para atuar em circunstâncias de desastres. O curso básico de primeiros socorros, ministrado em 45 horas, é uma das mais importantes atividades de preparação da cidadania, para atuar positivamente em circunstâncias de desastres; este pode ser a primeira atividade dos NUTECS uma vez implantados.

O Núcleo Comunitário de Defesa Civil - NUDEC é, sem nenhuma dúvida, o órgão mais importante do Sistema Nacional de Defesa Civil, por ser o local onde há uma fusão do governo com a comunidade e onde a cidadania é exercida em sua plenitude. É neste órgão que os cidadãos participam voluntariamente em defesa de suas habitações.

Compete à Defesa Civil utilizar, em proveito das vítimas dos desastres, as virtudes positivas das comunidades, representadas pela cidadania e pelo altruísmo, em circunstâncias de desastres. A mobilização das comunidades fundamenta-se no princípio de que o restabelecimento da situação de normalidade não é uma responsabilidade exclusiva do governo, mas da comunidade local, apoiada por todas as esferas governamentais, a sociedade em geral e as organizações não governamentais.

Caso haja um planejamento e uma preparação prévia, é fácil liderar as comunidades no desenvolvimento de mutirões de reabilitação e de reconstrução. As

peças afetadas pelos desastres devem ser incentivadas a participarem desses mutirões de reabilitação e de reconstrução. É desejável que as vítimas dos desastres sintam que conquistaram os benefícios com o trabalho árduo e que o restabelecimento da situação da normalidade resultou do trabalho articulado e coordenado da população, com o apoio do Sistema Nacional de Defesa Civil.

Porém, é importante que fique muito claro que os órgãos de Defesa Civil além de poder de convencimento, possuem poder de polícia; isto é, encontram-se aptos e autorizados para disciplinar as relações entre os desabrigados e destes com o sistema.

Outro fator relevante é a Comunicação Social com as pessoas afetadas. As atividades educativas são os principais recursos da área de comunicação social junto às famílias afetadas. Essas atividades devem ser consideradas prioritárias, durante todo o período em que as famílias afetadas permanecerem nos abrigos temporários ou acampamentos. Nesta atividade será de fundamental importância a convocação da Secretaria de Comunicação do município.

Diferente da comunicação com os afetados, a Comunicação Social com a Mídia, não é menos importante. É fundamental levar em consideração que desastre é notícia e notícias sobre desastres interessam à imprensa, por aumentarem a audiência e ajudarem a vender mais jornais.

Ao relacionar-se com a imprensa, a área de comunicação social da Defesa Civil deve estar preparada para conviver, de forma interativa e harmoniosa, com todos os padrões de jornalismo (Jornalismo denúncia, Jornalismo notícia, Jornalismo educativo).

A área de comunicação social da Defesa Civil deve preparar boletins informativos que respondam às necessidades de notícias dos jornalistas. Os dados para os boletins informativos devem ser oficiais (Formulários de notificação, de avaliação de danos, de atuação da Defesa Civil, de relações de pessoas afetadas pelos desastres, etc.).

As informações devem ser precisas e a tendência para exagerar na computação dos danos e prejuízos deve ser coibida. As denúncias devem ser examinadas de forma absolutamente impessoal, mesmo que direcionadas contra a Defesa Civil. Quando a denúncia for fundamentada, deve ser levada em consideração e a Defesa Civil deve empenhar-se para corrigir os erros e informar sobre as providências tomadas.

A atuação do jornalismo em proveito do crescimento do nível de segurança global da população através da educação ambiental e da prevenção de desastres deve ser planejada com antecipação. Esta atuação, quando bem planejada e conduzida, realmente contribui para desenvolver o senso de percepção de riscos, para aumentar o nível de exigência quanto à resolução dos riscos e para incrementar a segurança global da população em circunstâncias de desastres.

3.2. Mobilização Social

A mobilização social deve trabalhar a sensibilização e a orientação dos moradores, de lideranças comunitárias e da sociedade no seu conjunto para garantir a prevenção de riscos e o sucesso das intervenções e obras realizadas.

O atendimento emergencial e a mobilização social geralmente são utilizados pela Defesa Civil e pelo Programas de Mobilização Social em áreas de risco (planos de contingência).

Um Plano de Comunicação Social é de fundamental importância para o acionamento da Defesa Civil; este deve estar assentado no princípio segundo o qual a sobrevivência de cada indivíduo depende do seu abrigo no grupo que por sua vez depende da sua própria capacidade de organização para garantir a sua defesa e superar as adversidades naturais.

A Defesa Civil se organiza, geralmente, em sistemas abertos, reunindo a população em torno de seus líderes, contando com seus próprios recursos e com a tutela e ação supletiva dos governos, com vista à sua proteção e ao fortalecimento do território. No Programa deverão ser contemplados projetos específicos:

- Preparação para emergências (desenvolvimento de recursos humanos, treinamento de voluntários, treinamento em operações de transporte, etc.);
- Desenvolvimento institucional (articulação, modernização e reaparelhamento dos órgãos de Defesa Civil, campanhas de divulgação da Defesa Civil estadual e municipal, adaptação da Defesa Civil ao diagnóstico exposto no PMRR);
- Desenvolvimento Científico e Tecnológico (implementação de centros de Estudos e Pesquisas sobre desastres junto as universidades,

desenvolvimento de estudos epidemiológicos e informações de saúde relacionadas à desastres naturais).

- Proteção da População contra riscos de Desastres através da manutenção de convênios com institutos de meteorologia, para a monitoração, alerta e alarme de desastres.

Em outras palavras o planejamento operacional para emergências inclui a mobilização social em todas as suas fases, não havendo plano logístico que funcione independentemente da mobilização social previa. A preparação da sociedade para emergências, o desenvolvimento institucional, o desenvolvimento tecnológico e o estabelecimento de convênios com diversas instituições presentes no município garantem a consolidação e o funcionamento dos Programas de Redução de Riscos.

Um plano de comunicação eficiente, isto é o suficientemente rápido para dar assistência imediata, e o suficientemente abrangente para dar assistência adequada às comunidades residentes nas áreas de risco, é peça chave do funcionamento da Defesa Civil a nível local.

Garantida a mobilização social e garantido o conhecimento do diagnóstico preciso por todas as equipes participantes, podem-se iniciar as operações tendentes à redução/mitigação/prevenção dos riscos nas áreas mapeadas, em tempos de normalidade ou em tempos de exceção.

3.3. Plano de Obras e Intervenções

Já medidas estruturais, isto é, obras de engenharia de pequeno e médio porte são necessárias nas áreas de risco potencial ou nas áreas com alterações físico-ambientais incipientes.

Obras de pequeno porte podem ser realizadas utilizando o sistema de mutirão, com mão-de-obra dos moradores e da comunidade, com orientação técnica adequada. Mediante este sistema podem ser construídos muros de contenção limitados na sua altura, canaletas de drenagem, impermeabilizações, retaludamentos e revegetações.

Recuperação de áreas e moradias que tenham sido atingidas por algum evento de movimentação de massa (em local onde não haja risco de novo evento), poderá ser

realizada com utilização de mão-de-obra comunitária quando a obra for de médio porte e não exija intervenção emergencial.

Obras preventivas de médio porte deverão ser implementadas por técnicos experientes e com formação adequada (elaboração de projetos de sistemas de drenagem, retaludamento de encostas, muros de contenção de mais de 2 metros de altura, abertura de canais, construção de emissários, implantação de sistemas de esgotamento sanitário, etc.). Igualmente o retaludamento deve ser um procedimento a ser contemplado no plano de obras e intervenções; nos casos em que a proteção superficial não seja suficiente.

Finalmente obras de médio e grande porte, sejam elas de contenção ou de facilitação do escoamento formarão parte do plano de obras e intervenções, apresentado nos capítulos finais deste plano.

Intervenções não estruturais ou de ordem social acompanham a implantação de obras e a ampliação dos serviços públicos: remoção de moradias, reurbanização de áreas degradadas e realocação de moradores são medidas fundamentais no êxito das ações empreendidas com o objetivo de reduzir as áreas de risco existentes no município. Entre as obras preventivas não estruturais ressaltam-se a importância dos serviços de limpeza de entulho, lixo, a remoção de obstáculos, e a recuperação de sistemas de drenagem, esgotos e acessos. A implantação de sistemas de drenagem superficial e a implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta deve ser prioritária em áreas com taludes com solo exposto.

3.4. Ações Contínuas de Fiscalização

Ações contínuas de fiscalização e vistorias na totalidade das áreas de riscos devem ser implementadas através deste PMRR, com orientações técnicas nas áreas físicas e sociais para que o morador possa intervir por conta própria quando o grau de risco for médio ou baixo e nos locais onde tais orientações possam evitar a evolução do processo destrutivo.

A fiscalização deverá realizar o monitoramento das áreas, ou seja, a observação da evolução ou não dos processos de movimentação de massa (processos destrutivos) que possam estar ocorrendo nas áreas inicialmente mapeadas.

O acompanhamento dos índices pluviométricos e a análise da previsão meteorológica são de fundamental importância na tentativa de diminuir os riscos de inundações e deslizamentos; o estado de alerta deve ser declarado com base em informações meteorológicas confiáveis e, de preferência, obtidas em “tempo real”; isto é com o intervalo de tempo mínimo possível entre a ocorrência da precipitação e efetiva medição da mesma.

O estado de alerta pode ser estabelecido de forma geral para toda a cidade em função da ocorrência de precipitações antecedentes; isto é, com base na probabilidade de ocorrências das chuvas acumuladas nos últimos seis (ou menos) dias.

A ocorrência de chuvas acumuladas superiores às médias (máximas em 10, 25 e 50 anos) permitirá atribuir diferentes frequências para os eventos chuvosos.

No caso da cidade de Natal, três equações de chuvas intensas desenvolvidas em estudos distintos permitem dispor-se de informações pluviométricas associadas à determinada recorrência e com durações diversas.

A primeira equação é resultado de um clássico estudo desenvolvido pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento durante a década de 80 e publicado em um livro denominado Chuvas Intensas no Brasil, de autoria de Otto Pfafstetter (1982).

A segunda equação foi desenvolvida recentemente quando da elaboração, por parte da Secretaria Municipal de Obras e Viação – SEMOV (2007), do Projeto Básico de Drenagem e Pavimentação do Bairro Capim Macio e Marina Praia Sul. No referido trabalho, a chuva de projeto do sistema de macro-drenagem foi avaliada a partir de uma fórmula ajustada pelo método dos mínimos quadrados com os dados calculados pela fórmula de Otto Pfafstetter para a cidade de Natal, recomendada por TUCCI et al. (1995). Este estudo contou com o apoio e aval da Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC/UFRN), através do Laboratório de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (LARHISA/UFRN).

Por fim, a terceira equação é proveniente de um trabalho realizado pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) da Universidade Federal de Viçosa – MG, que se trata de um grupo voltado ao desenvolvimento de tecnologias e obtenção de subsídios para o adequado planejamento e manejo dos recursos hídricos. Este grupo desenvolveu um Software denominado Plúvio 2.1 (2006), o qual disponibiliza um banco

de informações contendo ajustes de equações do tipo IDF para todo o Território Nacional, tomando por base os registros pluviográficos e equações já ajustadas para diversas localidades brasileiras.

Assim, a Tabela 3.3 mostra valores de chuvas intensas na cidade de Natal para diferentes recorrências e durações, obtida com base nas curvas ajustadas nos trabalhos citados anteriormente. Pode-se verificar que, independente da equação de chuva intensa adotada para a cidade de Natal (desde a equação desenvolvida por Otto na década de 80, até as desenvolvidas recentemente, nos últimos anos), as precipitações extremas associadas a uma dada recorrência e duração tendem para valores de mesma magnitude, mostrando que qualquer uma destas equações é válida para determinação da pluviometria intensa na capital potiguar.

A recorrência da chuva acumulada no período antecedente é considerada um bom indicador, de forma geral, para toda a cidade, dos riscos associados com eventos extremos, porém, a ausência de micro-drenagem ou o funcionamento inadequado da macro-drenagem poderá elevar o nível de risco em áreas específicas. Não obstante, a avaliação da chuva antecedente não substitui o monitoramento das áreas críticas com checagem de campo.

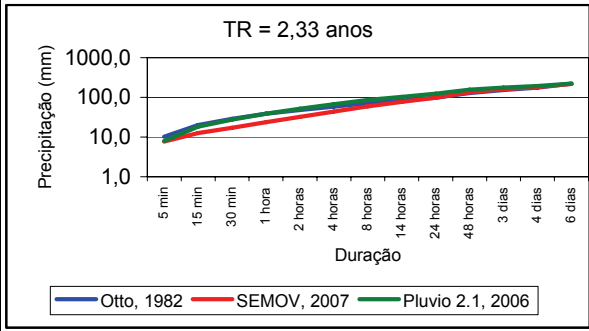
Estes alertas devem chegar rapidamente aos grupos e núcleos comunitários através dos meios de comunicação disponíveis, para que seja deflagrada a mobilização social de prevenção de riscos.

Assim, com base nas informações apresentadas na tabela, pode-se concluir que as ações necessárias para intervir nas diferentes áreas de risco com chuvas antecedentes da ordem dos 100 mm no último dia (valores médios – TR=2,33 anos – correspondentes a 1 dia de duração) devem poder ser executadas de forma imediata. Chuvas antecedentes que superem esses valores poderão exigir ações emergências excepcionais.

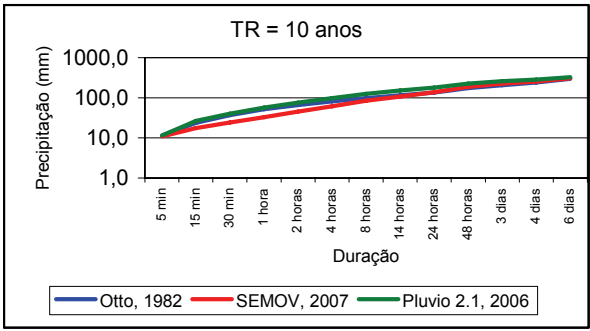
A manutenção urbana, a limpeza pública, a desobstrução de bueiros ou pequenas intervenções nos sistemas de drenagem pluvial, esgoto, pequenos cursos d'água, vias de pedestre são atividades básicas de prevenção.

Tabela 3.3. Chuvas intensas para a cidade de Natal

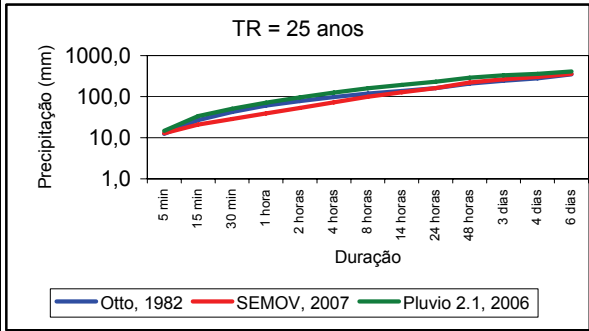
A partir da equação ajustada por Otto Pfafstetter, 1982														
Duração	min hora horas horas horas horas horas horas dias dias dias													
	5	15	30	1	2	4	8	14	24	48	3	4	6	
Recorrência (anos)	2,33	10,2	20,0	28,8	38,5	48,1	58,7	71,0	83,2	98,4	127,7	152,9	176,8	222,7
	10	11,4	23,9	37,0	52,0	65,9	81,4	98,7	115,3	135,6	175,0	207,8	238,8	299,0
	25	12,4	26,8	42,5	61,1	78,1	97,2	118,0	137,6	161,2	207,3	244,8	280,3	349,7
	50	13,4	29,1	46,9	68,3	87,9	110,0	133,9	155,8	182,1	233,4	274,5	313,5	390,0
A partir da equação ajustada por SEMOV, 2007														
Duração	min min min hora horas horas horas horas horas horas dias dias dias													
	5	15	30	1	2	4	8	14	24	48	3	4	6	
Recorrência (anos)	2,33	7,7	12,6	17,2	23,5	32,1	43,8	59,8	76,8	97,9	133,6	160,2	182,3	218,7
	10	10,8	17,7	24,2	33,0	45,0	61,4	83,8	107,7	137,2	187,3	224,7	255,6	306,6
	25	12,8	20,9	28,5	38,9	53,1	72,5	98,9	127,2	162,0	221,1	265,2	301,7	361,9
	50	14,2	23,3	31,8	43,4	59,3	80,9	110,4	141,9	180,7	246,6	295,9	336,6	403,8
A partir da equação ajustada por Pluvio 2.1, 2006														
Duração	min min min hora horas horas horas horas horas horas dias dias dias													
	5	15	30	1	2	4	8	14	24	48	3	4	6	
Recorrência (anos)	2,33	7,9	18,1	27,5	38,8	52,0	67,5	86,0	103,8	124,0	155,3	177,0	194,2	221,3
	10	11,6	26,4	40,1	56,7	76,0	98,6	125,6	151,6	181,1	226,8	258,6	283,7	323,2
	25	14,7	33,5	50,9	71,9	96,4	125,2	159,4	192,4	229,8	287,9	328,1	360,0	410,1
	50	17,6	40,1	60,9	86,1	115,5	149,9	190,9	230,4	275,2	344,7	392,9	431,1	491,1



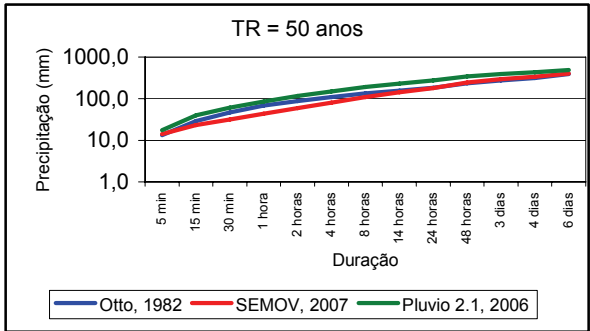
TR = 2,33 anos



TR = 10 anos



TR = 25 anos



TR = 50 anos

4. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES INTERVENIENTES

4. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES INTERVENIENTES

Para a proposição de linhas de financiamento, é necessária a previa identificação de parceiros públicos, privados e não governamentais. A identificação e caracterização de todas as instituições e parceiros são apresentadas na Tabela 4.1. A Figura 4.1 mostra o organograma do relacionamento institucional para implantação do PMRR. Na Tabela 4.2 apresenta-se a lista completa das lideranças comunitárias contatadas durante as pesquisas de campo e na Tabela 4.3 apresenta-se listagem de lideranças comunitárias fornecida pela equipe técnica da SEMURB.

Tabela 4.1. Instituições e Parceiros participantes do PMRR

Instituição Atores/Parceiros	Nível de Governo / Caracterização Funcional Elos de Interação
CONCIDADE (PMN)	Prefeitura / Preside o CONCIDADE, conselho consultivo e deliberativo, vinculado ao Gabinete do Prefeito. O CONCIDADE articulará as políticas e os programas inseridos no PMRR com participação da Sociedade Civil e em conformidade com as Políticas Regionais, Estaduais e Federais. o comitê de gestão de riscos – secretaria responsável pela elaboração, discussão e atualização do PMRR.
COMDEC - Conselho Municipal de Defesa Civil	Prefeitura / Formará parte do CONCIDADE; conselho consultivo/deliberativo sobre questões referentes à defesa civil no âmbito do município. Deverá ser consultado na implantação/execução/atualização do PMRR. Este deverá repassar as informações às Coordenadorias e Conselhos Estaduais, Regionais e Federal de Defesa Civil.
CONPLAM - Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente	Prefeitura / Órgão consultivo em matéria de planejamento urbano; integra a Secretaria Municipal de Administração Geral e Planejamento (SEMAP) / Deverá ser consultado pelo CONCIDADE na implantação, execução e atualização do PMRR. A SEMURB obterá deste conselho as indicações necessárias à implantação-execução do PMRR.
COHABIN - Conselho Municipal de Habitação de Interesse Social	Prefeitura/ Órgão consultivo/deliberativo em matéria de habitação de interesse social; deverá ser consultado em caso de desapropriações ou remoções com realocação de residências; este conselho é de fundamental importância na interação da SEHARPE com o CONCIDADE.
SEMURB – Secretaria Especial de Meio Ambiente e Urbanismo	Prefeitura / A SEMURB é o órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente; é responsável pela elaboração, discussão, aprovação, implantação e atualização do PMRR
DPUA – Departamento de Planejamento Urbanístico e Ambiental	Prefeitura - SEMURB / DPUA Coordena a realização de estudos necessários ao planejamento urbano / Departamento responsável pela execução do PMRR e da necessária vinculação da Secretaria com as demais Secretarias Municipais e com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil para a sua completa implantação. O PMRR estará dentro das atribuições e responsabilidades do SPUA-DPUA-SEMURB-PMN.
GT / SPUA / DPUA	Grupo de Trabalho a ser criado dentro do SPUA para coordenar as ações concretas de implantação do PMRR. Grupo executor das ações, planos e programas previstos. Este GT será o responsável pelo relacionamento da SEMURB com um conjunto de órgãos, entidades e instituições de carácter executivo com funções específicas ou Poder de Polícia (Corpo de Bombeiros, Guarda Municipal, PM, PC, SINAMOB/ MDefesa, etc). Dará os informes bimestrais à Semurb sobre a execução do PMRR; a SEMURB consolidará (Chefe da DPUA) e repassará estes informes aos conselhos municipais e ao CONCIDADE.
DCU – Departamento de Controle Urbanístico	Prefeitura – SEMURB / O DCU Pronuncia-se conclusivamente sobre processos administrativos do setor / Será a instância responsável pela fiscalização da execução das medidas de controle urbanístico proposto no PMRR
DIPE – Departamento de Informação e Estatística	Prefeitura – SEMURB / O DIPE coordena os setores vinculados à informação e pesquisa / Será a instância responsável pelo gerenciamento e atualização da do PMRR. Contará com o apoio dos Setores Cartográfico e Fundiário do DCU - Departamento de Controle Urbanístico
SEHARPE- Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes	Prefeitura - Secretaria recentemente criada, ligada diretamente ao Gabinete do Prefeito reúne atribuições que antigamente se encontravam na SEMURB e SEMOV - Gerencia a política habitacional e fundiária. Na implantação do PMRR relacionar-se-á como o CONHABIN e através do seu Departamento de Regularização fundiária colaborará diretamente com o DPUA (SEMURB) na execução do PMRR.

Tabela 4.1. Instituições e Parceiros participantes do PMRR (Continuação)

Instituição Atores/Parceiros	Nível de Governo / Caracterização Funcional Elos de Interação
SEMTAS – Secretaria Municipal do Trabalho e Assistência Social	Prefeitura / Responsável pelo desenvolvimento de ações de ação social / Será a responsável pelas ações de sua incumbência e estará em permanente contato com a os núcleos de ação social que repassaram problemas específicos do PMRR. Através do seu Departamento de Proteção Básica poderá colaborar na resolução de conflitos sociais e mediar a resolução de problemas habitacionais junto ao Ministério das Cidades.
SEMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação	Prefeitura / Responsável pelas Obras e Ruas da Cidade de Natal / Será a responsável pelas obras propostas para o setor de sua incumbência; deverá discutir cronograma de obras propostas para resolver problemas em áreas de risco junto à SEMURB e ao CONCIDADE.
SEMSUR - Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	Prefeitura / Responsável pela coordenação dos serviços urbanos / Instancia de coordenação das ações de limpeza urbana e manutenção propostas no PMRR (Urbanização de Áreas Públicas).
URBANA - Companhia de Serviços Urbanos de Natal	Sociedade de Economia Mista / Responsável pela coleta de resíduos sólidos, varrição, capinação, remoções especiais, limpeza de sistemas de drenagem do município de Natal / Será a responsável pela articulação de ações dentro da sua área de ingerência, podendo coordenar as ações de reciclagem de materiais coletados, junto à ASCAMAR (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis) e à ASTRAS (Associação dos Agentes Trabalhadores em Reciclagem e Compostagem de Lixo do Aterro sanitário).
SMS – Secretaria Municipal de Saúde	Prefeitura / Responsável pelas ações e programas do setor de saúde / Poderia estabelecer o elo entre o CONCIDADE e a SEMURB para a implantação de programas de saúde nas áreas de risco.
SMDC – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Comunitário	Prefeitura / responsável pelas ações e programas relacionados ao desenvolvimento comunitário / Deve estabelecer elos de trabalho com a SEMURB na implantação e execução do PMRR; é fundamental a participação dos Chefes de Setores da SMDC nos NUDEC's do Sistema Municipal de Defesa Civil.
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil e Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUTECS)	Prefeitura / Órgão executivo em matéria de defesa civil; receberá informações da SEMURB e deverá com ela estabelecer um cronograma de atuação na implantação do PMRR. Cumprir tarefa relevante na consolidação dos Núcleos Comunitários de Ação Civil e no relacionamento de estes com ONG, Entidades Privadas e Associações de Voluntários que podem integrar o quadro institucional do PMRR.É de fundamental importância em situações de calamidade pública e ações emergenciais.
CBMRN - Corpo de Bombeiros de Militar de Rio Grande do Norte	Estado de RN - Secretaria de Estado da Defesa Social / O Corpo de Bombeiros Militar do Estado, instituição permanente, força auxiliar e reserva do Exército brasileiro, organiza-se com base na hierarquia e na disciplina, destina-se à execução das atividades de defesa civil e aos serviços específicos de bombeiros militares, bem como à participação, através de organismos especializados, na defesa do meio ambiente / Poderá fornecer importantes subsídios na discussão do PMRR, especificamente no que se refere à execução das atividades de defesa civil, e poderá participar, através de órgãos especializados, da defesa do meio ambiente, atuando como órgão estadual encarregado da guarda militar do patrimônio ambiental do Estado; coordenará as atividades de resgate, busca e salvamento; coordenará as atividades auxiliares de socorros de urgência e atendimento de emergência pré-hospitalar; realizará perícias relacionadas com a sua competência; notificará, isolará e interditará, no âmbito de sua competência, as obras, habitações, serviços, locais de uso público e privado que não ofereçam condições de segurança.
Polícia Militar e Polícia Civil	Corpos legais habilitados para exercer o Poder de Polícia e capacitados para atuar em casos de calamidade pública. O GT do SPUA estabelecerá contatos para que ambos corpos designem um responsável para ser convocado em caso de emergência; este membro designado poderá participar das reuniões de coordenação para a execução do PMRR e deverá fornecer informações sobre segurança pública nas áreas de risco ao CONCIDADE, através da apresentação semestral de um boletim informativo (estatísticas sobre ocorrências policiais em assentamentos sub-normais, planos e programas de ação social por eles implementados e em andamento).
CODEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil	Estado de RN / Coordenadoria da Secretaria da Justiça e da Cidadania do RN responsável pelo planejamento, coordenação e execução das ações relacionadas com a defesa civil, nos casos de calamidades públicas decorrentes de secas, inundações e outros flagelos naturais, respeitada a competência da União e dos Municípios / Caberia o planejamento geral das ações de defesa civil do estado e a articulação com a Comissão Municipal de defesa Civil de Natal.

Tabela 4.1. Instituições e Parceiros participantes do PMRR (Continuação)

Instituição Atores/Parceiros	Nível de Governo / Caracterização Funcional Elos de Interação
IDEMA – Instituto de Defesa do Meio Ambiente	Estado de RN / Órgão Estadual de Meio Ambiente, cabe ainda a ele executar funções específicas de proteção e educação ambiental, gerenciamento costeiro, licenciamento, controle e monitoramento objetivando o desenvolvimento sustentável / Caberia a ele integrar procedimentos junto à SEMURB na tentativa de unificar orientações adequadas ao licenciamento, controle e fornecimento de informações sócio-ambientais, no marco do PMRR.
SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Estado de RN / Órgão responsável pela Política Estadual de Recursos Hídricos, compõe o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos e exerce a gestão do Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Preside o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, compõe o Conselho Estadual de Meio Ambiente e representa o Estado no Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através do qual integra o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos / Caberia a esta secretaria interagir com a SEMURB para planejar a integração entre ambiente urbano e recursos hídricos.
IGARN - Instituto de Gestão de Águas de Rio Grande do Norte	Responsável pela gestão técnica e operacional dos recursos hídricos; cumpriria importante papel no PMRR, informando o GT/SPUA/DPUA sobre: cadastramento de poços de água subterrânea, monitoramento da qualidade e quantidade das águas, uso dos recursos hídricos, legislação específica.
CAERN, COSERN, Empresas de Telefonia, Empresas de Transporte Público	Prestadoras de Serviços Públicos - Integrantes do CONCIDADE - Poderão formar parte do grupo de órgãos e entidades com funções específicas que assessoram o GT do SPUA.
UERN- Universidade Estadual de Rio Grande do Norte	Instituição de Ensino e Pesquisa integrante do Concidade que poderá desenvolver ações específicas na execução do PMRR (Educação Ambiental, Participação Comunitária, Participação nos NUDECs.
SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL (Ministério de Integração Nacional)	Governo Federal – Órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, responsável por coordenar as ações de defesa civil, em todo o território nacional. Tem o objetivo de reduzir desastre e compreende ações de prevenção, de preparação para emergências e desastres, de resposta aos desastres e de reconstrução, e se dá de forma multi-setorial e nos três níveis de governo – federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade. Formam parte do SINDEC, além da Secretaria, o Conselho Nacional de Defesa Civil, as 5 Coordenadorias Regionais, as Coordenadorias Estaduais, e as Coordenadorias Municipais/ Cabe a ela dar cursos de defesa civil e coordenar recursos para a prevenção e atuação ante desastre e emergências.
Ministério das Cidades	Governo Federal - Ao Ministério compete tratar da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito. O CONCIDADE relaciona-se diretamente com este ministério da esfera federal
Ministério da Defesa	Governo Federal - Ministério responsável pela coordenação das tres forças armadas; atuação em caso de calamidade pública; o SINAMOB insere-se neste ministério, sendo o responsável de planejar e realizar todas as fases da Mobilização e da Desmobilização Nacionais. O SINAMOB, tendo como órgão central o Ministério da Defesa, estrutura-se sob a forma de direções setoriais que responderão pelas necessidades da Mobilização Nacional nas áreas política, econômica, social, psicológica, segurança e inteligência, defesa civil , científico-tecnológica e militar.
UFRN – Universidade Federal de Rio Grande do Norte	Governo Federal / instituição universitária de caráter público, organizada sob a forma de autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação, com sede e foro na cidade de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte / Poderia ser a responsável pela implantação de cursos universitários e programas nas áreas de saúde, engenharia e meio ambiente e estabelecer elos programáticos com a URBANA e a SEMOV para contribuir na implantação de projetos, planos e programas inseridos no PMRR. Poderia ser a responsável pela organização de cursos de capacitação nas áreas de pequenas obras mitigadoras e ações sustentáveis. Participa do CONCIDADE.
Entidades Privadas, Associações Voluntárias, Organizações não-governamentais, Associações de classe, Associações Comunitárias.	Instituições como a UNP – Universidade Potiguar (mantida pela Associação Potiguar de Educação e Cultura – APEC, integrando o Sistema Federal de Ensino.) são importantes fontes de participação integrada e solidária no processo de desenvolvimento sócio-econômico, artístico, cultural, científico e tecnológico do Estado, da Região, do País. Podem integrar os NUDECs. Instituições e líderes comunitários. Órgãos e entidades públicas e privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não-governamentais, associações de classe e comunitárias relacionados à Saúde Pública, Assistencial, Mental, Emergencial e Atendimento Pré-Hospitalar; Comunicações e Saneamento.

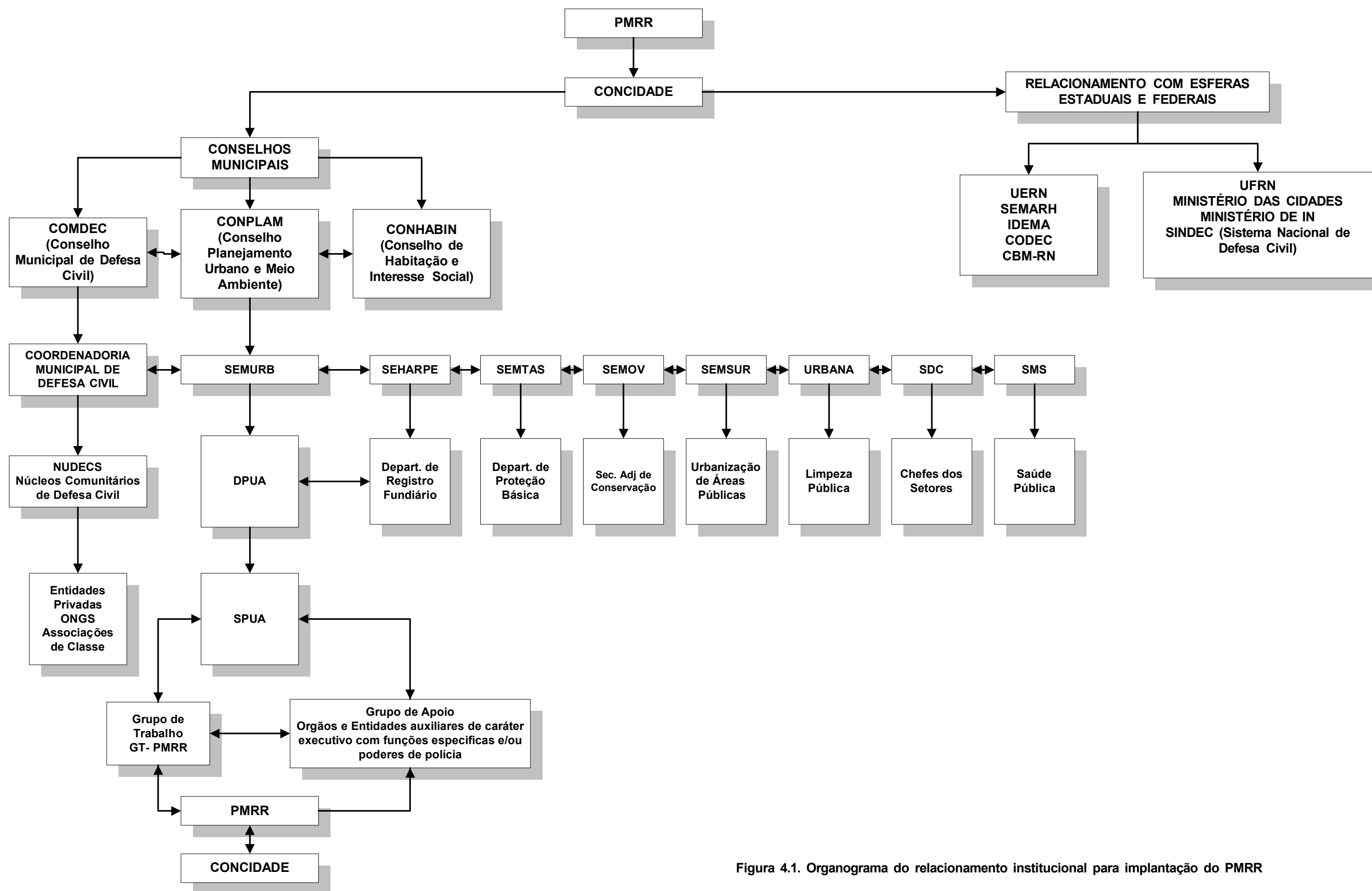


Figura 4.1. Organograma do relacionamento institucional para implantação do PMRR

Tabela 4.2. Lideranças Comunitárias

Nome	Presidente Associação	Telefone 1	Telefone 2	Telefone 3
Alto da Colina	Juarez Pereira Machado	84-3202-7262	9127-6267	4006-9983
Aparecida	Maria Amélia	84-3202-0204	8812-3964	
Areado	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203	
Barro Duro	Juarez	84-3202-7262	4006-9983	
Brasília Teimosa				
Encosta ou Escadaria	Didi			
Formigueiro	José Willame(nenem)	84-8824-5379		
Hospício	Mauricelio dos Santos	3211-3113		
Maruim	Rosangela Silva do Nascimento	3201-3705		
Ocidental de Baixo	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203	
Ocidental de Cima	Lindomar	84-3611-0825	3082-5991	9943-6725
Passo da Pátria	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203	
Pedra do Rosário	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203	
São José do Jacó	Rafaela(Ninha)	84-8823-4482		
Sopapo	Robson da Cruz	84-8867-3063	8826-3168	9151-0612
Vietnã				
África				
Aliança	Francisco Freire(Neto)	84-8812-9406		
Alto da Torre	Bezerra	84-3662-9697		
Beira Rio	Olga	84-3614-270	3232-9464	8878-6437
Boa Sorte (incorporado a Jardim Primaveira)				
Cidade Praia	Jose Gilberto Fonseca	84-9417-0634		
Dom Pedro I				
El Dourado	Jose Reginaldo de Paiva	84-9985-7514		
Garis	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625		
Gramoré	Galdino	84-8834-6177		
Jardim Primavera	Severino	84-9909-8425		
Jardim Progresso	Edvan Ribeiro da Silva	84-3664-6701	8812-1979	
José Sarney	José Lima da Costa	84-8836-1909		
Lagoa Azul (incorporada a Gramoré)	Galdino	84-8834-6177		
Olho d'água	Gilson Paiva da Silva	84-9974-0574	3664-6102	
Pompéia				
Raio de Sol	Bezerra	84-3662-9697		
Salinas ou Floresta	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625		
Serraria	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625		
13 de Maio				
Água Doce	Cabo Duarte	84-8844-8541		
Alemão	Pedro Fagundes	84-8875-0591		
Alta Tensão				
Alto do Guarapes	Cabo Duarte	84-8844-8541		
Arredores de Alemão (incorporada a Alemão)	Pedro Fagundes	84-8875-0591		
Barreiros	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421	
Cambuim	Jose Cardoso Cabral	84-8864-7967	9103-7518	
Cidade Nova (Baixa do Cão)	Izaias	84-8811-8954		
Cruzeiro	Haroldo	84-3653-6336	3653-1407	
Curtume	Francisca da Sopa	84-3653-8208		
DETRAN	Izaias	84-8811-8954		

Tabela 4.2. Lideranças Comunitárias

Nome	Presidente Associação	Telefone 1	Telefone 2	Telefone 3
Fio	Izaias	84-8811-8954		
Guarapes (8 de Outubro)	Cabo Duarte	84-8844-8541		
Japão (Novo Horizonte)	Agemiro	84-3653-6907	8843-8586	9995-1352
Lavadeiras	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421	
Leningrado	Valdete	84-9128-9924		
Mereto				
Mosquito	Não Tem			
N.S.Vitorias - Vila São Pedro	José Maria Silvino de Assis	84-8874-7847		
Palha				
Planalto				
Promorar	Pedro Fagundes	84-8875-0591		
Promorar II	Pedro Fagundes	84-8875-0591		
Salgadinho ou Maré	José Maria Silvino de Assis	84-8874-7847		
Sítio Guarapes	Cabo Duarte	84-8844-8541		
Torre ou Alta Tensão	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421	
Urubu	Izaias	84-8811-8954		
Wilma Maia	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421	
Aloízio Bezerra				
Coqueiro				
Coréia do Nilo				
Das Almas				
Lagoinha				
P.J.Lorenço				
Pião				
Potyguarania				
T.M.Procopio				
Viaduto				

Tabela 4.3. Lista das Lideranças Comunitárias fornecida pela Equipe Técnica da SEMURB

COMUNIDADE	PRÉSIDENTE ASSOCIAÇÃO	TELEFONE 1	TELEFONE 2	TELEFONE 3	ENDEREÇO
Alto da Colina	Juarez Pereira Machado	84-3202-7262	9127-6267	4006-9983	
Aparecida	Maria Amélia	84-3202-0204	8812-3964		
Areado	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203		
Areado	Francisco de Assis Pereira (Pte. do Cons. Com. do Areado)				R. Trampolim da Vitória, 37 Areado, Cidade Alta
Barro Duro	Juarez	84-3202-7262	4006-9983		
Brasília Teimosa	Fernando Luis (Centro Com. de Brasília Teimosa)	84-3202-9853			R. São Domingos, 62 Brasília Teimosa
Encosta ou Escadaria	Didi				
Formigueiro	José Willame (neném)	84-8824-5379			Rua Sátiro Dias, Alecrim
Hospício	Mauricelio dos Santos	3211-3113			
Maruim	Rosangela Silva do Nascimento	3201-3705			
Ocidental de Baixo	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203		
Ocidental de Baixo	Lindomar	84-3611-0825	3082-5991	9943-6725	Alecrim
Ocidental de Cima	Lindomar	84-3611-0825	3082-5991	9943-6725	Alecrim
Passo da Pátria	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203		Cidade Alta
Passo da Pátria	Josirene Mota do Nascimento	84-3611-2515	84-3211-9956		Cidade Alta
Pedra do Rosário	Jose Alves	84-3611-9615	8872-5203		Pedra do Rosário, Cidade Alta
Pedra do Rosário	Gonçalo (liderança informal)				Pedra do Rosário, Cidade Alta
São José do Jacó	Rafaela (Ninha)	84-8823-4482			
Sopapo	Robson da Cruz	84-8867-3063	8826-3168	9151-0612	
Vietnã	Cláudio Roberto da Costa (Pte. do Cons. Com. de Santos Reis)	84-3202-9973			R. Vietnã, 41, Santos Reis
África					
Aliança	Francisco Freire (Neto)	84-8812-9406			
Alto da Torre	Bezerra	84-3662-9697			
Beira Rio	Olga	84-3614-270	84-3232-9464	8878-6437	
Boa Sorte (incorporado ao Jardim Primavera)					
Cidade Praia	Jose Gilberto Fonseca	84-9417-0634			
Dom Pedro I					
Eldorado	Jose Reginaldo de Paiva	84-9985-7514			
Garis	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625			
Gramoré	Galdino	84-8834-6177			
Jardim Primavera	Severino	84-9909-8425			
Jardim Progresso	Edvan Ribeiro da Silva	84-3664-6701	8812-1979		
José Sarney	José Lima da Costa	84-8836-1909			
Lagoa Azul (incorporada a Gramoré)	Galdino	84-8834-6177			

Tabela 4.3. Lista das Lideranças Comunitárias fornecida pela Equipe Técnica da SEMURB - Continuação

COMUNIDADE	PRESIDENTE ASSOCIAÇÃO	TELEFONE 1	TELEFONE 2	TELEFONE 3	ENDEREÇO
Olho D'água	Gilson Paiva da Silva	84-9974-0574	3664-6102		
Pompéia					
Raio de Sol	Bezerra	84-3662-9697			
Salinas ou Floresta	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625			
Serraria	Genivaldo (Galego)	84-8871-3625			
13 de Maio					
Água doce	Cabo Duarte	84-8844-8541			
Alemão	Pedro Fagundes	84-8875-0591			
Alta Tensão					
Alto dos Guarapes	Cabo Duarte	84-8844-8541			
Arredores de Alemão (incorporada a Alemão)	Pedro Fagundes	84-8875-0591			
Barreiros	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421		
Cambuim	Jose Cardoso Cabral	84-8864-7967	9103-7518		
Cidade Nova (Baixa do cão)	Izaías	84-8811-8954			
Cruzeiro	Haroldo	84-3653-6336	3653-1407		
Curtume	Francisca da Sopa	84-3653-8208			
DETRAN	Izaías	84-8811-8954			
Fio	Izaías	84-8811-8954			
Guarapes (8 de Outubro)	Cabo Duarte	84-8844-8541			
Japão (Novo Horizonte)	Agemiro	84-3653-6907	8843-8586	8843-8586	9995-1352
Lavadeiras	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421	8818-2421	
Leningrado	Valdete	84-9128-9924			
Mereto					
Mosquito	Não Tem				
N.S. Vitorias -Vila São Pedro	José Maria Silvino de Assis	84-8874-7847			
Palha					
Planalto					
Promorar	Pedro Fagundes	84-8875-0591			
Promorar II	Pedro Fagundes	84-8875-0591			
Salgadinho ou Maré	José Maria Silvino de Assis	84-8874-7847			
Sítio Guarapes	Cabo Duarte	84-8844-8541			
Torre ou Alta Tensão	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421		
Urubu	Izaías	84-8811-8954			
Wilma Maia	Ramilson	84-9935-6246	8818-2421		
Aloízio Bezerra					
Coqueiro					
Coréia do Nilo					
Das Almas					
Lagoinha					
P.J. Lorenço					
Pião					
Potyguarana					
T.M. Procopio					
Viaduto					

Dentre as diferentes instituições mencionadas, especial destaque deve ser dado ao CONCIDADE (órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo diretamente vinculado ao gabinete do Prefeito) e aos Conselhos Municipais a ele relacionado (CONPLAM, COHABIN e COMDEC). O COMDEC, Conselho Municipal de Defesa Civil é instrumento fundamental para a implantação do PMRR. A este respeito é importante mencionar que o Ministério de Integração Nacional, através do Departamento de Minimização de Desastres da SEDEC, publicou recentemente a 4ª edição da apostila sobre implantação e operacionalização de Comissões Municipais de Defesa Civil (2007).

Enfatiza-se a necessidade de implantação de um órgão governamental municipal responsável pela proteção global da população, com ampla participação das associações comunitárias existentes.

A organização, preparação e orientação da população são atividades necessárias à minimização de desastre; para isto conformam-se a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC e os Núcleos Comunitários de Defesa Civil – NUDEC.

As ações mais importantes a serem desenvolvidas pela COMDEC são as preventivas que tem por objetivo evitar que o desastre ocorra. Portanto, são realizadas antes do desastre, no período de normalidade. É também, na normalidade, que a comunidade deve preparar-se para enfrentar a ocorrência do desastre.

Assim, apenas a elaboração de um Plano Municipal de Redução de Riscos, mesmo sendo imprescindível, não é suficiente. É preciso que a comunidade participe das atividades de Defesa Civil no município, organizando-se em NUDEC que irão auxiliar a COMDEC, desde o planejamento até a execução das ações de Defesa Civil.

A principal atribuição da COMDEC é conhecer em profundidade o Mapeamento dos Riscos e participar ativamente na discussão do PMRR; isto é, é no período de normalidade que a COMDEC se prepara para atuar, de forma eficaz.

As ações mais importantes a serem desenvolvidas pelas comissões municipais de Defesa Civil dizem respeito a:

- Prevenção, reduzindo a incidência dos desastres, ou minimizando seus efeitos adversos;

- Preparação, consolidando os órgãos do Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, no município, e a atuação da comunidade, para dar resposta adequada aos desastres e minimizar os danos e prejuízos conseqüentes.

Para apoiar os Órgãos Estaduais de Defesa Civil e os Municípios, a apostila do Ministério de Integração Nacional apresenta os atos legais e um roteiro para implantar a COMDEC e orientar a sua atuação, tanto no período de normalidade quanto no período de anormalidade. Orienta, também sobre a importância do Conselho Municipal de Defesa Civil, Órgãos Setoriais e de Apoio, bem como do NUDEC. Sinteticamente, a apostila responde-se às seguintes questões:

- Definição da Defesa Civil no Município: A **Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC** – é o órgão responsável pelo planejamento, articulação, coordenação, mobilização e gestão das ações de Defesa Civil, no âmbito do município.
- O Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC agrega os três níveis de governo. No município, é constituído pelos seguintes órgãos, articulados pela COMDEC:
 1. - Conselho Municipal de Defesa Civil: Órgão consultivo e deliberativo e, é constituído por representantes das Secretarias Municipais e dos órgãos da Administração Pública Municipal, Estadual e Federal sediados no município, e por representantes das classes produtoras e trabalhadoras, de clubes de serviços, de entidades religiosas e de organizações não-governamentais – ONG – que apóiam as atividades de Defesa Civil em caráter voluntário. A participação das lideranças comunitárias e de representantes dos Poderes Judiciário e Legislativo contribui para aumentar a representatividade do Conselho. Os membros do Conselho Municipal exercem atividades comunitárias e não deverão receber remuneração para esse fim. Caberá ao Conselho Municipal elaborar o seu próprio Regimento Interno. É recomendável que a Presidência do Conselho Municipal de Defesa Civil seja assumida pelo Prefeito Municipal enquanto que a Vice-Presidência, pelo Coordenador ou Secretario Executivo da COMDEC.
 2. - Coordenadoria Executiva de Defesa Civil: Para que a COMDEC exerça na integra as ações de Defesa Civil, é essencial que esse órgão responsável pela segurança global da comunidade, funcione em caráter permanente e integral. Sendo que a sua estrutura deve guardar uma relação com os demais órgãos da Administração

Municipal, preferencialmente, ligada diretamente ao Gabinete do Prefeito. A COMDEC é composta por um Coordenador ou Secretário-Executivo, um Conselho Municipal e por Áreas e Setores que desenvolvam atribuições administrativas (secretaria, cadastramento e revisão de recursos), atribuições relativas à prevenção de desastres (Avaliação e Redução de Riscos e Preparação para Emergências e Desastres), atribuições operacionais (resposta aos desastres - socorro às populações em risco, assistência aos habitantes afetados e reabilitação dos cenários dos desastres) - e reconstrução (restabelecimento dos serviços públicos, recuperação de edificações, etc.).

3. Núcleos Comunitários de Defesa Civil: Os NUDEC são elos entre a comunidade e o governo municipal; têm por objetivo principal informar, organizar e preparar a comunidade local para minimizar os desastres e dar pronta resposta aos mesmos, buscando reduzir ao máximo a intensidade dos danos e prejuízos consequentes. Funcionam como fóruns de debate sobre Defesa Civil. Participam das atividades relativas à avaliação dos riscos, promoção de medidas preventivas estruturais e não-estruturais, elaboração de planos de contingência, treinamento de voluntários.
- Recursos Federais: A Portaria nº. 724 de 23.10.2002 (MIN) estabelece a transferência de recursos federais; para se habilitarem a transferência de tais recursos, os municípios deverão comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou do órgão correspondente.
 - A formalização da COMDEC se dá mediante os seguintes atos legais: Mensagem à Câmara Municipal encaminhando o Projeto de Lei de criação da COMDEC; Projeto de Lei de criação da COMDEC, Decreto de Regulamentação da Lei que cria a COMDEC, Portaria de nomeação dos membros da COMDEC, Portaria de nomeação dos membros do Conselho Municipal de Defesa Civil.
 - Estrutura da COMDEC: Coordenador ou Secretário-Executivo (profissional experiente e com reconhecida capacidade técnica em gerenciamento de desastres, com acesso ao Prefeito, competência e autoridade para tomar decisões em situações de crise); os demais integrantes da COMDEC deverão ser servidores efetivos da Administração Pública Municipal com dedicação exclusiva nas atividades de Defesa Civil.

- Formas de não onerar o município: Sugere-se o remanejamento de pessoal de outros órgãos para exercerem, em caráter exclusivo e integralmente, suas funções na COMDEC. Torna-se fundamental a capacitação de todos àqueles servidores ou voluntários, que participarem no desempenho de suas atividades.
- Operacionalização da COMDEC em período de Normalidade - Prevenção de desastres: informação e divulgação; relacionamento com lideranças comunitárias; estudos, caracterização, classificação e hierarquização de riscos; cadastramento e revisão de recursos humanos, materiais e financeiros; organizar brigadas e equipes de técnicos, funcionários, trabalhadores e voluntários por Área de Atuação; planejamento e realização de práticas e simulações; captação de informações e indicadores; estabelecimento e divulgação do Sistema de Alerta e Alarme; seleção prévia de abrigos provisórios.
- Operacionalização da COMDEC em período de Anormalidade – Atendimento de desastres e reconstrução (socorro, assistência e reabilitação). Atividades:
 1. Organização do posto de comando e Mobilização do sistema de Comunicação; Convocação dos voluntários; Formação de brigadas; Aviso aos serviços de saúde;
 2. Mobilização das brigadas; Combate a Sinistros; Resgate de feridos e mortos; Salvamento; Primeiros Socorros; Atendimento pré-hospitalar;
 3. Atendimento hospitalar; Suprimento de água potável, alimentos e material para sobrevivência; Operacionalização de abrigos provisórios e montagem de acampamentos emergenciais.
 4. Mobilização das brigadas ou equipes de Segurança Pública e Manejo de Trânsito (vias de evacuação).
 5. Mobilização das equipes de Assistência Social para triagem socioeconômica e cadastramento de famílias e pessoas atingidas.
 6. Vigilância sanitária da água, de alimentos, das condições de saneamento dos ambientes, águas servidas, dejetos etc.
 7. Vigilância epidemiológica de doenças transmissíveis, desnutrição, doenças cardiovasculares e transtornos mentais (comportamento).

8. Manejo de mortos e sepultamento.
9. Reabilitação: Avaliação de danos e elaboração de laudos técnicos; Mobilização das brigadas ou equipes de demolição e remoção de escombros; Restabelecimento de serviços essenciais: energia elétrica, água potável, comunicações, rede de esgotos, coleta de lixo, suprimento de alimentos, combustíveis etc.; Limpeza, descontaminação, desinfecção, desinfestação de escolas, prédios públicos, casas e logradouros públicos (mercados, cinemas, igrejas etc.).
10. Reconstrução de obras; Realocação da população e construção de moradias seguras; reordenação do espaço urbano; recuperação de áreas degradadas.

5. ASPECTOS RELEVANTES PARA A CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

5. ASPECTOS RELEVANTES PARA A CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

Foram analisados aspectos geomórfológicos, físico-ambientais, sócio- econômicos e fundiários, identificadas potencialidades e vulnerabilidades específicas dos assentamentos precários, avaliando as probabilidades de ocorrência e o tipo específico de processo de instabilização.

5.1 Geologia e Geomorfologia

Com base em trabalhos de natureza geológica desenvolvidos por Duarte (1995) e Nazaré Jr. (1993), foi possível a identificação das características das formações que afloram na cidade de Natal. A região em estudo é constituída por material de origem sedimentar de idade cenozóica. As unidades aflorantes, segundo Duarte (1995) consistem na Formação Barreiras, Formação Potengi, Arenitos de Praia, Paleodunas ou Dunas Fixas, Dunas Recentes ou Móveis, Sedimentos Aluvionares e de Mangue e Sedimentos Praiais. A constituição geológica da cidade de Natal pode ser vista no mapa da Figura 5.1 (Fonte: DUARTE, 1995).

Os sedimentos da Formação Barreiras consistem de camadas arenosas a conglomeráticas intercaladas com camadas areno-argilosas, depositadas em ambiente fluvial. Afloram nas encostas do rio Potengi e em algumas encostas próximas à praia. No restante da região esta unidade está abaixo daquelas aflorantes. Apresentam várias cores dependendo da sua constituição granulométrica e mineralógica. Em geral apresentam cores variando entre laranja, vermelho e roxo. São identificadas ainda camadas com concreções ferruginosas. Segundo Vilaça (1985), a estratigrafia dos sedimentos do Barreiras e das rochas, após a sua deposição na região de Natal, podem ser disposta nas seguintes unidades estratigráficas:

- Unidade I, seqüência situada na base da coluna, sendo composta por sedimentos arenosos até conglomeráticos com cimento ferruginoso, intercalações argilosas e leito bastante silicificado, normalmente encontrados nos topos das chapadas e serras do interior;
- Unidade II, ocorrendo na região de Natal com grande variação faciológica, constituindo camadas arenosas, silticas até argilosas, com níveis de seixos,

concreções ferruginosas, cores variadas (roxo, branco, amarelo e outras) ou marrom avermelhado com discretas manchas vermelhas e roxas, podendo, ainda, apresentar sedimentos com cores brancas predominantes, relacionadas à fácies caulínicas;

- Unidade III, representada por sedimentos areno-argilosos e argilo-arenosos, de cores esbranquiçadas. O material desta unidade representa acumulações em pequenos grabens. Na região de Natal, estes sedimentos revelam, claramente, um posicionamento entre falhas, em contato com a Unidade II, constituindo uma distinção das demais formações;
- Unidade IV, constituída por areia e areia argilosa, de coloração avermelhada, amarelada ou creme, formando depósitos homogêneos, resultantes de dissipação de dunas, misturados com sedimentos retrabalhados das seqüências subjacentes, correspondendo a Formação Potengi, proposta por Campos e Silva (1969);
- Unidades V e VI, constituídas respectivamente, por sedimentos sub-recentes e recentes, constituindo os seguintes depósitos:

Quanto a Formação Potengi, esta é constituída por sedimentos de cor avermelhada predominantemente arenosa. Ocupa uma boa parte da superfície da região urbana de Natal. Esses sedimentos estão sobrepostos aos da Formação Barreiras. Nazaré Jr. (1993) atribuiu para essa Formação, em função da granulometria dos sedimentos (areias finas, com grãos bem selecionados), um transporte eólico. A presença de partículas com diâmetros superiores a 2 mm foi atribuída a uma possível contribuição fluvial pós-deposição. Duarte (1995) caracterizou o ambiente de sedimentação do material como um terraço fluvial. Em afloramento na Estrada de Genipabu, observou-se a presença de uma camada conglomerática basal, característica de deposição em canal. Por outro lado não se descartou a possibilidade de contribuição eólica devido a grande presença de areias médias e finas, além do fato de que essa formação só é observada próximo ao litoral.

Os Beach Rocks são arenitos mal a moderadamente selecionados de granulometria variando de fina até muito grossa, formado os recifes que ocorrem na forma de cordões alongados em vários trechos do litoral.

As Paleodunas ou Dunas Fixas são constituídas por sedimentos quartzosos amarelos devido a ação do intemperismo, com grãos do tamanho de areia média e fina bem selecionados e forma sub-arredondada a sub-angulosa.

As Dunas Móveis são constituídas por sedimentos areno-quartzosos, de granulometria fina a média, com grãos selecionados, subangulosos e arredondados e foscos a polidos, com predominância das cores claras. Estão distribuídas na região costeira ao longo da faixa leste da cidade, onde atingem cota de até 106 m (Duarte, 1995).

Os Sedimentos Aluvionares e de Mangue são formados por sedimentos clásticos, com granulometria e litologia bastante variadas, observando-se areias quartzosas finas a grossas, mal selecionadas, seixos de quartzo arredondados e sub-arredondados, material microclástico com ou sem matéria orgânica, turfa e argila orgânica. São encontrados nos leitos e planícies dos rios e lagoas ou como depósitos aluviais que se encontram nas encostas dos principais vales da região costeira do Rio Grande do Norte.

Os Sedimentos Praiais são depositados ao longo das faixas de praia constituídos por areias finas, médias e grossas, predominando a granulometria média a grossa, podendo ocorrer a presença de argila caulínica e silte.

No que diz respeito a geomorfologia da cidade de Natal, segundo informações da SEMURB (Anuário 2006) onde se consideram os trabalhos realizados por Vilaça (1985) e Vilaça et al (1986), esta cidade é composta por quatro formas geomorfológicas: I –A plataforma continental; II -As formas litorâneas; III -As superfícies de aplainamento e, III -Os vales fluviais lacustres .

Na Plataforma Continental, há o predomínio de um relevo plano com largura de 200 km e profundidade de 100m, com parte emersa entre 6 a 12 km do estirâncio (zona de fluxo e refluxo das marés). Estão presentes as feições morfológicas: canyon submarino (canyon do Rio Potengi); terraços erosionais (localizados na borda da plataforma continental e talude, no largo de Natal); bancos algais (ocorrendo na plataforma externa) e recifes de arenitos (dispostos paralelamente à praia).

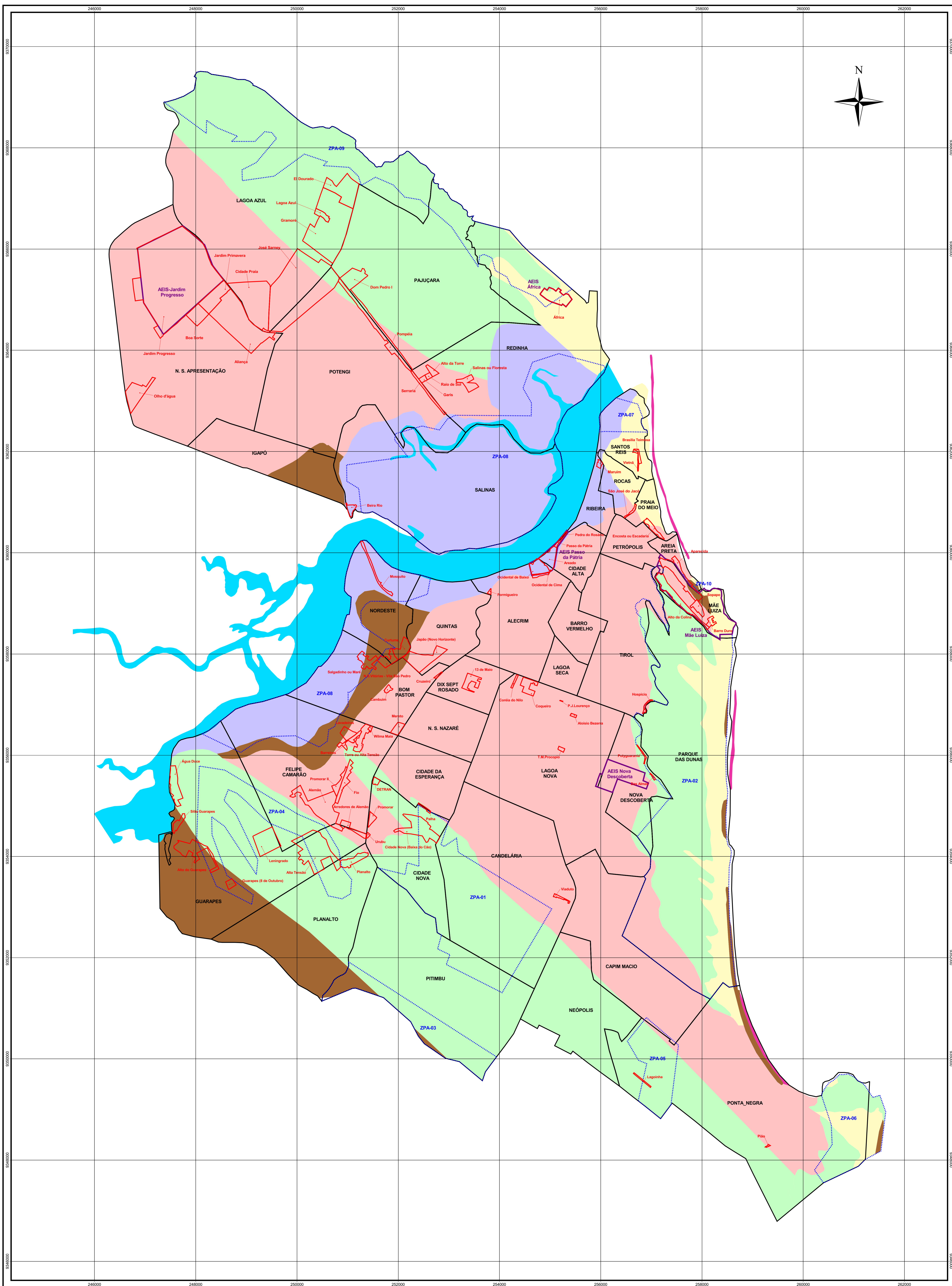
As Formas Litorâneas ficam compreendidas entre o estirâncio e compartimentos de modelamentos costeiro: zona de estirâncio; faixa de póspraia (podendo estar incluída na planície de deflação); falésias e campos dunares de colinas eólicas.

As Superfícies de Aplainamento constituem formas de relevo condicionadas pelo sistema morfoclimático. Formam interflúvios planos, extensos, cuja superfície é interrompida pelas falésias localizadas ao longo da costa ou pelas vertentes dos vales. Atingem até a cota topográfica 80 metros, sendo menos elevadas nas proximidades do oceano.

Os Vales são formas contidas nas superfícies de aplainamento, denominadas vales fluviais ou vales lacustres, conforme a hidrografia. São constituídos pelos talwegues, leitos, planícies de inundações, terraços de 15-16 metros, de 7-8 metros e de 2-3 metros acima dos leitos atuais dos rios e vertentes.

A fim de se visualizar a forma do relevo da cidade de Natal, tomou-se mão de uma base topográfica da cidade em escala 1:10.000 (Fonte CAERN –Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte), a partir da qual obteve-se uma malha adensada de informações das cotas de diversos pontos área em estudo, gerando-se em seguida um modelo digital de elevação do terreno (Método TIN – Rede Triangular Irregular), por meio do SIG ArcGIS9/ArcMap.

Como resultado deste procedimento, apresenta-se na Figura 5.2 um mapa do modelo digital do terreno para a cidade de Natal. Já na Figura 5.3 é apresentado um mapa de declividades, obtido com base no modelo de elevação.



Legenda

Assentamentos	Sedimentos Aluvionares e de Mangues
AEIS	Dunas Móveis
ZPA	Dunas Fixas
Bairros	Beach Rocks
	Formação Potengi
	Formação Barreiras

ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - ZPA's

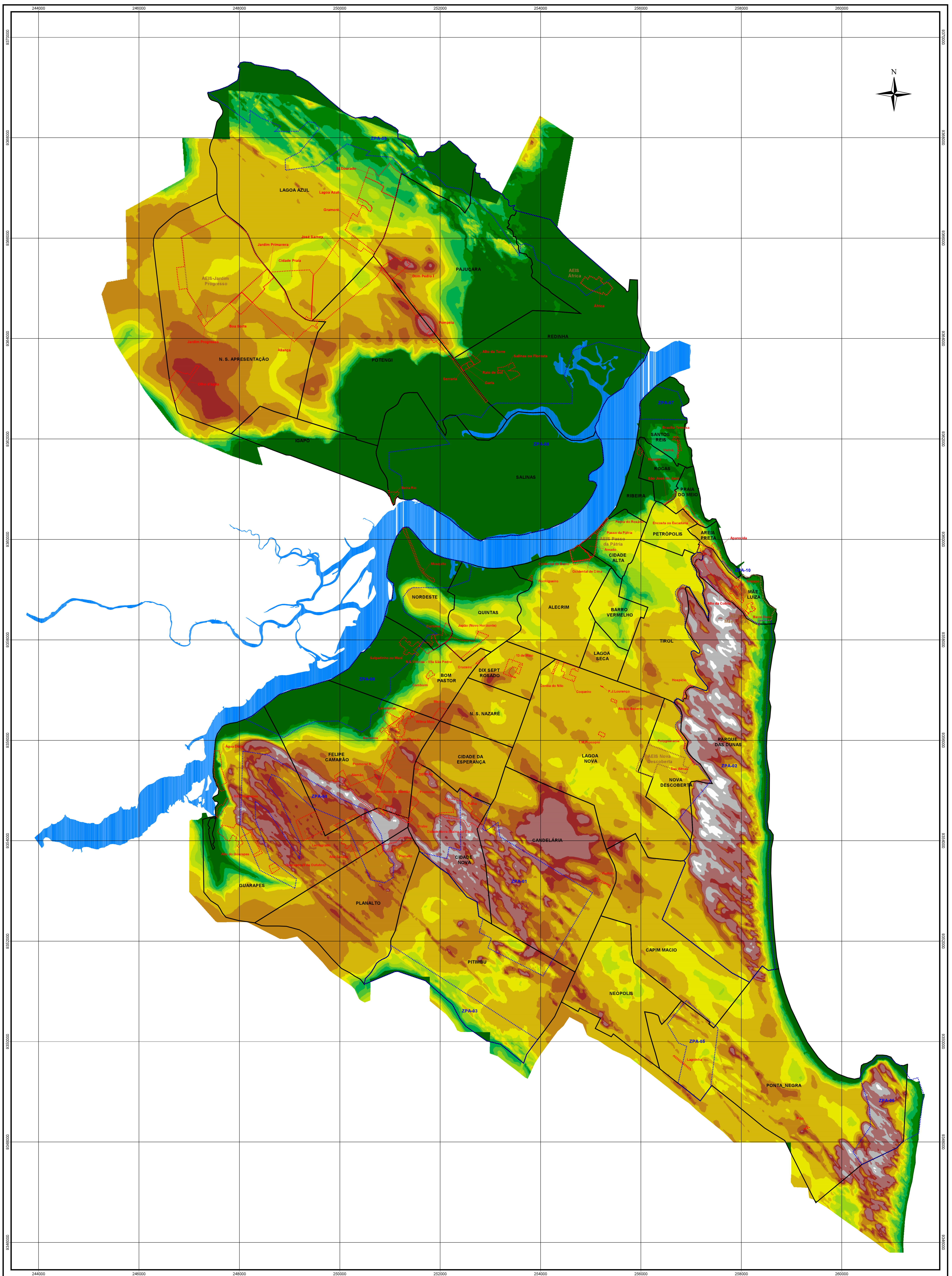
ZPA-1: Campo Dunar do Pitimbu, Candelária e Cidade Nova
 ZPA-2: Parque Estadual Dunas de Natal e área de Tabuleiro Litorâneo adjacente ao Parque (Av. Eng. Roberto Freire)
 ZPA-3: Área entre o Rio Pitimbu e Av. dos Casais (Conjunto Habitacional Cidade Satélite)
 ZPA-4: Campo Dunar do Guarapes
 ZPA-5: Associação de dunas e lagoas do bairro Ponta Negra (Região de Lagoinha)
 ZPA-6: Morro do Careca e dunas associadas
 ZPA-7: Forte dos Reis Magos e seu entorno
 ZPA-8: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
 ZPA-9: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
 ZPA-10: Complexo de lagoas e dunas ao longo do Rio Doce

Prefeitura Municipal de Natal
 Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo - SEMURB

Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal

Conteúdo: Mapa de Caracterização Geológica da Cidade de Natal

Figura: 5.1 Escala: 1/25.000 Data: Abril/2008



Legenda

- Assentamentos
- AEIS
- ZPA
- Bairros

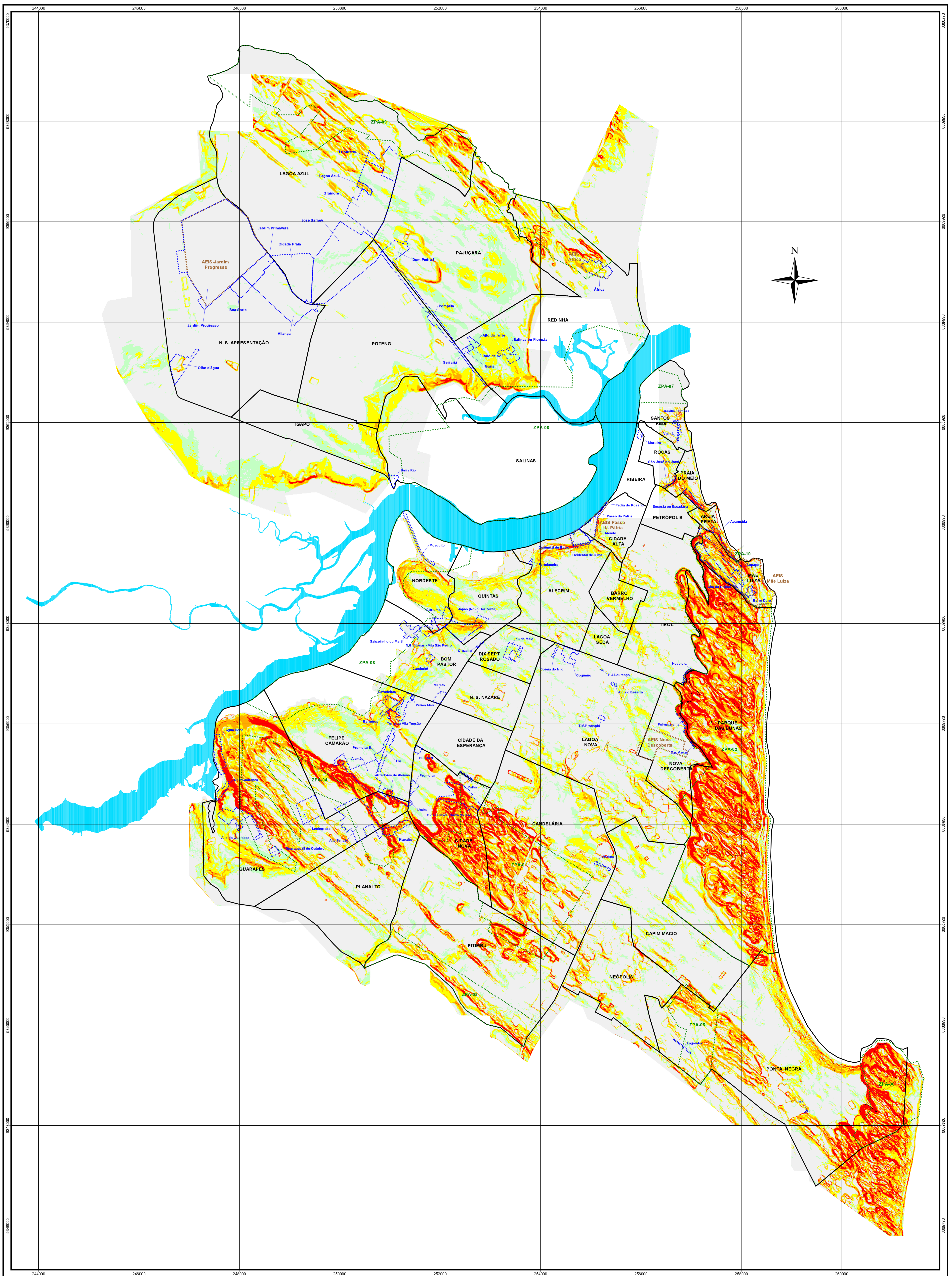
Elevação (m)

	0 - 5		25 - 30		50 - 55
	5 - 10		30 - 35		55 - 60
	10 - 15		35 - 40		60 - 60
	15 - 20		40 - 45		80 - 100
	20 - 25		45 - 50		100 - 150

ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - ZPA's

- ZPA-1: Campo Dunar do Pitimbu, Candelária e Cidade Nova
- ZPA-2: Parque Estadual Dunas de Natal e área de Taboleiro Litorâneo adjacente ao Parque (Av. Eng. Roberto Freire)
- ZPA-3: Área entre o Rio Pitimbu e Av. dos Caiaós (Conjunto Habitacional Cidade Satélite)
- ZPA-4: Campo Dunar do Guarapés
- ZPA-5: Associação de dunas e lagoas do bairro Ponta Negra (Região de Lagoinha)
- ZPA-6: Morro do Caraca e dunas associadas
- ZPA-7: Forte dos Reis Magos e seu entorno
- ZPA-8: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
- ZPA-9: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
- ZPA-10: Complexo de lagoas e dunas ao longo do Rio Doce
- ZPA-10: Encostas dunares adjacentes ao Farol de Mãe Luíza





Legenda

- | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|
| | Assentamentos | | Declividade (%) |
| | AEIS | | 0 - 5 |
| | ZPA | | 5 - 8 |
| | Barrios | | 8 - 15 |
| | | | 15 - 30 |
| | | | 30-100 |
| | | | > 100 |

ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - ZPA's

- ZPA-1: Campo Dunar do Pitumbu, Candelária e Cidade Nova
- ZPA-2: Parque Estadual Dunas de Natal e área de Tabuleiro Litorâneo adjacente ao Parque (Av. Eng. Roberto Freire)
- ZPA-3: Área entre o Rio Pitumbu e Av. dos Calçados (Conjunto Habitacional Cidade Satélite)
- ZPA-4: Campo Dunar do Guarapes
- ZPA-5: Associação de dunas e lagoas do bairro Ponta Negra (Região de Lagoinha)
- ZPA-6: Morro do Careca e dunas associadas
- ZPA-7: Fonte das Rele Migas e seu entorno
- ZPA-8: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
- ZPA-9: Estuário do Rio Potengi (Salinas na margem esquerda e setor na margem direita)
- ZPA-10: Encostas dunares adjacentes ao Farol de Mãe Luíza

Prefeitura Municipal de Natal
 Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo - SEMURB
Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal
 Conteúdo: Mapa de Declividades do Terreno da Cidade de Natal
 Figura: 5.3 Escala: 1/25.000 Data: Abril/2008

5.2. Pedologia e Vegetação

Os solos predominantes em Natal são areno-quartzosos profundos, identificando-se cinco tipos principais:

- **Areias Quartzosas Marinhas Distróficas:** Localizando-se predominantemente nas formas litorâneas de campos dunares de colinas eólicas (Dunas), são areias de origem marinha depositadas pela ação dos ventos dominantes. São solos ou tipo de terreno areno-quartzosos, profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, distróficos, ácidos e de fertilidade natural muito baixa, com tonalidade de colorações diversas - esbranquiçadas, cinza, preta e ocre (BRASIL, 1971; VILAÇA, 1985; VILAÇA et al., 1986).
- **Areias Quartzosas Distróficas -** São solos que ocorrem, geralmente, nas feições de tabuleiro costeiro, comumente sobre as seqüências Barreiras, apresentam fertilidade natural muito baixa, excessivamente drenados, com muito baixo teor de argila. Constituem solos ácidos, com coloração esbranquiçada e amarelada ou avermelhada (BRASIL, 1971; VILAÇA, 1985; VILAÇA et al, 1986).
- **Latossolo Distrófico -** Apresentam-se com coloração amarela e vermelha, geralmente mosqueada com seixos de quartzo nas bordas dos vales. Estas tonalidades de cores amarelas e avermelhadas provêm da concentração do minério de ferro e da lixiviação das bases trocáveis, tornando-o ácido, sendo este processo de laterização responsável pelo aparecimento de congressões ferruginosas. Esta associação originou-se do intemperismo sobre sedimentos areno-silte-argiloso das seqüências Barreiras, apresentando textura média, relevo plano, grande espessura e baixa fertilidade (BRASIL op. cit; VILAÇA op. cit; VILAÇA et al op. cit.). Em Natal pode-se observar a ocorrência nas vertentes, margem do tabuleiro costeiro e em alguns pontos do interior do tabuleiro.
- **Solos Aluviais Eutróficos** textura indiscriminada - São solos pouco desenvolvidos, provenientes de deposições fluviais de natureza variada, com fertilidade natural alta, medianamente profundos, imperfeitamente a moderadamente drenados, moderadamente ácidos e, alcalinos nas camadas

inferiores e sem problemas de erosão. Apresentam argila de atividade alta, saturação com alumínio praticamente inexistente e alta saturação de bases. O material é constituído por sedimentos recentes, aluviais não consolidados, de natureza variada, formando camadas estratificadas (argilo-arenosas, arenoargilosas, argilo-siltosas ou arenosas) sobrepostas sem disposição preferencial dos estratos. O relevo é predominantemente plano, ocorrendo, entretanto, em algumas áreas, micro-relevo constituído de pequenas depressões alongadas (BRASIL, op. cit.). Em Natal, é notada a presença na várzea do Rio Potengi (BRASIL op. cit.) e na várzea do Rio Pitimbu (HIDROSERVICE, 1999).

- Solos Indiscriminados de Mangues de textura indiscriminada - Ocorrendo na Baixada Litorânea, em relevo plano, podendo apresentar pequenas depressões e distribui-se na desembocadura do Rio Potengi. É um solo de sedimentos não consolidados recentes, constituído por material mineral muito fino em mistura com detritos orgânicos. Material de natureza mais grosseira (sedimentos arenosos) ocorre principalmente nas áreas marginais ou fora da desembocadura do Rio. Os sedimentos são depositados pelas águas do Rio, que em seus baixos cursos diminuem a correnteza ao encontrarem as águas do mar, favorecendo, sobretudo o depósito de materiais finos. Os detritos orgânicos são originários principalmente da decomposição das plantas dos mangues e da atividade biológica intensa produzida pelos caranguejos que são numerosos nestes terrenos lamacentos (BRASIL, 1971).

O Município de Natal apresenta sobre seus domínios uma diversidade vegetal que comporta as seguintes tipologias (IDEMA, 2005):

- Formação Tabuleiros Litorâneos - vegetação encontrada cobrindo os Tabuleiros Costeiros, geralmente são áreas onde ocorreu intervenção humana.
- Floresta Sub-perenifólia - vegetação constituída por árvores sempre verdes, possuem grande número de folhas largas, troncos relativamente delgados, densa e o solo apresenta-se recoberto por uma camada de húmus.

- Manguezal - sistema ecológico costeiro tropical dominado por espécies vegetais - mangue a animais típicos - às quais associam outras plantas e animais adaptados a um solo periodicamente inundado pelas marés, com grande variação de salinidade.

5.3. Climatologia

O clima da região em Natal, segundo a classificação climática de Koppen, é do tipo As, definido como clima tropical chuvoso quente com verão seco, conforme Vianello & Alves (1991). Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, a mesma região é enquadrada no tipo 3cTh, definido como um bioclima Mediterrâneo ou Nordeste quente de seca atenuada, com três a quatro meses secos anualmente, ocorrendo índice xerotérmico moderado, entre 40 a 100, e ainda como um clima tropical de monção com pequena amplitude térmica anual e um curto período seco, conforme Ayoade (1986).

O regime térmico dessa região do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte é relativamente uniforme, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano. Essas características são devidas à grande quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície terrestre, associada às altas taxas de nebulosidade. Além disso, a proximidade do mar induz a redução na amplitude térmica.

A temperatura do ar na região Litoral Oriental, onde se localiza o Município de Natal, são elevadas ao longo de todo o ano. O comportamento das médias mensais, em 2006, indica uma pequena variação ao longo do ano, com uma amplitude média anual de 2,8° C. A menor temperatura média mensal, 26,0° C ocorreu em junho, e a maior, 28,8° C, em março. A temperatura média anual é de 27,5°.

A amplitude térmica diária normalmente não ultrapassa os 10° C. O fato de que a amplitude térmica diária seja maior do que a amplitude térmica é devido a fatores como a baixa latitude local, à altitude próxima ao nível do mar e à influência da massa d'água oceânica próxima.

A precipitação média em Natal para o período 1996 - 2006 é de 142,0 mm. A menor precipitação anual, de 89,6 mm, ocorreu em 1999 e a maior, de 203,8 mm, em 2004.

A estação chuvosa em Natal estende-se de março a agosto, quando os totais mensais, em média, excedem os 100 mm. Outubro, novembro e dezembro são os meses mais secos, com total de precipitação, em média, abaixo de 40mm.

As chuvas que ocorrem do início do ano até abril estão relacionadas com a ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e ocorrem, sobretudo, durante a noite e no início de manhã. De maio a agosto as chuvas, embora sejam mais freqüentes durante a noite, podem ocorrer também durante o dia, porém raramente se estendem por muitas horas.

Os ventos no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte sopram, predominantemente de Sudeste, durante 211 dias por ano, em média. Já os ventos de Leste, predominam 102 dias do ano, e os ventos de Sul, 37 dias. Durante todos os meses do ano predominam os ventos de sudeste, seguidos pelos ventos de sul, que são mais freqüentes de abril a julho, e os ventos de leste, de outubro a março.

A velocidade média anual dos ventos no Litoral Oriental, tendo como base os dados da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN em Natal é de 4,3 m/s (15,5 Km/h), com as maiores médias mensais de agosto a novembro, e as menores em março e abril. As velocidades médias diárias máximas são elevadas ao longo de todo o ano, com oscilações entre 8,3 e 10,3 m/s (30,0 e 37,0 Km/h).

5.4. Recursos Hídricos

Da perspectiva dos recursos hídricos, as águas subterrâneas constituem importante fonte de suprimento hídrico, respondendo, segundo Melo (1995), por 73% do volume fornecido para o abastecimento d'água da cidade, através da exploração por poços tubulares profundos, sob a responsabilidade da concessionária do município (Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN). Isto, em termos de distribuição via rede pública oficial, pois somada a parcela dos poços particulares, acredita-se que este percentual supere os 80%.

As formações ou camadas de zonas saturadas ou com potencialidade de acumulação de água subterrânea, nas quais se podem obter águas para uso, são denominadas de formações aquíferas, lençóis aquíferos, reservatórios de água ou, simplesmente, aquíferos.

Os recursos hídricos da região de Natal estão compostos por um complexo de aquíferos livres e semiconfinados contidos nas seqüências sedimentares das Formações Dunas/Barreiras, além dos corpos hídricos superficiais - as lagoas e cursos d'água.

O conhecimento dessas coleções hídricas torna-se imprescindível quando se pretende estudar sua vulnerabilidade natural de contaminação, quanto à solicitude de

cargas poluidoras advindas do meio antrópico e a necessidade de proteger as águas e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população urbana.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (SERHID, 1999) considera a região de Natal abrangida pelas seguintes bacias hidrográficas: Bacia do Rio Potengi; Bacia do Rio Pirangi; Bacia do Rio Doce e Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difuso.

A peculiar conformação lito-geomorfológica associada ao crescente adensamento por edificações incrementa a cada estação chuvosa, situações de conflitos sócio-econômicos, decorrentes das inundações de baixios topográficos com alcance nas edificações, do arraste de obras públicas pelas enxurradas, do transtorno no tráfego, incidindo nas condições de habitabilidade da população. São inúmeras depressões, muitas vezes ocorrendo em uma única microbacia drenante, de caráter estanque, sem que sejam apresentadas soluções definitivas para os conflitos.

As propostas para direcionar a drenagem da cidade, em termos de um planejamento global, datam da década 70, culminando no Plano Diretor de Drenagem de Natal (ACQUA-PLAN, 1982), que identificou na cidade a presença de onze bacias de drenagem, sendo seis "Flúvio-Marinhas" e cinco ditas "Sem Exutório", entretanto não contemplou a porção norte da cidade.

Em 1988, o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), elaborou novo estudo da drenagem de Natal, assinalando 11 bacias de drenagem distintas, sendo cinco abertas e seis fechadas. As bacias fechadas funcionam, naturalmente, em regime de fluxo isolado superficialmente, podendo ser interligadas numa superfície freática, tem seus exutórios identificados nas cotas altimétricas mais baixas, constituindo lagoas naturais ou simplesmente depressões (locais com histórico de inundações).

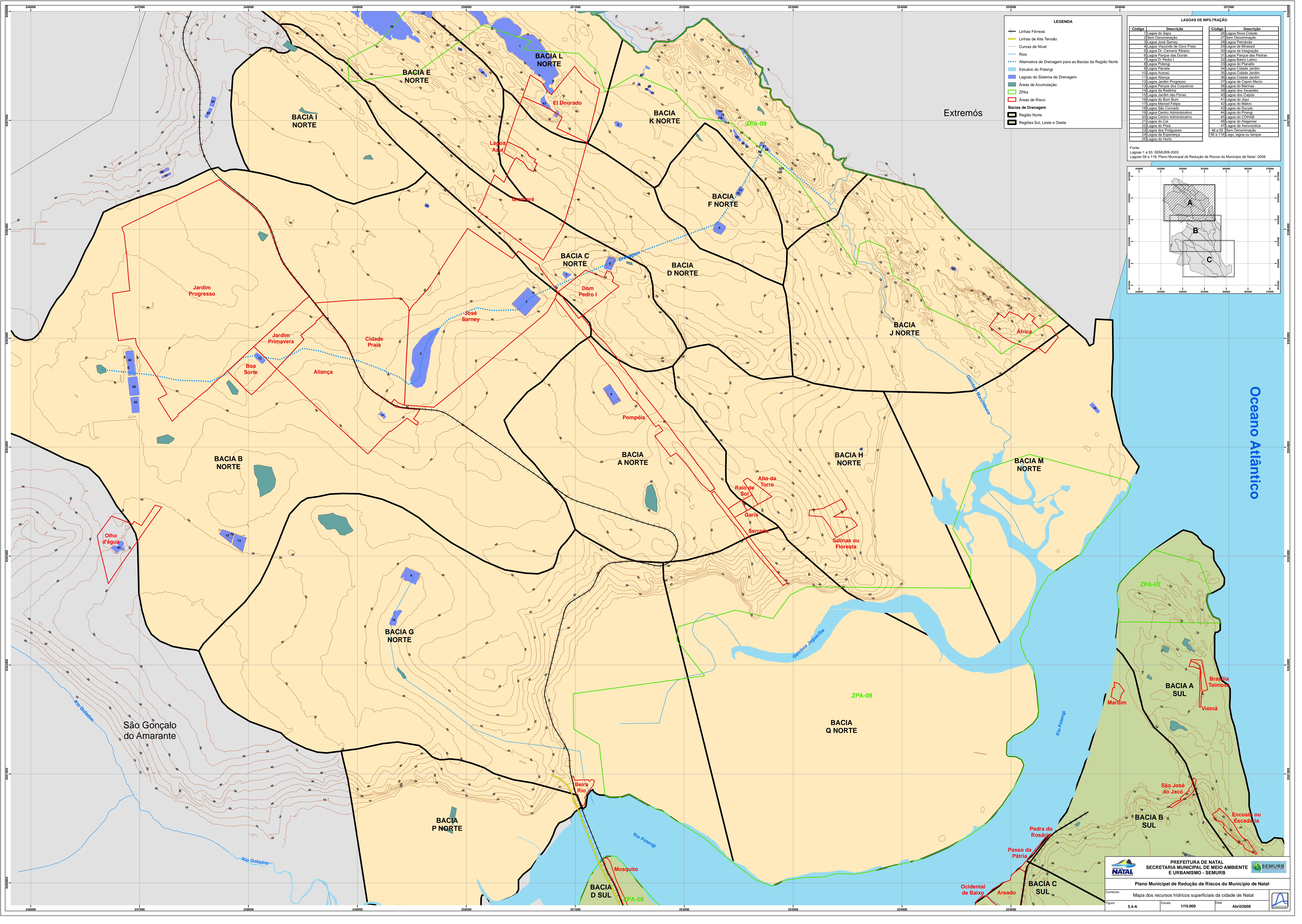
Atualmente esse planejamento foi amplamente superado pela expansão urbana e se encontra prevista a elaboração de um novo Plano Diretor de Drenagem a ser elaborado em 2008.

A SEMOV, mesmo não dispondo de Plano atualizado, vem ao longo da última década modernizando e ampliando o sistema de drenagem urbano da cidade de Natal, sendo ainda necessário investimentos de porte para resolver uma ampla gama de problemas de drenagem que se agravam diariamente com a aceleração do crescimento.

Os sistemas públicos implantados são, usualmente, voltados para soluções locais, sendo adaptados a cada novo problema. Tais sistemas procuram tirar proveito das declividades naturais das bacias contribuintes e da gravidade, encaminhando os deflúvios ora superficialmente pelas sarjetas ora subterraneamente por galerias, sendo alguns sistemas, contemplados com sistemas de recalque que conectam a outros sistemas de bacias próximas. Os sistemas de galerias adotados são do tipo separador absoluto, portanto, dimensionados para receber, exclusivamente, as águas das chuvas. Essas galerias, na sua maior parte, encontram-se subdimensionadas em função dos incrementos de escoamento consequência da remoção da cobertura vegetal de extensas áreas e da impermeabilização progressiva das vias e terrenos, resultante do crescimento urbano.

Os alagamentos nos baixios, por ocasião dos picos de cheia conforme a intensidade das chuvas são agravados pelo fato da cidade não apresentar elementos de macro drenagem suficientes para conduzir os deflúvios ao mar (características das bacias abertas). Natal é, em grande parte um complexo de microbacias fechadas que, ao receberem as contribuições concentradas, necessitam de certo intervalo de tempo para assimilar os aportes. Áreas com baixa impermeabilização podem ainda recorrer à infiltração das águas nos solos e ou a evaporação para eliminar esses excedentes. Áreas mais densamente povoadas estão exigindo a interconexão das lagoas de amortecimento/infiltração com exutórios artificiais que derivem os excedentes para o oceano ou a rede principal de drenagem (rio Potengi ou Pirangi).

Na Figura 5.4 pode-se visualizar a rede hidrográfica da cidade de Natal, juntamente com as massas d'água (lagoas de infiltração e áreas de acumulação).



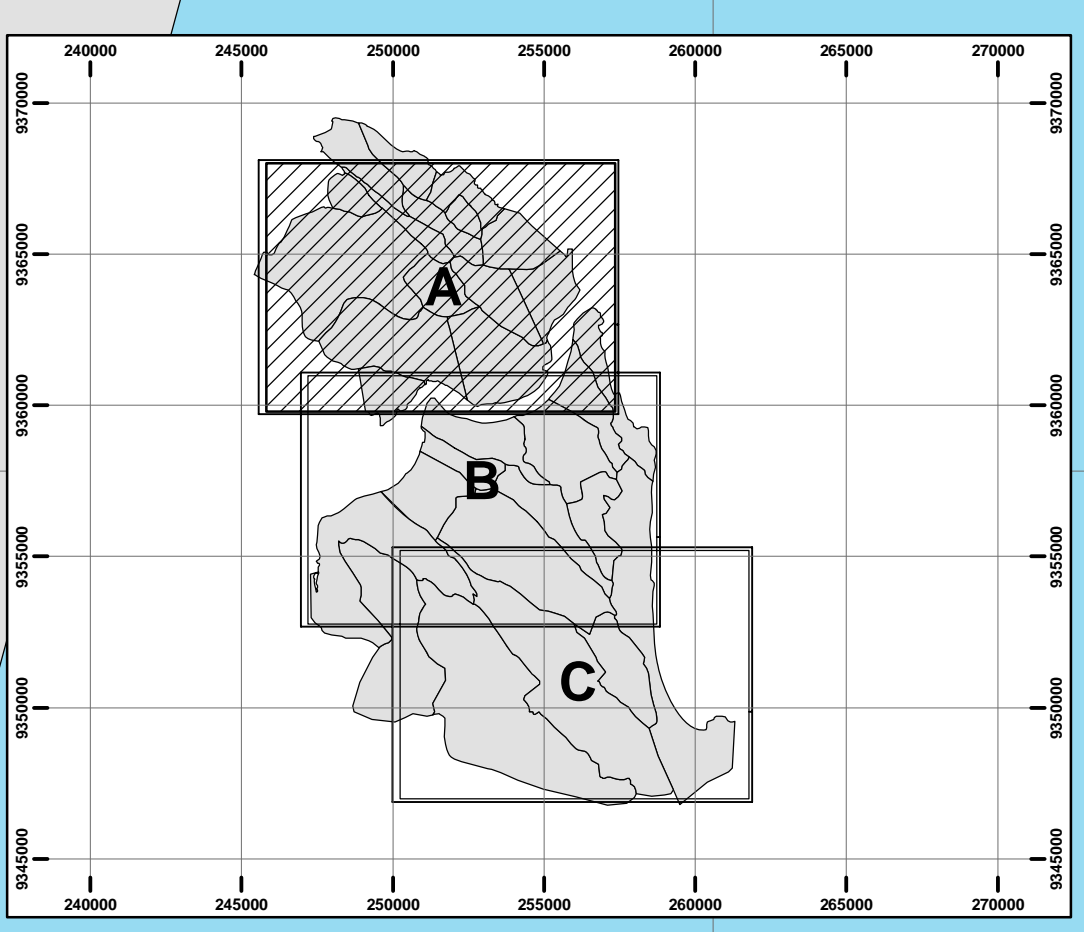
LEGENDA

- Linhas Férreas
- Linhas de Alta Tensão
- Curvas de Nível
- Rios
- Alternativa de Drenagem para as Bacias da Região Norte
- Estuário do Potengi
- LAGOAS DO SISTEMA DE DRENAGEM
- Áreas de Acumulação
- ZPAs
- Áreas de Risco
- Região Norte
- Regiões Sul, Leste e Oeste

LAGOAS DE INFILTRAÇÃO

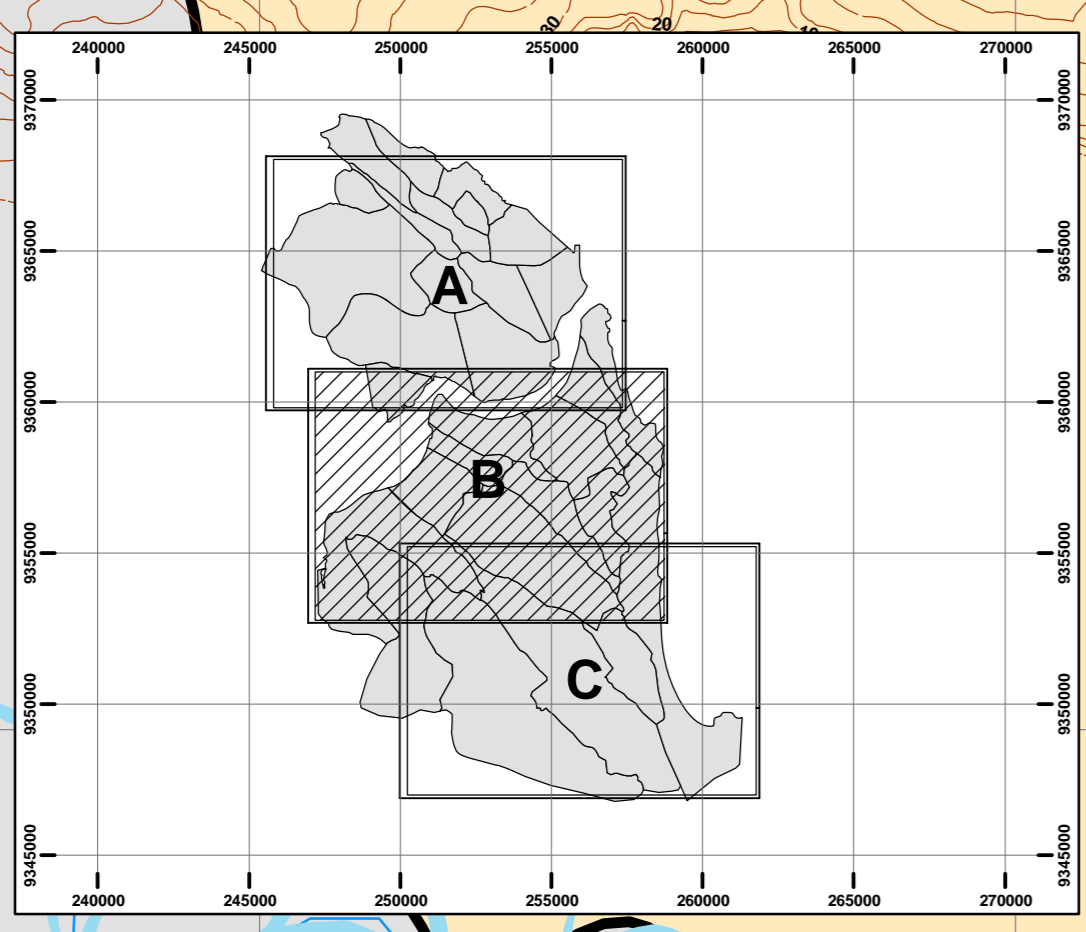
Código	Descrição	Código	Descrição
1	Lagoa do Sapo	26	Lagoa Nova Cidade
2	Sem Denominação	27	Sem Denominação
3	Lagoa José Sarney	28	Lagoa Pretazul
4	Lagoa Visconde de Ouro Preto	29	Lagoa de Mirassol
5	Lagoa Dr. Carneiro Ribeiro	30	Lagoa da Integração
6	Lagoa Parque das Dunas	31	Lagoa Figueira das Pedras
7	Lagoa D. Pedro I	32	Lagoa Bairro Latino
8	Lagoa Potengi	33	Lagoa do Piratello
9	Lagoa Petrópolis	34	Lagoa Cidade Jardim
10	Lagoa Acarajá	35	Lagoa Cidade Jardim
11	Lagoa Aliança	36	Lagoa Cidade Jardim
12	Lagoa Jardim Progresso	37	Lagoa do Caldeirão
13	Lagoa Parque dos Coqueiros	38	Lagoa do Marinho
14	Lagoa da Residência	39	Lagoa das Sereias
15	Lagoa Jardim das Flores	40	Lagoa dos Capões
16	Lagoa do Bum Bum	41	Lagoa do Jacuí
17	Lagoa Manoel Felipe	42	Lagoa do Mataró
18	Lagoa São Conrado	43	Lagoa do Socorro
19	Lagoa Centro Administrativo	44	Lagoa do Pirajá
20	Lagoa Centro Administrativo	45	Lagoa do CCHVAL
21	Lagoa do Cel.	46	Lagoa do Atagamar
22	Lagoa da Praia	47	Lagoa da Aeronáutica
23	Lagoa dos Polígonos	48 a 55	Sem Denominação
24	Lagoa da Esperança	56 a 116	Lagoa, lagoa ou tanque

Fonte:
Lagoas 1 a 55: SEMURB-2003
Lagoas 56 a 116: Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal - 2008



PREFEITURA DE NATAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO - SEMURB
Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal
 Conteúdo: Mapa dos recursos hídricos superficiais da cidade de Natal
 Figura: 5.4-A Escala: 1/10.000 Data: Abril/2008

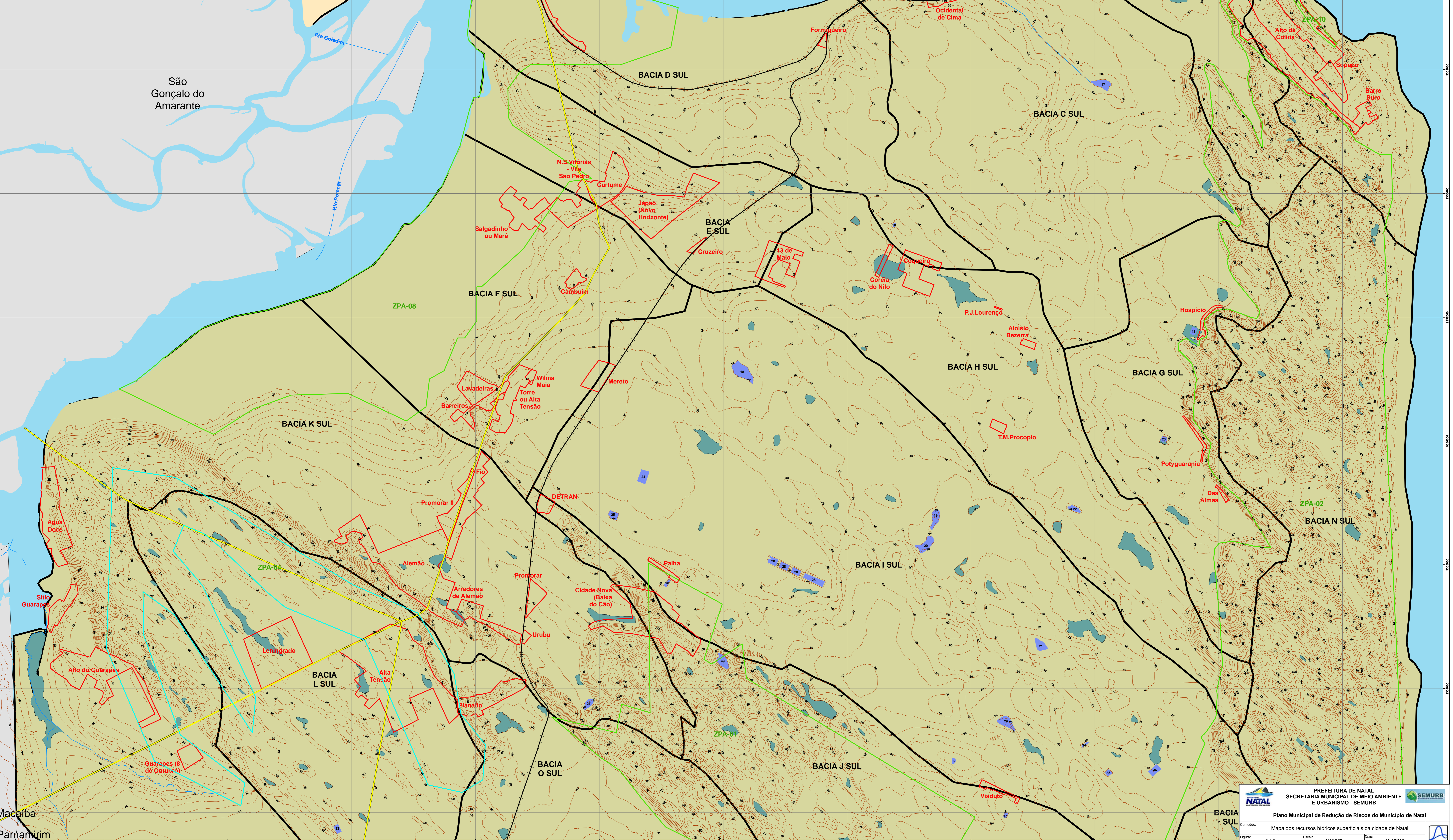
LAGOAS DE INFILTRAÇÃO	
Código	Descrição
1	Lagoa do Sapo
2	Sem Denominação
3	Lagoa José Sarney
4	Lagoa Visconde de Cairó Filho
5	Lagoa Dr. Carneiro Ribeiro
6	Lagoa Parque das Dunas
7	Lagoa D. Pedro I
8	Lagoa Potengi
9	Lagoa Paraisópolis
10	Lagoa Acariá
11	Lagoa Alencar
12	Lagoa Jardim Progresso
13	Lagoa Parque dos Coqueiros
14	Lagoa da Redinha
15	Lagoa Jardim das Flores
16	Lagoa do Bum Bum
17	Lagoa Manoel Felipe
18	Lagoa São Coronado
19	Lagoa Centro Administrativo
20	Lagoa do COVAD
21	Lagoa do Céu
22	Lagoa do Pres
23	Lagoa dos Pinheiros
24	Lagoa da Esperança
25	Lagoa do Horno
26	Lagoa Nova Cidade
27	Sem Denominação
28	Lagoa Petrópolis
29	Lagoa do Mirante
30	Lagoa da Integração
31	Lagoa Parque das Pedras
32	Lagoa Baixo Leito
33	Lagoa do Platão
34	Lagoa Cidade Jardim
35	Lagoa Cidade Jardim
36	Lagoa Cidade Jardim
37	Lagoa do Capim Macio
38	Lagoa do Marmelo
39	Lagoa dos Xavantes
40	Lagoa dos Calços
41	Lagoa do Jiqui
42	Lagoa do Muro
43	Lagoa do Sion
44	Lagoa do Prangi
45	Lagoa do COVAD
46	Lagoa do Alagamar
47	Lagoa da Aeronáutica
48 a 55	Sem Denominação
56 a 116	Lagoa, lagoa ou tanque



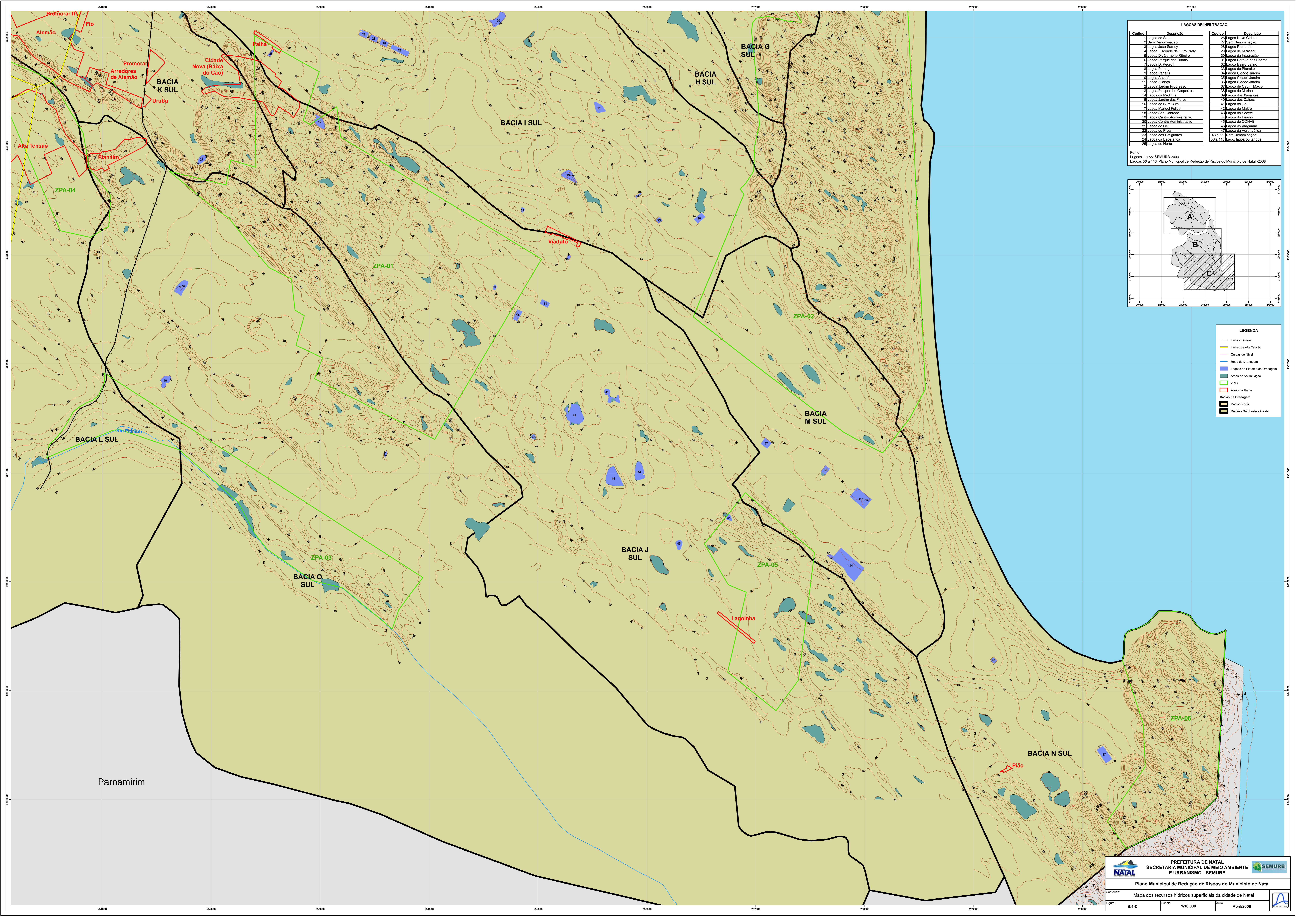
LEGENDA

- Linhas Fêrras
- Linhas de Alta Tensão
- Contorno de Nível
- Rede de Drenagem
- Estação do Potengi
- Lagoas do Sistema de Drenagem
- Áreas de Acumulação
- ZPA's
- Áreas de Risco
- Bacias de Drenagem
- Região Norte
- Região Sul, Leste e Oeste

Fonte: 1 a SS SEMURB-2003
Lagoas 56 a 116: Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal - 2008



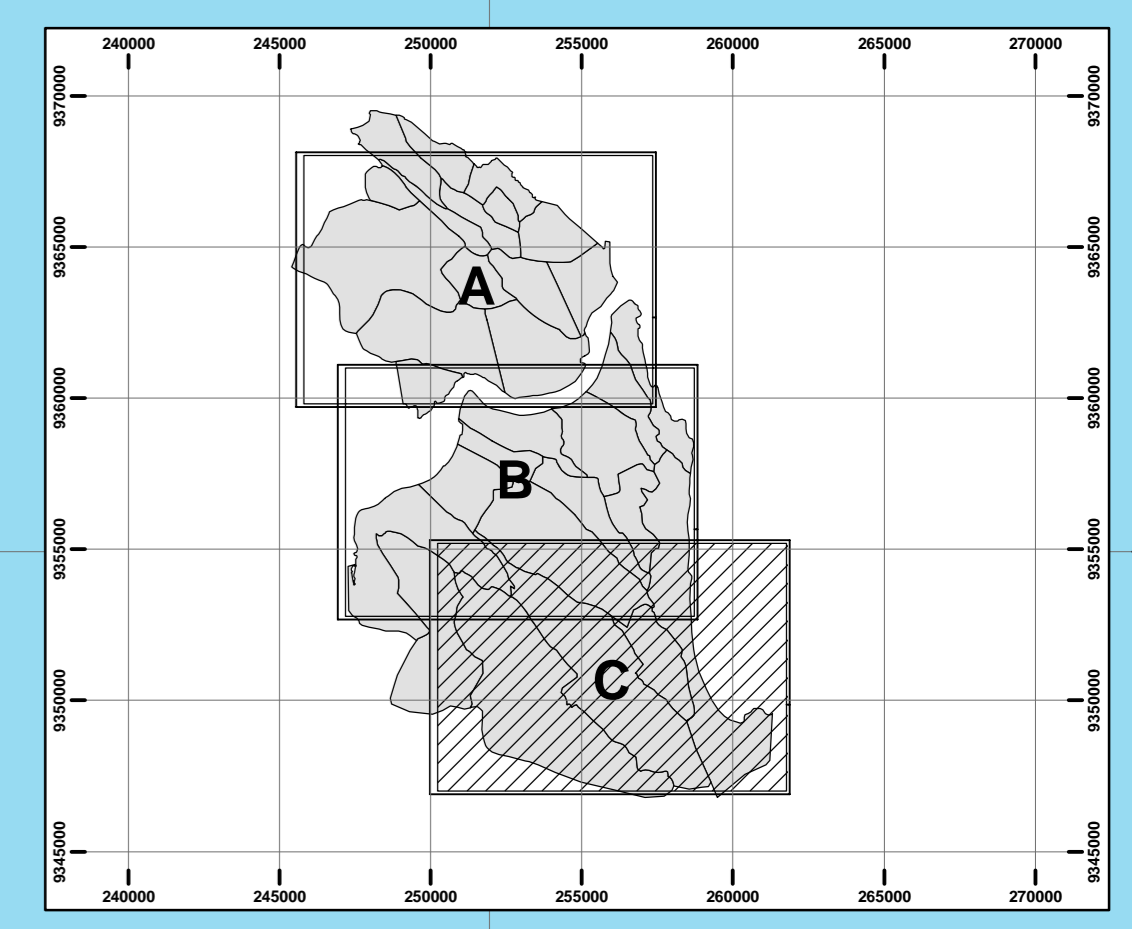
PREFEITURA DE NATAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO - SEMURB
Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal
 Conteúdo: Mapa dos recursos hídricos superficiais da cidade de Natal
 Figura: 5.4-B Escala: 1/10.000 Data: Abril/2008



LAGOAS DE INFILTRAÇÃO

Código	Descrição	Código	Descrição
1	Lagoa do Sapo	26	Lagoa Nova Cidade
2	Sem Denominação	27	Sem Denominação
3	Lagoa José Gomes	28	Lagoa Pitagoras
4	Lagoa Visconde de Curto Prato	29	Lagoa de Mirassol
5	Lagoa Dr. Carneiro Ribeiro	30	Lagoa da Interlagos
6	Lagoa Parque das Dunas	31	Lagoa Parque das Pedras
7	Lagoa D. Pedro I	32	Lagoa Bairro Lafino
8	Lagoa Pitagoras	33	Lagoa do Pica-pau
9	Lagoa Parais	34	Lagoa Cidade Jardim
10	Lagoa Acaiaçu	35	Lagoa Cidade Jardim
11	Lagoa Alajoca	36	Lagoa Cidade Jardim
12	Lagoa Jardim Progresso	37	Lagoa de Capim Macio
13	Lagoa Parque dos Coqueiros	38	Lagoa do Matheus
14	Lagoa da Redinha	39	Lagoa dos Xavantes
15	Lagoa Jardim das Flores	40	Lagoa dos Caripós
16	Lagoa do Burm Burm	41	Lagoa do Jipe
17	Lagoa Manoel Felipe	42	Lagoa do Makro
18	Lagoa São Conrado	43	Lagoa do Socyte
19	Lagoa Centro Administrativo	44	Lagoa do Pranga
20	Lagoa Centro Administrativo	45	Lagoa do COFAB
21	Lagoa do Gal	46	Lagoa do Alajamim
22	Lagoa do Pira	47	Lagoa da Aeronautica
23	Lagoa dos Potiguares	48 a 55	Sem Denominação
24	Lagoa da Esperanza	56 a 116	Lagoa lagoa ou tanque
25	Lagoa do Horto		

Fonte:
Lagoas 1 a 55: SEMURB-2003
Lagoas 56 a 116: Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Natal - 2008



LEGENDA

- Linhas Fôreas
- Linhas de Alta Tensão
- Curvas de Nível
- Rede de Drenagem
- Lagoas do Sistema de Drenagem
- Áreas de Acumulação
- ZPAs
- Áreas de Risco
- Bacias de Drenagem
- Região Norte
- Região Sul, Leste e Oeste

5.5. Aspectos de Uso e Ocupação Urbana dos Setores de Risco

Da perspectiva da ocupação urbana, Natal é regida pelo Plano Diretor recentemente sancionado (2007). Deste ordenamento destacamos os aspectos relevantes para a caracterização de setores homogêneos de risco, quais sejam:

- **ÁREAS ESPECIAIS:** são áreas urbana com destinação específica ou normas próprias de uso e ocupação do solo (Controle de Gabarito, Operação Urbana e de Interesse Social);
- **ÁREAS DE CONTROLE DE GABARITO:** são áreas que visam a proteger os valores cênico-paisagísticos de trechos da cidade, através da limitação das alturas das edificações, compreendendo da orla marítima da Fortaleza dos Reis Magos até o Morro do Careca, de acordo com as normas fixadas pela regulamentação da Lei nº 3.175/84, e delimitação das Zonas Especiais de Interesse Turístico - ZET-1, ZET-2 e ZET-3, incluindo a Redinha e o entorno do Parque das Dunas.
- **ÁREAS DE OPERAÇÃO URBANA:** são aquelas que apresentam valores históricos - culturais significativos para o patrimônio da cidade, constituída pelos bairros Ribeira e Cidade Alta que, através de plano específico, leva à recuperação e revitalização. Inserida nesta área encontra-se a Zona Especial de Preservação Histórica - ZEPH, definida pela Lei nº. 3.942/90, que visa a preservação dos prédios e sítios notáveis, de reconhecido valor histórico, arquitetônico, cultural e paisagístico.
- **ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL (AEIS):** se configuram a partir da dimensão sócio-econômica e cultural da população, com renda familiar predominante de até 3 (três) salários-mínimos, definida pela Mancha de Interesse Social (MIS), e pelos atributos morfológicos dos assentamentos. A AEIS regulamentadas são:
 - Área Especial de Interesse Social – AEIS do bairro de Mãe Luiza (Lei Nº 4.663/95);
 - Área Especial de Interesse Social – AEIS da Comunidade do Passo da Pátria e adjacências, no bairro da Cidade Alta (Lei Complementar Nº 44/2004);
 - Área Especial de Interesse Social – AEIS da Comunidade da comunidade denominada Jardim Progresso (Lei Nº 5.555/2004);

- Área Especial de Interesse Social – AEIS do assentamento denominado Favela África localizado bairro de Redinha Velha (Lei N° 5.681/2005);
- Área Especial de Interesse Social- AEIS Nova Descoberta localizada nos bairros de Nova Descoberta e Lagoa Nova (Lei N°0246/2006).
- ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (ZPA): Em Natal existem 10 Zonas de Proteção Ambiental – ZPAS (com restrição de uso e ocupação). São Elas:
 - ZPA 01 - Campo Dunar do Pitimbu, Calendária e Cidade Nova: Principal área de recarga do aquífero subterrâneo, que garante a demanda de água potável da cidade, além de proteção da flora e fauna das dunas. Regulamentada pela Lei Municipal n° 4.664, de 31 de julho de 1995.
 - ZPA 02 - Parque Estadual Dunas de Natal e área de Tabuleiro Litorâneo adjacente ao Parque (Av. Eng. Roberto Freire) – Pela diversidade de sua flora, fauna e das belezas naturais, constitui importante unidade de conservação destinada a fins educativos, recreativos, culturais e científicos. Regulamentado pela Lei Estadual n° 7.237, de 22 de novembro de 1977.
 - ZPA 03 - Área entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós - Parte da bacia hidrográfica do Rio Pitimbu, com solo fértil nas margens, caracterizadas por feições de terraços e vertentes com duna sobrepostas. Dentre outras funções, destaca-se o suprimento de água doce para a Lagoa do Jiqui. Regulamentada pela Lei Municipal n° 5.273, de 20 de junho de 2001.
 - ZPA 04 – Cordões de Dunas do Guarape - Cordões de dunas de relevante beleza cênico-paisagística da cidade, em virtude dos contrastes de relevo com o tabuleiro costeiro e o estuário do Rio Potengi. Tem importância de minimização de escoamento pluvial. Regulamentada pela Lei Municipal n° 4.912, de 19 de dezembro de 1997.
 - ZPA 05 - Associação de Dunas e Lagoas da Ponta Negra (Região de Lagoinha) - Complexo de dunas e lagoas com desenvolvimento de vegetação com espécies predominantes de formação de tabuleiro litorâneo e espécies de Mata Atlântica. Este ecossistema constitui umas

das principais áreas de recarga dos aquíferos - (águas subterrâneas). Regulamentada pela Lei Municipal nº 5.665, de 21 de junho de 2004.

- ZPA 06 – Morro do Careca e Dunas Associadas - Recanto natural de notável beleza por seus aspectos panorâmicos, florísticos, paisagísticos, de interesse cultural, recreativo e turístico.
- ZPA 07 – Fortaleza dos Reis Magos - Sítio de relevante valor artístico, arquitetônico, cultural, turístico e histórico, onde se encontra a Fortaleza dos Reis Magos. Localizada entre a zona de praia, construída sobre arrecifes adjacentes ao estuário do Potengi, é tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional.
- ZPA 08 Estuário do Rio Potengi e Manguezal - Ecossistema Litorâneo de grande importância ambiental e socioeconômico para a cidade. Fonte de alimentação e local de reprodução de espécies da fauna marinha, refúgio natural de peixes e crustáceos, propiciador da indústria de pesca, atividades portuárias e de recreação, como também de fonte de sobrevivência para as populações ribeirinhas.
- ZPA 09 – Complexo de Lagos e Dunas do Rio Doce - Ambiente de potencial paisagístico e turístico, compreendendo o sistema de dunas e lagoas associado ao vale do rio Doce. Além das funções de perenização do rio e de recarga dos aquíferos, este complexo é utilizado em atividades agrícolas.
- ZPA 10 Encostas Dunares do Farol de Mãe Luíza - Área de encostas dunares de valor cênico-paisagísticos, histórico, cultural e de lazer.

6. IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

6. IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES DE RISCO

Com base nos cinco setores homogêneos de risco definidos anteriormente foram identificadas em cada um dos 74 assentamentos contemplados no PMRR, as áreas de maior criticidade relacionada aos processos geradores de risco.

Para tanto, utilizou-se a base de dados compilada de informações cartográficas (vetores) e imagens de satélite / fotografias aéreas (*rasters*) da cidade de Natal com elevada resolução espacial.

Utilizou-se no presente trabalho como convenção da referência cartográfica o sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) - Datum South American 1969 (SAD 69) - Zona 25S.

A planialtimetria adotada foi proveniente da base utilizada pela CAERN para o planejamento e gerenciamento de águas e esgotos na cidade de Natal, disponibilizada no formato vetorial (AutoCAD). Esta base consta de curvas de nível de metro em metro, detalhes das avenidas e arruamento da cidade, ferrovias, linhas de transmissão, cursos d'água naturais e canalizados, lagoas, divisão de bacias, divisão de bairros, dentre outros elementos cartográficos.

Vale ressaltar que existe uma base cartográfica mais nova de posse da SEMURB, que não foi fornecida por se encontrar em fase de revisão.

A imagem orto-retificada da cidade de Natal utilizada foi proveniente de levantamento aerofotogramétrico contratado pelo IDEMA, ano 2006, e cedido à SEMURB que o repassou à ACQUATOOL para confecção do presente trabalho, tanto na sua versão 1/25.000, quanto na versão 1/2.000, tendo sido esta última utilizada preferencialmente por apresentar melhor resolução espacial.

De posse da referida base de dados foram iniciados os trabalhos de processamento visando gerar mapas temáticos da cidade de Natal, utilizando-se de ferramentas SIG, com destaque para o Arcview/ArcMap.

Assim, através do uso das ferramentas de análise espacial e tridimensional (“*Spacial Analyst*” e “*3D Analyst*”) integradas ao Arcview/ArcMap foi gerado o Modelo Digital de Elevação – MDE, a partir dos dados de hipsometria da cidade de Natal. Este procedimento

foi realizado com o uso do método da rede de triângulos irregulares (TIN), com precisão pixelar de 1m.

O MDE foi utilizado posteriormente para gerar os mapas de declividade e de áreas de acumulação da cidade de Natal.

Os dados das declividades do terreno foram armazenados no formado GRID (grade) e obtidos a partir do comando “*Slope Surface Analysis*” do Arcview/ArcMap, mantendo-se como precisão pixelar o valor de 1m. Foram em seguida confeccionadas tabelas de distribuição de frequência para diferentes classes de declividade, visando caracterizar áreas planas e áreas de encosta com alto risco de desabamentos, para os 74 assentamentos de Natal que foram estudados como áreas de risco.

Já para o mapa de áreas de acumulação, foi gerado um GRID a partir de rotinas de modelagem hidrológica “*Hydrology – Flow Direction/Accumulation*” integradas ao Arcview/ArcMap, e em seguida foram rasterizados e vetorizadas os pontos de divergência nula no formato “shape polygon”. Destaca-se que o mapa de drenagem e áreas de acumulação incluiu também as lagoas de infiltração/acumulação identificadas pela SEMURB (2003), outras lagoas identificadas com apoio das imagens de satélite por ocasião do presente Trabalho, os principais cursos d’água de Natal (estuário do Potengi, rio Pitumbu, riacho do Baldo, riacho Golandim) e as bacias de drenagem / esgotamento da CAERN.

Em relação à caracterização geológica da cidade de Natal, adotou-se como fonte principal o Mapa Geológico da Região da Grande Natal - RN (Duarte, 1995), em escala 1/50.000.

A identificação e a demarcação dos 74 assentamentos, que foram estudados como áreas de risco, se deram a partir de reconhecimento de campo e análise das imagens, gerando-se arquivos em formato “shape polygon” e mapas em formato A3 para cada um desses assentamentos, que incluiu também as fichas técnicas com seus respectivos Índices de Risco, obtidos a partir das análises dos condicionantes ilustrados nos mapas de geologia, declividade, elevação e recursos hídricos, dentre outras informações, como área, estimativa de residências e habitantes, etc.

Em Anexo encontram-se mapas detalhando a localização das 74 áreas de risco identificadas, juntamente com os setores homogêneos de risco avaliados para cada uma dessas áreas, com os respectivos graus e índices de risco atribuídos e a

demarcação para os assentamentos com índice de risco médio, alto e muito-alto, de faixas localizando as áreas dentro destes assentamentos que apresentam os principais processos geradores de risco.

A seguir são discutidos aspectos específicos de cada um dos setores de risco definidos anteriormente.

6.1. Setores Susceptíveis de Sofrerem Inundações ou Alagamentos

Os setores susceptíveis de sofrerem alagamentos ou inundações encontram-se, em geral, em depressões ou de baixa declividade; nesses setores predominam assentamentos de baixo padrão habitacional. Existem problemas de urbanização de fácil resolução, sendo porém, em alguns casos, necessária a remoção de assentamentos precários, localizados em áreas inapropriadas ou de difícil intervenção urbana.

Nestes setores convivem assentamentos populacionais antigos de baixa densidade e assentamentos de famílias de baixa renda com alta densidade; as habitações antes em estado parcial de equilíbrio ambiental, hoje se encontram prejudicadas pelo aumento da impermeabilização do solo, produto da ocupação urbana, transformando áreas que no passado recente (10 anos) sofriam apenas eventuais alagamentos em áreas com alagamentos freqüentes e mais severos.

Nestas áreas, existem assentamentos populacionais comprometidos por dois tipos diferentes de processos destrutivos: por um lado encontramos núcleos afetados por alagamentos pluviais, alagamentos provocados pela ausência ou deficiência da microdrenagem ou pela ocupação inadequada de áreas de difícil intervenção. Por outro lado, encontramos núcleos afetados pelo transbordamento de reservatórios de amortecimento/infiltração, rios ou córregos, cuja resolução passa pela implantação de obras de macrodrenagem ou pela remoção das unidades habitacionais para áreas seguras.

Nas áreas urbanas pouco povoadas, o fluxo é retido pela vegetação, infiltra-se no subsolo, e aquilo que resta, escoar sobre a superfície de forma gradual, produzindo um hidrograma com variação lenta de vazão e picos de enchentes moderados.

Já nas áreas urbanas, densamente povoadas, as enchentes em áreas ribeirinhas, ocorrem num processo natural no qual o curso do rio ocupa seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos extremos; os impactos sobre a população são causados pela ocupação inadequada do espaço urbano. Estas inundações são geralmente provocadas

por: (a) estrangulamento da seção do curso de água devido a aterros e pilares de pontes e estradas, por assoreamento do leito e por depósito inadequado de lixo; (b) remanso ocasionado pela macrodrenagem; (c) erro de execução ou falta de planejamento e/ou relacionamento entre as diferentes entidades que atuam na região (por exemplo, adutoras, pontes e rodovias, devem ser projetadas considerando seu impacto sobre a drenagem, caso contrário podem afetar populações antes seguras).

Neste sentido, é necessário mapear e esclarecer à população sobre os riscos de inundação nestas áreas, impedir loteamentos ou adensamentos populacionais, tanto nas áreas de alto risco de inundação como nas áreas de médio risco, atingidas com menor frequência, mas sujeitas a sofrerem prejuízos significativos, e exigir a correta implantação de obras de infra-estrutura, sempre observando o projeto de drenagem escolhido.

Outro caso, igualmente importante, é o caso de inundação localizada devida à urbanização ou a falta de microdrenagem; com a urbanização ocorre impermeabilização do solo e parcela significativa da água que infiltrava passa a escoar, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo passa a escoar mais rapidamente, exigindo maior capacidade de escoamento das seções. Os principais efeitos sobre a população são o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico e o aumento do volume do escoamento superficial.

As medidas para a redução de riscos nestas áreas podem ser de tipo estrutural através de obras hidráulicas e civis ou não estruturais de tipo preventivo, tais como o zoneamento com ampla divulgação na sociedade civil e o sistema de alerta ligado à Defesa Civil.

O Zoneamento é baseado no mapeamento das áreas de risco dentro da delimitação da cheia de 50 anos ou a maior até o momento registrado; definem-se então áreas de maior a menor risco de acordo com as características do escoamento, a topografia e o tipo de ocupação dessas áreas. Este zoneamento deve ser incorporado ao Plano Diretor e regulamentado por legislação municipal específica ou pelo Código de Obras. Para as áreas já ocupadas, o zoneamento pode estabelecer um programa de transferência da população ou de convivência com os eventos até a resolução definitiva do problema.

O sistema de alerta tem a função de prevenir com antecedência de curto prazo a ocorrência do evento com potencial destrutivo, reduzindo os prejuízos pela remoção de pertences e pessoas em estado de alto risco.

A solução ideal deve ser definida caso a caso em função das características dos impactos provocados pelo mesmo tipo de evento em cada área; certamente para cada caso medidas estruturais e não estruturais podem ser combinadas para uma melhor solução, sendo oportuno mencionar que todo e qualquer processo de controle de enchentes inicia-se com a regulamentação de uso do solo urbano.

Dentre as obras hidráulicas e civis, a mais utilizada é a canalização de trechos críticos em áreas densamente povoadas; esta intervenção pode, eventualmente, não afastar definitivamente o problema, transferindo-o para outro lugar da bacia pelo que é sempre recomendável avaliar a drenagem urbana da forma mais global possível.

Assim, a implantação de um sistema de drenagem deve sempre identificar se o corpo receptor final é apropriado, prever o adensamento futuro e se adequar à normatização da ocupação urbana. Também são descritos, na literatura específica, outros dispositivos para redução do escoamento superficial urbano, tais como pavimento poroso, armazenamento subterrâneo, reaproveitamento das águas pluviais, etc. Estes dispositivos podem ser considerados, mas não acarretaram a solução da problemática, somente abordável pela implantação de medidas estruturais e não estruturais antes mencionadas.

É importante mencionar que as cheias não controladas no espaço urbanizado acarretam o aumento da produção de sedimentos e a degradação da qualidade da água drenada pelos deságües pluviais existentes, além de acelerar a contaminação dos aquíferos. O assoreamento da drenagem, isto é a redução da capacidade de escoamento de condutos, canais, rios ou reservatórios de amortecimento é um evento comum; exigindo das autoridades permanente manutenção e limpeza dos mesmos. Por outro lado, o transporte de substância poluente agregada ao sedimento, acarreta a contaminação de aquíferos superficiais e subterrâneos, acelerando outro processo preocupante, conhecido como nitrificação.

As áreas sujeitas a inundações, com diversos níveis de gravidade são apresentadas na Tabela 6.1. Das 74 áreas de risco identificadas, a imensa maioria sofre, com diversos

níveis de gravidade, alagamentos pluviais. A Tabela 6.2 apresenta as 23 áreas onde o problema de alagamentos atinge grau de risco médio, alto ou muito alto.

Tabela 6.1. Áreas com risco de inundações

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Inundações
Maruim	Leste	4
Areado		3
Ocidental de Baixo		3
Passo da Pátria		3
Pedra do Rosário		3
Beira Rio	Norte	4
Curtume	Oeste	4
Mosquito		4
N.S.Vitorias - Vila São		4
Salgadinho ou Maré		4
Água Doce		1
Sítio Guarapes		1

Tabela 6.2. Áreas com risco de alagamento pluvial

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Alagamento Pluvial
Areado	Leste	3
Formigueiro		3
Maruim		3
Ocidental de Baixo		3
Passo da Pátria		3
Pedra do Rosário		3
Cidade Praia	Norte	4
Garis		4
Jardim Progresso		4
José Sarney		4
Aliança		3
Boa Sorte (incorporado a Jardim)		3
El Dourado		3
Jardim Primavera		3
Olho d'água	Oeste	3
Curtume		4
Mosquito		4
N.S.Vitorias - Vila São Pedro		4
Salgadinho ou Maré		4
Cambuim		3
DETRAN		3
Japão (Novo Horizonte)		3
Wilma Maia	3	

6.2. Setores Susceptíveis a Sofrerem Processos Erosivos

Os assentamentos com problemas de erosão localizam-se em zonas mais altas; são assentamentos novos ou antigos com adensamento recente, objeto de intervenções pontuais ou de emergência, caracterizados pela possibilidade de desastres de difícil previsão no tempo.

Sabendo que a erosão do solo pode ser de natureza eólica ou hídrica, identificamos dois setores de riscos diferenciados, aqueles cujo risco provém da erosão de encostas já consolidadas e aqueles cujos riscos provêm dos deslizamentos provocados pela mobilização permanente do sistema dunar.

O primeiro tipo de erosão é produzido pela ação aerodinâmica que faz com que as partículas sobre a superfície do solo desprendam-se e mantenham-se em suspensão até que existam condições de deposição.

O segundo tipo de erosão, de maior interesse para os setores dos quais estamos tratando neste ponto, é de natureza complexa e envolve diversas fases: a primeira fase da erosão superficial corresponde aos impactos da chuva sobre a desagregação das partículas de solo e a expulsão deste material do seu local de origem; uma segunda fase pode ser identificada quando as precipitações superem a capacidade de infiltração, iniciando-se o escoamento superficial que provoca erosão em camadas delgadas em toda a área, sendo essa abrangência a que submete a encosta ao processo de erosão laminar; uma terceira fase inicia-se quando a concentração do escoamento resulta na formação de caminhos preferenciais, consolidando a erosão em sulco. Quando a erosão em sulco não é devidamente tratada, desenvolvem-se ravinas e quando estas evoluem espacialmente ficam constituídas as chamadas voçorocas (erosão tubular).

Para minimizar o risco de desmoronamentos de encosta ou de queda de barreiras é preciso em princípio observar o comportamento da área como um todo, pois as medidas a serem tomadas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra. A construção de muros de contenção deve ser cuidadosamente projetada e utilizada com parcimônia. A proteção localizada de um determinado local deve ser controlada, não sendo sustentável a construção de muros de grandes alturas, vista a possibilidade de rompimento e a conseqüente exposição da população residente à jusante desse empreendimento.

Assim, o processo de carreamento dos solos causado por agentes naturais é geralmente agravado pela ação antrópica; enfatiza-se que esta erosão de origem antrópica é de tal intensidade que impede a recuperação natural do solo. O processo erosivo em encosta exige, pois, a implementação de métodos de controle não somente corretivos, mas essencialmente preventivos; estes últimos exigem um trabalho de reconhecimento das características físicas de ocupação, usos e direcionamento das formas de ocupação do solo urbano.

Assim, os critérios de avaliação da erosão envolveram análises de reconhecimento no local e utilização de imagens; a partir dessas análises caracterizou-se o setor de risco pelo tipo de solo, pela cobertura vegetal (geralmente ausente, retirada para a construção das moradias), pelo perfil geotécnico e pela declividade.

A avaliação conjunta de tais fatores indica a susceptibilidade do solo ao processo erosivo. Encontramos no setor de encostas áreas de moderada e de alta susceptibilidade à erosão.

Nas primeiras constatou-se que a expansibilidade dos diferentes materiais da cobertura pedológica é praticamente nula, tendo esses materiais baixa compressibilidade e boa capacidade de carga e suporte; apresentam materiais de fácil escavação e taludes de corte com pouca resistência a desmoronamentos. Nestas áreas predominam processos de ravinamento, apresentando apenas média aptidão para a ocupação que deve ocorrer com recomendações específicas, não sendo permitido a concentração de águas superficiais, e exigindo a implantação de obras de dissipação de energia associados ao sistema de drenagem.

Já nas áreas de alta susceptibilidade à erosão se mantém as características das áreas antes descritas, sendo o diferencial a presença de voçorocas e movimentos de massa.

Cabe mencionar que os movimentos de massa compreendem um conjunto de instabilizações gravitacionais ou de movimentações de encosta abaixo, promovendo o carreamento de solos, rochas e/ou detritos de vários tamanhos granulométricos. Essas instabilizações são desencadeadas principalmente pela ação de chuvas intensas que resultam no encharcamento dos terrenos. Os principais tipos de movimentos de massa, classificados em função da velocidade do movimento, da viscosidade do fluxo, do tipo

de material transportado e da geometria da erosão e do depósito formado, são: rastejo (solos); escorregamentos (solos e rochas); deslocamentos, quedas e rolamentos (blocos consolidados ou rochas); e corridas (detritos e lama).

Estas áreas apresentam baixa aptidão à ocupação e deverá ser feita com severas restrições, sendo em alguns casos necessária a remoção de moradias em estado iminente de risco.

A erosão provoca ou acentua problemas sócio-econômicos, perda de fertilidade dos solos, interdição de ruas, remoção compulsória de moradias. Destaca-se, porém, que a erosão urbana em geral, e particularmente a erosão de áreas de encosta, é susceptível a controle na tentativa de manter a integridade física da área; os métodos de controle variam de acordo com as necessidades de cada setor; incluem-se desde soluções individuais até soluções de grande envergadura, tais como a manutenção de áreas permeáveis em cada lote, incentivo ao replantio com espécies nativas, implantação de programas para controle da urbanização, remoção periódica de lixo, cobertura com lonas durante período chuvoso, utilização de sacos de areia ou gaviões, até grandes obras de micro e macro drenagem, emissários, dissipadores de energia, obras de contenção de encosta, e implantação de sistemas de saneamento básico apropriados.

Sobre as obras de contenção de encostas é preciso enfatizar que a contenção de taludes pode ser feita de diferentes maneiras e utilizando diversos procedimentos, entre os quais: plantação de vegetação (leguminosas florestais e algumas espécies da Mata Atlântica) estabilização de taludes, aterramentos e muros de arrimo. A utilização isolada ou combinada destes procedimentos permite que o solo “resista” a erosão e em muitos casos pode preveni-la.

Das 74 áreas de risco identificadas, a imensa maioria sofre, com diversos níveis de gravidade, processos erosivos. A Tabela 6.3 apresenta as 8 áreas onde o problema de erosão ou de queda de barreiras atinge grau de risco médio, alto ou muito alto.

Tabela 6.3. Áreas com risco de erosão / queda de barreiras

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Queda de Barreiras	Grau de Risco por Erosão
Ocidental de Cima	Leste	4	3
São José do Jacó		4	2
Hospício		0	3
Japão (Novo Horizonte)	Oeste	4	3
Água Doce		4	0
Sítio Guarapes		4	0
Das Almas	Sul	0	3
Potyguarania		0	3

6.3. Setores Susceptíveis a Sofrerem Deslizamentos ou Outros Problemas Relacionados à Ocupação de Complexos Dunares

Os assentamentos populacionais localizados nas áreas vizinhas dos complexos dunares apresentam diferentes graus de risco. Para compreender estes setores de risco é necessário destacar a influencia que a cidade recebe de massas de ar advindas do Oceano Atlântico e dos ventos alísios com direção predominante SE-NW com velocidades médias mensais de 2,9 a 5,1 m/s.

Os campos de dunas de Natal caracterizam-se por apresentar feições morfológicas que durante seu processo de formação tiveram seus sedimentos constituintes transportados por ação eólica no sentido predominante SE-NW. Grande parte da vegetação original que recobria os campos de dunas do setor sul de Natal (Candelária, Pitimbu, Neópoles, Capim Macio, Ponta Negra) tem sido retirada para dar continuidade ao processo de urbanização e a construção de imóveis.

As dunas ou feições eólicas são formadas por acumulações arenosas geralmente assimétricas, ocorrendo isoladamente ou de forma associada, que podem atingir algumas centenas de metros de altura e quilômetros de comprimento, tendo como característica principal a presença de uma face de inclinação suave, formada na direção preferencial do vento (barlavento) e de outra face, com inclinação mais íngreme, que é a face de sotavento. A estrutura interna da duna se caracteriza por possuir três tipos de estratificações: estratificações de baixo ângulo (camadas de areia quase horizontais às vezes alternadas por laminações compostas de minerais pesados); estratificações cruzadas (decorrentes do processo de migração da duna por fluxo de grãos e queda de grãos); e as superfícies

limitantes que podem ser geradas pela variação do lençol freático, que controla o nível de erosão da duna ou ainda pela superposição de dunas.

As dunas podem ser classificadas por sua dinâmica deposicional e/ou erosional, sendo reconhecidos os seguintes tipos: dunas estacionárias e dunas migratórias. As dunas estacionárias têm sua imobilidade decorrente de fatores como o aumento de umidade, a 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 e causando a migração do corpo da duna.

A migração de dunas ocasiona problemas de soterramento e assoreamento bem como o desvio do curso natural de rios próximos à costa. Diferentes técnicas têm sido utilizadas na tentativa de imobilizar dunas migratórias, sendo a mais eficiente delas o plantio de vegetação a barlavento.

Entre as dunas, ocorrem os denominados vales interdunares (classificados em secos, úmidos e evaporíticos) que podem ocupar extensões superficiais superiores às das dunas associadas.

Andrade (1968) identificou duas gerações principais de dunas em Natal: as “Dunas Antigas”, geralmente fixas por vegetação, de coloração amarelada a avermelhada, compostas por areias de granulometria fina; e as “Dunas Recentes Móveis”, de coloração esbranquiçada, constituindo um cordão fino e alongado paralelamente à linha de costa.

Já Costa (1971) afirmou que os sedimentos constituintes dos campos de dunas da região de Natal/RN e adjacências constituíam-se por areias finas, bem selecionadas, de coloração esbranquiçada, amarelada e avermelhada, estando sobrepostos aos sedimentos do Grupo Barreiras e dividiu esses campos em quatro gerações: Dunas mais Antigas (entre 40 e 60m), Dunas de Idade Intermediária (entre 80 e 120m), Dunas do Pleistoceno Superior (1 a 10m, nas praias) e Dunas Atuais (entre 1 e 10 metros, nas encostas dos campos de dunas intermediárias).

Silva, E.A. J. (Dissertação de Mestrado/PPGG/UFRN, 2002) definiu as características eólicas da área de Natal, através de estudo fotointerpretativo e carta

topográfica. No mapa de base constituído pela autora se observam as seguintes unidades geológicas:

- Unidade I – Corredores de Vento, ou Blowouts (BW), representados por cordões paralelos à direção predominante de atuação dos ventos (SE-NW), com largura média em torno de 800m. Apresentam coloração amarelo-esbranquiçada e sofrem a ação erosiva do vento, caracterizando ambientes de interdunas secas.
- Unidade II - Campo de dunas ativas (DA) apresenta forma alongada, de relevo mais ou menos aplainado e paralelo à linha costeira. Localiza-se na Praia do Forte, extremo NE da área de estudo. Apresentam coloração esbranquiçada e presença inconstante de vegetação.
- Unidade III - Campo de dunas fixas por vegetação (DF), localizados na porção oriental da área de estudo, englobando o Parque das Dunas (campo de dunas com aproximadamente 8,5 km de extensão e largura média de 2,0 km, limitado ao Norte pelo bairro de Mãe Luíza e ao Sul pelo bairro de Ponta Negra) e os campos localizados entre as praias de Ponta Negra e Cotovelo (campo de dunas com cerca de 6,0 km de extensão e largura média de 1,5 km). Possuem altitudes variando de 80 a 125 m (Jesus 2002), coloração amarelo-esbranquiçada, estando fixos por vegetação.
- Unidade IV - Campo de dunas parabólicas (DP), apresentando-se sobreposto ao campo de dunas da Unidade V, possui dunas do tipo parabólicas, cujos ângulos de abertura dos flancos são da ordem de 5 a 30m. Apresenta coloração amarelada e presença inconstante de vegetação. Abrange parte dos bairros Pitimbu, Cidade Nova, Candelária, Capim Macio, Neópoles e Ponta Negra, em Natal, onde estão construídos alguns dos conjuntos habitacionais pertencentes a esses bairros.
- Unidade V - Campo de dunas parabólicas avermelhadas (DV) apresenta uma superfície aplainada, e em vista superior a forma geométrica de parábola cujo vértice aponta para a direção NW, com extensão de aproximadamente 16,0 km (direção SENW), limitado pelo Rio Jundiá-Potengi. Apresenta coloração predominantemente avermelhada, estando

inconstantemente coberto por vegetação. Abrange porções dos bairros Guarapes, Pitimbu, Neópoles e Ponta Negra, em Natal e parte da região de Nova Parnamirim.

- Unidade VI - Superfície de dunas arrasadas (SD), trata-se de uma superfície aplainada, com nível topográfico inferior às duas últimas feições descritas e adjacente às mesmas. Apresenta coloração avermelhada e encontra-se completamente descaracterizada por abranger a área urbanizada mais antiga de Natal (regiões leste, oeste e sul).

Segundo a mesma autora, a unidade de características erosivas identificada na Unidade I – Blowouts (BW) seria a unidade de composição mais recente, estando a mesma no momento sujeita a retrabalhamento em suas formas pela ação eólica local. Os campos de dunas identificados como Unidade II - Campo de dunas ativas (DA), Unidade III - Campo de dunas fixas por vegetação (DF), Unidade IV – Campo de dunas parabólicas (DP) e Unidade V – Campo de dunas parabólicas avermelhadas (DV) aparecem ordenados cronologicamente, do mais recente para o mais antigo, respectivamente. A Unidade VI – Superfície de dunas arrasadas (SD) não foi datada visto que a mesma encontra-se descaracterizada pela ocupação urbana.

Destaca-se que a cidade de Natal começa o processo de urbanização nos primeiros vinte anos do século XX, intensificando-se no período em que ocorreu a Segunda Guerra Mundial, quando a cidade foi transformada em uma base militar. A partir da década de 60, a malha viária da cidade vai se estendendo em direção ao sul motivada pela construção de conjuntos habitacionais sobre campos de dunas como Cidade da Esperança, Cidade Nova, Candelária, Potilândia, Mirassol e Neópoles. Da década de 70 aos primeiros anos da década de 80, a ocupação dos campos de dunas se acelera com a construção dos conjuntos Cidade Satélite, Pirangi, Monte Belo, Flamboyants, Village dos Mares e com o surgimento dos bairros de Capim Macio e Nova Parnamirim.

A Tabela 6.4 apresenta as 12 áreas onde o problema de deslizamento e soterramento devido ao movimento de dunas atinge grau de risco médio, alto ou muito alto.

Tabela 6.4. Áreas com risco de deslizamento/soterramento de dunas

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Deslizamento
Aparecida	Leste	4
Alto da Colina		3
Sopapo		3
África	Norte	4
El Dourado		3
Cidade Nova (Baixa do Cão)	Oeste	5
Planalto		4
Alto do Guarapes		3
Barreiros		3
Cambuim		3
Torre ou Alta Tensão		3
Pião	Sul	5

6.4. Setores Ocupados e Susceptíveis a Sofrerem Problemas Relacionados à Ocupação de Faixas de Domínio

Os setores susceptíveis a riscos por estarem localizados em faixas de domínio ou muito próximos a elas caracterizam-se pela presença de assentamentos precários e geralmente recentes. Trata-se de áreas escassamente urbanizadas, de difícil acesso; nessas áreas foram identificados os problemas sociais de maior gravidade. Para compreender estes setores de risco é necessário destacar a influencia de algumas intervenções de grande porte como a implantação de torres de alta tensão, viadutos, aquedutos, gasodutos, canais, pontes, vias férreas, entre outros.

Todas estas obras de engenharia/urbanismo exigem a delimitação de áreas geralmente desapropriadas pelo Poder Público, destinadas não somente à implantação como a operação das mesmas; os limites da faixa de domínio têm sua configuração determinada segundo cada caso: vias de transporte prevêm faixas de domínio cuja função é assegurar operacionalidade, áreas de expansão do sistema, segurança e acesso para manutenção; entorno de aeroportos têm restrições quanto à expansão urbana e implantação de áreas para disposição final de resíduos urbanos (que podem atrair aves) e gabarito (altura máxima) das edificações não deve prejudicar suas operações; no caso de ferrovias, essa faixa serve para evitar que descarrilamentos atinjam edificações; já nas dutovias (oleodutos, gasodutos, etc.), as faixas de domínio permitem a identificação visual de anomalias e seu reparo.

Mas as faixas de domínio são, em muitos casos, ocupadas irregularmente por invasões, descarte lixo e entulho, comércio ambulante, barracas, agenciadores de cargas e

placas de propaganda são os tipos mais comuns de ocupação irregular nas Faixas de Domínio. Em alguns casos, a utilização da Faixa de Domínio de vias públicas é permitida, como no caso a permissão para instalação de tubulação de petróleo e derivados, gás, água e esgoto, transmissão de dados, energia elétrica e outdoors, além da construção de acessos comerciais, particulares e públicos, postos de fiscalização e vigilância, pontos de ônibus e postos telefônicos.

A ocupação da faixa de domínio por terceiros deve ser coibida efetuando fiscalizações rigorosas e programas de advertência assim que as primeiras ocupações sejam detectadas. No caso dos setores já ocupados será necessário elaborar o levantamento cadastral das ocupações para iniciar a sua imediata remoção para área segura, através de programa de reassentamento de população; caso sejam necessárias, devem ser implantadas cercas delimitadoras das faixas de domínio (isolamento das torres de alta tensão, por exemplo).

Dentre os setores de riscos associados com este problema predominam na região leste a ocupação de faixas de domínio de ferrovia (Areado, Ocidental de Baixo, Passo da Pátria, Pedra do Rosário, Formigueiro e Ocidental de Cima); já na região oeste a ocupação irregular se dá nas áreas de servidão das rodovias (Água Doce, Sítio Guarapes e Palha) e nas áreas de entorno da rede de alta tensão (Alemão e arredores, Alta Tensão, Barreiros, Fio, Leningrado, Torres, N. S. Vitória, Curtume, Promorar II). Com relação à zona sul, a ocupação irregular se dá nas áreas de servidão das rodovias (P. J. Lourenço, Lagoinha, T. M. Procópio, Viaduto). Áreas de risco com adensamento irregular são verificadas na zona leste (Vietnã e Brasília Teimosa) e na zona oeste (13 de Maio, Guarapes (8 de Outubro) e Wilma Maia)

A Tabela 6.5 apresenta as 34 áreas onde o problema de ocupação irregular de faixas de domínio foi identificado. O grau de risco atribuído decorre da periculosidade da ocupação e dos prejuízos decorrentes da ocupação.

Tabela 6.5. Áreas com risco decorrente de ocupação irregular

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Ocupação Irregular ou de Faixas de Domínio	Tipo de Ocupação Irregular ou de Faixa de Domínio
Vietnã	Leste	3	Adensamento Irregular
Brasília Teimosa		1	
13 de Maio	Oeste	2	
Guarapes (8 de Outubro)		1	
Wilma Maia		1	
N.S.Vitorias - Vila São Pedro	Oeste	5	Linha de Alta de Tensão
Curtume		5	
Torre ou Alta Tensão		5	
Barreiros		5	
Alemão		5	
Alta Tensão		5	
Arredores de Alemão (incorporada a Alemão)		5	
Fio		5	
Promorar II		5	
Leningrado		5	
Areado		Leste	
Ocidental de Baixo	3		
Passo da Pátria	3		
Pedra do Rosário	3		
Ocidental de Cima	3		
Formigueiro	2		
Beira Rio	Norte	2	
DETRAN	Oeste	4	
Cruzeiro		4	
Mosquito		3	
Urubu		3	
Mereto		2	
Água Doce	Oeste	2	Rodovia ou Avenida
Sítio Guarapes		2	
Palha		2	
P.J.Lourenço	Sul	4	
Lagoinha		1	
T.M.Procopio		1	
Viaduto		1	

6.5. Setores Ocupados e Susceptíveis a Sofrerem Problemas Relacionados à Ocupação de Áreas de Preservação Permanente

Os setores identificados em áreas de preservação permanente caracterizam-se pelo difícil acesso e a ocorrência de outros fatores de risco como alagamento (zonas de manguezais) e deslizamentos (zona de dunas móveis).

Como é de conhecimento público, as Áreas de Preservação Permanente - APP - são áreas nas quais, por imposição da lei, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como o bem-estar das populações humanas.

O regime de proteção das mesmas segue a regra da intocabilidade, admitindo apenas e excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou de interesse social, legalmente previsto.

Analisando a Lei nº 4.771, de 1965 (Código Florestal), adverte-se que são apresentados dois tipos de APP, as criadas pela própria lei e as por ela previstas, mas que demandam ato declaratório específico do Poder Público para sua criação.

No seu art. 2º, fica estabelecido que:

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Porém, no Parágrafo único desse mesmo artigo, lê-se: *“No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.”*

Em relação às APP em áreas urbanas, a lei apresenta redação que tem gerado controvérsias. Há várias posições: uma que considera que o poder municipal não pode fixar padrões mais rigorosos do que os contidos na legislação federal; outra antagônica, que considera que as leis locais poderiam estabelecer faixas inferiores; há, ainda, autores que defendem a simples inaplicabilidade dos limites para APP constantes do Código Florestal às áreas urbanas, remetendo o assunto à legislação urbanística municipal.

Por outro lado, cabe mencionar que a Resolução CONAMA nº. 237, de 1997, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece, no seu art. 5º, inciso II, que: *“Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº. 4.771 (onde se incluem dunas e manguezais), de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais”.*

Pode-se entender que estão hoje vigentes as seguintes normas, relacionadas à supressão de vegetação em APP, situadas em áreas urbanas:

- a autorização compete ao órgão ambiental municipal, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor;
- exige-se anuência prévia do órgão ambiental estadual.

No mais, valem as regras gerais, ou seja, impõe-se procedimento administrativo próprio que comprove a utilidade pública ou o interesse social, bem como a inexistência de alternativa técnica ou locacional ao empreendimento proposto. Observe-se que a decisão sobre a utilidade pública ou o interesse social não se situa apenas no campo de discricionariedade do órgão competente pela autorização, mas está atualmente,

antes de tudo, condicionada às definições trazidas pelo art. 1º do Código Florestal, acrescido pela MP 2.166-67/01, a saber:

“Art. 1º

IV - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;*
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e,*
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA;*

V - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;*
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e,*
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA”.*

Assim, entende-se que por força de uma série de normas federais, estaduais e municipais, parte das áreas urbanas deve manter sua vegetação natural protegida. Porém, existem áreas protegidas ocupadas por assentamentos humanos informais.

Entre as áreas ambientalmente protegidas que são comumente ocupadas de forma irregular pela população de baixa renda, as APP têm lugar de relevo. Essa situação apresenta repercussões diretas nas iniciativas de regularização urbanística promovidas pelos órgãos públicos dos diferentes níveis de governo. Em alguns casos, as normas de proteção ambiental inviabilizam a concessão da licença para a regularização fundiária/urbanística; nesta situação são bastante comuns os atritos entre os atores envolvidos com a regularização fundiária de favelas e os atores que lutam pela proteção do meio ambiente.

É evidente que muitos assentamentos humanos informais não poderão ser regularizados no mesmo local em que se encontram, mas é importante fazer uma ponderação caso a caso do impacto potencialmente gerado pela permanência na população, que inclua os efeitos ambientais negativos e os efeitos sociais positivos; caso se considere possível manter a população na área, a mesma deve ser excluída da área considerada APP para proceder a sua urbanização.

No Estatuto da Cidade (Lei nº. 10.257, de 2001) fica estabelecido que devam ser considerados os efeitos ambientais negativos da concessão de uso especial para fins de moradia; é a medida provisória Nº. 2.220/2001 que garantiu em princípio ao Poder Público a transferência dos ocupantes de ecossistemas naturais para local diverso.

Segundo texto da Profa. Ângela Lúcia de Araújo Ferreira (UFRN Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo/ 2002), o principal desafio da Política Urbana reside na implementação de um modo diferenciado e democrático de gestão que reconheça os conflitos sócio-ambientais, resultantes da ocupação do solo para fins de moradia em áreas de interesse ambiental de domínio público, como inerentes à constituição das cidades brasileiras.

É interessante mencionar o fato, ressaltado pela autora, quando afirma que a busca da cidade ideal contrasta no seu cotidiano com a dinâmica da cidade real; nesse processo se combinam a ineficiência dos dispositivos de controle urbanístico de uso e ocupação do solo e a dinâmica do mercado de terras nas áreas urbanas.

No caso do município de Natal, a autora evidencia a importância das Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) na definição dos contornos da proteção urbanística e ambiental sobre algumas situações conflituosas da realidade urbana. A ênfase também é colocada nos dispositivos que regulam a recuperação (conservação/preservação) de áreas do patrimônio ambiental e paisagístico da cidade que formam parte das chamadas Zonas de Proteção Ambiental (ZPA s), definida como áreas na quais as características do meio físico restringem o uso e a ocupação do solo (mangues, encostas, margens de rios e dunas), visando à proteção, manutenção e recuperação dos aspectos paisagísticos, históricos, arqueológicos e científicos.

Segundo dados SEMTAS (2001), verifica-se que dos setenta assentamentos mapeados, 43 estão localizados integralmente ou parcialmente em áreas de interesse

ambiental, sendo: 16 em mangues, 19 sobre as dunas e 08 nas encostas. As demais (27) estão situadas em terrenos com outras características incluindo áreas verdes públicas que também são protegidas ambientalmente.

Em relação aos instrumentos de regularização fundiária a política de planejamento urbano em Natal parte de um programa que se orienta preferencialmente pela aplicação da Concessão do Direito de Uso Especial para fins de Moradia.

Acredita-se que a partir da discussão do PMRR, será possível delimitar os casos onde a manutenção da população seja possível dos casos em que a remoção deva ser implementada para proteger o meio ambiente e garantir condições mínimas de habitabilidade para as populações que forem remanejadas. A Tabela 6.6 apresenta os 12 assentamentos identificados por esta consultoria que não apresentam nenhuma dúvida respeito à inclusão parcial ou total em áreas de preservação permanente segundo o atual arcabouço jurídico estabelecido pelo Plano Diretor da Cidade de Natal e a legislação ambiental estadual e federal em vigor. Outras áreas podem vir a serem incluídas, na medida que, áreas de especial interesse ambiental sejam efetivamente regulamentadas como de proteção permanente.

Tabela 6.6. Áreas com risco decorrente da ocupação de Áreas de Preservação Permanente

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco por Ocupação em Áreas de Preservação Permanente
Alto da Colina	Leste	5
Aparecida		5
Barro Duro		5
Hospício		5
Beira Rio	Norte	5
Água Doce	Oeste	5
Mosquito		5
N.S.Vitorias - Vila São Pedro		5
Salgadinho ou Maré		5
Sítio Guarapes		5
Das Almas	Sul	5
Potyguarania		5

7. DETERMINAÇÃO DO GRAU RISCO LEVANDO EM CONTA TODOS OS FATORES

7. DETERMINAÇÃO DO GRAU RISCO LEVANDO EM CONTA TODOS OS FATORES

Com já foi mencionado, foram identificados 74 assentamentos precários no município e caracterizados segundo o tipo de processo (desmoronamentos, processos erosivos, inundações, proximidade de áreas não adensáveis ou especialmente protegidas, etc.) que podem ou que já colocam em risco a vida dos moradores ou o equilíbrio do sistema considerado. Cada um destes assentamentos foi copiosamente fotografado (ver anexo digital em CD). Este trabalho de caracterização foi realizado a partir do preenchimento de fichas de campo modelo, posteriormente analisadas e consolidadas em escritório.

A cada uma das áreas foi calculado um índice de risco conforme metodologia descrita anteriormente e tendo como base os graus de risco atribuídos aos setores homogêneos, definidos segundo o resultado do cruzamento entre vulnerabilidades da área e probabilidade de ocorrência de todos os processos de instabilização observados (Tabela 7.1).

Tabela 7.1. Áreas segundo o grau de risco considerando todos os processos de instabilização observados

No	Nome do assentamento	Zona Administrativa	Processos de instabilização presentes								ÍNDICE DE RISCO	ABRANGÊNCIA DA INTERVENÇÃO	Comentários	Intervenções em andamento ou recentemente executadas
			Des	Qba	Cli	Er	In	Ap	Oir	App				
1	Alto da Colina	Leste	3	0	0	0	0	0	0	5	5,00	Parcial	O assentamento se estende numa faixa contígua ao Parque das Dunas, invadindo o mesmo e sujeito a riscos médios de deslizamento. Devem ser removidas as moradias que invadiram a ZPA.	Não foram identificadas intervenções recentes
2	Aparecida	Leste	4	0	2	1	0	0	0	5	5,00	Parcial	Está sujeito a risco alto de deslizamento de solo. Possíveis invasões em área non aedificandi (dunas, área de preservação permanente).	Não foram identificadas intervenções recentes
3	Areado	Leste	0	0	0	0	3	3	3	0	3,00	Parcial	O assentamento se localiza numa área muito baixa, sujeita a ressacas e problemas de inundações pluviais. O extremo leste do assentamento limita com a via férrea e apresenta problemas de ocupação irregular dessa faixa de domínio.	Contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil
4	Barro Duro	Leste	1	0	0	0	0	0	0	5	5,00	Parcial	Possíveis invasões em área non aedificandi (dunas, área de preservação permanente).	Não foram identificadas intervenções recentes
5	Brasília Teimosa	Leste	0	0	0	0	0	0	1	0	1,00	Parcial	Não foram identificados riscos diretamente associados com a área, existe a necessidade de urbanizar a faixa contígua ao sistema de armazenamento da Petrobrás, pois a inexistência da rua de contorno prejudica os planos de combate a incêndios.	Não foram identificadas intervenções recentes
6	Encosta ou Escadaria	Leste	0	2	0	2	0	0	0	0	2,00	Parcial	Apresenta riscos potenciais se houver avanço das edificações. Remover residências que se instalaram em áreas com declividade maior que 15%. Falhas na drenagem das áreas contíguas podem, eventualmente, gerar situações de risco.	Não foram identificadas intervenções recentes
7	Formigueiro	Leste	0	0	0	0	0	3	2	0	2,00	Parcial	A área apresenta deficiências quanto à micro-drenagem. O assentamento invade a faixa de domínio da via férrea.	Não foram identificadas intervenções recentes
8	Hospício	Leste	2	0	1	3	0	1	0	5	5,00	Total	Invasão de área da ZPA-2, apresenta riscos moderados de deslizamentos e erosão. Recomenda-se remoção.	Não foram identificadas intervenções recentes
9	Maruim	Leste	0	0	0	0	4	3	0	0	3,75	Parcial	Área com graves problemas de drenagem onde esta prevista a futura expansão do Porto de Natal.	Cadastro para remoção pela SEHARPE
10	Ocidental de Baixo	Leste	0	0	0	0	3	3	3	0	3,00	Parcial	O assentamento se localiza numa área muito baixa, sujeita a ressacas e problemas de inundações pluviais. O assentamento limita com a via férrea e apresenta problemas de ocupação irregular dessa faixa de domínio.	Contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil
11	Ocidental de Cima	Leste	0	4	0	3	0	0	3	0	3,50	Parcial	Apresenta risco elevado de queda de barreiras e ocupa irregularmente faixa de domínio da via férrea.	Houve intervenções ainda não concluídas. Foram executados aproximadamente 60 m de muro de arrimo, obra ainda não concluída.
12	Passo da Pátria	Leste	0	0	0	0	3	3	3	0	3,00	Parcial	O assentamento se localiza numa área muito baixa, sujeita a ressacas e problemas de inundações pluviais. O assentamento limita com a via férrea e apresenta problemas de ocupação irregular dessa faixa de domínio.	Contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil
13	Pedra do Rosário	Leste	0	0	0	0	3	3	3	0	3,00	Parcial	O assentamento se localiza numa área muito baixa, sujeita a ressacas e problemas de inundações pluviais. O assentamento limita com a via férrea e apresenta problemas de ocupação irregular dessa faixa de domínio.	Contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil
14	São José do Jacó	Leste	0	4	2	2	0	0	0	0	3,00	Parcial	A área apresenta elevado risco de queda de barreiras, se recomenda a remoção das moradias, taludamento e revegetação.	Não foram identificadas intervenções recentes
15	Sopapo	Leste	3	0	3	0	0	0	0	0	3,00	Parcial	A área apresenta regular risco de deslizamentos, se recomenda o disciplinamento da ocupação das encostas, o taludamento e a revegetação. Uma pequena parcela do assentamento exige remoção de moradias.	Não foram identificadas intervenções recentes
16	Vietnã	Leste	0	0	0	0	0	0	3	0	3,00	Parcial	Foram identificados riscos diretamente associados com a área, existe a necessidade de urbanizar a faixa contígua ao sistema de armazenamento da Petrobrás, pois a inexistência da rua de contorno prejudica os planos de combate a incêndios.	Não foram identificadas intervenções recentes
17	África	Norte	4	0	2	2	0	2	0	0	4,00	Parcial	O assentamento se localiza numa área de dunas móveis sujeita a deslizamentos e erosão. Apresenta também problemas de inundações pluviais decorrentes da falta de urbanização. O extremo Norte do assentamento limita com a APA Genipabu.	Contemplado pelo Programa Habitar Brasil
18	Aliança	Norte	0	0	0	0	0	3	0	0	0,75	Parcial	O assentamento apresenta problemas de alagamentos pluviais, obras em andamento.	Contemplado pelo Programa Natal do Futuro
19	Alto da Torre	Norte	0	0	0	0	0	2	0	0	0,50	Parcial	Obras de drenagem nesse assentamento minimizariam alagamentos a jusante (Garis e Raio de Sol)	Não foram identificadas intervenções recentes

Tabela 7.1. Áreas segundo o grau de risco considerando todos os processos de instabilização observados

No	Nome do assentamento	Zona Administrativa	Processos de instabilização presentes								ÍNDICE DE RISCO	ABRANGÊNCIA DA INTERVENÇÃO	Comentários	Intervenções em andamento ou recentemente executadas
			Des	Qba	Cli	Er	In	Ap	Oir	App				
20	Beira Rio	Norte	0	0	4	0	4	2	2	5	5,00	Parcial	O Assentamento localiza-se na área de influência da maré, para qual foi realizado um muro de contenção; porém eventos chuvosos provocam alagamentos importantes. A comunidade, na tentativa de resolver os problemas de alagamento, realizou diversas aberturas no muro. Assim nas marés altas a água invade o assentamento. Inserido na ZPA-8.	Muro de contenção contra as cheias, obra finalizada
21	Boa Sorte (incorporado a Jardim Primavera)	Norte	0	0	0	0	0	3	0	0	0,75	Parcial	Os alagamentos de origem pluvial estão sendo resolvidos com a implantação do sistema de drenagem, requer ações não estruturais.	Contemplado pelo Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário.
22	Cidade Praia	Norte	0	0	1	0	0	4	0	0	1,00	Parcial	Assentamento localizado em áreas de cotas muito baixa, recebe o escoamento de áreas vizinhas.	Não foram identificadas intervenções recentes
23	Dom Pedro I	Norte	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Assentamento sem problemas importantes. Os alagamentos de origem pluvial estão sendo resolvidos com a implantação do sistema de drenagem, requer ações não estruturais.	Não foram identificadas intervenções recentes
24	El Dourado	Norte	3	0	2	2	0	3	0	0	3,00	Parcial	Assentamento localizado próximo à Lagoa do Sapó, verificaram-se graves problemas de deslizamento de solos e erosão. Parte do assentamento limita com a ZPA-9.	Não foram identificadas intervenções recentes
25	Garis	Norte	0	0	0	0	0	4	0	0	1,00	Parcial	Assentamento relativamente novo, realizado com planejamento habitacional; ausência de sistema de drenagem, graves problemas com esgotamento sanitário. Recebe o escoamento proveniente de Alto da Torre e Raio de Sol.	Não foram identificadas intervenções recentes
26	Gramoré	Norte	2	0	2	1	0	0	0	0	2,00	Parcial	Observaram-se deslizamento de terra e erosão.	Não foram identificadas intervenções recentes
27	Jardim Primavera	Norte	0	0	0	0	0	3	0	0	0,75	Parcial	Os alagamentos de origem pluvial estão sendo resolvidos com a implantação do sistema de drenagem, requer ações não estruturais.	Contemplado pelo Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário.
28	Jardim Progresso	Norte	0	0	1	0	0	4	0	0	1,00	Parcial	Os alagamentos de origem pluvial serão resolvidos em etapas posterior do programa Natal do Futuro.	Contemplado pelo Programa Natal do Futuro
29	José Sarney	Norte	0	0	1	0	0	4	0	0	1,00	Parcial	Os alagamentos de origem pluvial estão sendo resolvidos com a implantação do sistema de drenagem, requer ações não estruturais.	Contemplado pelo Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais.
30	Lagoa Azul (incorporada a Gramoré)	Norte	2	0	2	1	0	0	0	0	2,00	Parcial	Observaram-se deslizamento de terra e erosão. Parte do assentamento limita com a ZPA-9.	Não foram identificadas intervenções recentes
31	Olho d'água	Norte	0	0	1	2	0	3	0	0	1,00	Parcial	Observaram-se áreas de cotas baixas, com risco eminente de alagamento pluvial, de difícil resolução.	Não foram identificadas intervenções recentes
32	Pompéia	Norte	0	2	0	2	0	0	0	0	2,00	Parcial	Uma área de aproximadamente 2.000 m ² , é a única área identificada como sendo de risco.	Não foram identificadas intervenções recentes
33	Raio de Sol	Norte	0	0	0	0	0	2	0	0	0,50	Parcial	Obras de drenagem nesse assentamento minimizariam alagamentos. Recebe escoamento de Alto da Torre.	Não foram identificadas intervenções recentes
34	Salinas ou Floresta	Norte	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Obras de drenagem nesse assentamento minimizariam alagamentos.	Não foram identificadas intervenções recentes
35	Serraria	Norte	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Enxurradas nos períodos chuvosos, falta de drenagem.	Não foram identificadas intervenções recentes
36	13 de Maio	Oeste	0	0	2	1	0	0	2	0	2,00	Parcial	Algumas residências construídas na faixa de domínio, urbanização deficiente.	Não foram identificadas intervenções recentes
37	Água Doce	Oeste	0	4	2	0	1	0	2	5	5,00	Parcial	Assentamento localizado na margem do rio Jundiá, área de inundação e com deslizamento de terra grave, recomenda-se remoção das residências, ocupando a faixa de servidão da estrada.	Não foram identificadas intervenções recentes
38	Alemão	Oeste	2	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Assentamento irregular, localizado na faixa de domínio da rede de alta tensão.	A Prefeitura Municipal de Natal, já removeu parte das residências localizadas abaixo da linha de Alta Tensão.
39	Alta Tensão	Oeste	2	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Assentamento localizado em faixa de servidão de linha de Alta Tensão, na vizinhança do antigo aterro sanitário de Natal. Apresenta risco de inundação pluvial e deslizamentos de terra. A região deveria pertencer ao anel de isolamento em decorrência de possíveis contaminações provenientes do antigo aterro sanitário.	Não foram identificadas intervenções recentes
40	Alto do Guarapes	Oeste	3	0	2	1	0	1	0	0	3,00	Parcial	O assentamento se estende numa faixa contígua as Dunas, sujeito a riscos médios de deslizamento.	Não foram identificadas intervenções recentes

Tabela 7.1. Áreas segundo o grau de risco considerando todos os processos de instabilização observados

No	Nome do assentamento	Zona Administrativa	Processos de instabilização presentes								ÍNDICE DE RISCO	ABRANGÊNCIA DA INTERVENÇÃO	Comentários	Intervenções em andamento ou recentemente executadas
			Des	Qba	Cli	Er	In	Ap	Oir	App				
41	Arredores de Alemão (incorporada a Al	Oeste	2	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Assentamento irregular, localizado na faixa de domínio da rede de alta tensão.	A Prefeitura Municipal de Natal, já removeu parte das residências localizadas abaixo da linha de Alta Tensão
42	Barreiros	Oeste	3	0	2	1	0	0	5	0	5,00	Parcial	Área com grave deslizamento de terra, densamente ocupada, muito próxima a rede de alta tensão. Invasão de dunas sujeita a remoção parcial.	Parte da área foi protegida por muro de arrimo.
43	Cambuim	Oeste	3	0	2	0	0	3	0	0	3,00	Parcial	Área degradada, imenso acúmulo de lixo sujeito a deslizamento e invasão de dunas.	Não foram identificadas intervenções recentes
44	Cidade Nova (Baixa do Cão)	Oeste	5	0	2	0	0	0	0	0	5,00	Parcial	Invasão de dunas, sujeito a remoção parcial.	Não foram identificadas intervenções recentes
45	Cruzeiro	Oeste	0	0	2	0	0	0	4	0	4,00	Parcial	Ocupação da faixa de domínio da via férrea. Remoção parcial.	Não foram identificadas intervenções recentes
46	Curtume	Oeste	0	0	2	2	4	4	5	0	5,00	Parcial	Área altamente insalubre, possível lançamento clandestino de esgoto do curtume. Lixo hospitalar, moradias construídas no leito da drenagem. Sujeito a remoção. Localizado em faixa de domínio da rede de alta tensão.	Não foram identificadas intervenções recentes
47	DETRAN	Oeste	0	0	2	0	0	3	4	0	4,00	Parcial	Área densamente povoada, ocupando a faixa de servidão da via férrea, graves problemas de urbanização.	Não foram identificadas intervenções recentes
48	Fio	Oeste	0	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Ocupação da faixa de domínio da rede de alta tensão, sujeito a remoção.	Não foram identificadas intervenções recentes
49	Guarapes (8 de Outubro)	Oeste	0	0	1	0	0	0	1	0	1,00	Parcial	Invasão recente com moradias muito precárias. Não apresenta riscos.	Não foram identificadas intervenções recentes
50	Japão (Novo Horizonte)	Oeste	0	4	2	3	0	3	0	0	3,50	Parcial	Área sujeita a queda de barreira. Remoção parcial.	Não foram identificadas intervenções recentes
51	Lavadeiras	Oeste	0	2	2	2	0	0	0	0	2,00	Parcial	Apresenta riscos moderados de queda de barreiras.	Não foram identificadas intervenções recentes
52	Leningrado	Oeste	0	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Apresentava riscos decorrentes da ocupação irregular da faixa de domínio de Alta Tensão. Deve ser fiscalizada a área para evitar novas invasões.	Construção de moradias em área segura e vizinha à faixa de servidão da Linha de Alta Tensão
53	Mereto	Oeste	0	0	2	0	0	0	2	0	2,00	Parcial	Vila consolidada, apenas observaram-se pequenos problemas de urbanização e ocupação irregular de faixa de domínio de via férrea.	Não foram identificadas intervenções recentes
54	Mosquito	Oeste	0	0	2	0	4	4	3	5	5,00	Parcial	Assentamento localizado na faixa de domínio da via férrea em área de preservação permanente (manguezal) da ZPA-8. Apresenta elevados riscos de alagamento e insalubridade.	Não foram identificadas intervenções recentes
55	N.S.Vitorias - Vila São Pedro	Oeste	0	1	2	1	4	4	5	5	5,00	Parcial	Assentamento localizado entre uma encosta e a zona de manguezais, apresenta riscos de inundação e uma parcela se encontra ocupando faixa de domínio de rede de Alta Tensão.	Não foram identificadas intervenções recentes
56	Palha	Oeste	0	0	2	0	0	0	2	0	2,00	Parcial	Assentamento ocupando irregularmente via pública.	Não foram identificadas intervenções recentes
57	Planalto	Oeste	4	0	2	0	0	2	0	0	4,00	Parcial	Assentamento localizado na vizinhança do antigo aterro sanitário de Natal. Apresenta risco de inundação pluvial e deslizamentos de terra. A região deveria pertencer ao anel de isolamento em decorrência de possíveis contaminações provenientes do antigo aterro sanitário.	Não foram identificadas intervenções recentes
58	Promorar	Oeste	0	0	1	0	0	2	0	0	1,00	Parcial	Assentamento com problemas de alagamento e carreamento de lixo.	Não foram identificadas intervenções recentes

Tabela 7.1. Áreas segundo o grau de risco considerando todos os processos de instabilização observados

No	Nome do assentamento	Zona Administrativa	Processos de instabilização presentes								ÍNDICE DE RISCO	ABRANGÊNCIA DA INTERVENÇÃO	Comentários	Intervenções em andamento ou recentemente executadas
			Des	Qba	Cli	Er	In	Ap	Oir	App				
59	Promorar II	Oeste	0	0	2	0	0	0	5	0	5,00	Parcial	Assentamento localizado em faixa de domínio da rede de Alta Tensão com problemas de alagamento e carreamento de lixo.	Remoção prevista da faixa de domínio da rede de Alta Tensão
60	Salgadinho ou Maré	Oeste	0	0	2	0	4	4	0	5	5,00	Parcial	Assentamento localizado em zona de manguezais (ZPA-8), apresenta riscos de inundação e elevada insalubridade.	Não foram identificadas intervenções recentes
61	Sítio Guarapes	Oeste	0	4	2	0	1	0	2	5	5,00	Parcial	Assentamento localizado na margem do rio Jundiá, área de inundação e com deslizamento de terra grave, recomenda-se remoção das residências, ocupando a faixa de servidão da estrada.	Não foram identificadas intervenções recentes
62	Torre ou Alta Tensão	Oeste	3	0	2	2	0	2	5	0	5,00	Parcial	Assentamento localizado em faixa de domínio da rede de Alta Tensão com problemas de alagamento, carreamento de lixo, deslizamentos e queda de barreiras.	Não foram identificadas intervenções recentes
63	Urubu	Oeste	0	0	2	0	0	0	3	0	3,00	Parcial	Assentamento irregular, localizado na faixa de domínio da via férrea com elevadas acumulações de lixo urbano, área de catadores de lixo.	Não foram identificadas intervenções recentes
64	Wilma Maia	Oeste	0	0	1	0	0	3	1	0	1,00	Parcial	Ocupação irregular com problemas de alagamento pluvial decorrentes de completa ausência de urbanização	Não foram identificadas intervenções recentes
65	Aloísio Bezerra	Sul	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Assentamentos antigos com pequenos problemas de urbanização / alagamento pluvial.	Não foram identificadas intervenções recentes
66	Coqueiro	Sul	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Assentamentos antigos com pequenos problemas de urbanização / alagamento pluvial.	Não foram identificadas intervenções recentes
67	Coréia do Nilo	Sul	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	Parcial	Assentamentos antigos com pequenos problemas de urbanização / alagamento pluvial.	Não foram identificadas intervenções recentes
68	Das Almas	Sul	2	0	1	3	0	1	0	5	5,00	Parcial	Invasão de área da ZPA-2, apresenta riscos moderados de deslizamentos e erosão.	Não foram identificadas intervenções recentes
69	Lagoinha	Sul	0	0	0	0	0	0	1	0	1,00	Parcial	Ocupação irregular de via pública em área sem riscos.	Não foram identificadas intervenções recentes
70	P.J.Lourenço	Sul	0	0	0	0	0	0	4	0	4,00	Total	Ocupação irregular de via pública. Recomenda-se remoção.	Não foram identificadas intervenções recentes
71	Pião	Sul	5	0	3	0	0	0	0	0	5,00	Parcial	Deslizamentos de terra. Elevada insalubridade.	Não foram identificadas intervenções recentes
72	Potyguarania	Sul	2	0	1	3	0	1	0	5	5,00	Total	Invasão de área da ZPA-2, apresenta riscos moderados de deslizamentos e erosão. Recomenda-se remoção.	Não foram identificadas intervenções recentes
73	T.M.Procopio	Sul	0	0	0	0	0	1	1	0	1,00	Parcial	Ocupação irregular de via pública em área sem riscos.	Não foram identificadas intervenções recentes
74	Viaduto	Sul	0	0	0	0	0	1	1	0	1,00	Parcial	Ocupação irregular de via pública em área sujeita a alagamentos pluviais.	Não foram identificadas intervenções recentes

Legenda

Des	Deslizamento
Qba	Queda de Barreira
Cli	Carreamento de lixo
Er	Erosão
In	Inundação
Ap	Alagamento Pluvial
Oir	Ocupação Irregular de Faixa de domínio
App	Ocupação de Área de Preservação Permanente

Uma análise do que se denomina o risco global, isto é, o resultado do cálculo do índice de risco atribuído as áreas identificadas, com base em cada processo de instabilidade, define o que se pode denominar como “ranking” das zonas com maior grau de risco da cidade. A tabela 7.2 apresenta as 42 (quarenta e duas) áreas com maior risco (risco médio, alto ou muito alto), ordenadas por zona e segundo nível de risco decrescente em cada uma dessas zonas.

Como se pode observar, as zonas norte e sul são as que apresentam as menores quantidades de áreas em situação de risco médio, alto ou muito alto, totalizando 7 áreas (zona norte: Beira Rio, África e El Dourado; zona sul: Das Palmas, Pião, Potyguarana e P. J. Lourenço). Destaca-se que na zona sul encontra-se duas das áreas cuja abrangência da intervenção deve ser total.

A zona leste, por sua vez, apresenta 13 áreas em situação de risco médio, alto ou muito alto, das quais Alto da Colina, Aparecida, Barro Duro e Hospício apresentam o maior índice aqui considerado (índice de risco 5 = risco muito alto), sendo que a abrangência da intervenção na última destas áreas deve ser total.

Por fim, a zona oeste é a região que apresenta a maior quantidade de áreas em situação de risco médio, alto e muito alto, totalizando 22 áreas. Deste total, 15 áreas enquadram-se na situação de risco muito alto, apesar da abrangência da intervenção necessária ser parcial.

Pode-se observar ainda que, de forma geral, algumas áreas encontram-se localizadas vizinhas do estuário do rio Potengi, com exceção de Alta Tensão e Barreiros, localizadas em áreas de faixas de domínio de rede de alta tensão e vizinhas ao antigo aterro sanitário de Natal, atualmente desativado.

Trata-se de áreas com importantes passivos ambientais, com problemas de contaminação tanto de águas superficiais como subterrâneas com deficiências sérias de equipamentos urbanos que potencializam os riscos identificados.

Por outro lado, existe um número significativo de áreas de risco que apresentam poucos processos de instabilidade, onde intervenções do poder público (algumas já em andamento) podem reduzir ou extinguir os riscos atualmente existentes. A tabela 7.3 apresenta as 17 áreas de baixo grau de risco.

Tabela 7.2. Áreas com maior grau de risco total

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco Total	Abrangência da Intervenção
Alto da Colina	Leste	5	Parcial
Aparecida		5	Parcial
Barro Duro		5	Parcial
Hospício		5	Total
Maruim		3,75	Parcial
Ocidental de Cima		3,5	Parcial
Areado		3	Parcial
Ocidental de Baixo		3	Parcial
Passo da Pátria		3	Parcial
Pedra do Rosário		3	Parcial
São José do Jacó		3	Parcial
Sopapo		3	Parcial
Vietnã		3	Parcial
Beira Rio	Norte	5	Parcial
África		4	Parcial
El Dourado		3	Parcial
Água Doce	Oeste	5	Parcial
Alemão		5	Parcial
Alta Tensão		5	Parcial
Arredores de Alemão (incorporada)		5	Parcial
Barreiros		5	Parcial
Cidade Nova (Baixa do Cão)		5	Parcial
Curtume		5	Parcial
Fio		5	Parcial
Leningrado		5	Parcial
Mosquito		5	Parcial
N.S.Vitorias - Vila São Pedro		5	Parcial
Promorar II		5	Parcial
Salgadinho ou Maré		5	Parcial
Sítio Guarapes		5	Parcial
Torre ou Alta Tensão		5	Parcial
Cruzeiro		4	Parcial
DETRAN		4	Parcial
Planalto		4	Parcial
Japão (Novo Horizonte)		3,5	Parcial
Alto do Guarapes		3	Parcial
Cambuim	3	Parcial	
Urubu	3	Parcial	
Das Almas	Sul	5	Parcial
Pião		5	Parcial
Potyguarana		5	Total
P.J.Lourenço		4	Total

Tabela 7.3. Áreas com menor grau de risco total

Nome do assentamento	Zona Administrativa	Grau de Risco Total	Abrangência da Intervenção
Encosta ou Escadaria	Leste	2	Parcial
Formigueiro		2	Parcial
Brasília Teimosa		1	Parcial
Gramoré	Norte	2	Parcial
Lagoa Azul (incorporada a Gramoré)		2	Parcial
Pompéia		2	Parcial
Cidade Praia		1	Parcial
Garis		1	Parcial
Jardim Progresso		1	Parcial
José Sarney		1	Parcial
Olho d'água		1	Parcial
Aliança		0,75	Parcial
Boa Sorte (incorporado a Jardim Primavera)		0,75	Parcial
Jardim Primavera		0,75	Parcial
Alto da Torre		0,5	Parcial
Raio de Sol		0,5	Parcial
Dom Pedro I		0,25	Parcial
Salinas ou Floresta		0,25	Parcial
Serraria	0,25	Parcial	
13 de Maio	Oeste	2	Parcial
Lavadeiras		2	Parcial
Mereto		2	Parcial
Palha		2	Parcial
Guarapes (8 de Outubro)		1	Parcial
Promorar		1	Parcial
Wilma Maia		1	Parcial
Lagoinha	Sul	1	Parcial
T.M.Procopio		1	Parcial
Viaduto		1	Parcial
Aloísio Bezerra		0,25	Parcial
Coqueiro		0,25	Parcial
Coréia do Nilo		0,25	Parcial



PREFEITURA DO NATAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
E URBANISMO

Acquatool Consultoria S/S Ltda
Matriz: Rua Calixto Machado, 23. Sala D - 007 - Pires Façanha - Eusébio
Escritório: Av. Dom Luís, 300 - Sala 708 - Fortaleza
PABX: 85.3264.9700 - www.acquatool.com.br

