



**PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS  
DO MUNICÍPIO DE NATAL**

**RELATÓRIO FINAL**

**Volume 2**



**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 2**

**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 Acquatool 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 geoprocessamento 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 reduzir os 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

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>VOLUME I</b>	
<b>1. INTRODUÇÃO CONCEITUAL .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>11</b>
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
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO/INTERVENÇÃO NAS ÁREAS DE RISCOS .....</b>	<b>30</b>
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
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES INTERVENIENTES .....</b>	<b>49</b>
<b>5. ASPECTOS RELEVANTES PARA A CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE RISCO ....</b>	<b>63</b>
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
<b>6. IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES DE RISCO .....</b>	<b>83</b>
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
<b>7. DETERMINAÇÃO DO GRAU RISCO LEVANDO EM CONTA TODOS OS FATORES.....</b>	<b>105</b>



## **VOLUME II**

<b>8. INTERVENÇÕES, PRIORIDADES E CUSTOS.....</b>	<b>114</b>
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 (<math>h_{max} \leq 3</math> m) e de Médio a Grande Porte (<math>h_{max} &gt; 3</math> 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
<b>9. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES MITIGADORAS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS .....</b>	<b>289</b>
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
<b>10. QUADRO LEGAL E LINHAS DE FINANCIAMENTO .....</b>	<b>303</b>
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
<b>11. CONCLUSÕES .....</b>	<b>322</b>
<b>12. EQUIPE TÉCNICA E CRONOGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PMRR.....</b>	<b>326</b>
<b>13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>328</b>
<b>ANEXO – CURSO DE CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>332</b>

## 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

## **8. INTERVENÇÕES, PRIORIDADES E CUSTOS**

## 8. INTERVENÇÕES, PRIORIDADES E CUSTOS

Neste item serão descritas as intervenções estruturais propostas para as 74 áreas identificadas no presente estudo, como forma de reduzir os riscos da Cidade de Natal, juntamente com a estimativa dos montantes de obras a serem executadas (em unidades de comprimento, área e volume) e os custos associados para isto.

A estimativa dos quantitativos de obras levou em conta a identificação em cada uma dos assentamentos, dos processos geradores de risco predominante, previamente caracterizados e descritos em etapas anteriores do estudo, inter-relacionando estes processos geradores de risco com as obras estruturais propostas.

Para tanto, houve a identificação dentro de cada assentamento, das áreas sujeitas a diversos processos geradores de risco, tomando por base o trabalho de reconhecimento realizado em campo, combinando ainda estas informações com o acervo fotográfico registrado, com o auxílio de imagens satelitais e com a base cartográfica temática elaborada, composta por mapa de geologia, mapa do modelo digital de elevação do terreno, mapa de declividades, mapa de recursos hídricos superficiais, todos referentes à cidade de Natal.

Já os custos associados aos montantes estimados de obras necessárias para reduzir o risco nos 74 assentamentos contemplados tomou por base a Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV, compondo os custos unitários para cada uma das intervenções estruturais com base nos serviços identificados na referida listagem de preços e que se adequam a cada uma das intervenções estruturais, conforme cestas básicas de serviços e insumos necessários para executar cada tipo de serviço ou obra proposta. Na totalização dos orçamentos individualizados, foram incluídos BDI (27%) e projeto básico ou executivo (3%).

Para a estimativa de custos associados à construção de habitações unifamiliares para o reassentamento das famílias atingidas com remoção, tomou-se por base o preço de referência da Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes de Natal – SEHARPE, custos estes associados a uma cesta básica de serviços e insumos necessários para a construção de casas populares com 40m<sup>2</sup> de área.



No que se refere ao custo de aquisição de terras para o reassentamento, tomou-se por base o preço estabelecido em juízo para pagamento a terceiros, por parte de instituições estatais, de causas judiciais em indenizações por desapropriação no município de Natal.

Foi estimado, ainda no que concerne ao reassentamento das famílias removidas, um custo necessário para Urbanização, tomando por base as obras necessárias para isto e a Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

A seguir serão descritas as formas de estimativa dos quantitativos de cada uma das intervenções propostas, juntamente com uma síntese da composição dos seus custos unitários.

## **8.1. Metodologia para o Cálculo dos Quantitativos e dos Custos Unitários das Intervenções**

### **8.1.1. Intervenção Estrutural Serviços de Limpeza e Recuperação**

- Quantitativo estimado com base nas observações realizadas em campo, juntamente com o cruzamento destas informações com os mapas temáticos e imagem satelital, identificando as necessidades limpeza e recuperação de áreas sujeitas ao carreamento e acúmulo de entulho e lixo não sujeito à coleta regular já realizada pela Prefeitura de Natal, material este que para ser removido necessita de utilização de maquinário pesado (tipo trator de lâmina e retro-escavadeira) ou manual com pás e picaretas. O lixo e/ou entulho deste tipo é capaz de bloquear o escoamento superficial causando alagamentos localizados e obstruir sistemas de drenagem e de esgotamento, porventura existentes. Salienta-se que não se trata de coleta regular de lixo domiciliar e sim de acúmulos de detritos carreados pelo escoamento ou depositados irregularmente em áreas contíguas à rede de drenagem.
- A composição do custo unitário desta intervenção foi estabelecida segundo o metro quadrado de área sujeita a limpeza e recuperação, levando em conta o custo dos seguintes serviços:

- raspagem e limpeza de terrenos, incluindo transporte e bota-fora;
- limpeza de bueiros, de sarjetas e meio-fio, de valas de drenagem;
- desobstrução e limpeza de rede de esgoto e de drenagem pluvial, incluindo pv's.

Estes serviços e insumos foram distribuídos de acordo com a necessidade verificada na execução dos serviços, sendo seus custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; SEMSUR; URBANA.

#### **8.1.2. Intervenção Estrutural Obras de Micro-Drenagem e Proteção Superficial**

- Quantitativos de obras estimados com base no cruzamento das observações coletadas em campo com os mapas de declividades, de modelo de elevação do terreno, de recursos hídricos superficiais e imagem satelital, a fim de avaliar os arruamentos sujeitos a fluxos superficiais de maior intensidade e com a presença de processos erosivos já instalados, ou favoráveis a esta ocorrência. Previu-se ainda a necessidade de execução de obras de micro-drenagem e proteção superficial em, pelo menos, 65% (dois terços) dos arruamentos presentes nas áreas de risco.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro linear de arruamento que sofrerá intervenções e levou em conta os custos dos seguintes serviços:
  - locação e nivelamento de rede de drenagem;
  - aquisição, assentamento e rejuntamento de tubos de concreto armado, bocas de lobo ou bueiro, corpo de bueiros;
  - drenagem com calha pré-moldada de concreto;
  - meio fio de pedra granítica;

- revestimento vegetal de taludes;
- proteção em gabião tipo colchão Reno;
- calçadas de proteção em cimento com base de concreto.

Estes serviços e insumos foram distribuídos de acordo com a necessidade verificada na execução dos serviços, sendo seus custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV E SEMURB.

### **8.1.3. Intervenção Estrutural Retaludamento**

- Com base na identificação das áreas sujeitas ao deslizamento de dunas e de barreiras observadas em campo e nos mapas de declividades e imagem de satélite, foram quantificadas faixas dentro das áreas de risco, cuja necessidade de movimento de terra do tipo corte e aterro fazia-se presente.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro cúbico de movimento de terra necessário para reduzir áreas de declividades acentuadas, levando em conta os custos do seguinte serviço:
  - corte e aterro compensado de taludes em acentuado declive, com maquinário e regularização de terrenos.

Este serviço teve o custo extraído da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB.

### **8.1.4. Intervenção Estrutural Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões**

- O quantitativo desta intervenção estrutural levou em conta a presença de estrutura (muros sobre canais e córregos, por exemplo) que venham a

obstruir o fluxo natural na rede de macro-drenagem, estruturas estas construídas de forma irregular pelos moradores das áreas de risco.

- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro cúbico de estrutura obsoleta, matações ou desmonte de blocos, levando em conta os custos dos seguintes serviços:
  - demolição de concreto simples utilizando maquinário, incluindo transporte e bota-fora;
  - demolição de alvenaria de tijolo sem reaproveitamento, incluindo transporte e o bota-fora.

Estes serviços tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB.

#### **8.1.5. Intervenção Estrutural Obras de Drenagem de Sub-superfície**

- Com base no cruzamento entre as informações coletadas em campo sobre áreas de significativo acúmulo d'água dentro dos assentamentos e dos mapas de elevação do terreno, de recursos hídricos superficiais e imagem de satélite, foram quantificadas áreas favoráveis ao acúmulo d'água, sujeitas à execução de obras de drenagem de sub-superfície.
- A unidade metro quadrado foi adotada para se estabelecer o custo unitário associado a esta intervenção estrutural, levando em conta os custos dos seguintes serviços:
  - realização de colchão drenante de areia;
  - drenos de sub-superfície com BIDIM e/ou enchimento com brita.

A Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV serviu como fonte de referência para determinação dos custos unitários desta intervenção estrutural.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB.

### **8.1.6. Intervenção Estrutural Estruturas de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{max} \leq 3 m$ ) e de Médio a Grande Porte ( $h_{max} > 3 m$ )**

- Analisando as áreas identificadas e demarcadas em campo sujeitas aos processos geradores de risco do tipo deslizamentos de dunas e quedas de barreiras, bem como áreas com necessidade de isolamento e proteção em relação, por exemplo, a faixas de domínio de ferrovias e linhas de transmissão de alta tensão, e cruzando estas informações com o mapa de declividades e a imagem satelital, estimaram-se extensões dentro dos assentamentos sujeitas à construção de estruturas de contenção de pequeno e/ou médio a grande porte, dependendo do grau de risco verificado, que possam interromper os processos já estabelecidos, bem como evitar o aumento destes processos, ou a surgência de novos problemas.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro linear de estruturas de contenção de pequeno e/ou médio a grande porte, levando em conta os custos dos seguintes serviços:
  - muro de arrimo construído em bloco de concreto articulado com dimensões 30x15x28 cm destinado às estruturas de contenção de pequeno porte, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;
  - muro de arrimo construído em bloco de concreto articulado com dimensões 60x45x15 cm destinado às estruturas de contenção de médio a grande porte, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;
  - muro de arrimo construído em gabião com alturas de 2 a 3 m destinado às estruturas de contenção de pequeno porte, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;
  - muro de arrimo construído em gabião com alturas de 3 a 5 m destinado às estruturas de contenção de médio a grande porte, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;

- carga e arrumação de pedra adquirida (0,0001 a 1,000 ton), incluindo transporte e lançamento para proteção de taludes e encostas.

Estes serviços tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB.

#### **8.1.7. Intervenção Estrutural Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais**

- Comparando-se a macro-drenagem presente em nos assentamentos em risco, juntamente com os mapas de elevação do terreno e de recursos hídricos superficiais de Natal e com a imagem de satélite da área, estipulou-se a realização de obras lineares de proteção de margens de canais a fim de ordenar o macro-fluxo drenado nas áreas, auxiliando na resolução de problemas relacionados a alagamentos em maior escala.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro linear de estruturas necessárias para proteção de margens de canais, levando em conta os custos dos seguintes serviços:
  - muro de arrimo construído em gabião com alturas de 2 m, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;
  - carga e arrumação de pedra adquirida (0,0001 a 1,000 ton), incluindo transporte e lançamento;
  - enrocamento de pedra de mão arrumada adquirida;
  - alvenaria de pedra argamassada com agregados adquiridos.

Estes serviços e insumos tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB.

### **8.1.8. Intervenção Estrutural Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues**

- A quantificação desta intervenção estrutural levou em conta a necessidade de reformular o cenário paisagístico de áreas de proteção ambiental, como Parque das Dunas e margens de rios e estuários, ocupadas irregularmente e passíveis de remoção de moradias.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido segundo o metro quadrado de áreas com necessidade de revegetação e recuperação e proteção da mata nativa, levando em conta os seguintes serviços:
  - reconformação de faixa de domínio, empréstimo, jazida e taludes, incluindo aquisição de vegetação natural da região ou área a ser recuperada, bem como o plantio, manutenção inicial e replantio das mudas não vingadas;
  - plantio de mudas para revegetação, inclusive adubação (incluindo adubo orgânico, NPK e calcário), tutoramento de mudas, fornecimento e transporte de mudas e materiais;
  - revestimento vegetal das áreas degradadas com isolamento da área, execução de cerca, inclusive fornecimento de materiais.

Estes serviços e insumos tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; E ONGS atuantes.

### **8.1.9. Intervenção Estrutural Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem**

- Esta intervenção estrutural é singular de áreas com substanciais problemas de macro-alagamentos, enxurradas, ou presença de grandes coletores de fluxo escoado superficialmente, tendo sido estimados montantes de obras necessárias com base nas investigações realizadas

em campo, bem como com o auxílio da base cartográfica desenvolvida (mapas de elevação do terreno e de recursos hídricos superficiais da cidade de Natal) e da imagem satelital.

- A composição do custo unitário desta intervenção estrutural considerou a como unidade o metro linear de estruturas adotadas para contenção de enchentes, como canalização, ou estruturas de bloqueio do fluxo e retardo e amortecimento do pico de cheias, como barramentos, levando em conta os seguintes serviços:
  - nivelamento geométrico de fundo de canal ou córrego, incluindo maquinário;
  - escavação manual e/ou mecânica de solo de 1ª e 2ª categoria até profundidade não superiores a 03 metros, incluindo reaproveitamento ou bota-fora;
  - muro de arrimo construído em gabião com alturas de 2 m, incluindo fornecimento dos insumos e montagem;
  - enrocamento de pedra de mão arrumada, incluindo aquisição e carga de pedra (0,0001 a 1,000 ton);
  - alvenaria de pedra argamassada com agregados adquiridos.

Estes serviços e insumos tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; SEMARH poderá ser consultada.

#### **8.1.10. Intervenção Estrutural Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura**

- A quantificação desta intervenção estrutural considerou tanto a identificação em campo de áreas localizadas próximas a estradas e outras obras de infra-estrutura sujeitas ao deslizamento dunares ou de barreiras, averiguando e confirmando a necessidade de intervenção



estrutural nessas áreas com base na cartográfica de declividades e imagem satelital.

- A composição do custo unitário desta intervenção estrutural considerou a como unidade o metro linear de construção de obras de contenção de dunas e barreiras para proteção de estradas e outras obras de infraestrutura, levando em conta os seguintes serviços:
  - remoção manual ou mecânica de invasão de solos dunares ou barreiras, incluindo transporte e bota-fora;
  - construção de mureta com tijolo maciço, rebocada, incluindo fundação, com aquisição de materiais;
  - construção de muro com blocos de concreto 14x19x39 cm, com altura de 1,80m, incluindo sapata corrida de concreto e pilares de concreto, com aquisição de material;
  - revegetação de faixa de domínio de estradas, incluindo aquisição plantio, manutenção inicial e replantio das mudas não vingadas

Estes serviços e insumos tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; Universidades e Fundações poderão ser consultadas ou contratadas.

#### **8.1.11. Intervenção Estrutural Remoção de Moradias**

- A quantificação desta intervenção estrutural levou em conta para cada loteamento em risco, o número de moradias presentes em áreas de preservação permanente, em faixas de domínio de ferrovias, rodovias, linhas de transmissão de alta tensão ou adensamento irregular com ocupação de vias de circulação de pessoas, com calçadas, identificadas em campo, verificando a disposição espacial destas moradias através da imagem de satélite.
- O custo unitário para esta intervenção estrutural foi estabelecido com base em serviços necessários tão somente para remoção de unidades

habitacionais unifamiliares com área útil média de 50 m<sup>2</sup> (não sendo contabilizado, ainda, o custo para reassentamento), considerando os seguintes serviços:

- cadastro de imóveis;
- demolição de alvenaria de tijolo sem reaproveitamento, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de calçada, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de concreto simples, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de concreto armado, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de piso cerâmico sem reaproveitamento, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de piso cimentado, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de laje, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- demolição de cobertura com telha cerâmica sem reaproveitamento, incluindo carga, transporte e bota-fora dos materiais resultantes da demolição;
- remoção de cercas sem reaproveitamento, incluindo carga, transporte e bota-fora;
- retirada de grades de ferro, sem reaproveitamento, incluindo carga, transporte e bota-fora;
- retirada de portas e janelas, incluindo batentes, com carga, transporte e bota-fora;

- retirada de tubulações em PVC, material cerâmico e amianto, incluindo conexões, carga, transporte e bota-fora.

Estes serviços tiveram os custos extraídos da Listagem de Preços de Serviços da Secretaria Municipal de Obras e Viações – SEMOV.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; SEMTAS; SEHARPE; SEMSUR, URBANA.

#### **8.1.12. Intervenção Estrutural Reassentamento das Famílias Removidas**

- A quantificação desta intervenção leva em conta o número de moradias presentes nos assentamentos em risco, atingidas com remoção pelos motivos já citados.
- Os custos unitários necessários para a realocação das famílias removidas tiveram como unidade de medida habitações unifamiliares com área construída de 40 m<sup>2</sup>, nos padrões adotados pela SEHARPE, contabilizando ainda uma cesta básica de insumos e serviços da construção civil de moradias populares, bem como custos para aquisição de terrenos e urbanização da área. Os serviços e insumos considerados na cesta básica levaram em conta os seguintes itens:
  - Serviços preliminares de raspagem e nivelamento do terreno e locação da obra (Lote e construção);
  - Serviços de movimento de terra incluindo escavação manual de valas até 1m; aterro interno do caixão c/ areia barrada incluindo compactação manual e aterro int. do caixão s/ empréstimo incluindo compactação manual;
  - Serviços de fundação incluindo alvenaria de pedra marroada em traço 1:6; construção de baldrame em tijolo cerâmico de 8 furos E=0,20m - 1:6; e concreto armado para cinta inferior - 20MPa;
  - Serviços de alvenaria com tijolo 8 furos c/ argamassa mista com cal hidratado no traço 1:2:8 - 10 cm; instalação de cobogó tipo

veneziana 50x50 cm; instalação de vergas pré-moldada de concreto;

- Serviços de cobertura com estrutura de madeira p/ telha colonial; telha tipo colonial (fornecimento e colocação); aquisição e instalação de capote, beira e bica e telha virada;
- Serviços de revestimento incluindo chapisco p/ parede argamassada com cimento e areia no traço 1:4 E=0,50cm; reboco barra lisa c/ argamassa de cimento e areia no traço 1:3 E=2cm; reboco em argamassa mista de cimento, cal e areia no traço 1:2:9 E=2cm; revestimento em pasta de gesso; emboço em argamassa mista de cimento cal e areia no traço 1:2:9 E=2cm;
- Serviços de pavimentação com lastro em concreto não estrutural E=5cm e piso cimentado liso E=2cm c/ pigmentação;
- Serviços de instalação de esquadrias como janela em madeira mista inclusive ferragens; porta madeira mista 0,60x2,10 incluindo caixa e ferragens; e porta rolada madeira mista 0,70x2,10m c/ caixa e ferragens;
- Serviços de instalação hidro-sanitárias incluindo ponto de água e de esgoto; instalação de registro de gaveta bruto 3/4" e 1/2" (completo); lavatório em fibra sem coluna, inclusive acessórios; caixa de descarga externa (completa); bacia sanitária branca com assento e acessórios; caixa sifonada de PVC rígido 150mm (completa); caixa d'água em fibra de vidro 500l inclusive acessórios e tampa; linha em massaranduba 3x4" (fornecimento e colocação); caixa de gordura pré-moldada (fornecimento e colocação); lavanderia pré-fabricada de cimento inclusive acessórios; bancada mármore sint. 1,20x0,60x0,03m inc. acessórios; caixa inspeção 0,5x0,5x0,8m em alv.rev. com tampa em c.a; chuveiro plástico branco c/ registro de 1/2"; tubulação de limpeza e extravazador; tubulação de ventilação PVC sold. 40mm; entrada d'água padrão CAERN ( Fornecimento e colocação );

- Serviços de construção de fossa e sumidouro incluindo escavação manual de valas de 1,50m até 3,00m; tubo C.A. d=100cm (fornecimento e assentamento); laje pré-moldada para tampa de Fossa / Sumidouro; re-aterro apilado de valas (manual); tubo PVC 100mm p/ esgoto (fornecimento e assentamento); lastro em concreto não estrutural E=10cm e em brita solta;
- Serviços de instalação elétrica incluindo ponto de luz e de tomada; Suporte de louça inclusive lâmpada incandescente; Quadro geral medição monofásico c/ acessórios (acrílico) padrão COSERN; Poste de entrada pré-moldado; haste de aterramento 1/2 "x 1,50m;
- Serviços de pintura com tinta hidrator em paredes externas (03 demãos); pintura lavavel interna (02 demãos); pintura esmalte sintético em esquadrias c/ massa (02 demãos);
- Serviços de construção de calçadas e área de serviço incluindo escavação manual de valas até 1m; baldrame em tijolo de 8 furos E= 0,20m - 1:6; aterro int. do caixão s/ empréstimo incluindo compactação manual; lastro em concreto não estrutural E=5cm; chapisco p/ parede argamassada de cimento e areia no traço 1:4 E=0,50cm; piso cimentado grosso 1:4 ( 3 cm );
- Serviços diversos tipo armador de ferro (fornecimento e colocação); e limpeza final, inclusive entrega da obra.

O custo destes serviços e insumos são os praticados pela da Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes de Natal – SEHARPE para construção de habitações unifamiliares de padrão popular com 40 m<sup>2</sup> de área construída.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMOV; SEMURB; SEMTAS; SEHARPE; SEMSUR, URBANA.

### **8.1.13. Intervenções Não Estruturais para Mobilização Social**

- A quantificação desta intervenção leva em consideração a necessidade de constituição de equipe multidisciplinar capacitada para conduzir a mobilização social nas suas diversas formas:
  - oficinas de mobilização;
  - discussão setorial;
  - acompanhamento de realocação de moradias;
  - aplicação de questionários;
  - levantamento de necessidades, etc.

Trata-se de custos associados aos grupos familiares efetivamente mobilizados.

- A formação do custo unitário desta intervenção responde às necessidades de uma equipe multidisciplinar para cada conjunto de até 500 famílias efetivamente mobilizadas, formada por 3 profissionais (dois assistentes sociais e um arquiteto urbanista ou geógrafo especializado em ocupação urbana) que formam parte do quadro de funcionários da Prefeitura, já recebendo salários para esta função. Porém, haverá custos associados à própria mobilização; para tal fim foram definidos custos fixos de mobilização de R\$ 10,00 por família efetivamente mobilizada.

Cabe mencionar que foi considerado com alvo desta mobilização o número total de domicílios existentes em cada assentamento.

Dentro deste item também se encontra considerada a consolidação de núcleos de Defesa Civil por assentamento.

- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMURB; SEMTAS; SEHARPE; Secretaria de Comunicação.

#### **8.1.14. Intervenções Não Estruturais de Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia para Uso e Ocupação Sustentável do Solo Urbano**

- A quantificação desta intervenção leva em consideração a necessidade de desenvolver planos, projetos e programas específicos, através das instituições de ensino, pesquisa e defesa comunitária atuantes na cidade (ONGs, Universidades públicas e privadas, Fundações, etc.), por exemplo:
  - planos de prevenção;
  - planos de desocupação de domicílios;
  - planos de cadastramento de propriedades sujeitas à remoção;
  - planos de urbanização;
  - planos de coleta e análise de amostras de água e solo.

Trata-se de custos associados aos estudos, assessorias ou trabalhos de campo, escritório e/ou laboratório necessários à implantação do PMRR.

- A formação do custo unitário desta intervenção responde às necessidades variadas, tendo sido estabelecido os seguintes preços unitários:
  - R\$20.000,00 para elaboração de Planos, Programas e Projetos Sociais Específicos (urbanização, desocupação, reassentamento, resolução de conflitos graves e prevenção de eventos destrutivos);
- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMURB; SEMTAS; SEHARPE; Secretaria de Comunicação. Universidades e Fundações poderão ser contratadas ou consultadas. Secretarias de saúde e educação.

### **8.1.15. Intervenções Não Estruturais Relacionadas à Discussão sobre Remoção de Moradias**

- A quantificação desta intervenção leva em consideração a necessidade de fortalecer os Conselhos existentes, fundamentalmente o CONCIDADE, o COHABIN e o CONPLAM.
- A formação do custo unitário compreende apenas os gastos necessários à mobilização dos líderes comunitários e à divulgação do evento (R\$ 1.000,00 por cada convocatória); supõe-se que os membros destes conselhos já foram remunerados nas suas instituições de origem.
- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar os Conselhos Municipais (CONCIDADE, COMDEC, CONPLAM e COHABIN). Secretaria Municipal de Desenvolvimento comunitário.

### **8.1.16. Intervenções Não Estruturais Voltadas à Elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas e de Fomento de Atividades de Segurança.**

- A quantificação desta intervenção leva em consideração a necessidade de desenvolver projetos específicos para recuperar áreas degradadas (áreas desocupadas, faixas de domínio e faixas de proteção, etc.) e desenvolver atividades.
- A formação do custo unitário desta intervenção responde à variadas necessidades, tendo sido estabelecido os seguintes preços unitários:
  - Elaboração de Projetos Social Específicos para o Fomento de Atividades de Segurança: R\$ 20.000,00;
  - Elaboração de Projetos Social Específicos de Recuperação de Área Degradada: Inicialmente poderão ser disponibilizados R\$ 20.000 para cada projeto (implantação de ações básicas).
- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMURB. Universidades e Fundações poderão ser contratadas ou consultadas. IDEMA. Corpo de Bombeiros.



### **8.1.17. Intervenções Não Estruturais Voltadas à Implantação Contínua de Ações de Fiscalização.**

- A quantificação desta intervenção leva em consideração a necessidade de desenvolver e implementar programas específicos de fiscalização de áreas de riscos ou sujeitas a riscos.
- A formação do custo unitário desta intervenção responde a necessidades variadas, tendo sido estabelecido o seguinte preço unitário:
  - R\$ 1.500,00 por área semestralmente monitorada. O Monitoramento semestral das áreas de risco exige a constituição de uma equipe formada por funcionários capacitados para a avaliação da evolução de processos destrutivos; a constituição desta equipe não exigirá custos adicionais. O Quantitativo prevê três anos de monitoramento.
- Operacionalização das Intervenções. Nestas intervenções deverão atuar as seguintes secretarias e/ou instituições: SEMURB. Universidades e Fundações poderão ser contratadas ou consultadas. IDEMA. Associações voluntárias; ONG; Polícia Militar e Corpos de Bombeiros.

A Tabela 8.1 mostra os custos unitários estimados para as intervenções propostas como forma de redução de risco na cidade de Natal.

**Tabela 8.1. Custo unitário estimado por intervenção proposta para redução de risco da Cidade de Natal**

Tipo de Intervenção	Unidade	Custo Unitário Estimado
<b>Estrutural</b>		
SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO	m <sup>2</sup>	R\$ 2,71
OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL	m	R\$ 906,36
RETALUDAMENTO	m <sup>3</sup>	R\$ 7,23
DESMONTE DE BLOCOS, LAJES E ESTRUTURAS OBSOLETAS E MATAÇÕES	m <sup>3</sup>	R\$ 37,13
OBRAS DE DRENAGEM DE SUBSUPERFÍCIE	m <sup>2</sup>	R\$ 1.667,91
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE (h <sub>max</sub> ≤ 3 m)	m	R\$ 517,39
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTE (h <sub>max</sub> > 3 m)	m	R\$ 855,31
OBRAS LINEARES DE PROTEÇÃO DE MARGENS DE CANAIS	m	R\$ 113,03
REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES	m <sup>2</sup>	R\$ 2,69
OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES E MACRO-DRENAGEM	m	R\$ 435,36
OBRAS DE CONTENÇÃO DE DUNAS PARA PROTEÇÃO DE ESTRADAS E OUTRAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA	m	R\$ 178,12
REMOÇÃO DE MORADIAS	habitação unifamiliar	R\$ 3.148,50
REASSENTAMENTO	habitação unifamiliar	R\$ 17.599,91
AQUISIÇÃO DE TERRENOS	habitação unifamiliar	R\$ 1.628,15
URBANIZAÇÃO	habitação unifamiliar	R\$ 1.749,95
<b>Não Estrutural</b>		
MOBILIZAÇÃO SOCIAL	Família Mobilizada	R\$ 10,00
DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO	Plano/ Programa/ Projeto	R\$ 20.000,00
DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS	Convocação	R\$ 1.000,00
ELABORAÇÃO DE PLANO E PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E SEGURANÇA	Plano/Projeto	R\$ 20.000,00
AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO	Monitoramento	R\$ 1.500,00

A seguir, serão apresentadas para cada um dos assentamentos as intervenções identificadas, juntamente com a estimativa dos quantitativos e custos para execução destas intervenções.

## 8.2. Intervenções na Zona Administrativa LESTE

### 8.2.1. Assentamento Alto da Colina

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) ao longo das ruas a fim de ordenar o fluxo superficial e solucionar possíveis problemas de alagamentos. Pavimentação de algumas ruas com calçamentos, sobremaneira nas proximidades com o Parque das Dunas. Nos terrenos desnudos, deve ser implantada proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta, sobremaneira na porção sudoeste da área, na zona de contato com o Parque das Dunas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas na zona de contato entre o assentamento Alto da Colina e o Parque das Dunas, como muros em concreto, ou muros de gravidade, como gabiões, “bolsa-concreto”, etc., a fim de conter o deslizamento das Dunas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo tão somente as moradias que tenham invadido o Parque das Dunas, localizadas numa faixa contígua a esta área e que se estende ao longo de todo o limite sudoeste do assentamento Alto da Colina. Assim, a área a ser removida é estimada em 2,5 ha, atingindo pouco mais de 180 domicílios e de 700 pessoas.

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização para Preservação da ZPA-2 Parque das Dunas (1.097 famílias a ser mobilizadas). Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Prevenção de Deslizamentos (Associados às obras de contenção de pequeno porte).

- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão do cadastro de propriedades que invadiram áreas *non aedificandi* para resolução de conflitos, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM
- **ELABORAÇÃO DE PROJETO ESPECÍFICO PARA RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA:** Recuperação Ambiental da Área Desocupada (recomposição do terreno e reflorestamento).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a deslizamentos e ao avanço das construções na ZPA-2. Consideraram-se dois monitoramentos anuais durante três anos.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Alto da Colina.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	2.080	R\$ 1.885.228,80
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	1.500	R\$ 776.085,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	180	R\$ 566.730,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	180	R\$ 3.776.041,80
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 7.004.085,60</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	1.097	R\$ 10.970,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 60.970,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 7.065.055,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Alto da Colina, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Deslizamento de solo de Dunas



Invasão de ZPA

### 8.2.2. Assentamento Aparecida

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho, lixo não sujeito a coleta regular, etc., bem como a remoção de obstáculos, visando à desobstrução das vias, permitindo que o escoamento do fluxo hídrico superficial ocorra livremente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) visando à canalização de forma orientada do fluxo hídrico superficial, interrompendo assim os processos erosivos identificados. Pavimentação com calçamentos em algumas ruas de terra localizadas próximas ao limite norte do assentamento e na área central. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto, impedindo o carreamento deste solo e auxiliando na prevenção do deslizamento das Dunas. Implantação de proteção superficial por meio de “argamassa chapada” ou “colchão tipo Reno” nos taludes de declividade mais acentuada e cujo fluxo superficial ocorre com maior intensidade.
- **RETALUDAMENTO:** Alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes e/ou aterros localizados sobremaneira nas encostas de maior inclinação, visando à obtenção de taludes com menores aclives.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas áreas que margeiam as encostas de forte declividade, impedindo o deslizamento das Dunas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo tão somente as moradias que tenham invadido áreas *non aedificandi* (dunas, área de preservação permanente), localizadas na margem leste da Rua Guanabara, nas proximidades do Farol Mãe Luíza. Assim, a área a ser removida é estimada em ínfimos 0,5 ha, atingindo pouco mais de 30 domicílios e de 130 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização para preservação da ZPA-10 Mãe Luíza. Mobilização de aproximadamente 1.071 famílias. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **PLANO / PROGRAMA/ PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Prevenção de Deslizamentos (Associados às obras de contenção de pequeno porte e retaludamento).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias que invadiram áreas *non aedificandi* na ZPA-10 (30 unidades habitacionais), convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM
- **ELABORAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Recuperação da Área Desocupada (recomposição do terreno e reflorestamento nas áreas *non aedificandi*, uma vez desocupadas)
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a deslizamentos e erosão, verificar remoção de lixo.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Aparecida.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	4.600	R\$ 12.466,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	3.510	R\$ 3.181.323,60
Retaludamento (m <sup>3</sup> )	500	R\$ 3.615,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	245	R\$ 126.760,55
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 4.047.960,45</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	1.071	R\$ 10.710,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 60.710,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 4.108.670,45</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Aparecida, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Encostas de alta declividade



Deslizamento de Dunas



Solo exposto sujeito a erosão

### 8.2.3. Assentamento Areado

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.), juntamente com a pavimentação com calçamento nas ruas de terra localizadas, sobremaneira, na porção oeste do assentamento, visando solucionar os problemas decorrentes de inundações pluviais, bem como alagamentos causados pela baixa altitude topográfica na qual o assentamento se encontra, ficando sujeito a ressacar do estuário do Rio Potengi.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo tão somente as moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,5 ha, atingindo menos de 50 domicílios e não mais que 180 pessoas.

Vale destacar que o assentamento Areado está contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil e que já se encontram em execução algumas obras estruturais, como pavimentação de vias, construção de escolas, etc.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:



- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização para tratar do andamento do Projeto Passo da Pátria. Convocação de 678 chefes de família residentes no assentamento. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **PLANO/ PROGRAMA/ PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Implantação de Projeto Social Específico de Prevenção de Alagamentos (associado à projetos de micro-drenagem).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão nos Conselhos do Cadastro das Propriedades a serem desocupadas/reassentadas. Convocação das 50 famílias que invadiram áreas *non aedificandi* para remoção.
- **ELABORAÇÃO DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada associado à construção de mureta de proteção da faixa de domínio.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das faixas de domínio (via férrea). Verificar remoção de lixo e controle dessa disposição irregular.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Areado.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	813	R\$ 736.417,50
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	450	R\$ 232.825,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	50	R\$ 157.425,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	50	R\$ 1.048.900,50
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 2.175.568,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	678	R\$ 6.780,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 56.780,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 2.232.348,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Areado, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão da faixa de domínio da via férrea

#### **8.2.4. Assentamento Barro Duro**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação das ruas de terra que margeiam o assentamento com calçamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.).
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção, como muros de gravidade, localizadas na zona de contato entre o assentamento e as áreas *non aedificandi* das Dunas próximas ao Farol da Mãe Luiza e nos terrenos instáveis, de declividades acentuadas, que ponham residências em risco.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo apenas as moradias que se encontram nas áreas *non aedificandi* (dunas, área de preservação permanente) no limite leste do assentamento. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco menos de 0,5 ha, atingindo aproximadamente 30 domicílios e 130 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização para prevenção da ocupação irregular da ZPA-10. Mobilização de 119 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Prevenção de Alagamentos (associado à projetos de micro-drenagem).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão do Cadastro das Propriedades que invadiram áreas *non aedificandi* para remoção nos Conselhos Municipais.
- **ELABORAÇÃO DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto de Recuperação Ambiental de Faixa de Domínio (associado à construção de muro de gravidade).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas de preservação permanente (dunas).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Barro Duro.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	553	R\$ 500.763,90
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	175	R\$ 90.543,25
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.315.102,45</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	119	R\$ 1.190,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.190,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.366.292,45</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Barro Duro, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Ladeiras íngremes, com destaque ao fundo do Farol e das Dunas da Mãe Luiza

#### **8.2.5. Assentamento Brasília Teimosa**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, visando um ordenamento da área e abertura de vias de circulação veicular, dada a necessidade de urbanizar uma faixa contígua ao sistema de armazenamento da Petrobrás, pois a inexistência de ruas de acesso prejudica planos de combate a incêndios. Assim, a área a ser removida é estimada em não mais que 0,3 ha, atingindo cerca de 30 domicílios e de 130 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação Irregular da faixa contígua ao sistema de armazenamento da Petrobrás. Discutir um Projeto de Implantação de Rua de Contorno. Mobilização de 138 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão nos Conselhos Municipais a cerca da necessidade de remoção de 30 moradias, localizadas em área de segurança da PETROBRAS.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA:** Projeto Específico de Atividades de Segurança (Prevenção de Incêndios).

- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas contíguas à Petrobrás.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Brasília Teimosa.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 723.795,30</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	138	R\$ 1.380,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	2	R\$ 40.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.380,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 775.175,30</b>

A fotografia abaixo ilustra os problemas existentes, identificados no assentamento Brasília Teimosa, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Adensamento irregular, com ruas estreitas e becos sem saída

### **8.2.6. Assentamento Encosta ou Escadaria**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, escadas d'água, etc.) e pavimentação de acessos locais com calçamento, minimizando os processos erosivos identificados. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em áreas com solo exposto, impedindo o carreamento deste solo e auxiliando na prevenção de queda de barreiras. Execução de acessos para pedestres, como calçadas e escadarias para facilitar a locomoção dos moradores.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas ao longo dos taludes de forte declividade, evitando assim que possíveis quedas de barreiras venham a atingir as moradias.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo as moradias localizadas nas áreas de maior declividade, sujeitas ao risco iminente de deslizamentos. Assim, a área a ser removida é estimada em ínfimos 0,6 ha, atingindo pouco menos de 30 domicílios e de 115 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Avaliação dos esforços de estabilização de encostas. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar discussão sobre remoção de moradias aos Conselhos Municipais; discussão do cadastro de propriedades que invadiram áreas de maior declividade.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas com maior declividade

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Encosta ou Escadaria.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	358	R\$ 324.023,70
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	350	R\$ 181.086,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 1.228.905,50</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	180	R\$ 1.800,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 11.800,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.240.705,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Encosta ou Escadaria, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Terrenos com forte declividade localizados acima de moradias

### **8.2.7. Assentamento Formigueiro**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação das ruas de terra com calçamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas decorrentes dos alagamentos pluviais, concentrados principalmente na Rua V. Pinto, nas proximidades do cruzamento com a Rua Sátiro Dias.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea (ao longo da Rua Sátiro Dias), impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,1 ha, atingindo menos de 10 domicílios e cerca de 30 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação irregular de faixa de domínio e as suas conseqüências. Mobilização de aproximadamente 27 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão do cadastro das propriedades que invadiram a faixa de domínio (via férrea).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das faixas de domínio.

O quadro a seguir lista os quantitativos custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Formigueiro.



Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	91	R\$ 82.478,76
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	110	R\$ 56.912,90
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervações Estruturais</b>		<b>R\$ 380.656,76</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	27	R\$ 270,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervações Não Estruturais</b>		<b>R\$ 10.270,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 390.926,76</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Formigueiro, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão da faixa de domínio da via férrea

### **8.2.8. Assentamento Hospício**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular já realizada pela Prefeitura, evitando que este material seja obstrua o escoamento superficial, bem como seja carreado para áreas vizinhas.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) com pavimentação com calçamento, principalmente ao longo da Rua da Torre, devido os constantes problemas de alagamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto, auxiliando na prevenção do deslizamento das Dunas e na contenção dos processos erosivos.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção, como muros de alvenaria, localizado no limite com o Parque das Dunas para evitar futuras invasões da área.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES:** Revegetação e isolamento da área, após remoção das invasões.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção total das moradias com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, dado que estas se encontram invadindo a Zona de Proteção Ambiental do Parque das Dunas. Assim, todos os 55 domicílios e a população estimada em 220 habitantes, ocupantes da área de pouco mais de 0,9 ha que integram o assentamento Hospício deveram ser removidos.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação irregular da ZPA-2 – Necessidade de remoção de moradias. Mobilização de 55 chefes de família para discutir a necessidade de remoção de moradias. Formação do NUDEC (Defesa Civil).

- DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS: Convocatória dos Conselhos Municipais para discussão do cadastro das propriedades que invadiram áreas *non aedificandi*; discutir estratégias para remoção.
- ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Projeto Social Específico para Recuperação Ambiental; associado à construção de muro e às obras de micro - drenagem da Rua da Torre.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas de preservação permanente (Parque das Dunas).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Hospício.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	300	R\$ 813,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	117	R\$ 106.044,12
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	260	R\$ 134.521,40
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	3.200	R\$ 8.608,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	55	R\$ 173.167,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	55	R\$ 1.153.790,55
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.576.944,57</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	55	R\$ 550,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.550,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.607.494,57</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Hospício, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão do Parque das Dunas, ao lado de antiga trilha ecológica



Problemas decorrentes da falta de infraestrutura de drenagem e pavimentação



Processos erosivos



Erosão com exposição de raízes da vegetação

### 8.2.9. Assentamento Maruim

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL: Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento dos estreitos acessos locais, para solucionar os problemas decorrentes dos alagamentos causados pelas chuvas.
- OBRAS DE MACRO-DRENAGEM: Controle do fluxo da maré que cotidianamente aflui em direção ao assentamento, promovendo o alagamento da área.

Destaca-se que o assentamento Maruim foi contemplado pelo cadastro para remoção organizado pela SEHARPE, além de ser uma área prevista para a futura expansão do Porto.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Possibilidades de Expansão do Porto de Natal e Avaliação dos Projetos e Ações tendentes à recuperação urbana da área. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar discussão acerca da necessidade de remoção de moradias aos Conselhos Municipais existentes. Atualizar cadastro de remoção elaborado pela SEHARPE.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Recuperação Ambiental de Área Degradada (associado à recuperação do entorno das Docas).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à inundações e a ação das marés.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Maruim.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	374	R\$ 338.752,05
Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem (m)	50	R\$ 21.768,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 360.520,05</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	150	R\$ 1.500,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 31.500,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 392.020,05</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Maruim, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Fluxo da maré invadindo o assentamento



Alagamento das ruas



Falta de saneamento básico



Escoamento de áreas servidas a céu aberto sem pavimentação

### **8.2.10. Assentamento Ocidental de Baixo**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de boa parte das ruas que cortam o assentamento, visando solucionar os problemas decorrentes dos alagamentos causados pelas chuvas, sobremaneira na região central do assentamento, devido às baixas declividades que favorecem o acúmulo d'água.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.

- **OBRAS DE MACRO-DRENAGEM:** Devido ao margeio do estuário do Rio Potengi por parte do assentamento (limite norte da área), deve-se executar obras de macro-drenagem que conduzam o escoamento superficial decorrente das chuvas e das ressacas e que se concentra nas áreas mais baixas, promovendo o alagamento das mesmas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em aproximadamente 0,3 ha, atingindo cerca de 15 domicílios e de 60 pessoas.

Destaca-se que o assentamento Ocidental de Baixo encontra-se contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento do Projeto Passo da Pátria. Mobilização de aproximadamente 407 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Inundações e Alagamentos.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão sobre remoção de moradias ao CONCIDADE. Avaliar cadastro e alternativas de reassentamento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto de Recuperação Ambiental (associado à recuperação ambiental das faixas de domínio)
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à inundações e das faixas de domínio a ser ambientalmente recuperadas.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Ocidental de Baixo.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	829	R\$ 751.145,85
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	380	R\$ 196.608,20
Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem (m)	130	R\$ 56.596,80
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	15	R\$ 47.227,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	15	R\$ 314.670,15
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 1.366.248,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	407	R\$ 4.070,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 54.070,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.420.318,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Ocidental de Baixo, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão da faixa de domínio da via férrea



### **8.2.11. Assentamento Ocidental de Cima**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, escadas d'água, etc.) para canalização do fluxo, auxiliando a contenção dos processos erosivos e quedas de barreiras favorecidos pela forte declividade do terreno no qual o assentamento esta localizado. Pavimentação com calçamento dos acessos locais. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto, evitando assim os processos erosivos que acarretam as quedas de barreiras.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção como muros de alvenarias localizadas nas margens da via férrea (impedindo assim o acesso dos moradores a esta via) e nos terrenos cuja declividade acentuada favoreça o desmoronamento de encostas, pondo moradias em risco.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em aproximadamente 0,3 ha, atingindo menos de 20 domicílios e de 70 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento do Projeto Passo da Pátria. Mobilização de aproximadamente 64 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas nas faixas de domínio, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Queda de Barreiras, discutir a eficácia do muro parcialmente construído.

- ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Projeto para Recuperação Ambiental (associado à recuperação das faixas de domínio)
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sujeitas à queda de barreiras e desocupação das faixas de domínio (via férrea).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Ocidental de Cima.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	780	R\$ 706.960,80
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	340	R\$ 175.912,60
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.365.403,60</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	64	R\$ 640,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.640,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.416.043,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Ocidental de Cima, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão de faixa de domínio da via férrea



Queda de barreiras que atingem as moradias

### **8.2.12. Assentamento Passo da Pátria**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas decorrentes dos alagamentos provocados pelas chuvas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em aproximadamente 0,3 ha, atingindo cerca de 20 domicílios e de 80 pessoas.

Destaca-se que o assentamento Passo da Pátria encontra-se contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil..

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento do Projeto Passo da Pátria – Mobilização de aproximadamente 24 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).

- **DISCUSSÃO SOBRE A REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas em faixas de domínio, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto específico para Prevenção de Inundações e Alagamentos.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Projeto para Recuperação Ambiental (associado à recuperação das faixas de domínio).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a alagamentos e desocupação das faixas de domínio (via férrea)

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Passo da Pátria.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	33	R\$ 29.456,70
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	210	R\$ 108.651,90
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 620.638,80</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	24	R\$ 240,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.240,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 670.878,80</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Passo da Pátria, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Ação da maré sobre as moradias



Invasão de faixa de domínio da via férrea

### 8.2.13. Assentamento Pedra do Rosário

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas decorrentes dos alagamentos provocados pelas chuvas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção como muros de alvenaria, localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é

estimada em pouco mais de 0,1 ha, atingindo cerca de 20 domicílios e pouco mais de 80 pessoas.

Destaca-se que o assentamento Pedra do Rosário encontra-se contemplado pelo Projeto Passo da Pátria - Programa Habitar Brasil..

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento do Projeto Passo da Pátria. Mobilização de todos os chefes de família do assentamento. (20 famílias aproximadamente). Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas em faixas de domínio, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM. Todas as moradias deverão ser removidas.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico para Prevenção Alagamentos, na tentativa de utilização da área como área verde.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto Para Recuperação Ambiental (associado à recuperação das faixas de domínio e à construção de área de lazer: área de pesca de costa amadora)
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à inundações/ alagamentos e desocupação das faixas de domínio (via férrea).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Pedra do Rosário.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	156	R\$ 141.392,16
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	120	R\$ 62.086,80
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 686.009,16</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	20	R\$ 200,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.200,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 736.209,16</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Pedra do Rosário, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão de faixa de domínio da via férrea



Ação da maré sobre as moradias

#### **8.2.14. Assentamento São José do Jacó**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA:** Serviços de limpeza de entulho, lixo não sujeito a coleta regular já realizada pela Prefeitura, etc., evitando que este tipo de material seja carregado pelas águas escoadas, acumulando-se nas áreas mais baixas do assentamento (limite oeste), obstruindo o fluxo superficial.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento dos acessos locais em terra e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para auxiliar no combate aos processos erosivos e de quedas de barreiras, principalmente ao longo do arruamento localizado nas áreas de maior declividade, no limite leste do assentamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto e sujeitos a erosão.
- **RETALUDAMENTO:** Alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes e/ou aterros ao longo das encostas de maior inclinação, com solos expostos e com processos erosivos e de quedas de barreiras instalados, visando à obtenção de taludes mais estáveis.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTE ( $h_{max} > 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas nas áreas que apresentam elevado risco de queda de barreiras (taludes íngremes, com solo desprotegido e exposto às chuvas) localizadas predominantemente na região central do assentamento, envolvendo muros de concreto, cortina de atirantamento, etc.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo aquelas moradias que se encontram nas áreas cujas encostas apresentam risco iminente de deslizamento de barreiras. Assim, a área a ser removida é estimada em cerca de 0,2 ha, atingindo aproximadamente 10 domicílios e pouco mais de 50 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:



- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Retaludamento e revegetação como prioridades de intervenção. Formação de equipes de trabalho voluntário. Mobilização de 79 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Queda de Barreiras.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas nas encostas, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS:** Projeto Específico para Recuperação Ambiental (associado à remoção de lixo nas encostas).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas irregularmente ocupadas (encostas).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais estimados para o assentamento São José do Jacó.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	750	R\$ 2.032,50
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	273	R\$ 247.436,28
Retaludamento (m <sup>3</sup> )	1.000	R\$ 7.230,00
Estrutura de Contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m) (m)	180	R\$ 153.955,80
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 651.919,68</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	79	R\$ 790,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.790,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 702.709,68</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento São José do Jacó, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Moradias em áreas elevadas declividade



Problemas de queda de barreiras

#### **8.2.15. Assentamento Sopapo**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA:** Serviços de limpeza de entulho, lixo não sujeito a coleta regular, etc., evitando que este tipo de material seja carregado pelas águas escoadas superficialmente, acumulando-se nas áreas de menor declividade.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra e acessos locais na região central do assentamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto favorecendo o combate aos deslizamentos de solos de Dunas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção no sopé das encostas sujeitas ao deslizamento de Dunas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo apenas uma pequena quantidade de moradias (cerca de 10) numa área de inferior a 0,1 ha, atingindo aproximadamente 40 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Retaludamento e revegetação como prioridades de intervenção. Mobilização de 174 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas nas encostas, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM. Aproximadamente 10 famílias; verificar com elaboração de cadastro.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Queda de Barreiras.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto para Recuperação Ambiental (associado à remoção de lixo nas encostas).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas irregularmente ocupadas (encostas).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Sopapo.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.200	R\$ 3.252,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	910	R\$ 824.787,60
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	110	R\$ 56.912,90
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.126.217,60</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	174	R\$ 1.740,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.740,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.177.957,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Sopapo, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Moradias em áreas elevadas declividade



Problemas de carreamento de entulho

#### **8.2.16. Assentamento Vietnã**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo as moradias que se encontram adensadas de forma irregular, dada a necessidade de urbanizar a faixa contígua ao sistema de armazenamento da PETROBRAS, pois a inexistência da rua de contorno prejudica os planos de combate a incêndios. Assim, a área a ser removida é estimada em cerca de 0,5 ha, atingindo aproximadamente 70 domicílios e 270 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Desocupação de faixas de domínio e implantação de rua de contorno. Mobilização de aproximadamente 111 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão a cerca da necessidade de remoção parcial de moradias localizadas na faixa contígua à Petrobras, convocação do COHABIN, COCIDADE e CONPLAM. Aproximadamente 70 unidades unifamiliares.

- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Implantação de Rua de contorno. Elaboração de Projeto Social Estratégico de Desocupação e Reassentamento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto para Recuperação Ambiental (associado à remoção de moradias).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas irregularmente ocupadas.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Vietnã.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	70	R\$ 220.395,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	70	R\$ 1.468.460,70
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.688.855,70</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	111	R\$ 1.110,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	2	R\$ 40.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 71.110,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.759.965,70</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Vietnã, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Adensamento irregular com obstrução das vias de acesso local

### 8.3. Zona Administrativa NORTE

#### 8.3.1. Assentamento África

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular já realizada pela Prefeitura, evitando que este tipo de material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente e acumule-se nas áreas de menor declividade, localizadas principalmente na região central e extremo sul do assentamento, obstruindo o fluxo, promovendo o acúmulo de águas e alagamentos localizados.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantar pavimentação com calçamento em boa parte das ruas de terra que cortam o assentamento, juntamente com sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas. Nos terrenos desnudos, deve ser implantada uma proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta para contenção dos processos erosivos e de deslizamento de dunas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas áreas de maior declividade na porção oeste do assentamento, onde as moradias sofrem com os deslizamentos de dunas.

Destaca-se que o assentamento África está sendo contemplado pelo Programa Habitar Brasil.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Limites da APA Jenipabu e Prevenção da Ocupação Irregular. Mobilização de aproximadamente 465 chefes de família. Intervenção do IDEMA. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto para Recuperação Ambiental (associado à proteção da APA). Intervenção do IDEMA.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas com intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento África.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	400	R\$ 1.084,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	3.393	R\$ 3.075.279,48
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	100	R\$ 51.739,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 3.128.102,48</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	465	R\$ 4.650,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 33.650,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 3.161.752,48</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento África, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Deslizamento de solo de Dunas



Carreamento de entulho



Problemas de alagamentos e falta de pavimentação nas ruas



### 8.3.2. Assentamento Aliança

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) com pavimentação em calçamento das inúmeras ruas de terra que cortam o assentamento, solucionando os problemas de alagamentos decorrente das chuvas.

Destaca-se que o assentamento Aliança está sendo contemplado pelo Programa Natal do Futuro.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Programa Natal do Futuro – Macrodrenagem da Zona Norte. Convocação dos moradores para discutir programas específicos para esta área: Micro-drenagem e Proteção Superficial.



Mobilização significativa, aproximadamente 2.176 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).

- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Aliança.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	10.010	R\$ 9.072.663,60
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 9.072.663,60</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	2.176	R\$ 21.760,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.760,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 9.123.423,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Aliança, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos e falta de pavimentação das ruas

### 8.3.3. Assentamento Alto da Torre

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento das ruas de terra de acesso local que cortam o assentamento, juntamente com implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrentes das chuvas que afetam o assentamento Alto da Torre, bem como minimizar alagamentos a jusante (Assentamentos Garis e Raio de Sol).

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Programa Natal do futuro – Macrodrenagem da Zona Norte. Mobilização de aproximadamente 102 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas com intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Alto da Torre.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	878	R\$ 795.330,90
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 795.330,90</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	102	R\$ 1.020,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.020,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 825.350,90</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Alto da Torre, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos e pavimentação deficiente e/ou ausente

#### **8.3.4. Assentamento Beira Rio**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo que não é removido pela coleta regular já realizada pela Prefeitura. Esta intervenção evita o carreamento superficial e acúmulo, nas áreas de menor declividade, de materiais que impedem o escoamento superficial, favorecendo alagamentos localizados.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento em algumas ruas de terra que margeiam o assentamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) ao longo das ruas que drenam o assentamento em direção ao estuário do Rio Potengi, solucionando os problemas de alagamentos decorrente das chuvas.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES:** Isolamento da área invadida de manguezais para recomposição e replantio da mata ciliar e do mangue.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas, compreendendo as moradias localizadas na área de preservação permanente (Mangue do Estuário Potengi).

Assim, a área a ser removida é estimada em cerca de 0,7 ha, atingindo menos de 50 domicílios e de 200 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Regulamentação da ZPA -8. Serão mobilizados aproximadamente 178 moradores residentes na área de influência direta. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Urbanização. Assentamento com alto grau de complexidade: Ocupação irregular de manguezais, sérios problemas de disposição inadequada de lixo, conflitos sociais de difícil resolução, ausência de urbanização em área em processo de adensamento irregular.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar aos Conselhos a discussão acerca da remoção de moradias. Aproximadamente 50 moradias deverão ser removidas.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Projeto para Recuperação Ambiental (associado à remoção de lixo e recomposição do manguezal).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a inundação.

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Beira Rio, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho

Inundação "Macro" e falta de  
pavimentação em ruas



Alagamentos por falta de micro-drenagem

Invasão da área de proteção de mangue

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Beira Rio.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.200	R\$ 3.252,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	546	R\$ 494.872,56
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	170	R\$ 457,30
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	50	R\$ 157.425,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	50	R\$ 1.048.900,50
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.704.907,36</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	178	R\$ 1.780,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.780,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.756.687,36</b>

### 8.3.5. Assentamento Boa Sorte

Este assentamento não requer intervenções estruturais, pois as únicas intervenções necessárias (OBRAS DE MICRO-DRENAGEM COM PAVIMENTAÇÃO) estão sendo executadas, dado a inclusão da área no Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento do Programa Natal do futuro. Mobilização de aproximadamente 380 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a Alagamentos.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções não estruturais propostas para o assentamento Boa Sorte.

Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	380	R\$ 3.800,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 12.800,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 12.800,00</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes atualmente, relacionados aos alagamentos causados pelas chuvas.



Problemas de alagamentos

### **8.3.6. Assentamento Cidade Praia**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando o amontoado deste tipo de material nas áreas favoráveis a acumulação, devido ao carreamento promovido pelas águas escoadas superficialmente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de boa parte das ruas de terra que cortam o assentamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrentes das chuvas, permitindo o escoamento das águas em direção ao córrego existente ao leste da Rua Bela Vista.
- **OBRAS DE DRENAGEM DE SUB-SUPERFÍCIE:** Execução de sistema de drenagem de sub-superfície (trincheiras drenantes, poços de rebaixamento, etc.) para dar fuga às águas acumuladas superficialmente, devido às baixas declividades verificadas na região central do assentamento.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Medidas a serem implementadas para prevenção de alagamentos. Mobilização de 1.286 chefes de família. Mobilização de grande porte com o objetivo de apresentar intervenções propostas (Plano de Drenagem) e formar grupos de voluntários para conscientização e divulgação de ações sócio-ambientais. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Implantação de Plano de Drenagem (supõe a elaboração do projeto executivo de drenagem da área).
- **AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a alagamento.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Cidade Praia.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.500	R\$ 4.065,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	6.630	R\$ 6.009.166,80
Obras de Drenagem de Subsuperfície (m <sup>2</sup> )	830	R\$ 1.384.365,30
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 7.397.597,10</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	1.286	R\$ 12.860,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 41.860,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 7.439.457,10</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Cidade Praia, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho e acumulo em áreas favoráveis de pouca declividade



Áreas baixas sujeitas a alagamentos com falta de pavimentação

### 8.3.7. Assentamento Dom Pedro I

Este assentamento não requer intervenções estruturais, pois as únicas intervenções necessárias (OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO) estão sendo executadas, dado a inclusão da área no Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:



- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a Alagamentos.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções não estruturais propostas para o assentamento Dom Pedro Primeiro.

Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 9.000,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 9.000,00</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes atualmente, relacionados aos alagamentos causados pelas chuvas.



Problemas com áreas sujeitas a alagamentos pluviais

### 8.3.8. Assentamento El Dourado

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não recolhido regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado e obstrua o escoamento superficial das águas, acumulando-se nas áreas mais plana do assentamento, localizada na região central.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) juntamente com a pavimentação com calçamento de ruas de terra localizadas ao norte e ao oeste do assentamento, resolvendo os problemas de alagamentos decorrente das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal

(gramíneas) ou biomanta em solo exposto para prevenção do deslizamento de Dunas e contenção de processos erosivos localizados próximos ao limite oeste do assentamento.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção para proteção de moradias sujeitas a deslizamento de Dunas que predominam na região oeste do assentamento.
- **OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCHENTES E MACRO-DRENAGEM**: Reconstrução do barramento situado sobre um braço da Lagoa do Sapo, ao Sul da Rua São Mateus, o qual se encontra destruído, permitindo que este braço da Lagoa cause inundações no assentamento.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL**: Oficina de Mobilização: Regulamentação da ZPA – 9. Mobilização de aproximadamente 516 chefes de família. Formação do NUDEC (Defesa Civil).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**: Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Deslizamentos
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO**: Monitoramento semestral das áreas sujeitas à inundações e deslizamentos.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento El Dourado.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.000	R\$ 2.710,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	3.315	R\$ 3.004.583,40
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{máx} \leq 3$ m) (m)	60	R\$ 31.043,40
Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem (m)	40	R\$ 17.414,40
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 3.055.751,20</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	516	R\$ 5.160,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 34.160,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 3.089.911,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento El Dourado, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Áreas baixas sujeitas a alagamentos



Deslizamento de Dunas e falta de pavimentação das ruas



Destruição de estrutura de contenção da Lagoa do Sapo

### 8.3.9. Assentamento Garis

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) nas ruas internas do assentamento, solucionando os problemas de alagamentos decorrente das chuvas. Recebe ainda o escoamento proveniente dos assentamentos Alto da Torre e Raio de Sol.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- MOBILIZAÇÃO SOCIAL: Oficina de Mobilização: Drenagem Integrada Garis – Alto da Torre – Raio de Sol. Consolidação do NUDEC.
- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sujeitas à alagamento.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Garis.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	195	R\$ 176.740,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 176.740,20</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	83	R\$ 830,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 29.830,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 206.570,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Garis, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos decorrentes da ausência de drenagem e de pavimentação

### **8.3.10. Assentamento Gramoré**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular já realizada pela Prefeitura, evitando que este material seja carregado pelas águas escoadas superficialmente, amontoando-se ao longo das ruas mais planas que cortam o centro do assentamento.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e a pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra que margeiam o assentamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para prevenção do deslizamento de Dunas e contenção das erosões.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção nas proximidades do limite oeste do assentamento, protegendo as moradias sujeitas ao deslizamento de Dunas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação de Áreas Sujeitas a grave erosão. Mobilização Social de aproximadamente 1.583 chefes de família. Consolidação do Núcleo de Defesa Civil.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à erosão/deslizamento.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Gramoré.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	2.300	R\$ 6.233,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	13.000	R\$ 11.782.680,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	50	R\$ 25.869,50
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 11.814.782,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	1.563	R\$ 15.630,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 24.630,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 11.839.412,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Gramoré, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Processos de erosão



Falta de drenagem e pavimentação

### 8.3.11. Assentamento Jardim Primavera

Este assentamento não requer intervenções estruturais, pois as únicas intervenções necessárias (OBRAS DE MICRO-DRENAGEM) estão sendo executadas, dado a inclusão da área no Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento Programa Natal do Futuro. Mobilização de aproximadamente 497 chefes de família. Consolidação do núcleo comunitário de Defesa Civil.

- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções não estruturais propostas para o assentamento Jardim Primavera.

Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	497	R\$ 4.970,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 33.970,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 33.970,00</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes atualmente, relacionados aos alagamentos causados pelas chuvas.



Problemas com alagamentos pluviais

### 8.3.12. Assentamento Jardim Progresso

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que, carreado pelo escoamento superficial, se amontoa nas áreas mais baixas e de pouca declividade, obstruindo o fluxo hídrico e favorecendo a acumulo de águas de chuva.

Este assentamento não requer outras intervenções estruturais, pois OBRAS DE MICRO-DRENAGEM serão executadas, dado a inclusão da área no Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento Programa Natal do Futuro. Serão Mobilizados aproximadamente 4.241 chefes de família. Mobilização de grande porte para a discussão do andamento do Programa e formação dos núcleos comunitários de Defesa Civil. Discussão sobre disposição inadequada de lixo e funcionamento do sistema de drenagem.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais, associado à implantação de obras de micro drenagem.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Jardim Progresso.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	2.000	R\$ 5.420,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 5.420,00</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	4.241	R\$ 42.410,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 71.410,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 76.830,00</b>



As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes atualmente.



Carreamento e acúmulo de entulho em áreas planas, de pouca declividade

### **8.3.13. Assentamento José Sarney**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente, assoreando as lagoas de acumulação e rede de macro-drenagem presente no assentamento.

Este assentamento não requer outras intervenções estruturais, pois OBRAS DE MICRO-DRENAGEM serão executadas, dado a inclusão da área no Programa Natal do Futuro - Lagoa de Acumulação de Águas Pluviais, e esgotamento sanitário

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Andamento Programa Natal do Futuro. Constituição de Núcleos Comunitários de Defesa Civil. Serão mobilizados 3.281 chefes de família. Mobilização de grande porte. Intervenções na Zona Norte.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos Pluviais, associado às obras de micro drenagem e à implantação de esgotamento sanitário.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento José Sarney.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m²)	6.500	R\$ 17.615,00
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 17.615,00</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	3.281	R\$ 32.810,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 61.810,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 79.425,00</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes atualmente.



Carreamento de entulho



Alagamentos localizados

### 8.3.14. Assentamento Lagoa Azul

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que obstrui o fluxo superficial.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento das ruas de terra e dos acessos locais que cortam o assentamento, juntamente com a implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para auxiliar na contenção dos processos erosivos. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para prevenção do deslizamento de Dunas e contenção das erosões.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção para proteção de moradias sujeitas a deslizamento de Dunas, que ocorrem mais freqüentemente na porção oeste do assentamento..

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Regulamentação da ZPA-9. Serão Mobilizados aproximadamente 128 chefes de família residentes na área de influência.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Deslizamentos, associado à implantação de obras de contenção de encostas.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Lagoa Azul.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	340	R\$ 921,40
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	293	R\$ 265.110,30
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{máx} \leq 3$ m) (m)	20	R\$ 10.347,80
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 276.379,50</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	128	R\$ 1.280,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.280,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 306.659,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Lagoa Azul, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho; Erosão e deslizamento de Dunas e falta de pavimentação e drenagem

### **8.3.15. Assentamento Olho d'Água**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de remoção do entulho e lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que é carreado pelos escoamentos superficiais.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terra para auxiliar na contenção dos processos erosivos, verificados sobremaneira no arruamento que corta a porção oeste do assentamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para contenção das erosões na região central do assentamento, a qual apresenta uma área de acumulação.
- **OBRAS DE DRENAGEM DE SUB-SUPERFÍCIE:** Execução de sistema de drenagem de sub-superfície (trincheiras drenantes, poços de rebaixamento, etc.) para infiltrar às águas acumuladas superficialmente na região central do

assentamento, local para onde quase toda água que escoa superficialmente em Olho d'Água é drenada naturalmente.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação de Áreas Baixas. Mobilização de aproximadamente 90 chefes de família. Formação de núcleos comunitários de Defesa Civil.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Alagamentos, associado à implantação de obras de drenagem.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Olho d'Água.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	130	R\$ 352,30
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	650	R\$ 589.134,00
Obras de Drenagem de Subsuperfície (m <sup>2</sup> )	400	R\$ 667.164,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.256.650,30</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	90	R\$ 900,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 29.900,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.286.550,30</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Olho d'Água, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho com amontoamento em áreas baixas



Problemas de alagamento em ruas sem pavimentação e rede de drenagem

### **8.3.16. Assentamento Pompéia**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E OBRAS DE PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantar sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) em conjunto com obras de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para combate à erosão e prevenção de quedas de barreiras que ocorrem mais freqüentemente na porção sul do assentamento, onde as declividades do terreno são mais acentuadas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção ao longo das encostas instáveis e com solo desnudo, para proteção de moradias sujeitas ao perigo de quedas de barreiras.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Área Sujeita à Risco de Queda de Barreiras. Mobilização de 614 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Pompéia.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	5.200	R\$ 4.713.072,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	10	R\$ 5.173,90
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 4.718.245,90</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	614	R\$ 6.140,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 15.140,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 4.733.385,90</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Pompéia, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Erosão e queda de barreiras em encostas íngremes e com pouca ou nenhuma proteção superficial

### 8.3.17. Assentamento Raio de Sol

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar pavimentação com calçamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) nas ruas de terra que cortam o assentamento, solucionando os problemas de alagamentos decorrente das chuvas. Devido recebe escoamento do assentamento Alto da Torre, evidencia-se a necessidade de implantação de rede de drenagem no assentamento Raio de Sol.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Drenagem Integrada com Alto da Torre. Mobilização das duas comunidades, aproximadamente 41 chefes de família. Consolidação de Núcleo Comunitário de Defesa Civil.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Raio de Sol.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	189	R\$ 170.848,86
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 170.848,86</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	41	R\$ 410,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 9.410,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 180.258,86</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Raio de Sol, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos decorrentes da falta de rede de drenagem superficial



### 8.3.18. Assentamento Salinas ou Floresta

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de ruas de terra e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.), solucionando os constantes problemas de alagamentos decorrentes da atuação das chuvas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Necessidade de Drenagem Pluvial e correta disposição do lixo. Mobilização de 68 chefes de família. Formação de NUDEC.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Salinas ou Floresta.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	780	R\$ 706.960,80
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 706.960,80</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	68	R\$ 680,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 9.680,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 716.640,80</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Salinas ou Floresta, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos por falta de drenagem e ruas não pavimentadas

### **8.3.19. Assentamento Serraria**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar complementação de sistema de drenagem superficial para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas e pavimentar com calçamento algumas ruas de terra que cortam o assentamento.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Necessidade de Drenagem Pluvial. Contribuições da Comunidade. Mobilização de 77 chefes de família. Formação de NUDEC.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Serraria.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	325	R\$ 294.567,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 294.567,00</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	77	R\$ 770,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 9.770,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 304.337,00</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Serraria, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Ruas já pavimentadas, porém com pouca ou nenhuma rede de drenagem superficial

## 8.4. Zona Administrativa OESTE

### 8.4.1. Assentamento 13 de Maio

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que é carreado pelas águas escoadas superficialmente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantar sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) juntamente com obras de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para contenção de processos erosivos que ocorrem na região central do assentamento.

- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário de moradias para abertura de vias de circulação veicular e desocupação das calçadas, atingindo aproximadamente 25 famílias (100 pessoas), numa área estimada de 0,5 ha.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Adensamento Irregular. Necessidade de abertura de vias públicas e de desocupação de calçadas. Consolidação da Defesa Civil (NUDEC). Mobilização de aproximadamente 349 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto específico de urbanização. Abertura de vias públicas e readequação do transporte coletivo. Disposição inadequada de lixo, alternativas de coleta.
- **DISCUSSÃO A CERCA DA NECESSIDADE DE REMOÇÃO PARCIAL DE MORADIAS:** Convocação dos conselhos municipais existentes, análise do cadastro de remoção de moradias, alternativas de reassentamento.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas à intervenção.

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento 13 de Maio, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Erosão de terrenos sem proteção superficial



Obstrução das calçadas e ruas, necessitando desocupação

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento 13 de Maio.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	100	R\$ 271,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	260	R\$ 235.653,60
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	25	R\$ 78.712,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	25	R\$ 524.450,25
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 839.087,35</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	349	R\$ 3.490,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 33.490,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 872.577,35</b>

#### **8.4.2. Assentamento Água Doce**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção de entulho e lixo não sujeito a remoção pela coleta regular já realizada pela Prefeitura, evitando que este material seja carregado pelas águas escoadas superficialmente em direção ao Rio Jundiáí.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto, bem como construir sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para auxiliar e combater as constantes quedas de barreiras, sobremaneira na margem lesta da Av. Pres. Ranieri Mazzili.
- **RETALUDAMENTO:** Alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes e/ou aterros localizados ao longo de taludes íngremes e favoráveis as quedas de barreiras, visando à obtenção de ângulos de inclinação mais suaves no terreno, evitando assim o risco de soterramento de moradias.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção próximas as moradias em risco com as quedas de barreiras.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES:** Recuperação vegetal das áreas situadas na Faixa de Preservação Permanente do Rio Jundiáí, após sua desocupação.
- **OBRAS DE CONTENÇÃO DE BARREIRAS PARA PROTEÇÃO DE VIAS E OUTRAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA:** Implantar cercas de retenção (palhas de coqueiro) e de cobertura vegetal, além de outras intervenções com vegetação para fixação, impedindo que o solo oriundo das quedas de barreiras invada a Av. Pres. Ranieri Mazzili.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das famílias atingidas que se encontram invadindo a faixa de servidão da Av. Pres. Ranieri Mazzili, bem como que se encontram ocupando a Faixa de Preservação Permanente do Rio Jundiáí. Assim, a área a ser removida é

estimada em cerca de 1,0 ha, atingindo aproximadamente 10 domicílios e 40 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação Irregular das Margens do rio Jundiá e das faixas de servidão da Avenida Mazzili. Mobilização de 43 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto específico para Implantação de Plano de Prevenção de Queda de Barreiras, associado à implantação de obras de engenharia.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Convocar os Conselhos existentes para discutir a remoção de construções na faixa de servidão
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto Específico de Recuperação Ambiental de Faixas de Domínio e Resolução de Processos Destrutivos (Queda de Barreiras).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a inundação e deslizamento.

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Água Doce, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Queda de Barreiras



Queda de Barreiras: Risco às Moradias



Invasão do Faixa de Preservação Permanente do Rio Jundiá

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Água Doce.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	820	R\$ 2.222,20
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	325	R\$ 294.567,00
Retaludamento (m <sup>3</sup> )	125	R\$ 903,75
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	210	R\$ 108.651,90
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	4.200	R\$ 11.298,00
Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura (m)	70	R\$ 12.468,40
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 671.376,35</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	43	R\$ 430,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.430,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 721.806,35</b>



### **8.4.3. Assentamento Alemão**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que é carreado para regiões mais baixas no assentamento, obstruindo o fluxo escoado superficialmente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para auxílio no combate ao deslizamento de Dunas, conjuntamente com implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento das ruas de terra.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção dos deslizamentos de Dunas que ocorrem principalmente no limite sul do assentamento.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 1,2 ha, atingindo aproximadamente 30 domicílios e 120 pessoas.

Destaca-se que a Prefeitura Municipal de Natal, já removeu parte das residências localizadas na faixa de domínio da rede de alta tensão.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação Irregular das Faixas de Domínio da Rede de Alta Tensão. Consolidação do NUDEC. Mobilização de 747 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Implantação de Plano de Prevenção de Queda de Barreiras.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Convocar os Conselhos existentes para discutir a remoção de construções na faixa de domínio da rede de alta tensão.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto de Recuperação Ambiental de Faixas de Domínio e Discussão de Uso e Ocupação das mesmas.

- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sujeitas a intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Alemão.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.000	R\$ 2.710,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	1.300	R\$ 1.178.268,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	70	R\$ 36.217,30
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.940.990,60</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	747	R\$ 7.470,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 57.470,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.998.460,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Alemão, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho para áreas mais baixas



Ocupação da faixa de domínio da rede de alta tensão

#### **8.4.4. Assentamento Alta Tensão**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular já realizada pela Prefeitura, evitando que este material seja carregado junto com os escoamentos superficiais, amontoando-se nas áreas mais baixas do assentamento, cuja declividade do terreno é pequena.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) com pavimentação com calçamento das ruas de terra e proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para combate ao deslizamento de Dunas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção dos deslizamentos de Dunas verificados mais freqüentemente nas proximidades do limite leste do assentamento, evitando que as moradias lá localizadas sejam afetadas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 1,7 ha, atingindo aproximadamente 15 domicílios e 60 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Mobilização: Ocupação Irregular das Faixas de Domínio da Rede de Alta Tensão. Consolidação do núcleo comunitário de Defesa Civil. Será mobilizado um contingente de aproximadamente 361 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Implantação de Plano de Prevenção de Contaminação dos aquíferos e dos solos, associado à remoção de lixo.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Convocar os Conselhos existentes para discutir a remoção de construções na faixa de Domínio da rede de alta tensão. Avaliar o cadastramento e as alternativas de reassentamento.

- ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Projeto Específico de Recuperação Ambiental de Faixas de Domínio e Discussão de Uso e Ocupação das mesmas
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sujeitas a intervenção

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Alta Tensão.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	8.300	R\$ 22.493,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	1.300	R\$ 1.178.268,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	25	R\$ 12.934,75
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	15	R\$ 47.227,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	15	R\$ 314.670,15
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.575.593,40</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	361	R\$ 3.610,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 53.610,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.629.203,40</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Alta Tensão, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Deslizamento de Dunas



Ocupação da faixa de domínio da rede de alta tensão

#### **8.4.5. Assentamento Alto do Guarapes**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura e que se amontoa obstruindo o escoamento superficial.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) com pavimentação com calçamento de boa parte das ruas que cortam o assentamento, solucionando problemas de alagamentos decorrentes das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para combate aos deslizamentos de dunas e contenção dos processos erosivos verificados sobremaneira na zona leste do assentamento.
- **RETALUDAMENTO:** Execução de cortes e/ou aterros para alterar a geometria de terrenos localizados em encostas íngremes, visando à obtenção de taludes com ângulos de

inclinação seguros. Estes terrenos localizam-se, predominantemente, no limite leste do assentamento.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{\max} \leq 3 \text{ m}$ ): Implantação de estruturas de contenção para proteção de moradias sujeitas aos deslizamentos de dunas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de áreas sujeitas à deslizamentos (dunas). Mobilização de aproximadamente 484 chefes de família. Consolidação do núcleo comunitário de Defesa Civil.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Implantação de Plano de Prevenção de Deslizamentos, associado à implementação das obras de contenção. Elaboração de Projeto Social Específico para Fixação de Dunas, associado à implementação de obras de contenção.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral do avanço/ recuo de dunas.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Alto do Guarapes.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.300	R\$ 3.523,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	1.788	R\$ 1.620.118,50
Retaludamento (m <sup>3</sup> )	225	R\$ 1.626,75
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{\max} \leq 3\text{m}$ ) (m)	65	R\$ 33.630,35
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.658.898,60</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	484	R\$ 4.840,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	2	R\$ 40.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 53.840,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.712.738,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Alto dos Guarapes, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho e falta de pavimentação



Deslizamento de dunas colocando moradias em risco



Problemas de micro-drenagem



Necessidade de retaludamento

#### **8.4.6. Assentamento Arredores de Alemão**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção de entulho e do lixo que não é coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente e se amontoe nas áreas mais baixas.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto juntamente com obras de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas

de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terras para combater ao deslizamento de Dunas.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção aos deslizamentos de Dunas que ocorrem nas áreas localizadas próximas ao limite sul do assentamento, evitando que moradias sejam atingidas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada quase 0,3 ha, atingindo aproximadamente 5 domicílios e 20 pessoas.

Destaca-se que a Prefeitura Municipal de Natal, já removeu parte das residências localizadas na faixa de domínio da rede de alta tensão.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de faixa de domínio da rede de alta tensão. Consolidação do NUDEC. Mobilização de 118 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Prevenção de Queda de Barreira
- **DISCUSSÃO SOBRE A REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes. Avaliação do cadastramento e alternativas de reassentamento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE SEGURANÇA:** Projeto Social Específico para Recuperação de Faixa de Domínio e definição da área de segurança.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral do avanço/recuo de dunas.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostos para o assentamento Arredores de Alemão.



Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	250	R\$ 677,50
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	195	R\$ 176.740,20
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	45	R\$ 23.282,55
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	5	R\$ 15.742,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	5	R\$ 104.890,05
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 321.332,80</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	118	R\$ 1.180,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.180,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 372.512,80</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Arredores de Alemão, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Deslizamento de Dunas



Ocupação da faixa de domínio da rede de alta tensão

#### **8.4.7. Assentamento Barreiros**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto, obras de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terras, combatendo e solucionando problemas de deslizamento de Dunas, bem como contendo os processos erosivos.
- **RETALUDAMENTO:** Alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes e/ou aterros localizados nas encostas mais íngremes que margeiam o limites leste do assentamento, obtendo taludes com ângulos de inclinação seguros.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção contra deslizamentos de Dunas para proteção moradias.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e posterior reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,5 ha, atingindo aproximadamente 25 domicílios e 100 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de faixa sujeitas a deslizamentos. Mobilização de 171 chefes de família. Consolidação do NUDEC.

- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Prevenção de Deslizamentos
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes; avaliar cadastramento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Elaboração de Projeto para Recuperação de Áreas Degradadas, associado aos córregos e áreas com maior declividade (erosão).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Barreiros.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	575	R\$ 1.558,25
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	78	R\$ 70.696,08
Retaludamento (m <sup>3</sup> )	100	R\$ 723,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	250	R\$ 129.347,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	25	R\$ 78.712,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	25	R\$ 524.450,25
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 805.487,58</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	171	R\$ 1.710,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.710,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 857.197,58</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Barreiros, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho obstruindo o escoamento superficial



Deslizamento de Dunas atingindo moradias



Necessidade de rateludamento



Ocupação da faixa de domínio da rede de alta tensão

#### **8.4.8. Assentamento Cambuim**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo acumulado em encostas e não sujeito a coleta regular da Prefeitura.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de acessos locais e ruas de terra para solucionar problemas de alagamentos decorrentes das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para auxílio no combate ao deslizamento de Dunas que ocorrem nas áreas de maior declividade.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção aos deslizamentos de Dunas, evitando que moradias sejam atingidas, sobremaneira no limite leste do assentamento.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de Dunas. Mobilização de 66 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Resolução dos Problemas acarretados pela disposição irregular de lixo (cooperativa de catadores, pode ser discutida).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostos para o assentamento Cambuim.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	280	R\$ 758,80
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	117	R\$ 106.044,12
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{máx} \leq 3$ m) (m)	125	R\$ 64.673,75
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 171.476,67</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	66	R\$ 660,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 29.660,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 201.136,67</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Cambuim, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho com perigo de deslizamento



Deslizamento de dunas



Necessidade de drenagem

#### **8.4.9. Assentamento Cidade Nova (Baixa do Cão)**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular realizada pela Prefeitura, material este carreado facilmente pelos escoamentos superficiais gerados pelas chuvas, decorrente das fortes declividades presentes no assentamento.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para combater e evitar os constantes deslizamentos de Dunas, sendo necessária também a ampliação de rede de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento das ruas de terra internas ao assentamento.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{\max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção nas áreas de elevada declividade, próximo as dunas, evitando o deslizamento destas e protegendo as moradias em risco.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de Dunas. Mobilização de 270 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Elaboração de Projeto Social Específico para Recuperação de Áreas Degradadas
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Cidade Nova (Baixa do Cão).

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	280	R\$ 758,80
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	260	R\$ 235.653,60
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{\max} \leq 3m$ ) (m)	350	R\$ 181.086,50
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 417.498,90</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	270	R\$ 2.700,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 31.700,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 449.198,90</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Cidade Nova (Baixa do Cão), a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho em direção a rede de drenagem existente



Deslizamento de dunas, pondo em risco as residências

#### **8.4.10. Assentamento Cruzeiro**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com reassentamento involuntário, atingindo tão somente as moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,3 ha, atingindo menos de 20 domicílios e não mais que 70 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular de faixa de domínio de via férrea. Consolidação do NUDEC. Mobilização de aproximadamente 29 chefes de família.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes. Verificar cadastramento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Elaboração de Projeto Social Específico para Recuperação de Áreas Degradadas, associado à recuperação das faixas de domínio.



- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Cruzeiro.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	100	R\$ 271,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	150	R\$ 77.608,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 560.409,70</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	29	R\$ 290,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.290,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 590.699,70</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Cruzeiro, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho



Invasão da faixa de domínio da via férrea

#### **8.4.11. Assentamento Curtume**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, evitando que este material seja carregado pelas águas escoadas superficialmente e obstrua a rede de macro-drenagem que corta o assentamento (Rio das Lavadeiras). Recuperação e/ou limpeza da calha do Rio das Lavadeiras.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terra existentes na região central do assentamento, localizadas principalmente na margem esquerda do Rio das Lavadeiras, solucionando os problemas de alagamentos decorrentes das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para contenção dos processos erosivos.
- **DESMONTE DE BLOCOS, LAJES E ESTRUTURAS OBSOLETAS:** Desmonte de construções sobre o Rio das Lavadeiras que obstruem o escoamento deste corpo d'água em cheias de maior magnitude.
- **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) realizadas ao longo do Rio das Lavadeiras.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão, bem como localizadas bem próximas as margens do Rio das Lavadeiras e sobre este Rio. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco menos de 0,5 ha, atingindo aproximadamente 30 domicílios e 120 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular em área altamente insalubre. Convocação de todos os residentes, aproximadamente 167 chefes de família. Convocação de Defesa Civil Municipal; discussão acerca dos NUDECS. Serão necessárias 2 oficinas de mobilização, uma para apresentar medidas mitigadoras

(saúde, cloração, tratamento e prevenção inicial), outra para resolução definitiva de problemas.

- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Prevenção/ tratamento de Doenças e mitigação de Insalubridade (saúde pública).
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto Social Específico para Recuperação de Áreas Degradadas. Uso e ocupação das margens do rio Lavadeiras – Resolução de Conflitos Ambientais.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Curtume, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho, assoreando o Rio das Lavadeiras



Alagamento de áreas de rede de drenagem



Ocupação Irregular e Obstrução do Rio das Lavadeiras por moradias



Construções Irregulares juntas às margens do Rio das Lavadeiras

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Curtume.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	900	R\$ 2.439,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	780	R\$ 706.960,80
Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões (m <sup>3</sup> )	20	R\$ 742,60
Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais (m)	550	R\$ 62.166,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	30	R\$ 94.455,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	30	R\$ 629.340,30
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.496.104,20</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
1ª Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	167	R\$ 1.670,00
2ª Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	167	R\$ 1.670,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	2	R\$ 40.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 73.340,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.569.444,20</b>

#### **8.4.12. Assentamento DETRAN**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de boa parte das ruas de terra que cortam o assentamento, conjuntamente com a implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas de alagamentos decorrentes das chuvas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORÁDIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntários, atingindo tão somente as moradias que se encontram as margens da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,1 ha, atingindo aproximadamente 15 domicílios 60 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular em faixa de domínio (via férrea) Mobilização de 166 chefes de família. Discussão sobre consolidação de NUDECS.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de desocupação de faixas de domínio das vias férreas.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORÁDIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto Social Específico para Recuperação de Áreas Degradadas e Plano de Remoção de Lixo.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento DETRAN.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	240	R\$ 650,40
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	780	R\$ 706.960,80
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	130	R\$ 67.260,70
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	15	R\$ 47.227,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	15	R\$ 314.670,15
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.136.769,55</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	166	R\$ 1.660,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.660,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.188.429,55</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento DETRAN, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho e ruas de terra sem pavimentação e drenagem



Moradias invadindo a faixa de domínio da via férrea, necessitando remoção

#### **8.4.13. Assentamento Fio**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente, amontoando-se nas áreas mais baixas e de pouca declividade, ou obstruindo alguma rede de drenagem existente.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada em quase de 0,5 ha, atingindo aproximadamente 20 domicílios e pouco mais de 70 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação Irregular em faixa de domínio (via férrea). Discussão sobre a consolidação da Defesa Civil. Mobilização de 239 chefes de família.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Levar a discussão aos Conselhos existentes. (20 RESIDÊNCIAS)
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Projeto Social Específico para Recuperação de Áreas Degradadas e Plano de Remoção de Lixo.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Fio.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.550	R\$ 4.200,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 486.730,70</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	239	R\$ 2.390,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 32.390,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 519.120,70</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Fio, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho, amontoando-se em terrenos mais baixos



Ocupação Irregular de Faixa domínio rede alta tensão

#### 8.4.14. Assentamento Guarapes (8 de Outubro)

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura.

Destaca-se que este assentamento é uma invasão recente com moradias muito precárias. Apesar do índice de risco calculado ter demonstrado ser uma área de risco muito



baixo, o assentamento Guarapes (8 de Outubro) carece de toda uma infra-estrutura básica de urbanização, como ruas, saneamento, drenagem, etc. Assim, foi contemplado para este assentamento, quantitativos de obras e custos para intervenções estruturais do tipo OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Regularização Fundiária. Mobilização de 195 chefes de família. Consolidação da Defesa Civil.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico Urbanização E Remoção de Lixo.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Guarapes (8 de Outubro).

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	320	R\$ 867,20
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	400	R\$ 362.544,00
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 363.411,20</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	195	R\$ 1.950,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.950,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 394.361,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Guarapes (8 de Outubro), a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Assentamento sem urbanização

#### **8.4.15. Assentamento Japão (Novo Horizonte)**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente, assoreando o Canal Rio das Lavadeiras. Realizar a recuperação e/ou limpeza do Canal Rio das Lavadeiras.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra existentes nas margens do Canal Rio das Lavadeiras, solucionando problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto para combater as quedas de barreiras e controlar os processos erosivos que ocorrem sobremaneira nos terrenos que margeiam o canal existente.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção para proteção de moradias sujeitas às quedas de barreiras.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram em áreas de risco iminente de queda de barreiras. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 0,2 ha, atingindo menos de 20 domicílios e de 70 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular em área sujeita a queda de barreira; mobilização de 1.367 chefes de família (mobilização de grande porte).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão sobre remoção de 20 moradias e reassentamento; convocação dos Conselhos existentes.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Japão (Novo Horizonte).

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.200	R\$ 3.252,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	2.080	R\$ 1.885.228,80
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	130	R\$ 67.260,70
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 2.438.271,70</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	1.367	R\$ 13.670,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 43.670,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 2.481.941,70</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Japão (Novo Horizonte), a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho que pode assorear o canal das Lavadeiras



Necessidade de limpeza do sistema de drenagem existente



Queda de barreiras atingindo moradias



Processos erosivos que necessitam ser contidos

#### **8.4.16. Assentamento Lavadeiras**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, material este carreado e que obstrui o sistema de drenagem existente. Faz-se necessária a recuperação e/ou limpeza de tal sistema de drenagem.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra existentes e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.), bem como implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto para combater as quedas de barreiras e controlar os processos erosivos que ocorrem predominantemente em áreas ao norte e ao oeste do assentamento.

- ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{\max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção para proteção de moradias sujeitas às quedas de barreiras.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- MOBILIZAÇÃO SOCIAL: Oficina de Discussão: Ocupação irregular em área sujeita a queda de barreira. Mobilização de 290 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo e ocupação irregular de encostas.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Lavadeiras.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	100	R\$ 271,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	293	R\$ 265.110,30
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte ( $h_{\max} \leq 3$ m) (m)	110	R\$ 56.912,90
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 322.294,20</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	290	R\$ 2.900,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 31.900,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 354.194,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Lavadeiras, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Sistema de drenagem existente com necessidade de limpeza



Barrancos com solo desprotegido, causando risco de queda de barreiras sobre moradias

#### **8.4.17. Assentamento Leningrado**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado pelas águas escoadas superficialmente, amontoando-se nas áreas mais baixas do assentamento.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada em aproximados 0,8 ha, atingindo menos de 20 domicílios e de 70 pessoas.

Frisa-se à construção de moradias em área segura e vizinha à faixa de servidão da Linha de Alta Tensão.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de faixa de domínio (linha de alta tensão). Consolidação da Defesa Civil. Mobilização de 367 chefes de família.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão nos Conselhos sobre remoção de moradias e alternativas de reassentamento.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:** Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo e Recuperação Ambiental das Áreas Desocupadas.

- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Leningrado.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	775	R\$ 2.100,25
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 484.630,45</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	367	R\$ 3.670,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 33.670,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 518.300,45</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Leningrado, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Amontoamento de entulho carreado



Ocupação Irregular de Faixa domínio rede alta tensão

#### **8.4.18. Assentamento Mereto**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da prefeitura.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada em quase 0,3 ha, atingindo menos de 20 domicílios e de 80 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de faixa de domínio (linha de alta tensão). Mobilização de 249 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Urbanização.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão sobre remoção de 20 moradias e reassentamento; convocação dos conselhos.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo e Recuperação Ambiental das Áreas Desocupadas.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Mereto.



Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.000	R\$ 2.710,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	250	R\$ 129.347,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervencões Estruturais</b>		<b>R\$ 614.587,70</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	249	R\$ 2.490,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervencões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 52.490,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 667.077,70</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Mereto, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Amontoamento de entulho carregado



Ocupação de Faixa domínio via férrea

#### **8.4.19. Assentamento Mosquito**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carregado em direção ao estuário do Rio Potengi.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terra para solucionar problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES:** Isolamento da área invadida de manguezais para recomposição e replantio da mata ciliar e do mangue.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da via férrea e em área de preservação permanente de mangue. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 1,5 ha, atingindo cerca de 70 domicílios e de 300 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de área altamente insalubre; moradias invadiram área de preservação permanente. Mobilização de 215 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico de Desocupação das áreas irregularmente ocupadas e abordagem da insalubridade.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO;** convocação dos Conselhos existentes.

- RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo e Recuperação Ambiental do Mangue.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Mosquito.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	300	R\$ 813,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	650	R\$ 589.134,00
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	1.150	R\$ 594.998,50
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	9.000	R\$ 24.210,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	70	R\$ 220.395,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	70	R\$ 1.468.460,70
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 2.898.011,20</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	215	R\$ 2.150,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 52.150,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 2.950.161,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Mosquito, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho, prejudicando o manguezal



Invasão da área de preservação permanente de mangue

#### **8.4.20. Assentamento N. S. Vitóriaas (Vila São Pedro)**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que se encontra amontoado nas margens de córregos, bem como os assoreando. Recuperação e/ou limpeza da drenagem presente no assentamento.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de ruas de terra e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto para combate às quedas de barreiras e aos processos erosivos que ocorrem predominantemente em áreas ao leste do assentamento, onde as declividades dos terrenos são mais acentuadas.
- **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) para resolver problemas de escoamento superficial da área, decorrentes da proximidade com o mangue do estuário do Rio Potengi.

- REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES: Isolamento da área invadida de manguezais para recomposição e replantio da mata ciliar e do mangue.
- REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS: Remoção parcial com reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão e em área de preservação permanente de mangue. Assim, a área a ser removida é estimada em pouco mais de 1,1 ha, atingindo cerca de 50 domicílios e de 200 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- MOBILIZAÇÃO SOCIAL: Oficina de Discussão: Ocupação irregular em área de difícil urbanização. Mobilização de 268 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Projeto Social Específico de Urbanização
- DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS: Convocatória dos Conselhos existentes.
- RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Elaboração de Plano Social Específico de Remoção de Lixo e Recuperação Ambiental de córregos e canais.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento N. S. Vitória (Vila São Pedro).

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	3.200	R\$ 8.672,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	845	R\$ 765.874,20
Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais (m)	400	R\$ 45.212,00
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	850	R\$ 2.286,50
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	50	R\$ 157.425,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	50	R\$ 1.048.900,50
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 2.028.370,20</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	268	R\$ 2.680,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 52.680,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 2.081.050,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento N. S. Vitória (Vila São Pedro), a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Amontoamento de entulho ao longo de córregos, obstruindo o fluxo d'água



Erosão e queda de barreiras em solos desprotegidos



Alagamento por falta de rede de drenagem



Necessidade de limpeza de canais e de córregos



Necessidade de proteção de margem de canais



Invasão de faixa de domínio de rede de alta tensão

#### **8.4.21. Assentamento Palha**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário de moradias para desocupação de calçadas, atingindo aproximadamente 20 famílias (80 pessoas), numa área estimada de 0,12 ha.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de via pública. Mobilização de aproximadamente 124 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Elaboração de Projeto Social Específico de Urbanização.

- DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS: Convocação dos Conselhos existentes para discussão das 20 remoções necessárias.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Palha.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	15	R\$ 40,65
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 482.570,85</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	124	R\$ 1.240,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 31.240,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 513.810,85</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Palha, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais descritas acima.



Ocupação irregular de calçadas, necessitando remoção de moradias



#### **8.4.22. Assentamento Planalto**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura e que se amontoa próximo as margens do assentamento, onde os terrenos apresentam menores declividades.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamento de ruas de terra que margeiam o assentamento, solucionando problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto para combate ao deslizamento de dunas, decorrentes das significativas declividades encontradas nos terrenos do assentamento, sobremaneira na porção oeste.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção ao longo das encostas em risco iminente de deslizamento, protegendo assim as moradias sujeitas a este risco.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de áreas sujeitas a deslizamentos. Mobilização de 78 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico de Preservação da Saúde e Verificação da Qualidade da Água e dos Solos nas áreas de influência do antigo aterro sanitário de Natal (Inclui a Retirada e análise de 20 amostras), com intervenção da secretaria de saúde do município.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA:** Projeto Específico para a recuperação ambiental das áreas próximas ao antigo aterro sanitário
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Planalto.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	240	R\$ 650,40
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	423	R\$ 382.937,10
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	210	R\$ 108.651,90
<b>Total Intervencões Estruturais</b>		<b>R\$ 492.239,40</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	78	R\$ 780,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervencões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 49.780,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 542.019,40</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Planalto, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho promovendo amontoamento deste material e obstrução do escoamento d'água, gerando alagamentos



Deslizamento de dunas com solo exposto, pondo em risco as moradias próximas

#### 8.4.23. Assentamento Promorar

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO: Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura.

- OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL: Pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- MOBILIZAÇÃO SOCIAL: Oficina de Discussão: Catadores, Cooperativas e Coleta Seletiva de Lixo. Mobilização de aproximadamente 142 chefes de família.
- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Projeto Social Específico de Urbanização.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Promorar.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	640	R\$ 1.734,40
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	377	R\$ 341.697,72
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 343.432,12</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	142	R\$ 1.420,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.420,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 373.852,12</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Promorar, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Amontoamento de entulho carreado



Ruas Pavimentadas, porém sem rede de drenagem

#### **8.4.24. Assentamento Promorar II**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada cerca de 2,0 ha, atingindo aproximadamente 50 domicílios e pouco mais de 200 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de faixa de domínio (alta tensão). Mobilização de 184 chefes de família. Consolidação da Defesa Civil.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico de Desocupação de Moradias construídas na Faixa de Domínio
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Discussão nos Conselhos existentes; remoção de 50 moradias (remoção significativa)
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL:** Plano de recuperação de área degradada e remoção de lixo.

- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Promorar II.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.000	R\$ 2.710,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	50	R\$ 157.425,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	50	R\$ 1.048.900,50
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.209.035,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	184	R\$ 1.840,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 51.840,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.260.875,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Promorar II, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Acúmulo de entulho carregado pelas águas escoadas superficialmente



Ocupação de Faixa de domínio de rede de alta tensão

#### **8.4.25. Assentamento Salgadinho ou Maré**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza do entulho e do lixo que a Prefeitura não coleta regularmente e que além de amontoar-se nas áreas centrais do assentamento, é carreado em direção ao estuário do Rio Potengi, degradando o mangue ao redor. Faz-se necessária ainda a recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, incluindo canais e córregos presentes no assentamento.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de algumas ruas de terra presentes no assentamento e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas decorrentes de alagamentos causados pelas chuvas.
- **OBRAS LINEARES DE PROTEÇÃO DE MARGENS DE CANAIS:** Obras lineares de proteção de margens dos canais e córregos responsáveis por macro-drenar o assentamento. Estas obras de proteção podem adotar estruturas do tipo muros de gravidade (gabiões, muros de concreto ciclópico, pré-moldados em concreto armado).
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES:** Isolamento da área invadida de manguezais para recomposição e replantio da mata ciliar e do mangue.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a área de preservação permanente de mangue. Assim, a área a ser removida é estimada em quase 1,5 ha, atingindo cerca de 50 domicílios e de 200 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Regulamentação da ZPA 8. Mobilização de 402 chefes de família. Discussão acerca dos NUDECS.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Desocupação de Moradias construídas no manguezal

- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes para discutir a remoção de 50 residências que ocupam áreas inapropriadas.
- **PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL:** Elaboração de plano de recuperação ambiental e remoção de lixo.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Salgadinho ou Maré.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	1.200	R\$ 3.252,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	650	R\$ 589.134,00
Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais (m)	90	R\$ 10.172,70
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	3.200	R\$ 8.608,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	50	R\$ 157.425,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	50	R\$ 1.048.900,50
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.817.492,20</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	402	R\$ 4.020,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 54.020,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.871.512,20</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Salgadinho ou Maré, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho em direção aos canais e córregos presentes na área



Ruas sem drenagem, sujeitas a alagamentos



Necessidade de limpeza e proteção de canais responsáveis pela drenagem



Invasão de área de preservação permanente de mangue

#### **8.4.26. Assentamento Sítio Guarapes**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carreado em direção ao Rio Jundiá.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de ruas de terra e implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas de alagamentos decorrentes das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para combate às quedas de barreiras que ocorrem com frequência na porção lesta do assentamento, região onde os terrenos apresentam declividades acentuadas.



- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção ao longo de encostas íngremes e solos expostos, favorecendo quedas de barreiras e pondo moradias em situação de risco.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES E MANGUES:** Recuperação vegetal das áreas situadas na Faixa de Preservação Permanente do Rio Jundiaí, após sua desocupação.
- **OBRAS DE CONTENÇÃO DE BARREIRAS PARA PROTEÇÃO DE VIAS E OUTRAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA:** Implantar cercas de retenção (palhas de coqueiro) com cobertura vegetal apropriada do solo, fixando os terrenos situados às margens da Av. Pres. Ranieri Mazzili.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de servidão da Av. Pres. Ranieri Mazzili, bem como que se encontram ocupando a Faixa de Preservação Permanente do Rio Jundiaí. Assim, a área a ser removida é estimada menos de 0,4 ha, atingindo aproximadamente 5 domicílios e 20 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação das margens do Rio Jundiaí. Mobilização de 36 famílias.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Uso e Ocupação de Faixas de Domínio (vias públicas) e áreas de proteção permanente
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Convocação dos Conselhos existentes para discutir a remoção de aproximadamente 5 domicílios.
- **ELABORAÇÃO DE PLANO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL:** Projeto de recuperação ambiental (mata ciliar) e remoção de lixo.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados de intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Sítio Guarapes.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	160	R\$ 433,60
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	1.170	R\$ 1.060.441,20
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	40	R\$ 20.695,60
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	2.500	R\$ 6.725,00
Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura (m)	40	R\$ 7.124,80
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	5	R\$ 15.742,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	5	R\$ 104.890,05
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 1.216.052,75</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	36	R\$ 360,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.360,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.266.412,75</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Sítio Guarapes, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Invasão faixa de servidão de estrada



Invasão das margens do Rio Jundiá

#### **8.4.27. Assentamento Torre ou Alta Tensão**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Realizar a remoção do entulho e do lixo que não é coletado regularmente pela Prefeitura, evitando que este material seja carregado pelas águas escoadas, amontoando-se nas áreas mais baixas, obstruindo o fluxo superficial e favorecendo alagamentos.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e pavimentação com calçamentos de ruas de terra para solucionar problemas de alagamentos decorrentes das chuvas. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto nas áreas localizadas no limite oeste do assentamento, onde as declividades dos terrenos são mais acentuadas, combatendo assim o deslizamento de dunas e os processos erosivos ali instalados.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção de pequeno porte nas áreas de maior declividade localizadas na porção oeste do assentamento, protegendo as moradias sujeitas ao deslizamento de dunas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial com posterior reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da rede de alta tensão. Assim, a área a ser removida é estimada menos de 0,3 ha, atingindo aproximadamente 20 domicílios e 80 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de faixa de domínio de alta tensão. Mobilização de 489 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Uso e Ocupação de Faixas de Domínio.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS:** Convocação dos Conselhos existentes (remoção de 20 unidades).

- RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Projeto de recuperação ambiental das faixas de domínio e das áreas sujeitas a deslizamento (erosão).
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Torre ou Alta Tensão.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	460	R\$ 1.246,60
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	1.430	R\$ 1.296.094,80
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	110	R\$ 56.912,90
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.836.784,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	489	R\$ 4.890,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 54.890,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.891.674,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Torre ou Alta Tensão, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho, amontoando-se e obstruindo o escoamento superficial



Problemas de alagamento decorrentes da falta de rede de drenagem



Deslizamento de dunas decorrentes de solos expostos



Erosão pela presença de solos expostos, afetando as moradias



Ocupação irregular da faixa de domínio da rede de alta tensão



#### **8.4.28. Assentamento Urubu**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, que acaba sendo carreado e obstruindo o sistema de drenagem existente no assentamento. Por conta do carreamento de entulho e lixo, faz-se necessária a recuperação e limpeza da rede de drenagem.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção localizadas nas margens da via férrea, impedindo assim o acesso dos moradores a esta via.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a faixa de domínio da via férrea. Assim, a área a ser removida é estimada menos de 0,2 ha, atingindo cerca de 10 domicílios e 40 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Uso e Ocupação da faixa de domínio da via férrea. Coleta Seletiva de Lixo. Mobilização de 40 chefes de família. Discussão sobre a função da Defesa Civil.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Uso e Ocupação de Faixas de Domínio.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes; discussão acerca da remoção de 10 domicílios; consolidação do cadastro.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Urubu.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	450	R\$ 1.219,50
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	110	R\$ 56.912,90
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 299.397,50</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	40	R\$ 400,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.400,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 329.797,50</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Urubu, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento de entulho e necessidade de limpeza do sistema de drenagem



Ocupação da faixa de domínio da via férrea

#### 8.4.29. Assentamento Wilma Maia

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela prefeitura, evitando que este material seja carreado, amontoando-se e impedindo o escoamento das águas das chuvas.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM:** Pavimentação com calçamento das ruas de terra que cortam o assentamento, juntamente com implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar problemas de alagamento decorrente das chuvas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Urbanização e obras de micro-drenagem. Mobilização de 38 chefes de família. Consolidação do NUDEC.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Urbanização.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Wilma Maia.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	100	R\$ 271,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	179	R\$ 162.011,85
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 162.282,85</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	38	R\$ 380,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 29.380,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 191.662,85</b>



As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Wilma Maia, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Carreamento e amontoamento de entulho, obstruindo o fluxo superficial



Problemas de alagamento decorrentes da falta de rede de drenagem

## 8.5. Zona Administrativa SUL

### 8.5.1. Assentamento Aloísio Bezerra

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Urbanização e obras de micro-drenagem. Mobilização de aproximadamente 66 chefes de família para discussão das obras a serem implantadas e a necessidade de consolidação da Defesa Civil. Estratégias de Consolidação da Defesa Civil Comunitária.
- **DESENVOLVIMENTO SOCIAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS:** Elaboração de Projeto Social de Urbanização: Levantamento de Prioridades e Necessidades e Implantação de Plano de Coleta Seletiva de Lixo.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Aloísio Bezerra.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	81	R\$ 73.641,75
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 73.641,75</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	66	R\$ 660,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 20.660,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 94.301,75</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Aloísio Bezerra, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Becos estreitos sem micro-drenagem



Ruas com declividades, sujeitas ao acúmulo d'água por falta de drenagem

### 8.5.2. Assentamento Coqueiro

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Recuperação e limpeza do sistema de drenagem, decorrente do carreamento de entulho ou lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar complementação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos

localizados decorrente das chuvas, motivados sobremaneira pela presença no extremo oeste do assentamento de áreas baixas que favorecem o acúmulo d'água.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Urbanização e obras de micro-drenagem. Mobilização da comunidade para implementação do NUDEC (282 chefes de família).
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Urbanização: Levantamento de Prioridades e Necessidades e Implantação de Plano de Coleta Seletiva de Lixo.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Coqueiro.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	2.000	R\$ 5.420,00
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	260	R\$ 235.653,60
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 241.073,60</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	282	R\$ 2.820,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 22.820,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 263.893,60</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Coqueiro, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamento superficial localizado

### 8.5.3. Assentamento Coréia do Nilo

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO: Recuperação e limpeza de sistemas de drenagem.
- OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL: Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para resolver os alagamentos da região central do assentamento, a qual se encontra em áreas baixas, favoráveis ao acúmulo d'água.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- MOBILIZAÇÃO SOCIAL: Oficina de Discussão: Urbanização e obras de micro-drenagem. Consolidação da Defesa Civil (NUDEC). Mobilização de 24 chefes de família.
- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Projeto Social de Urbanização: Levantamento de Prioridades e Necessidades e Implantação de Plano de Coleta Seletiva de Lixo.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Coréia do Nilo.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	145	R\$ 392,95
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	65	R\$ 58.913,40
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 59.306,35</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	24	R\$ 240,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 20.240,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 79.546,35</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Coréia do Nilo, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Ruas com depressões e deficiência drenagem

#### **8.5.4. Assentamento Das Almas**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de acessos locais dos moradores, bem como implantar sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas e canalizar o fluxo superficial, evitando processos erosivos. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para prevenção do deslizamento de Dunas e contenção de processos erosivos que ocorrem constantemente na região de contato entre o assentamento e o Parque das Dunas.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção ao longo da zona de contato entre o Parque das Dunas e o assentamento, protegendo as moradias sujeitas a deslizamento de Dunas e evitando invasões desta Zona de Proteção Ambiental.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram invadindo a Zona de Proteção Ambiental do Parque das Dunas. Assim, a área a ser removida é estimada em menos de 0,2 ha, atingindo aproximadamente 15 domicílios e pouco mais de 50 pessoas.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Uso e Ocupação da faixa de domínio da via férrea. Coleta Seletiva de Lixo. Consolidação da Defesa Civil. Mobilização de 29 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico de Uso e Ocupação de Faixas de Domínio
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes; discussão acerca da remoção de 15 moradias.
- **PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA OU ESPECIALMENTE PROTEGIDA:** Elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Especialmente Protegidas (Parque das Dunas).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Das Almas.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	260	R\$ 704,60
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	260	R\$ 235.653,60
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	120	R\$ 62.086,80
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	15	R\$ 47.227,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	15	R\$ 314.670,15
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 660.342,65</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	29	R\$ 290,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.290,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 710.632,65</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Das Almas, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Deslizamento de Dunas com solo exposto



Erosão e carreamento do solos



Invasão do Parque das Dunas, necessitando remoção



### 8.5.5. Assentamento Lagoinha

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Implantar sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) em conjunto com acessos para pedestres, como calçadas e escadarias, integrados ao sistema de drenagem.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário de moradias para abertura de vias de circulação veicular e desocupação das calçadas, atingindo aproximadamente 20 famílias (80 pessoas), numa área estimada de 0,26 ha.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Necessidade de desobstrução de vias públicas. Consolidação da Defesa Civil Comunitária. Mobilização de 76 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social: Abertura de Vias Públicas.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO** Convocação dos Conselhos existentes (remoção de aproximadamente 20 famílias).
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Lagoinha.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	309	R\$ 279.838,65
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	20	R\$ 62.970,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	20	R\$ 419.560,20
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 762.368,85</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	76	R\$ 760,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.760,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 793.128,85</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Lagoinha, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.





Ocupação irregular da faixa de domínio de ruas com obstrução de calçadas, necessitando desocupação

#### **8.5.6. Assentamento P J Lourenço**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção total com o reassentamento das moradias que se encontram invadindo a Rua Perito José Lourenço. Assim, todos os 6 domicílios e a população estimada em 24 habitantes, ocupantes da área de pouco mais de 0,05 ha que integram o assentamento P. J. Lourenço devera ser removido.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Necessidade de desobstrução de vias públicas. Consolidação da Defesa Civil comunitária. Mobilização de 6 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Desocupação de Vias Públicas.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes para discutir a remoção de 6 domicílios.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento P. J. Lourenço.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	6	R\$ 18.891,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	6	R\$ 125.868,06
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 144.759,06</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	6	R\$ 60,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 30.060,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 174.819,06</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento P. J. Lourenço, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Ocupação irregular da Rua Perito José Lourenço

### **8.5.7. Assentamento Pião**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Remoção do entulho e do lixo não coletado regularmente pela Prefeitura.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Pavimentação com calçamento de ruas de terra em conjunto com Implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) e proteção

superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em solo exposto para prevenção do deslizamento de Dunas, constantes ao sudoeste do assentamento. Pavimentação de acessos locais para pedestres, como calçadas, escadarias, lajes de concreto.

- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE** ( $h_{max} \leq 3$  m): Implantação de estruturas de contenção na região sudoeste do assentamento, área com terrenos de declividades acentuadas, onde as moradias estão sujeitas ao risco de deslizamento de Dunas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário das moradias que se encontram nas encostas de maior declividade, no limite sudoeste do assentamento. Assim, a área a ser removida é estimada em menos de 0,04 ha, atingindo aproximadamente 4 domicílios e pouco mais de 15 pessoas

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de dunas. Consolidação da Defesa civil comunitária. Mobilização de aproximadamente 18 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Desocupação de áreas inapropriadas para moradia. Plano Social Específico de Resolução das causas da insalubridade da área.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes para discutir a remoção de 4 domicílios.
- **AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO:** Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Pião.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	240	R\$ 650,40
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	195	R\$ 176.740,20
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (h <sub>máx</sub> ≤ 3m) (m)	70	R\$ 36.217,30
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	4	R\$ 12.594,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	4	R\$ 83.912,04
<b>Total Intervensões Estruturais</b>		<b>R\$ 310.113,94</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	18	R\$ 180,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	2	R\$ 40.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervensões Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.180,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 360.293,94</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Pião, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Amontoamento de lixo e entulho não sujeito a coleta regular da Prefeitura



Deslizamento de Dunas nas áreas de maior declividade

### **8.5.8. Assentamento Potyguarana**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO:** Serviços de limpeza de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da prefeitura, evitando que este material seja carreado para áreas vizinhas.
- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Complementação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) ao longo da Rua Potyguarana, devido aos problemas de alagamento decorrentes de chuvas mais intensas e que escoam para a região central do assentamento. Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) ou biomanta em taludes com solo exposto, auxiliando na prevenção do deslizamento das Dunas e na contenção dos processos erosivos que comumente ocorrem na faixa de contato entre o Parque das Dunas e o assentamento.
- **ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE ( $h_{max} \leq 3$  m):** Implantação de estruturas de contenção de pequeno porte localizado no limite com o Parque das Dunas para evitar novas invasões da área.
- **REVEGETAÇÃO E PROTEÇÃO DE MATAS CILIARES:** Revegetação e isolamento da área replantada, após remoção das invasões.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção total com posterior reassentamento involuntário das moradias do assentamento, dado que estas se encontram invadindo a Zona de Proteção Ambiental do Parque das Dunas. Assim, todos os 58 domicílios e a população estimada em 232 habitantes, ocupantes da área de pouco mais de 0,7 ha que integram o assentamento Potyguarana deveram ser removidos.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular da ZPA – 2. Discussão sobre as atribuições da Defesa Civil. Mobilização de 58 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social Específico de Desocupação de áreas inapropriadas para moradia.

- DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO: Convocação dos Conselhos existentes para discutir a remoção de 58 domicílios.
- RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: Elaboração de Plano Social Específico de Recuperação Ambiental da área.
- AÇÕES CONTÍNUAS DE FISCALIZAÇÃO: Monitoramento semestral das áreas sob intervenção.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Potyguarania.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Serviço Limpeza e Recuperação (m <sup>2</sup> )	160	R\$ 433,60
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	33	R\$ 29.456,70
Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m) (m)	400	R\$ 206.956,00
Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m <sup>2</sup> )	3.000	R\$ 8.070,00
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	58	R\$ 182.613,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	58	R\$ 1.216.724,58
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 1.644.253,88</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	58	R\$ 580,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	6	R\$ 9.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 50.580,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 1.694.833,88</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Potyguarania, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Deslizamento de Dunas decorrentes da exposição do solo



Necessidade de complementação da infra-estrutura de drenagem



Invasão do Parque das Dunas

#### **8.5.9. Assentamento T. M. Procópio**

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário de moradias para abertura de vias de circulação veicular e desocupação das calçadas, atingindo aproximadamente 10 famílias (40 pessoas), numa área estimada de 0,13 ha.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de via Pública. Consolidação da Defesa Civil comunitária. Mobilização de 81 chefes de família.

- DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:  
Projeto Social de Desocupação de via pública
- DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:  
Convocação dos Conselhos existentes (remoção de 10 famílias).

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento T. M. Procópio.

Intervenção Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	208	R\$ 188.522,88
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	10	R\$ 31.485,00
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urnabização (hab. unifamiliar)	10	R\$ 209.780,10
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 429.787,98</b>
Intervenção Não Estrutural	Quantitativo	Custo de Execução
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	81	R\$ 810,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 21.810,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 451.597,98</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento T. M. Procópio, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Becos estreitos e sujeitos a alagamentos por falta de rede de drenagem



Ocupação irregular de calçadas, necessitando desocupação



### 8.5.10. Assentamento Viaduto

As medidas estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **OBRAS DE MICRO-DRENAGEM E PROTEÇÃO SUPERFICIAL:** Realizar implantação de sistema de drenagem superficial (bueiros, tubulações, canaletas, rápidos, caixas de transição, etc.) para solucionar os problemas de alagamentos decorrente das chuvas.
- **REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DE MORADIAS:** Remoção parcial e reassentamento involuntário de moradias para abertura de vias de circulação veicular e desocupação das calçadas, atingindo aproximadamente 25 famílias (100 pessoas), numa área estimada de 0,20 ha.

As medidas não estruturais recomendadas para este assentamento são:

- **MOBILIZAÇÃO SOCIAL:** Oficina de Discussão: Ocupação irregular de via Pública. Consolidação da Defesa Civil comunitária. Mobilização de 137 chefes de família.
- **DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:** Projeto Social de Desocupação de via pública. Elaboração de projeto social de urbanização.
- **DISCUSSÃO SOBRE REMOÇÃO DE MORADIAS E REASSENTAMENTO:** Convocação dos Conselhos existentes.

O quadro a seguir lista os quantitativos e custos estimados das intervenções estruturais e não estruturais propostas para o assentamento Viaduto.

<b>Intervenção Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	260	R\$ 235.653,60
Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (hab. unifamiliar)	25	R\$ 78.712,50
Nº. de Domicílios Reassentados, incluindo aquisição de terrenos e urbanização (hab. unifamiliar)	25	R\$ 524.450,25
<b>Total Intervenções Estruturais</b>		<b>R\$ 838.816,35</b>
<b>Intervenção Não Estrutural</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Custo de Execução</b>
Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	137	R\$ 1.370,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia(Plano / Programa / Projeto)	1	R\$ 20.000,00
Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	1	R\$ 1.000,00
<b>Total Intervenções Não Estruturais</b>		<b>R\$ 22.370,00</b>
<b>Total Geral</b>		<b>R\$ 861.186,35</b>

As fotografias abaixo ilustram os problemas existentes, identificados no assentamento Viaduto, a partir dos quais se propôs as medidas estruturais e não estruturais descritas acima.



Problemas de alagamentos decorrentes da falta de rede de drenagem



Ocupação irregular de calçadas, necessitando desocupação

### 8.6. Síntese dos Quantitativos e Custos das Intervenções Estruturais e Não Estruturais e Prioridades de Execução

A seguir será apresentada uma síntese do quantitativo e do custo das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para reduzir o risco nos 74 assentamentos identificados na cidade de Natal, sendo que a ordem de prioridade das intervenções deverá levar em conta o índice de risco calculado para cada área, sendo necessário intervir, primeiramente, nas áreas cujo risco foi estipulado em alto ou muito alto.

A escala de cores abaixo foi adotada como hierarquia do índice de risco, servindo de identificação visual, imediata, de quais áreas devem ter priorizadas as intervenções.

<b>Risco Muito Alto</b> Alto - $IR \geq 4,5$	<b>Risco Alto</b> $3,5 \leq IR < 4,5$	<b>Risco Médio</b> $2,5 \leq IR < 3,5$	<b>Risco Baixo</b> $1,5 \leq IR < 2,5$	<b>Risco Muito Baixo</b> $0,5 \leq IR < 1,5$	<b>Áreas Sem Risco</b> $IR < 0,5$
---	--	---	---	---	--------------------------------------

Não obstante, deve-se avaliar ainda a abrangência da área, ou seja, o número de moradias beneficiadas diretamente, de acordo com a escala de cores abaixo.

<b>Área de Grande Porte (&gt; 100 moradias em risco)</b>	<b>Área de Médio Porte (entre 50 e 100 moradias em risco)</b>	<b>Área de Pequeno Porte (menos de 50 moradias em risco)</b>
--	---	--

### **8.6.1. Quantitativos das Intervenções**

A Tabela 8.2 sintetiza os quantitativos das intervenções estruturais e não estruturais propostas e comentadas anteriormente.

Pode-se observar que dentre as intervenções estruturais propostas, sobressaem-se:

- Serviços de Limpeza e Recuperação; necessário em 47 áreas, sobremaneira da Região Oeste, onde todas as 29 áreas de risco identificadas necessitam desta intervenção estrutural. Assim, estima-se que os Serviços de Limpeza e Recuperação totalizam quase 52.000 m<sup>2</sup> nas 47 áreas de risco em que se fazem necessários, sendo que mais da metade desta área (26.000 m<sup>2</sup> aproximadamente) encontra-se na Zona Administrativa Oeste. Frisa-se que o lixo e entulho aqui retratado não dizem respeito ao material já recolhido pelo serviço de coleta regular da Prefeitura (lixo domiciliar, por exemplo), e sim ao material depositado nas áreas de risco (como restos de construções realizadas por moradores, ou material resultante da atividade de catar lixo reciclável, muito comum às áreas em análise) o qual necessita de remoção com o emprego de maquinário (retro-escavadeiras, tratores de lâmina e caminhões basculantes) e mão de obra específica (trabalho manual com pá e picareta).
- Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial; necessário em 59 das 74 áreas de risco identificadas. O montante destas intervenções estruturais contabiliza mais de 73.500 m, distribuídos entre implantação de sistema de micro-drenagem superficial com pavimentação com calçamento de ruas de terra, proteção vegetal de solos expostos e encostas e eventual execução de acessos para pedestres e proteção vegetal de margens de canais de drenagem. A maior quantidade destas

intervenções estruturais foi verificada na Região Norte, dada as dimensões superficiais da mesma, totalizando mais de 45.000 m desses serviços. A estimativa destas intervenções estruturais levou em conta os constantes problemas de alagamento ocorridos na Cidade de Natal e nas áreas de risco identificadas, por conta da quadra chuvosa, além de vários problemas relacionados a processos erosivos e quedas de dunas e barreiras.

- Estruturas de contenção de pequeno porte; necessário para combater os processos de queda de barreiras e de dunas que constantemente põem em risco moradias nas áreas identificadas. Este tipo de intervenção estrutural contabiliza mais de 8.500 m de estruturas de contenção de pequeno porte, aparecendo em maior quantidade nas Regiões Leste (mais de 4.000 m de obras) e Oeste (mais de 3.500 m de obras), decorrente da morfologia característica do terreno nessas regiões, marcado por fortes declividades que, associada à ação antrópica de uso desordenado do terreno e que deixam o solo desnudo e sujeito a ação mecânica das águas escoadas superficialmente, favorece o estabelecimento dos problemas mecânicos de desmonte dos solos de encostas.
- Remoção de Moradias com reassentamento involuntário; intervenção estrutural necessária em maior quantidade das Regiões Leste e Oeste, afetando quase 1.100 famílias, ou seja, aproximadamente 3,8% do número estimado de famílias que habitam nas 74 áreas de risco identificadas. A remoção de moradias levou em conta a presença de casas localizadas em áreas de elevado grau de risco, como, por exemplo, a presença de encostas em risco iminente de desabamento e a presença de habitações invadindo irregularmente áreas de proteção ambiental, como mangue, Parque das Dunas, etc., bem como a invasão de faixas de domínio de rodovias, ferrovia e linhas de alta tensão e a necessidade de ordenar de maneira mínima o adensamento irregular verificados em boa parte dos assentamentos. Assim, o número estimado

de moradias sujeitas à remoção é de cerca de 1.300 domicílios, atingindo 5.000 pessoas aproximadamente.

As demais intervenções estruturais propostas fazem-se necessárias em menor escala, sendo sugeridas de acordo com as peculiaridades de cada uma das áreas de risco. Assim, o relatudamento de encostas foi verificado como necessário em apenas cinco áreas de risco, totalizando menos de 2.000 m<sup>3</sup> de movimento de terra; o desmonte de blocos, lajes e estruturas obsoletas só se faz necessário em apenas uma área de risco, somando cerca de 20 m<sup>3</sup> de remoção; obras de drenagem de sub-superfície fazem-se necessárias em duas áreas de risco, estimando-se que uma área para aplicação desta intervenção estrutural de cerca de 1.200 m<sup>2</sup>; as estruturas de contenção de médio a grande porte (h<sub>máx</sub> > 3m) são necessárias em apenas uma área de risco e por uma extensão inferior aos 200 m; quanto às obras lineares de proteção de margens de canais estas são necessárias em três áreas, numa extensão de cerca de 1.000 m; a revegetação e proteção de matas ciliares e mangues é necessário em oito áreas de risco, totalizando pouco mais de 26.000 m<sup>2</sup> de superfície sujeita a aplicação desta intervenção; as obras de contenção de enchentes e macro-drenagem são necessárias em apenas três áreas, somando uma extensão de obras de pouco mais de 200 m; por fim, as obras de contenção de dunas para proteção de estradas e outras obras de infra-estrutura fazem-se necessárias em duas áreas, totalizando pouco mais de 100 m.

Com relação às intervenções não estruturais, observa-se que:

- A mobilização social é necessária em quase todos os assentamentos, totalizando mais de 28.500 famílias mobilizadas com finalidades de 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. A zona Norte é a região administrativa com maior quantidade de famílias mobilizadas, totalizando mais de 15.700 famílias, ou seja, mais de 50% da mobilização social prevista se faz necessárias na zona Norte.
- O desenvolvimento institucional e a transferência de tecnologia totalizam a realização de 61 planos, programas ou projetos voltados ao 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, em conjunto com transferência de técnicas suscetíveis de serem aplicadas pelos próprios moradores, em mutirão, ou com o apoio de extensionistas. A região administrativa Oeste apresentou a maior quantidade desta intervenção não estrutural, somando 26 planos, programas ou projetos.

- A discussão sobre remoção de moradias se faz necessárias em maior quantidade na Zona Oeste, onde 21 assentamentos apresentam moradias sujeitas a remoção e reassentamento involuntário. Nas demais regiões administrativas foram previstas 24 convocações para discutir sobre remoção de moradias.
- A elaboração de planos, ou projeto de recuperação da área degradada, ou segurança totalizaram 38 intervenções, evitando assim, o futuro estabelecimento de áreas de risco. As zonas Leste e Oeste totalizam 35 destas ações.
- As Ações Contínuas de Fiscalização somam 414 monitoramentos, sendo que a zona Oeste soma 174 destas ações, a zona Norte soma 114, a zona Leste 96 e a zona Sul 30 ações.

Tabela 8.2. Quantitativo das intervenções estruturais e não estruturais propostas para redução de risco da Cidade de Natal

NOME	Região	Índice de Risco	Serviço Limpeza e Recuperação (m²)	Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	Retaludamento (m³)	Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões (m²)	Obras de Drenagem de Subsuperfície (m²)	Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáxs 3m) (m)	Estrutura de Contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m) (m)	Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais (m)	Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m²)	Obras de Contenção de Enchentes e Macro-drenagem (m)	Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura (m)	Remoção de Moradia (ha)	Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (unidade de habitação unifamiliar)	Nº. de Habitantes Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (unidade de habitação unifamiliar)	Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	
Alto da Colina	Leste	5,00	-	2.080	-	-	-	1.500	-	-	-	-	-	2,50	180	700	1.097	1	1	1	6	
Aparecida		5,00	4.600	3.510	500	-	-	245	-	-	-	-	-	0,50	30	130	1.071	1	1	1	6	
Barro Duro		5,00	-	553	-	-	-	-	175	-	-	-	-	0,50	30	130	119	1	1	1	6	
Hospício		5,00	300	117	-	-	-	-	260	-	-	3.200	-	0,90	55	220	55	-	1	1	1	6
Maruim		3,75	-	374	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	150	-	1	1	1	6
Ocidental de Cima		3,50	-	780	-	-	-	-	340	-	-	-	-	0,30	20	70	64	1	1	1	1	6
Areado		3,00	-	813	-	-	-	-	450	-	-	-	-	0,50	50	180	678	1	1	1	1	6
Ocidental de Baixo		3,00	-	829	-	-	-	-	380	-	-	-	130	-	0,30	15	60	407	1	1	1	6
Passo da Pátria		3,00	-	33	-	-	-	-	210	-	-	-	-	0,30	20	80	24	1	1	1	1	6
Pedra do Rosário		3,00	-	156	-	-	-	-	120	-	-	-	-	0,10	20	80	20	1	1	1	1	6
São José do Jacó		3,00	750	273	1.000	-	-	-	-	180	-	-	-	0,20	10	50	79	1	1	1	1	6
Sopapo		3,00	1.200	910	-	-	-	-	110	-	-	-	-	0,10	10	40	174	1	1	1	1	6
Vietnã		3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	70	270	111	2	1	1	1	6
Encosta ou Escadaria		2,00	-	358	-	-	-	-	350	-	-	-	-	0,60	30	115	180	-	1	-	-	6
Formigueiro		2,00	-	91	-	-	-	-	110	-	-	-	-	0,10	10	30	27	-	1	-	-	6
Brasília Teimosa		1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	30	130	138	-	1	2	1	6
<b>Total</b>				<b>6.850</b>	<b>10.875</b>	<b>1.500</b>	-	-	<b>4.250</b>	<b>180</b>	-	<b>3.200</b>	<b>180</b>	-	<b>7,70</b>	<b>580</b>	<b>2285</b>	<b>4394</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>96</b>
Beira Rio	Norte	5,00	1.200	546	-	-	-	-	-	-	170	-	-	0,70	50	200	178	1	1	1	6	
África		4,00	400	3.393	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	465	1	-	-	-	6
El Dourado		3,00	1.000	3.315	-	-	-	-	60	-	-	-	40	-	-	-	516	1	-	-	-	6
Gramoré		2,00	2.300	13.000	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	1.563	-	-	-	-	6
Lagoa Azul		2,00	340	293	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	128	1	-	-	-	6
Pompéia		2,00	-	5.200	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	614	-	-	-	-	6
Cidade Praia		1,00	1.500	6.630	-	-	-	830	-	-	-	-	-	-	-	-	1.286	1	-	-	-	6
Garis		1,00	-	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	1	-	-	-	6
Jardim Progresso		1,00	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.241	1	-	-	-	6
José Sarney		1,00	6.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.281	1	-	-	-	6
Olho d'água		1,00	130	650	-	-	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	90	1	-	-	-	6
Aliança		0,75	-	10.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.176	1	-	-	-	6
Boa Sorte		0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380	-	-	-	-	6
Jardim Primavera		0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	497	1	-	-	-	6
Alto da Torre		0,50	-	878	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	1	-	-	-	6
Raio de Sol		0,50	-	189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	6
Dom Pedro I		0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Salinas ou Floresta		0,25	-	780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-	-	-	-	6
Serraria		0,25	-	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-	-	-	6
<b>Total</b>			<b>15.370</b>	<b>45.403</b>	-	-	<b>1.230</b>	<b>240</b>	-	-	<b>170</b>	<b>40</b>	-	<b>0,70</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>15786</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>114</b>	

Tabela 8.2. Quantitativo das intervenções estruturais e não estruturais propostas para redução de risco da Cidade de Natal

NOME	Região	Índice de Risco	Serviço Limpeza e Recuperação (m²)	Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial (m)	Retaludamento (m³)	Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões (m²)	Obras de Drenagem de Subsuperfície (m²)	Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáxs 3m) (m)	Estrutura de Contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m) (m)	Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais (m)	Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues (m²)	Obras de Contenção de Enchentes e Macro-drenagem (m)	Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura (m)	Remoção de Moradia (ha)	Nº. de Domicílios Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (unidade de habitação unifamiliar)	Nº. de Habitantes Atingidos com a Remoção e sujeitos a Reassentamento (unidade de habitação unifamiliar)	Mobilização Social (Nº. de famílias mobilizadas)	Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia (Plano / Programa / Projeto)	Discussão sobre Remoção de Moradias (Convocação)	Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança (Plano / Projeto)	Ações Contínuas de Fiscalização (Monitoramento)	
Água Doce	Oeste	5,00	820	325	125	-	-	210	-	-	4.200	-	70	1,00	10	40	43	1	1	1	6	
Alemão		5,00	1.000	1.300	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	1,20	30	120	747	1	1	1	6
Alta Tensão		5,00	8.300	1.300	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	1,70	15	60	361	1	1	1	6
Arredores de Alemão		5,00	250	195	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	0,30	5	20	118	1	1	1	6
Barreiros		5,00	575	78	100	-	-	-	250	-	-	-	-	-	0,50	25	100	171	1	1	1	6
Cidade Nova (Baixa do Cão)		5,00	280	260	-	-	-	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	270	-	-	1	6
Curtume		5,00	900	780	-	20	-	-	-	-	550	-	-	-	0,50	30	120	334	1	1	2	6
Fio		5,00	1.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	20	70	239	-	1	1	6
Leningrado		5,00	775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	20	70	367	-	1	1	6
Mosquito		5,00	300	650	-	-	-	-	1.150	-	-	9.000	-	-	1,50	70	300	215	1	1	1	6
N.S.Vitorias - Vila São Pedro		5,00	3.200	845	-	-	-	-	-	-	400	850	-	-	1,10	50	200	268	1	1	1	6
Promorar II		5,00	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	50	200	184	1	1	1	6
Salgadinho ou Maré		5,00	1.200	650	-	-	-	-	-	-	90	3.200	-	-	1,50	50	200	402	1	1	1	6
Sítio Guarapes		5,00	160	1.170	-	-	-	-	40	-	-	2.500	-	40	0,40	5	20	36	1	1	1	6
Torre ou Alta Tensão		5,00	460	1.430	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	0,30	20	80	489	1	1	1	6
Cruzeiro		4,00	100	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	0,30	20	70	29	-	1	1	6
DETRAN		4,00	240	780	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	0,10	15	60	166	1	1	1	6
Planalto		4,00	240	423	-	-	-	-	210	-	-	-	-	-	-	-	-	78	1	-	1	6
Japão (Novo Horizonte)		3,50	1.200	2.080	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	0,20	20	70	1.367	1	1	-	6
Alto do Guarapes		3,00	1.300	1.788	225	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	484	2	-	-	6
Cambuim		3,00	280	117	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	66	1	-	-	6
Urubu		3,00	450	-	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	0,20	10	40	40	1	1	-	6
13 de Maio		2,00	100	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	25	100	349	1	1	-	6
Lavadeiras		2,00	100	293	-	-	-	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	290	1	-	-	6
Mereto		2,00	1.000	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	0,30	20	80	249	1	1	1	6
Palha		2,00	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	20	80	124	1	1	-	6
Guarapes (8 de Outubro)	1,00	320	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195	1	-	-	6	
Promorar	1,00	640	377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	1	-	-	6	
Wilma Maia	1,00	100	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	1	-	-	6	
<b>Total</b>			<b>26.855</b>	<b>15.678</b>	<b>450</b>	<b>20</b>		<b>3.530</b>		<b>1.040</b>	<b>19.750</b>		<b>110</b>	<b>15,02</b>	<b>530</b>	<b>2100</b>	<b>7861</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>174</b>	
Das Almas	Sul	5,00	260	260	-	-	-	120	-	-	-	-	-	0,20	15	50	29	1	1	1	6	
Pião		5,00	240	195	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	0,04	4	15	18	2	1	-	6
Potyguarana		5,00	160	33	-	-	-	-	400	-	-	3.000	-	-	0,70	58	232	58	1	1	1	6
P.J.Lourenço		4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	6	24	6	1	1	-	6
Lagoinha		1,00	-	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	20	80	76	1	1	-	6
T.M.Procopio		1,00	-	208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	10	40	81	1	1	-	-
Viaduto		1,00	-	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	25	100	137	1	1	-	-
Aloísio Bezerra		0,25	-	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	1	-	-	-
Coqueiro		0,25	2.000	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	282	1	-	-	-
Coréia do Nilo		0,25	145	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1	-	-	-
<b>Total</b>			<b>2.805</b>	<b>1.671</b>				<b>590</b>			<b>3.000</b>			<b>1,58</b>	<b>138</b>	<b>541</b>	<b>777</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	
<b>Total Geral</b>			<b>51.880</b>	<b>73.626</b>	<b>1.950</b>	<b>20</b>		<b>8.610</b>	<b>180</b>	<b>1.040</b>	<b>26.120</b>	<b>220</b>	<b>110</b>	<b>25,00</b>	<b>1298</b>	<b>5126</b>	<b>28817</b>	<b>61</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>414</b>	



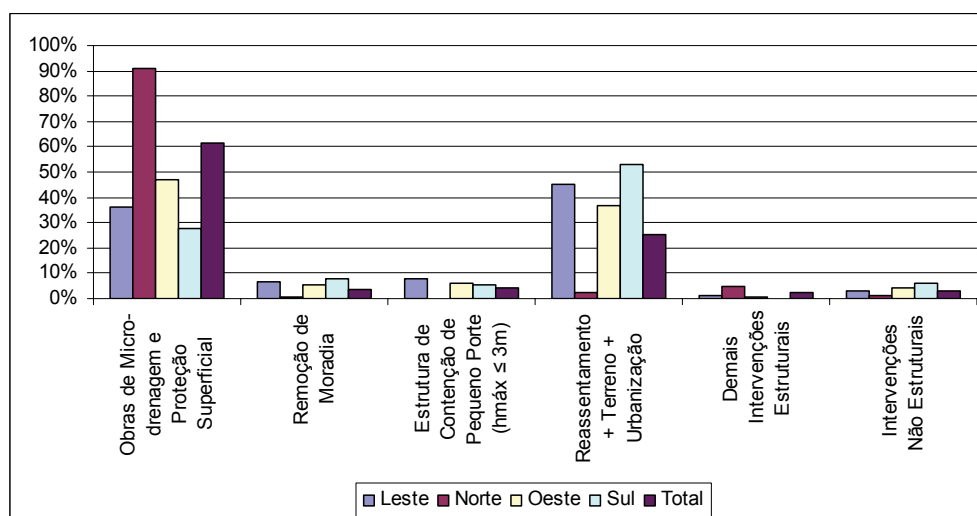
### 8.6.2. Custos das Intervenções

Já Tabela 8.3 mostra os custos de implantação destas intervenções, necessárias para redução de risco na Cidade de Natal, juntamente com a hierarquia de prioridade de implantação.

O custo total estimado para implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal é de R\$ 108,1 milhões, dos quais a Região Leste é responsável por uma parcela de R\$ 27,1 milhões (25,0% do total), a Região Norte por uma parcela de R\$ 45,1 milhões (41,8% do total), a Região Oeste por uma parcela de R\$ 30,4 milhões (28,1% do total) e a Região Sul por uma parcela de R\$ 5,5 milhões (5,1% do total).

Os maiores custos estão relacionados às obras de micro-drenagem e proteção superficial, responsáveis por R\$ 66,7 milhões (61,7% do total), seguido da remoção e reassentamento involuntário de moradias, cujo custo é estimado em R\$ 31,3 milhões (29,0% do total) e das estruturas de contenção de pequeno porte, cuja estimativa de custo prevê R\$ 4,5 milhões (4,1% do total). As demais intervenções estruturais contabilizam um custo estimado em R\$ 2,7 milhões (2,5% do total), enquanto que as intervenções não estruturais totalizam um custo estimado de R\$ 2,9 (2,7% do total).

A Figura 8.1 mostra um diagrama percentual com a distribuição da estimativa dos custos decorrentes da aplicação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal.



**Figura 8.1. Percentual dos custos estimados para implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal**

Tabela 8.3. Custos de implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal

NOME	Região	Índice de Risco	Custo Total das Intervenções Estruturais e Não Estruturais	Nº de Domicílios Beneficiados	Nº de Habitantes Beneficiados	Serviço Limpeza e Recuperação	Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial	Retiagem	Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões	Obras de Drenagem de Subsuperfície	Estrutura de contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m)	Estrutura de contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m)	Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais	Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues	Obras de contenção de Enchentes e Macro-Drenagem	Obras de contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura	Remoção de Moradia	Reassentamento (habitações unifamiliar com 40 m² de área construída, cada)	Aquisição de Terreno (lotes de terrenos com 50 m² de área útil para cada habitação unifamiliar)	Custo de Urbanização	Mobilização Social	Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia	Discussão sobre Remoção de Moradias	Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança	Ações Contínuas de Fiscalização		
Alto da Colina	Leste	5,00	R\$ 7.065.055,60	1.097	4.388	-	R\$ 1.885.228,80	-	-	-	R\$ 776.085,00	-	-	-	-	-	R\$ 566.730,00	R\$ 3.167.983,80	R\$ 293.067,00	R\$ 314.991,00	R\$ 10.970,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00		
Aparecida		5,00	R\$ 4.108.670,45	1.071	4.283	R\$ 12.466,00	R\$ 3.181.323,60	R\$ 3.615,00	-	-	-	R\$ 126.760,55	-	-	-	-	-	R\$ 94.455,00	R\$ 527.997,30	R\$ 48.844,50	R\$ 52.498,50	R\$ 10.710,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Barro Duro		5,00	R\$ 1.366.292,45	119	476	-	R\$ 500.763,90	-	-	-	-	R\$ 90.543,25	-	-	-	-	-	R\$ 94.455,00	R\$ 527.997,30	R\$ 48.844,50	R\$ 52.498,50	R\$ 1.190,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Hospício		5,00	R\$ 1.607.494,57	55	220	R\$ 813,00	R\$ 106.044,12	-	-	-	-	R\$ 134.521,40	-	-	R\$ 8.608,00	-	-	R\$ 173.167,50	R\$ 967.995,05	R\$ 89.548,25	R\$ 96.247,25	R\$ 550,00	-	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Maruí		3,75	R\$ 392.020,05	150	600	-	R\$ 338.752,05	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 21.768,00	-	-	-	-	-	R\$ 1.500,00	-	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Ocidental de Cima		3,50	R\$ 1.416.043,60	64	256	-	R\$ 706.960,80	-	-	-	-	R\$ 175.912,60	-	-	-	-	-	R\$ 62.970,00	R\$ 351.998,20	R\$ 32.563,00	R\$ 34.999,00	R\$ 640,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Areado		3,00	R\$ 2.232.348,50	678	2.711	-	R\$ 736.417,50	-	-	-	-	R\$ 232.825,50	-	-	-	-	-	R\$ 157.425,00	R\$ 879.995,50	R\$ 81.407,50	R\$ 87.497,50	R\$ 6.780,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Ocidental de Baixo		3,00	R\$ 1.420.318,50	407	1.628	-	R\$ 751.145,85	-	-	-	-	R\$ 196.608,20	-	-	-	R\$ 56.596,80	-	R\$ 47.227,50	R\$ 263.998,65	R\$ 24.422,25	R\$ 26.249,25	R\$ 4.070,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Passo da Pátria		3,00	R\$ 670.878,80	24	96	-	R\$ 29.456,70	-	-	-	-	R\$ 108.651,90	-	-	-	-	-	R\$ 62.970,00	R\$ 351.998,20	R\$ 32.563,00	R\$ 34.999,00	R\$ 240,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Pedra do Rosário		3,00	R\$ 736.209,16	20	80	-	R\$ 141.392,16	-	-	-	-	R\$ 62.086,80	-	-	-	-	-	R\$ 62.970,00	R\$ 351.998,20	R\$ 32.563,00	R\$ 34.999,00	R\$ 200,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
São José do Jacó		3,00	R\$ 702.709,68	79	316	R\$ 2.032,50	R\$ 247.436,28	R\$ 7.230,00	-	-	-	-	R\$ 153.955,80	-	-	-	-	R\$ 31.485,00	R\$ 175.999,10	R\$ 16.281,50	R\$ 17.499,50	R\$ 790,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Sopapo		3,00	R\$ 1.177.957,60	174	696	R\$ 3.252,00	R\$ 824.787,60	-	-	-	-	R\$ 56.912,90	-	-	-	-	-	R\$ 31.485,00	R\$ 175.999,10	R\$ 16.281,50	R\$ 17.499,50	R\$ 1.740,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Vietnã		3,00	R\$ 1.759.965,70	111	444	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 220.395,00	R\$ 1.231.993,70	R\$ 113.970,50	R\$ 122.496,50	R\$ 1.110,00	R\$ 40.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00	
Encosta ou Escadaria		2,00	R\$ 1.240.705,50	180	720	-	R\$ 324.023,70	-	-	-	-	R\$ 181.086,50	-	-	-	-	-	R\$ 94.455,00	R\$ 527.997,30	R\$ 48.844,50	R\$ 52.498,50	R\$ 1.800,00	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 9.000,00	
Formigueiro		2,00	R\$ 390.926,76	27	108	-	R\$ 82.478,76	-	-	-	-	R\$ 56.912,90	-	-	-	-	-	R\$ 31.485,00	R\$ 175.999,10	R\$ 16.281,50	R\$ 17.499,50	R\$ 270,00	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 9.000,00	
Brasília Teimosa		1,00	R\$ 775.175,30	138	552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 94.455,00	R\$ 527.997,30	R\$ 48.844,50	R\$ 52.498,50	R\$ 1.380,00	-	R\$ 1.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 9.000,00	
<b>Total</b>			<b>R\$ 27.062.772,22</b>	<b>4.394</b>	<b>17.574</b>	<b>R\$ 18.563,50</b>	<b>R\$ 9.856.211,82</b>	<b>R\$ 10.845,00</b>			<b>R\$ 2.198.907,50</b>	<b>R\$ 153.955,80</b>		<b>R\$ 8.608,00</b>	<b>R\$ 78.364,80</b>		<b>R\$ 1.826.130,00</b>	<b>R\$ 10.207.947,80</b>	<b>R\$ 944.327,00</b>	<b>R\$ 1.014.971,00</b>	<b>R\$ 43.940,00</b>	<b>R\$ 240.000,00</b>	<b>R\$ 16.000,00</b>	<b>R\$ 300.000,00</b>	<b>R\$ 144.000,00</b>		
Beira Rio	Norte	5,00	R\$ 1.756.687,36	178	712	R\$ 3.252,00	R\$ 494.872,56	-	-	-	-	-	-	R\$ 457,30	-	-	R\$ 157.425,00	R\$ 879.995,50	R\$ 81.407,50	R\$ 87.497,50	R\$ 1.780,00	R\$ 20.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 9.000,00		
África		4,00	R\$ 3.161.752,48	465	1.860	R\$ 1.084,00	R\$ 3.075.279,48	-	-	-	R\$ 51.739,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 4.650,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00	
El Dourado		3,00	R\$ 3.089.911,20	516	2.064	R\$ 2.710,00	R\$ 3.004.583,40	-	-	-	R\$ 31.043,40	-	-	-	-	R\$ 17.414,40	-	-	-	-	-	R\$ 5.160,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00	
Gramoré		2,00	R\$ 11.839.412,50	1.563	6.251	R\$ 6.233,00	R\$ 11.782.680,00	-	-	-	R\$ 25.869,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 9.000,00
Lagoa Azul		2,00	R\$ 306.659,50	128	512	R\$ 921,40	R\$ 265.110,30	-	-	-	-	R\$ 10.347,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 1.280,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Pompéia		2,00	R\$ 4.733.385,90	614	2.456	-	R\$ 4.713.072,00	-	-	-	-	R\$ 5.173,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 6.140,00	-	-	-	R\$ 9.000,00
Cidade Praia		1,00	R\$ 7.439.457,10	1.286	5.145	R\$ 4.065,00	R\$ 6.009.166,80	-	-	R\$ 1.384.365,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 12.860,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Garís		1,00	R\$ 206.570,20	83	332	-	R\$ 176.740,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 830,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Jardim Progresso		1,00	R\$ 76.830,00	4.241	16.965	R\$ 5.420,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 42.410,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
José Sarney		1,00	R\$ 79.425,00	3.281	13.122	R\$ 17.615,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 32.810,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Olho d'água		1,00	R\$ 1.286.550,30	90	360	R\$ 352,30	R\$ 589.134,00	-	-	R\$ 667.164,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 900,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Aliança		0,75	R\$ 9.123.423,60	2.176	8.705	-	R\$ 9.072.663,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 21.760,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Boa Sorte		0,75	R\$ 12.800,00	380	1.520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 3.800,00	-	-	-	R\$ 9.000,00
Jardim Primavera		0,75	R\$ 33.970,00	497	1.986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 4.970,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Alto da Torre		0,50	R\$ 825.350,90	102	408	-	R\$ 795.330,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 1.020,00	R\$ 20.000,00	-	-	R\$ 9.000,00
Raio de Sol		0,50	R\$ 180.258,86	41	164	-	R\$ 170.848,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 410,00	-	-	-	R\$ 9.000,00
Dom Pedro I		0,25	R\$ 9.000,00	399	1.597	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 9.000,00
Salinas ou Floresta		0,25	R\$ 716.640,80	68	272	-	R\$ 706.960,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 680,00	-	-	-	R\$ 9.000,00
Serraria	0,25	R\$ 304.337,00	77	308	-	R\$ 294.567,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R\$ 770,00	-	-	-	R\$ 9.000,00	
<b>Total</b>			<b>R\$ 45.182.422,70</b>	<b>16.185</b>	<b>64.739</b>	<b>R\$ 41.652,70</b>	<b>R\$ 41.151.009,90</b>			<b>R\$ 2.051.529,30</b>	<b>R\$ 124.173,60</b>			<b>R\$ 457,30</b>	<b>R\$ 17.414,40</b>		<b>R\$ 157.425,00</b>	<b>R\$ 879.995,50</b>	<b>R\$ 81.407,50</b>	<b>R\$ 87.497,50</b>	<b>R\$ 157.860,00</b>	<b>R\$ 240.000,00</b>	<b>R\$ 1.000,00</b>	<b>R\$ 20.000,00</b>	<b>R\$ 171.000,00</b>		

Tabela 8.3. Custos de implantação das intervenções estruturais e não estruturais necessárias para redução de risco na Cidade de Natal

Table with columns: NOME, Região, Índice de Risco, Custo Total das Intervenções Estruturais e Não Estruturais, Nº de Domicílios Beneficiados, Nº de Habitantes Beneficiados, Serviço Limpeza e Recuperação, Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial, Retaludamento, Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões, Obras de Drenagem de Subsuperfície, Estrutura de contenção de Pequeno Porte (hmáx <= 3m), Estrutura de contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m), Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais, Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues, Obras de contenção de Enchentes e Macro-drenagem, Obras de contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura, Remoção de Moradia, Reassentamento (habitações unifamiliar com 40 m² de área construída, cada), Aquisição de Terreno (lotes de terrenos com 50 m² de área útil para cada habitação unifamiliar), Custo de Urbanização, Mobilização Social, Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia, Discussão sobre Remoção de Moradias, Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança, Ações Contínuas de Fiscalização

### **8.6.3. Prioridades de Execução das Intervenções**

A Tabela 8.4 mostra uma seqüência ordenada das áreas de risco para execução das intervenções estruturais e não estruturais propostas, levando em conta o índice de risco de cada uma das áreas e o número de domicílios beneficiados por área.

Estima-se que durante o primeiro ano de execução das intervenções, todas as 23 áreas cujo índice de risco é muito alto, sejam beneficiadas. A Região Oeste apresenta 15 áreas de risco muito alto beneficiadas no primeiro ano de execução das intervenções estruturais, a Região Leste apresenta outras 4 áreas beneficiadas, a Região Sul 3 áreas beneficiadas e a Região Norte 1 área beneficiada. Durante o primeiro ano, estima-se um custo de cerca de R\$ 38,6 milhões para por em prática as intervenções estruturais e não estruturais propostas para redução do risco nessas 23 áreas, distribuídos em R\$ 20,2 milhões para execução de obras de redução de risco, R\$ 17,2 milhões em reassentamento involuntário das famílias removidas e R\$ 1,2 milhões para realização das intervenções não estruturais.

Durante o segundo ano de execução das intervenções, seriam beneficiadas as áreas de índice de risco alto e médio, totalizando 19 áreas. O investimento necessário é estimado em cerca de R\$ 24,0 milhões, beneficiando quase 5.000 domicílios, sendo R\$ 17,1 milhões para execução de obras destinadas a redução de risco, R\$ 6,0 milhões para reassentamento involuntário das famílias removidas e R\$ 0,9 milhões para realização das intervenções não estruturais. Das 19 áreas beneficiadas no segundo ano de execução das intervenções estruturais, a Região Leste apresenta 9 áreas de risco beneficiadas, a Região Oeste apresenta outras 7 áreas de risco beneficiadas, a Região Norte outras 2 áreas beneficiadas e a Região Sul 1 área beneficiada.

No último ano de execução das intervenções de redução de risco na Cidade de Natal seriam beneficiadas as demais 32 áreas de risco, cujo índice de risco calculado resultou em áreas de risco baixo, muito baixo ou sem risco. O custo estimado para o terceiro ano é de R\$ 45,5 milhões, dos quais R\$ 40,6 milhões são para por em práticas as obras necessárias para redução de risco, R\$ 4,0 milhões são para reassentamento involuntário das famílias removidas e R\$ 0,9 milhões para realização das intervenções não estruturais. A Região Norte é a que apresenta a maior quantidade de áreas de risco beneficiadas, totalizando 16 áreas. A Região Oeste totaliza outras 7 áreas de risco beneficiadas, a Região Sul apresenta outras 6 áreas beneficiadas e a Região Leste apresenta 3 áreas de risco beneficiadas.

Tabela 8.4. Prioridade das Intervenções e Prazo de Execução

NOME	Região	Índice de Risco	Nº. de Domicílios Beneficiados	Prazo Estimado de Execução	Custo de Execução Ações Estruturais sem Reassentamento	Custo do Reassentamento, incluindo aquisição de terrenos e urbanização	Custo das Intervenções Estruturais	Custo das Intervenções Não Estruturais	Custo Total das Intervenções Estruturais e Não Estruturais
Alto da Colina	Leste	5,00	1.097	Primeiro Ano	R\$ 20.225.278,01	R\$ 17.243.924,22	R\$ 37.469.202,23	R\$ 1.157.690,00	R\$ 38.626.892,23
Aparecida	Leste	5,00	1.071						
Alemão	Oeste	5,00	747						
Torre ou Alta Tensão	Oeste	5,00	489						
Salgadinho ou Maré	Oeste	5,00	402						
Lenigrado	Oeste	5,00	367						
Alfa Tensão	Oeste	5,00	361						
Cidade Nova (Baixa do Cão)	Oeste	5,00	270						
N.S.Vitorias - Vila São Pedro	Oeste	5,00	268						
Fio	Oeste	5,00	239						
Mosquito	Oeste	5,00	215						
Promorar II	Oeste	5,00	184						
Beira Rio	Norte	5,00	178						
Barreiros	Oeste	5,00	171						
Curtume	Oeste	5,00	167						
Barro Duro	Leste	5,00	119						
Arredores de Alemão	Oeste	5,00	118						
Potiguarania	Sul	5,00	58						
Hospício	Leste	5,00	55						
Água Doce	Oeste	5,00	43						
Sítio Guarapes	Oeste	5,00	36						
Das Almas	Sul	5,00	29						
Plão	Sul	5,00	18						
Africa	Norte	4,00	465	Segundo Ano	R\$ 17.127.746,59	R\$ 5.999.710,86	R\$ 23.127.457,45	R\$ 854.240,00	R\$ 23.981.697,45
DETRAN	Oeste	4,00	166						
Planalto	Oeste	4,00	78						
Cruzeiro	Oeste	4,00	29						
P.J.Lourenço	Sul	4,00	6						
Marum	Leste	3,75	150						
Japão (Novo Horizonte)	Oeste	3,50	1.367						
Ocidental de Cima	Leste	3,50	64						
Areado	Leste	3,00	678						
El Dourado	Norte	3,00	516						
Alfo do Guarapes	Oeste	3,00	484						
Ocidental de Baixo	Leste	3,00	407						
Sopapo	Leste	3,00	174						
Vietnã	Leste	3,00	111						
São José do Jacó	Leste	3,00	79						
Cambuim	Oeste	3,00	66						
Urubu	Oeste	3,00	40						
Passo da Pátria	Leste	3,00	24						
Pedra do Rosário	Leste	3,00	20						
Gramoré	Norte	2,00	1.563	Terceiro Ano	R\$ 40.583.998,47	R\$ 3.985.821,90	R\$ 44.569.820,37	R\$ 922.250,00	R\$ 45.492.070,37
Pompéia	Norte	2,00	614						
13 de Maio	Oeste	2,00	349						
Lavadeiras	Oeste	2,00	290						
Mereto	Oeste	2,00	249						
Encosta ou Escadaria	Leste	2,00	180						
Lagoa Azul	Norte	2,00	128						
Palha	Oeste	2,00	124						
Formigueiro	Leste	2,00	27						
Jardim Progresso	Norte	1,00	4.241						
José Sarney	Norte	1,00	3.281						
Cidade Praia	Norte	1,00	1.286						
Guarapes (8 de Outubro)	Oeste	1,00	195						
Promorar	Oeste	1,00	142						
Brasília Teimosa	Leste	1,00	138						
Viaduto	Sul	1,00	137						
Olho d'água	Norte	1,00	90						
Garis	Norte	1,00	83						
T.M.Procopio	Sul	1,00	81						
Lagoinha	Sul	1,00	76						
Wilma Maia	Oeste	1,00	38						
Aliança	Norte	0,75	2.176						
Jardim Primavera	Norte	0,75	497						
Boa Sorte	Norte	0,75	380						
Alto da Torre	Norte	0,50	102						
Raio de Sol	Norte	0,50	41						
Dom Pedro I	Norte	0,25	399						
Coqueiro	Sul	0,25	282						
Serraria	Norte	0,25	77						
Salinas ou Floresta	Norte	0,25	68						
Aloísio Bezerra	Sul	0,25	66						
Coréia do Nilo	Sul	0,25	24						

## ***9. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES MITIGADORAS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS***

## **9. PROPOSIÇÃO DE AÇÕES MITIGADORAS PARA A REDUÇÃO DE RISCOS**

As medidas mitigadoras, a serem implantadas antes e durante a execução do PMRR de Natal, se encontram associadas à ocorrência de eventos meteorológicos extremos, inundações e acidentes de origem geomorfológica e de instabilidade dos solos.

### **9.1. Ações Mitigadoras Relacionadas com as Inundações e com Incremento das Precipitações**

As inundações podem ser definidas como um transbordamento de água proveniente de rios, lagos e açudes, e podem ser classificadas em função da magnitude e da evolução.

Em função da magnitude, as inundações são classificadas em: inundações excepcionais, inundações de grande magnitude, inundações normais ou regulares, inundações de pequena magnitude.

Em função da evolução, as inundações são classificadas em: enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas, alagamentos, inundações litorâneas provocadas pela brusca invasão do mar.

Assim, pode-se dizer que as inundações têm como causa a precipitação menos freqüente de chuvas de grande intensidade, ao transbordar dos leitos dos rios, lagos, canais e áreas represadas invadem os terrenos adjacentes, provocando danos; o incremento dos caudais superficiais.

Isto ocorre geralmente provocado por precipitações pluviométricas intensas e concentradas; mas, também, podem ter outras causas imediatas e/ou concorrentes, como elevação dos leitos dos rios por assoreamento, redução da capacidade de infiltração do solo causada por compactação e/ou impermeabilização, saturação do lençol freático, combinação de precipitações concentradas com períodos de marés muito elevadas, ocupação de áreas deprimidas e dos leitos dos rios em áreas de rebaixamento geológico, ressacas intensas, drenagem deficiente.

Estes eventos provocam grandes danos materiais e, dependendo de sua violência, perdas humanas. Em áreas densamente habitadas, estes eventos geralmente danificam ou destroem habitações mal localizadas ou precárias, prejudicam a atuação dos serviços essenciais (distribuição de energia elétrica, distribuição de água

potável, disposição de águas servidas e coleta de resíduos sólidos), e comprometem o fluxo dos transportes e das comunicações telefônicas.

Entre as principais medidas preventivas destaca-se o monitoramento dos níveis dos rios e a medição de seus caudais, bem como a avaliação da evolução diária das condições meteorológicas que permitirão antecipar as variáveis climatológicas responsáveis pela ocorrência de inundações.

As principais variáveis a serem observadas e registradas são fluviométricas e/ou fluviográficas, pluviométricas e evaporimétricas; caudal e descarga diária, sedimentométricas e de qualidade das águas.

O monitoramento das inundações bruscas ou enxurradas é facilitado pela operação dos radares meteorológicos, que têm condições de antecipar a quantidade de chuva que vai cair numa determinada região, com razoável nível de precisão.

Assim, as principais medidas preventivas recomendadas são:

- A implantação de sistema de previsão de inundações para a redução da vulnerabilidade ao fenômeno.
- A discussão do mapeamento das áreas de risco; discussão que facilitará o entendimento sobre a necessidade de aproveitamento correto do espaço geográfico e permitirá a definição precisa e consensuada de áreas non aedificandi, aedificandi com restrições, aedificandi sem outras restrições que não as impostas pela legislação vigente.
- A elaboração e discussão de projetos comunitários de manejo integrado de micro - bacias; esta medida facilita a conscientização popular acerca do fenômeno e permite a implantação de obras estruturais relacionadas a medidas não estruturais, como o reflorestamento (que aumenta a capacidade de infiltração das águas e a alimentação dos lençóis freáticos, reduzindo as enxurradas); ou o pleno aproveitamento das obras de contenção para proteção dos solos.
- A elaboração e implantação de um programa de proteção e recuperação de matas ciliares na tentativa de reduzir o assoreamento, a evaporação e o assoreamento.



As principais medidas estruturais recomendadas são:

- A construção de bacias de captação às margens das estradas para ampliar a infiltração e a alimentação do freático e reduzir as enxurradas.
- A construção de obras de perenização e de controle das enchentes nas áreas adequadas, e sempre que densamente povoadas.
- A construção de canais extravasores e a interligação de bacias com transposição de deflúvios para garantir o controle integrado das inundações.
- A rápida implantação de serviços de desassoreamento ou dragagem e a implantação de obras de canalização, especialmente indicadas nas inundações por alagamento, nas quais o acúmulo de água depende muito mais de deficiências nos sistemas de drenagem à jusante da área inundada, do que da intensidade das precipitações.
- A construção de canais de derivação e/ou de interligação de bacias com o objetivo de derivar os deflúvios excedentes de uma bacia para outra; nessas condições, os canais de derivação funcionam como obras de controle.
- A construção de diques de proteção; esta obra somente é realmente efetiva quando as áreas das planícies subjacentes não se encontram em nível sensivelmente inferior ao das médias de cotas máximas das cheias anuais. Necessariamente, os diques de proteção devem ser complementados com a instalação de potentes bombas de recalque e, sempre que possível, com ações de desassoreamento da calha principal.
- A otimização da alimentação do lençol freático destacando-se as ações de florestamento e reflorestamento de áreas de preservação e de proteção ambiental, em encostas íngremes, cumeadas de morros, matas ciliares e matas de proteção de mananciais.

Os alagamentos, muito comuns em várias áreas de risco identificadas, caracterizam-se pelo acúmulo de água no leito das ruas após fortes precipitações pluviométricas em área com sistemas de drenagem deficientes.

Nos alagamentos o extravasamento das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais. O fenômeno relaciona-se com a redução da infiltração natural nos solos urbanos provocada pela compactação e impermeabilização do solo, pela pavimentação de ruas e construção de calçadas, pelo adensamento de edificações, pelo desmatamento de encostas e assoreamento dos rios, pela acumulação de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água, pela insuficiência da rede de galerias pluviais.

Os alagamentos normalmente provocam danos materiais e humanos mais intensos que as enxurradas, e fundamentalmente provocam a retirada da população das áreas afetadas. O monitoramento é similar à descrita para as enxurradas.

A principal medida preventiva é:

- A consolidação do planejamento urbano e na regulamentação de ZPA's e APP's, em harmonia com a prescrição dos Planes Diretores Vigentes. A comunidade deve ser motivada a participar do planejamento de medidas preventivas não-estruturais e estruturais. O planejamento deve ser integrado, multidisciplinar e de longo prazo. O consenso é importante e os projetos comunitários são semelhantes aos anteriormente apresentados.

Também deverão ser tomadas medidas mitigadoras para as inundações litorâneas provocadas pelo avanço do mar em áreas irregularmente habitadas. Normalmente caracterizam-se como desastres simultâneos, podendo ser provocadas por ressacas muito intensas ou pela ocorrência concomitante de uma maré alta com chuvas intensas. Normalmente, os danos humanos e materiais e os prejuízos econômicos e sociais são muito extensos. A principal medida mitigadora consiste na construção de diques; a única medida preventiva eficiente a ser tomada é a previsão antecipada e a evacuação da população para áreas de cotas elevadas.

## **9.2. Ações Mitigadoras Relacionadas com Acidentes de Origem Geomorfológica e de Instabilidade dos Solos**

Os processos geológicos que regem a dinâmica da crosta e promovem as mudanças do relevo capazes de gerar algum tipo de processo destrutivo são classificados em dois grandes grupos. O primeiro grupo, que não forma parte das

preocupações deste estudo, relaciona-se com a geodinâmica terrestre interna (tectonismo / terremotos; e a atividade ígnea / erupção de vulcões). O segundo grupo, de interesse para este estudo, depende da atuação sobre o relevo terrestre, de forças relacionadas com a geodinâmica externa. Esses processos geológicos relacionam-se com o intemperismo, a erosão e o transporte de substratos, e a sedimentação.

O intemperismo compreende o conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos que, atuando sobre as rochas, provocam a desintegração e a decomposição das mesmas. Não foram observados riscos significativos associados a este fenômeno.

Já a erosão, tanto de natureza hídrica como eólica, é um fenômeno importante na modelagem da paisagem da cidade. A erosão eólica é produzida pelos ventos, destacando-se nas áreas estudadas o processo de deflação, isto é, o processo de remoção e transporte de resíduos soltos de rochas. Dentre as formas mais importantes de erosão hídrica destacam-se: a erosão laminar; a erosão em sulcos e ravinas; as voçorocas; a erosão fluvial; a erosão marinha; a erosão subterrânea.

A sedimentação é caracterizada pela deposição do material sob a forma sólida, após ter sido carregado por meio aéreo ou aquoso.

A soma dos processos relacionados com o intemperismo, a erosão e a sedimentação tende, em longo prazo, a abrandar o relevo. Em se tratando de processos naturais, não podem ser impedidos pelo homem que, no entanto, pode contribuir para minimizá-los ou acelerá-los.

Os desastres relacionados com o intemperismo, a erosão e com a instabilidade dos solos são bastante freqüentes nas áreas de risco de Natal e produzem danos materiais e ambientais e importantes, além de prejuízos sociais e econômicos. Os problemas decorrem, geralmente, da ocupação irregular de encostas ou por retirada da vegetação nas dunas para construção de moradias; os problemas relacionam-se com a dinâmica das encostas e são regidos por: movimentos gravitacionais de massa ou por processos de transporte de massas.

Os movimentos gravitacionais de massas mais freqüentes na região são os escorregamentos ou deslizamentos de solo; enquanto que entre os processos de transporte de massas são freqüentes a erosão laminar, a erosão em sulcos ou ravinas; e em algumas áreas a erosão marinha.

Os movimentos gravitacionais de massa ocorrem com relativa freqüência em áreas de encostas desestabilizadas por ações antrópicas; geralmente assumem características de desastres de evolução aguda. Por ocorrerem em épocas de chuvas intensas e concentradas, esses desastres assumem características nitidamente sazonais. Estes movimentos também provocam danos nas áreas de domínio das vias férreas e nas rodovias.

Os deslizamentos são fenômenos provocados pelo escorregamento de materiais sólidos, como solos, rochas, vegetação e/ou material de construção ao longo das encostas; caracterizam-se por movimentos gravitacionais de massa que ocorrem de forma rápida e cuja superfície de ruptura é nitidamente definida por limites laterais e profundos, bem caracterizados. Os escorregamentos ocorrem, neste caso, isoladamente, no tempo e no espaço, caracterizando escorregamentos esparsos.

A ocupação desordenada das encostas, o lançamento de águas servidas, a ausência ou a deficiência do sistema de drenagem, os cortes realizados com declividade e altura excessivas, a execução inadequada de aterros, a deposição inadequada do lixo e a remoção descontrolada da cobertura vegetal são fatores coadjuvantes importantes quando não a causa principal dos deslizamentos.

Entre as medidas preventivas destacam-se aquelas que podem aumentar a segurança das encostas caoticamente ocupada, mediante um programa de ações interativas entre o governo e a comunidade local. Sem a participação da comunidade, as medidas preventivas não terão nenhum sucesso.

As atividades preventivas de caráter permanente podem ser subdivididas em: obras de infra-estrutura, medidas não-estruturais, e medidas estruturais de estabilização de encostas.

- Obras de Infra-Estrutura: compete ao poder público implantar, naqueles assentamentos não sujeitos à remoção, obras e serviços de infra-estrutura, relacionados com esgotamento de águas servidas, sistema de drenagem das águas pluviais, rede de abastecimento d'água, rede de esgotos sanitários, serviço de coleta do lixo urbano. O lançamento de águas servidas na superfície do terreno facilita as rupturas de cortes e

aterros; nos períodos de chuva, a somação de efeitos torna o problema mais crítico.

- Controle da Rede de Abastecimento d'água: o rompimento de tubulações na rede de abastecimento d'água provoca a saturação do solo, aumenta sua instabilidade e facilita os deslizamentos. O problema se agrava quando os moradores improvisam redes clandestinas d'água, com mangueiras e canos inadequados. Manutenção adequada da rede de abastecimento d'água e educação da comunidade sobre os riscos provocados por redes clandestinas e improvisadas é uma medida altamente recomendada.
- Redução de fossas Sanitárias: a infiltração de água das fossas sanitárias provoca a gradual saturação do solo das encostas e facilita os escorregamentos. Esta saturação é diretamente proporcional ao número de fossas e à permeabilidade do solo; a situação torna-se crítica com o adensamento. Onde possível, sugere-se a construção da rede de esgotos sanitários.
- Controle da Declividade e da Altura dos Cortes: a execução indiscriminada de cortes com a finalidade de construir residências, principalmente com inclinações e alturas excessivas e incompatíveis com a resistência intrínseca do solo, facilita os escorregamentos. A verticalização dos taludes, ao alterar o ângulo de repouso, facilita a eclosão de desastres. Cortes que atinjam horizontes descontínuos, muito alterados e com muitas fraturas podem incrementar riscos de deslizamentos. A solução é de natureza preventiva: educação comunitária e da elaboração de normas rígidas de urbanização. Quando absolutamente necessário, recomenda-se abrandar a declividade, através do retaludamento ou através de obras de contenção de encostas (obras onerosas).
- Controle de Aterros: aterros executados sem uma limpeza prévia do terreno, com material de empréstimo inadequado e sem compactação suficiente, criam condições favoráveis à infiltração de água e à erosão. O problema é agravado quando sua configuração contraria as linhas de

drenagem naturais. Nestes casos são necessárias: a drenagem do terreno, a correção das fundações e a compactação do aterro seguida da proteção de sua superfície, com vegetação.

- Controle do Lixo: a disposição inadequada do lixo, que normalmente é lançado nas linhas de drenagem naturais, concorre para aumentar os riscos de escorregamento. Lixo e esgotos a céu aberto são preocupantes, por motivos de saúde pública. A solução é o incremento dos serviços de limpeza urbana e a educação ambiental e sanitária da comunidade.
- Controle da Cobertura Vegetal: o desmatamento das cristas das elevações e das encostas íngremes permite o impacto direto das gotas de chuva no terreno, facilitando a erosão e a infiltração de água e diminuindo a coesão do solo. A coesão também é reduzida pelo desaparecimento da trama de raízes pivotantes superficiais. A solução é refazer a cobertura vegetal e desenvolver barreiras para facilitar a contenção de massas escorregadas.

As medidas não-estruturais são nestes planos muito importantes; entre as mais importantes destacam-se:

- O desenvolvimento de um clima de confiança e de entendimento entre os órgãos governamentais, envolvidos na solução do problema, e a comunidade local, permitindo o estudo conjunto e a definição das soluções mais adequadas.
- O micro-zoneamento das áreas de riscos e a definição criteriosa de áreas interditadas para a edificação são medidas altamente recomendadas.
- Diretrizes específicas devem conduzir a gradual reordenação urbanística das encostas. Deverão ser tomadas medidas preventivas/corretivas objetivando a gradual reordenação do sistema viário nas áreas de risco que, na medida do possível, deve ser desenhado e desenvolvido em sentido paralelo ao das curvas de nível.
- Formulação de critérios para a gradual correção de erros cometidos na fase caótica da ocupação das encostas.

Entre as medidas estruturais para solucionar o deslizamento e a erosão das encostas dependem da avaliação caso a caso. De um modo geral, as obras de estabilização de encostas são subdivididas em obras sem estrutura de contenção; obras com estruturas de contenção; e obras de proteção contra massas escorregadas.

- Obras sem Estrutura de Contenção

Essas obras compreendem: retaludamento; drenagem superficial; drenagem subterrânea; drenagem de estruturas de contenção; proteção superficial, com materiais naturais; proteção superficial, com materiais artificiais.

As obras de retaludamento são obras de estabilização caracterizadas pela alteração da geometria dos taludes, por intermédio de cortes nas porções superiores das encostas, com o objetivo de melhorar o ângulo de repouso e aliviar a carga atuante ou de aterros compactados nas bases dos taludes, com o objetivo de atuar como carga estabilizadora do trecho inferior da encosta.

Dentre as obras de drenagem superficial, destacam-se as canaletas revestidas com material impermeabilizante e moldadas “in loco” ou pré-moldadas; as guias de sarjeta; os tubos de concreto, bocas de lobo e galerias.

Essas obras são complementadas com escadas de água de concreto armado; caixas de dissipação, para reduzir a velocidade de escoamento da água; caixas de transição.

As obras de drenagem profunda são obras desenvolvidas com a finalidade de coletar e escoar a água subterrânea. Dentre as obras de drenagem profunda, destacam-se: as trincheiras drenantes, que são valas preenchidas com material drenante adequado, com um tubo dreno instalado na base, construídas com a finalidade de interceptar e escoar a água subterrânea; e os drenos horizontais profundos - DHP, tubos plásticos, com a extremidade interna vedada e numerosos furos laterais (tubos-drenos), em furos de sondagem abertos próximos das bases dos aterros, com ligeira inclinação, em relação ao plano horizontal.

A drenagem das estruturas de contenção é outra importante medida; esta é realizada mediante a instalação de tubos-drenos curtos (no máximo 15m), em sentido horizontal, nas estruturas de contenção. Essa drenagem tem por finalidade captar as

águas subterrâneas dos maciços de montante; rebaixar o lençol freático e diminuir o empuxo hidrostático sobre as estruturas.

A proteção superficial com materiais naturais é também uma medida altamente recomendável, mas que deve ser acompanhada de medidas de educação ambiental e fiscalização. A proteção superficial com materiais naturais é mais econômica e cumpre, com eficiência, sua função de reduzir os fenômenos erosivos e a infiltração da água, através da superfície exposta dos taludes.

Dentre as obras de proteção superficial com materiais naturais, destacam-se: os selos de material argiloso para preencher sulcos, fissuras e trincheiras abertas pela erosão; e as coberturas vegetais, que podem ser arbóreas, arbustivas ou com gramíneas.

A proteção superficial também pode ser realizada com materiais artificiais. Nesses casos, costuma-se utilizar para a impermeabilização aplicação cobertura de argamassa de cimento e areia, a qual exige pouca manutenção, mas de custo relativamente elevado; também é utilizada a fixação de tela metálica com ou sem aplicação de uma camada de argamassa de cimento e areia, após a fixação da tela metálica.

- Obras com Estrutura de Contenção

Essas obras compreendem: os muros de gravidade; a estabilização de blocos fraturados e de matacões; e as obras de contenção com estrutura complexa.

O princípio de funcionamento dos muros relaciona-se com a utilização do próprio peso para suportar os esforços ou empuxos dos maciços. O deslizamento é evitado pelo atrito entre o solo e a base do muro, o qual deve ter uma geometria que evite o tombamento e o esforço transmitido à fundação não deve ser superior ao admissível pelo solo. Esses muros só devem ser cogitados quando as tensões de montante são reduzidas. Entre o maciço e o muro deve ser desenvolvida uma camada drenante de areia.

As fundações dos muros devem ser apoiadas em horizontes resistentes, com alicerces suficientemente desenvolvidos. Especial atenção deve ser dada à superfície de contato do muro com as fundações, para evitar rupturas.

Dentre os muros de gravidade, destacam-se os muros de pedra seca, os muros de pedra argamassada, os muros de gabião – caixa, os muros de concreto ciclópico, os muros de concreto armado.



Finalmente, são recomendadas obras de estrutura complexa apenas para casos muito específicos; estas obras são caras e exigem mão de obra especializada. Dentre essas estruturas complexas, destacam-se: tirantes isolados (painéis de concreto armado, providos de drenos), cortinas antirantadas (reunião de vários painéis fixados por tirantes), aterros reforçados.

- Obras de Proteção contra Massas Escorregadas

Essas obras compreendem as barreiras vegetais e os muros de espera (Manual de Encostas, editado em 1991 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT).

Para combater os processos de erosão laminar se recomenda o manejo integrado das microbacias através do florestamento e/ou reflorestamento de áreas de preservação ambiental, as encostas íngremes, as matas ciliares e matas de proteção de nascentes; educação ambiental é fundamental para o sucesso na aplicação desta medida.

Já na erosão linear que se concentra em vias preferenciais dando origem a ravinas com perfil em forma de “V” e voçorocas com perfil em forma de “U” são fundamentais a influência dos fatores antrópicos.

A formação de ravinas e voçorocas nos perímetros urbanos, situados em áreas de risco, relaciona-se com deficiente zoneamento do solo urbano, ruas não pavimentadas e drenadas, especialmente nas áreas de risco intensificado, despejo de águas pluviais, coletadas e aduzidas em cabeceiras de drenagem.

De forma genérica, as erosões em obras viárias podem ocorrer em plataformas; taludes dos cortes; taludes dos aterros e áreas adjacentes ao corpo da estrada. As obras viárias, em áreas de risco, podem incrementar os processos erosivos, em função da mudança das características naturais do terreno, do bloqueio da drenagem natural, do desmatamento e destocagem da faixa viária e das áreas de empréstimo dos aterros.

O conhecimento detalhado da dinâmica e das peculiaridades de cada processo erosivo da mesma forma que a avaliação sistemática do desempenho das medidas preventivas e das obras de controle, é essencial ao planejamento e gerenciamento de projetos, eficazes e econômicos, relacionados com a prevenção e o controle do ravinamento e das voçorocas.

A implantação de obras corretivas de processos erosivos profundos, em áreas urbanas, deve seguir a seguinte seqüência: (a) pavimentação das ruas, especialmente das mais susceptíveis aos processos erosivos, (b) microdrenagem, através da construção de estruturas coletoras, como sarjetas e bocas-de-lobo, e de condutos de ligação, poços de visita e outras obras, (c) macrodrenagem, através da construção de estruturas adutoras, como tubulações e canais a céu-aberto; (d) construção de estruturas dissipadoras de energia cinética; (e) construção de estruturas estabilizadoras dos vales receptores e talvegues, como barragens escalonadas de terra compactada, de gabiões, de pedras secas, de concreto e de sacas cheias de solo-cimento, areia ou concreto.

A prevenção da erosão, provocada por obras viárias, depende da construção de sarjetas revestidas por concreto ou grama, com dissipadores de energia nas plataformas de aterro; canais mais profundos, quando ultrapassada a capacidade de escoamento das sarjetas; valetas de proteção das cristas de cortes e saias de aterro, com dissipadores de energia; barragens e bacias de acumulação ao longo do curso das sarjetas e valetas, para reduzir a velocidade do deslocamento d'água; dissipadores de energia, junto às saídas de jusante dos bueiros; proteção dos taludes de cortes e de aterros, com vegetação; proibição da rapina dos taludes; drenagem profunda; quando for necessário, deprimir o nível da água dos lençóis freáticos.

A erosão fluvial é um processo também presente nas áreas analisadas, se inicia com a erosão laminar e em sulcos ou ravinas prossegue através da erosão fluvial. Os processos erosivos atuam tanto verticalmente, contribuindo para o gradual aprofundamento do leito do rio, como lateralmente, contribuindo para o gradual alargamento dos vales, evoluindo em três estágios: no estágio jovem, a área recentemente elevada sofre intensa erosão laminar e fluvial, os vales aprofundam-se consideravelmente, com a forma de "V" e os divisores de água apresentam-se altos, amplos e bem definidos. A ocupação das áreas de preservação permanente aprofunda o problema.

Finalmente, em um significativo número de assentamentos, verificaram-se soterramentos por dunas de areia. O acompanhamento do movimento das dunas, o conhecimento do regime dos ventos dominantes na área afetada e o estudo da cobertura vegetal, permitem uma razoável antecipação sobre a evolução do problema.

A principal medida preventiva é a fiscalização das áreas sujeitas à ação das dunas para impedir a construção de residências. As melhores medidas preventivas relacionam-se com a conservação e com a restauração da vegetação, por intermédio de plantas fixadoras do solo, como gramíneas e plantas de estolho, ricas em resíduos, que mantêm uma cobertura de proteção do solo.

Também se sugere a construção de quebra ventos, barreiras de arbustos e de árvores, plantados em direção perpendicular a dos ventos dominantes que têm por objetivo reduzir a velocidade do vento nas camadas próximas do solo e diminuir o transporte eólico do mesmo.

## **10. QUADRO LEGAL E LINHAS DE FINANCIAMENTO**

## 10. QUADRO LEGAL E LINHAS DE FINANCIAMENTO

### 10.1 Sistematização do Quadro Legal Associado às Políticas Públicas Urbanísticas e Ambientais Incidentes no Município de Natal

A legislação municipal, estadual e federal incidente no contexto das políticas públicas urbanísticas e ambientais, pode ser apreciada na tabela 10.1.

**Tabela 10.1 Legislação Incidente**

LEGISLAÇÃO DIRETA OU INDIRETAMENTE INCIDENTE EM ÁREAS DE RISCO	
LEGISLAÇÃO FEDERAL	
LEI/DECRETO	OBJETIVOS
Lei Federal 6.766, de 19/12/1979.	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências/ Urbanização de Interesse Social.
Lei Federal 6.938, de 31/8/1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Constituição Federal – 1998.	Define o conceito de função social da propriedade urbana e prevê o usucapião especial urbano.
Lei Federal 9.605, de 12/2/1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei Federal 10.257 de 10/07/2001	Estatuto da Cidade. Lei Federal que regulamenta os Art. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e cria instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos que podem garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.
LEI 11.124, DE 16 DE JUNHO DE 2005.	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
PORTARIA Nº. 724 DE 23.10.2002 (MIN)	Estabelece a transferência de recursos federais para a implantação e funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC.
DECRETO 5.796, DE 6 DE JUNHO DE 2006.	Regulamenta a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social - FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
LEI 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
INSTRUÇÃO NORMATIVA 14, DE 25 DE ABRIL DE 2007	Regulamenta as ações programáticas do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.
Resolução CONAMA de 23/1/1986.	Estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA.
Resolução CONAMA 357, de 18/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 237, de 19/12/1997.	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.

**Tabela 10.1 Legislação Incidente (Continuação)**

LEGISLAÇÃO DIRETA OU INDIRETAMENTE INCIDENTE EM ÁREAS DE RISCO	
LEGISLAÇÃO FEDERAL	
LEI/DECRETO	OBJETIVOS
Resolução CONAMA 377, de 10/10/2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário
Resolução CONAMA 370, de 07/04/2006	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução n o 357, de 17 de março de 2005.
Resolução CONAMA 369, de 29/03/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução CONAMA 341, de 02/11/2003	Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades ou empreendimentos turísticos sustentáveis como de interesse social para fins de ocupação de dunas originalmente desprovidas de vegetação, na Zona Costeira.
Resolução CONAMA 279, de 29/06/2001	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Resolução CONAMA 302, de 13/05/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

LEGISLAÇÃO DIRETA OU INDIRETAMENTE INCIDENTE EM ÁREAS DE RISCO	
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	
LEI / DECRETO	OBJETIVO
Decreto 13.500 de 05 de setembro de 1977.	Aprova o Regulamento dos Parques Estaduais
DECRETO 7.237, de 22 de novembro de 1977	Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, bens situados na área das dunas, adjacente ao Oceano Atlântico, no município de Natal.
DECRETO 7.538, DE 19 DE JANEIRO DE 1979	Aprova o Regulamento do Parque das Dunas.
LEI 5.147, DE 30 DE SETEMBRO DE 1982	Dispõe sobre a Política e o Sistema Estaduais de Controle e Preservação do Meio Ambiente, e dá outras providências
DECRETO 10.388, de 07 de junho de 1989	Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual das Dunas do Natal
LEI 6.367, DE 14 DE JANEIRO DE 1993	Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências
LEI 6.678, DE 21 DE JULHO DE 1994	Cria o Fundo Estadual de Preservação do Meio Ambiente – FEPEMA e dá outras providências
LEI 6.769, DE 11 DE MAIO DE 1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte, e dá outras providências.
LEI 6.908, DE 01 DE JULHO DE 1996.	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, e dá outras providências
LEI 6.950, DE 20 DE AGOSTO DE 1996	Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências
DECRETO 8.600, DE 03 DE MARÇO DE 1983	Aprova o Regulamento da Política e Sistema Estaduais de Controle e Preservação do Meio Ambiente
DECRETO 9.100, DE 22 DE OUTUBRO DE 1984	Enquadra cursos e reservatórios d'água do Estado na classificação estabelecida na Portaria 13, de 15 de janeiro de 1976, do Ministro do Interior, e dá outras providências
DECRETO 10.582, DE 06 DE MARÇO DE 1990	Cria o Sistema de Controle Ambiental e Sanitário do Litoral (SCASL), e dá outras providências
DECRETO 12.620, DE 17 DE MAIO DE 1995	Cria a Área de Proteção Ambiental (APA) Genipabu, nos Municípios de Extremoz e Natal, e dá outras providências
DECRETO 13.799, DE 17 DE FEVEREIRO DE 1998	Aprova o Regulamento à Lei Complementar 140, de 26 de janeiro de 1996, que dispõe sobre a Política e o Sistema Estaduais de Controle e Preservação do Meio Ambiente, e dá outras providências.
DECRETO 14.920, DE 02 DE JUNHO DE 2000	Suspende do licenciamento de empreendimentos situados às margens do Rio Pitimbú e dá outras providências
DECRETO 14.922, DE 05 DE JUNHO DE 2000	Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado do Rio Grande do Norte, e dá outras providências.

**Tabela 10.1 Legislação Incidente (Continuação)**

LEGISLAÇÃO DIRETA OU INDIRETAMENTE INCIDENTE EM ÁREAS DE RISCO	
LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	
LEI / DECRETO	OBJETIVO
LEI MUNICIPAL 4.663, DE 31/07/1995	Dispõe sobre o uso do solo, limites e prescrições urbanísticas da Área Especial de Interesse Social – AEIS, no bairro de Mãe Luiza no município de Natal.
LEI COMPLEMENTAR 044 DE 23/12/2002	Dispõe sobre o uso do solo, limites e prescrições urbanísticas para Área Especial de Interesse Social AEIS, da Comunidade do Passo da Pátria e adjacências, no bairro da Cidade Alta, neste Município e dá outras providências.
LEI MUNICIPAL 5.555, DE 25/03/2004	Dispõe sobre a criação de Área Especial de Interesse Social AEIS, localizada na comunidade denominada Jardim Progresso, e dá outras providências.
LEI MUNICIPAL 246/2006	Dispõe sobre a delimitação e regulamentação da Área Especial de Interesse Social Nova Descoberta.
DECRETO 2.236, DE 19 DE JULHO DE 19795. providências.	Declara “non edificandi” os Imóveis que especifica, e dá outras.
DECRETO 5.278, DE 15 DE MARÇO DE 1994.	Declara “non edificandi” a área de terreno que especifica, e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR 055, DE 27 DE JANEIRO DE 2004.	Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal e dá outras providências.
LEI Nº. 4.100, DE 19 DE JUNHO DE 1992.	Dispõe sobre o Código do MEIO AMBIENTE do Município do Natal.
DECRETO 5.609, DE 18 DE JANEIRO DE 1995.	Dispõe sobre a regulamentação do Fundo de Urbanização – FURB e a constituição do seu Conselho Executivo – CONUR.
LEI 5.248, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2000.	Dispõe sobre a criação do Programa “Nossa Casa” e a isenção dos tributos que especifica.
LEI 4.932, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1997.	Dispõe sobre a Operação Urbana Ribeira e dá outras providências.
LEI 5.191, DE 16 DE MAIO DE 2000.	Dispõe sobre a preservação e tombamento do patrimônio histórico, cultural e natural do Município do Natal e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR 082, DE 21 DE JUNHO DE 2007	Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal
LEI COMPLEMENTAR 024 DE 28 DE JUNHO DE 2000.	Dispõe sobre os benefícios ao Programa de Arrendamento Residencial – PAR e dá outras providências.
DECRETO. 4.621/92.	Regulamenta meios de publicidade ao ar livre.
LEI 4.930, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1997.	Institui a categoria de Imóvel Regularizado, para os imóveis e lotes que especifica e dá outras providências.
LEI 4.619, DE 28 DE ABRIL DE 1995.	Dispõe sobre a regulamentação do procedimento para análise do Relatório de Impacto de Vizinhança – RIV, conforme determina a Lei Complementar 07 – Plano Diretor de Natal e dá outras providências.
LEI 4.471, DE 25 DE AGOSTO DE 1993.	Estabelece critérios para instalação de SUCATAS, nos bairros desta Capital e dá outras providências.
LEI 3.942, DE 09 DE JULHO DE 1990.	Institui a Zona Especial de Preservação Histórica, alterando o zoneamento de uso do solo, definido na Lei no 3.175, de 29 de fevereiro de 1984.
LEI 4.069, DE 21 DE MAIO DE 1992.	Regulamenta a Zona Especial Portuária - ZEP
LEI 5.565, DE 21 DE JUNHO DE 2004	Dispõe sobre o uso do solo, limites de subzonas e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental – ZPA – 5 Região Lagoinha, Bairro de Ponta Negra, Natal/RN.
LEI 4.664, DE 31 DE JULHO DE 199545.	Dispõe sobre o uso do solo, limites e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental - ZPA, do campo dunar existente nos bairros de Pitimbu, Candelária e Cidade Nova, no município do Natal.
LEI 5.273, DE 20 D E JUNHO DE 2001.	Dispõe sobre o uso do solo, limites, denominações e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, entre o rio Pitimbu e Av dos Caiapós, Região Sul de Natal.
LEI 4.912, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1997.	Dispõe sobre o uso do solo, limites e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental - ZPA-4, dos cordões dunares do Guarapes, região oeste de Natal.

**Tabela 10.1 Legislação Incidente (Continuação)**

LEGISLAÇÃO DIRETA OU INDIRETAMENTE INCIDENTE EM ÁREAS DE RISCO	
LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	
LEI / DECRETO	OBJETIVO
LEI 3.607 DE 18 DE NOVEMBRO DE 1987.	Dispõe sobre o uso do solo e prescrições urbanísticas da Zona Especial - ZET-1, criada pela Lei 3.175/84 de 26 de janeiro de 1984, e dá outras providências.
LEI 4.547, DE 30 DE JUNHO DE 1994.	Dispõe sobre o uso do solo, limites e prescrições urbanísticas da Zona Especial Interesse Turístico 2 - ZET-2, criada pela Lei no 3.175/84 de 29 de Fevereiro de 1984, que altera seus limites e dá outras providências.
LEI COMPLEMENTAR 030, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2000.	Altera dispositivos da Lei 4.547, de 30 de junho de 1994 e dá outras providências.
LEI 3.639, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1987.	Dispõe sobre os usos do solo e prescrições urbanísticas da Zona Especial - ZET- 3, criada pela Lei no 3.175, de 26 de Janeiro de 1984 e dá outras providências.
LEI MUNICIPAL 5.665 DE 21 DE JUNHO DE 2004	Dispõe sobre a ZPA 5 – Região de Lagoinha

## 10.2. Identificação de Linhas de Financiamento

É imprescindível que o município de Natal alavanque recursos para o financiamento das intervenções de redução de riscos. A seguir é elencada uma série de fontes de financiamento que podem custear parcial ou completamente as ações previstas.

### **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**

De acordo com o Sistema Nacional de Defesa Civil, os recursos alocados para a redução de riscos e desastres podem ser distribuídos em Programa de Prevenção de Desastres - PRVD; Programa de Preparação para Emergências e Desastres - PPED; Programa de Resposta aos Desastres - PRED; e Programa de Reconstrução - PRRC.

Além disso, existem Fundos Especiais de Defesa Civil; entre eles o Fundo Especial para Calamidades Públicas - FUNCAP, regulado pelo Decreto no 1.080, de 08 de março de 1994, é um instrumento financeiro da União, instituído para o financiamento emergencial de ações de resposta aos desastres, em casos de estado de calamidade pública reconhecidos pelo Governo Federal.

É desejável que sejam instituídos nos Estados da Federação e nos Municípios situados em áreas de risco Fundos Especiais de Defesa Civil, com a finalidade de facilitar o financiamento de projetos prioritários de preparação para emergências e



desastres e ações de resposta aos desastres, em casos de situação de emergência e de estado de calamidade pública.

A instituição de Fundos Especiais de Defesa Civil, em nível estadual e municipal, facilita a captação e a transferência de recursos, inclusive de origem internacional, e aumenta a flexibilidade das ações, em condições emergenciais.

Para solicitar recursos federais para ações de Defesa Civil, os municípios devem comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil - COMDEC ou do órgão correspondente (Portaria Nº724 de 23 de outubro de 2002, art. 1º).

No art.2º da mesma Portaria 724/2002 (publicada no DOU nº 207, Seção I, quinta-feira, 24 de outubro de 2002), enfatiza-se que as solicitações somente serão atendidas quando:

I - destinadas a reduzir riscos de desastres que provoquem danos e prejuízos à população e ao meio ambiente;

II - localizadas em áreas atingidas por desastres e registradas nos formulários de Avaliação de Danos (Avadan), ratificados pelo órgão estadual de Defesa Civil.

No Art.3º especifica-se que não serão atendidos os pleitos relativos à implantação de pavimentação, de estradas vicinais, de infra-estrutura de turismo, de lazer, de indústria e comércio e construção de equipamentos urbanos, tais como: escolas, hospitais e outros. Ainda, afirma-se que a construção de casas só será permitida para reassentar a população de áreas de risco.

Por outro lado, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu as condições excepcionais em que é permitida a abertura de créditos extraordinários e a instituição de empréstimos compulsórios. O parágrafo terceiro do artigo 167 estabelece que: “A abertura de crédito extraordinário somente será admitida para atender a despesas imprevisíveis e urgentes, como as decorrentes de guerra, comoção interna ou calamidade pública, observado o disposto no artigo 62”.

O artigo 62 estabelece que:

“ . . . . .

Em casos de relevância e urgência, o Presidente da República poderá adotar medidas provisórias, com força de lei, devendo submetê-las ao Congresso Nacional

que, estando em recesso, será convocado extraordinariamente para se reunir no prazo de cinco dias.

Parágrafo único. As medidas provisórias perderão eficácia, desde a edição, se não forem convertidas em lei, no prazo de trinta dias, a partir de sua publicação, devendo o Congresso Nacional disciplinar as relações jurídicas decorrentes”.

O artigo 148 estabelece que:

“A União, mediante lei complementar, poderá instituir empréstimo compulsório:

I - para atender a despesas extraordinárias decorrentes de calamidades públicas, de guerra externa ou sua iminência;

II - no caso de investimento público de caráter urgente e de relevante interesse nacional, observado o disposto no artigo 150, III, “b”.

Parágrafo único. A aplicação de recursos provenientes de empréstimo compulsório será vinculada à despesa que fundamentou sua instituição”.

O item “b”, do inciso III, do artigo 150, tem o seguinte teor:

“Sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios cobrar tributos no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou”.

Os créditos extraordinários e os empréstimos compulsórios devem ser considerados como instrumentos de exceção e, como tal, indicados apenas para despesas realmente imprevisíveis e em casos de grande relevância e urgência. Por esse motivo, é necessário que sejam previstos recursos orçamentários suficientes para a redução de riscos no município.

Entre as fontes de financiamento e parceiros governamentais se destaca o Ministério das Cidades, que através das suas secretarias instituiu importantes programas nas áreas de saneamento ambiental, habitação e reordenamento urbano. Entre os programas destacam-se:

### **10.2.2. Programa Drenagem Urbana Sustentável - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – (recursos do Orçamento Geral da União – OGU)**

O Programa Drenagem Urbana Sustentável objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável da drenagem urbana com intervenções estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

No caso de inexistência do Plano Diretor de Drenagem Urbana ou Plano de Manejo de Águas Pluviais do Município, os recursos da União devem ser utilizados, preferencialmente, para sua elaboração (no caso do município de Natal o MCidades já concedeu verbas para a elaboração do Plano Municipal de Drenagem que foi recentemente licitado e se encontra em processo de contratação).

Podem pleitear os recursos, o Chefe do Poder Executivo dos estados, do Distrito Federal e dos municípios ou seu representante legal.

Serão consideradas prioritárias as propostas que:

- sejam integradas a outras intervenções (segurança alimentar e combate à fome);
- atendam a população residente em Regiões Metropolitanas que apresentem maior Coeficiente de Mortalidade Infantil, estejam em situação de calamidade pública oficialmente reconhecida, apresentem menores índices de cobertura de água, esgoto e banheiros;
- atendam população residente em áreas sujeitas a fatores de risco, insalubridade ou degradação ambiental;
- atendam comunidades que apresentem características de desenvolvimento humano insatisfatórias, ainda que localizadas em municípios não enquadráveis nos incisos anteriores;
- reduzam áreas de risco de inundação que afetam a população e a economia do município;

- promovam melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiárias, agregando-se às obras e serviços a execução de trabalho social e de educação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos;

- estabeleçam parcerias junto a fóruns e colegiados voltados para mobilização social e questões ambientais (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida, conselhos municipais ou estaduais, comitês de bacias etc.);

- prevejam a execução de trabalho sócio-ambiental junto às famílias beneficiárias, voltado para a melhoria da qualidade de vida e/ou geração de trabalho e renda em associação às obras e serviços.

Entre as ações previstas neste Programa destacam-se:

(a) o apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentável que contemplem intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios através de obras que devem preferencialmente privilegiar a redução, o retardamento e o amortecimento do escoamento das águas pluviais (reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de canais para a redução da velocidade de escoamento sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parques lineares, recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos de água, obras convencionais de galerias de águas pluviais e de canalização, que aceleram o escoamento, sempre que as soluções preferenciais se mostrarem inviáveis).

(b) o apoio à Estados e Municípios para a elaboração de projetos de drenagem urbana sustentável que contemplem intervenções não-estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios através da elaboração de estudos, projetos, planos diretores de drenagem ou planos de manejo de águas pluviais, iniciativas de capacitação e desenvolvimento institucional e de recursos humanos, fortalecimento social, fiscalização e avaliação, planejamento de futuras intervenções destinadas ao escoamento regular das águas pluviais e prevenir inundações, proporcionando segurança sanitária, patrimonial e ambiental.

(c) o apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais em municípios integrantes de regiões

metropolitanas direcionadas a intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios.

Contato: Ministério das Cidades - Esplanada dos Ministérios, Bloco A, 2º e 3º andares - CEP 70.050-901 - Brasília – DF - Telefone: (0XX61) 2108-1924 / 2108-1973 - FAX: (0XX61) 2108-1444 - E-mail: [Nelson.Motta@cidades.gov.br](mailto:Nelson.Motta@cidades.gov.br) - Internet: [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br).

### **10.2.3. Programa Pró-município – Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – (Recursos do Orçamento Geral da União – OGU)**

Entre as ações previstas neste Programa destacam-se:

(a) Implantação ou Melhoria de Obras de Infra-Estrutura Urbana em Municípios com até 100.000 Habitantes;

(b) Obras de Infra-Estrutura Urbana em Municípios de Médio e Grande Porte.

O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Médio e Grande Porte tem como objetivo apoiar a implantação e/ou adequação de infraestrutura urbana, em municípios com população superior a 100 mil habitantes, que contribua para a qualidade de vida da população, inclusive a adequação de vias para sistemas motorizados e não-motorizados, resguardadas as competências setoriais do Ministério das Cidades.

Os investimentos permitidos no âmbito do Programa Pró-Municípios são: pavimentação nova, calçamento, implantação de corredores de transporte; capeamento e recapeamento de pavimentos; calçamento de vias públicas, incluindo a construção de guias, sarjetas e obras associadas de drenagem pluvial; reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais em situações de emergência; ações integradas de limpeza pública, acondicionamento, coleta e transporte, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos; ações voltadas a contribuir para a universalização dos serviços de Saneamento Básico nas áreas mais carentes dos municípios; ações voltadas a contribuir para a universalização dos serviços de Saneamento Básico nas áreas mais carentes dos municípios; ações voltadas a promover o desenvolvimento de infraestrutura de Drenagem Urbana; elaboração de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano; ações voltadas para a melhoria da mobilidade urbana com a

priorização do transporte coletivo, melhoria da acessibilidade aos espaços públicos e edifícios para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e desenvolvimento dos meios de transporte não motorizados, observadas as diretrizes previstas no respectivo Manual do Programa de Mobilidade Urbana; ações voltadas à produção ou aquisição de unidades habitacionais; ações voltadas à urbanização de assentamentos precários.

Contato: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - Departamento de Água e Esgotos - Esplanada dos Ministérios, Bloco A, 3º andar – sala 343 - CEP: 70.050-901 - Brasília – DF - Telefone: (0XX61) 2108-1762 - FAX: (0XX61) 2108 1444 - E-mail: [promunicipios@cidades.gov.br](mailto:promunicipios@cidades.gov.br).

#### **10.2.4. Programa Serviços Urbanos de Água e Esgoto - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional De Saneamento Ambiental**

Este programa é constituído por conjunto de ações tendentes à dar apoio à Implantação e Ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água em Municípios com População Superior a 30.000 Habitantes e em municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico; à Implantação e Ampliação de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários em Municípios com População Superior a 30.000 e em municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico.

Tem por objetivo ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento básico urbano. Inserem-se neste programa à implantação de sistema de captação de água, adução, reservação, estação de tratamento de água, rede de distribuição, ligação domiciliar, sistema simplificado de abastecimento, sistemas de coleta e tratamento de esgotos com rede coletora, estação elevatória, interceptor e emissário, ligação domiciliar e intra-domiciliar, instalações sanitárias domiciliares, fossas sépticas.

Contatos: Ministério das Cidades - Esplanada dos Ministérios, Bloco A, 2º e 3º andares - CEP 70.050-901 - Brasília – DF- Telefone: (0XX61) 2108-1958 - FAX: (0XX61) 2108-1444 -E-mail: [jaimedb@cidades.gov.br](mailto:jaimedb@cidades.gov.br)

### **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)**

Esta ação integra o Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários. O programa é implementado por meio do repasse de recursos do Orçamento Geral da União aos estados, Distrito Federal, municípios ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta, que aportam contrapartida que será constituída por recursos financeiros, bens ou serviços financeiramente mensuráveis, passíveis de compor o investimento, respeitado o cronograma físico-financeiro que vier a ser estabelecido para o empreendimento.

O aporte de contrapartida é obrigatório e será calculado em valor correspondente aos percentuais estabelecidos pelo Ministério das Cidades sobre o valor do repasse da União, em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente e com base no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), variando de 3 a 30% no caso de municípios e 10 a 40% no caso do DF e estados. A contrapartida do município, DF ou estado será de 1% quando a intervenção proposta destinar-se à recuperação de danos ocasionados por fatores que tenham gerado situação de emergência ou estado de calamidade pública.

Está destinado às famílias com renda mensal de até três salários mínimos, residentes em assentamentos humanos precários; objetiva a urbanização de áreas precárias, a aquisição de materiais de construção, a regularização fundiária, a indenização de benfeitorias, a edificação, recuperação ou melhorias de unidades habitacionais e construção de instalações hidráulico - sanitárias. Prevê também a implantação de água, esgoto e drenagem, pavimentação e obras viárias, energia elétrica (até 20% dos recursos da União), equipamentos comunitários (bens públicos voltados à saúde, educação, segurança, desporto, lazer, convivência comunitária, assistência à infância, ao idoso, ao portador de necessidades especiais e à mulher chefe de família e geração de trabalho e renda das famílias beneficiadas), apoio à mobilização e organização comunitária, capacitação profissional ou geração de trabalho e renda e educação sanitária.

Contatos: M das Cidades - Esplanada dos Ministérios, Bloco A – 3º Andar - Brasília/DF – 70050-901

Telefone: (61) 2108 1793- snh-ghis@cidades.gov.br

### **10.2.6. Programa de Apoio à Construção Habitacional - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação**

Esta ação integra o Programa Habitação de Interesse Social. O Programa é voltado principalmente ao apoio a estados, Distrito Federal e municípios para viabilizar o acesso à moradia de famílias de baixa renda, que vivem em localidades urbanas e rurais.

O Programa prevê o atendimento das necessidades de construção ou aquisição de unidades habitacionais; de produção ou aquisição de lotes urbanizados; e de requalificação de imóveis existentes (recuperação de terrenos e edifícios) que possam ter seu uso e ocupação modificados para fins habitacionais.

O programa é implementado por meio do repasse de recursos do Orçamento Geral da União aos estados, Distrito Federal, municípios ou órgãos das respectivas administrações direta ou indireta, que aportam contrapartida que será constituída por recursos financeiros, bens ou serviços financeiramente mensuráveis, passíveis de compor o investimento.

O aporte de contrapartida é obrigatório e será calculado em valor correspondente aos percentuais estabelecidos pelo MCidades, em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente e com base no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), variando de 3 a 30% no caso de municípios e 10 a 40% no caso do DF e estados.

A contrapartida do município, DF ou estado será de 1% quando a intervenção proposta destinar-se à recuperação de danos ocasionados por fatores que tenham gerado situação de emergência ou estado de calamidade pública, formalmente reconhecidos por ato do Governo Federal.

Destina-se a famílias com renda mensal de até três salários mínimos, residentes em áreas urbanas ou rurais.

Existem duas possibilidades de acesso aos recursos do Programa: a) emendas parlamentares à Lei Orçamentária Anual (LOA); b) processo de seleção pública de propostas realizado pelo MCidades. Para pleitear recursos através de processo público de seleção de propostas, o município deve preencher e encaminhar seu pleito por meio de “Consulta Prévia”, no modelo definido pelas normas do Programa.



Contempla intervenções necessárias à construção ou aquisição de unidades habitacionais em parcelas legalmente definidas de uma área, que venham a dispor de acesso por via pública e de soluções adequadas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia elétrica; aquisição de parcelas legalmente definidas de uma área, em conformidade com as diretrizes de planejamento urbano municipal, dotadas de acesso por via pública e, no seu interior, de soluções adequadas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e energia elétrica; oferecimento de solução de moradia adequada por intermédio de intervenções voltadas ao melhor aproveitamento do espaço urbano.

Contato: Esplanada dos Ministérios - Bloco A – 3º Andar Brasília/DF – 70050-901 - Telefone: (61) 2108 1793. snh-ghis@cidades.gov.br

#### **10.2.7. Programa Habitar Brasil - Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação**

O Programa destina recursos para o fortalecimento institucional dos municípios e para a execução de obras e serviços de infra-estrutura urbana e de ações de intervenção social e ambiental, por meio, respectivamente, do Subprograma de Desenvolvimento Institucional (DI) e do Subprograma de Urbanização de Assentamentos Subnormais (UAS).

Destinatários finais do programa são as famílias de baixa renda, predominantemente na faixa de até 3 salários mínimos, que residam em assentamentos precários localizados em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e capitais de estados. Compreende a elaboração e implementação de estudos e projetos; o treinamento; a aquisição de equipamentos; a regularização fundiária; a indenização de benfeitorias aos proprietários; os projetos e estudos preliminares, limitado a 1,5% do valor de obras do projeto; o remanejamento / alojamento provisório / reassentamento de famílias; a infra-estrutura básica e equipamentos comunitários públicos; a cesta básica de materiais de construção e recuperação e/ou melhoria; a administração e gerenciamento do empreendimento e o trabalho de participação comunitária.

Contato: Esplanada dos Ministérios - Bloco A – 3º Andar Brasília/DF - 70050-901 - Telefone: (61) 2108 1142 / snh-duap@cidades.gov.br .

### **10.2.8. Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação**

O Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social - PSH objetiva oferecer acesso à moradia adequada a cidadãos de baixa renda por intermédio da concessão de subsídios. Os subsídios são concedidos no momento em que o cidadão assina o contrato de crédito habitacional junto às instituições financeiras habilitadas a operar no programa. Os cidadãos são beneficiados em grupos organizados pelos governos dos estados, DF ou municípios, com rendimento familiar bruto não superior a R\$1.050,00 (Legislação básica: Portaria Interministerial nº. 611, de 28 de novembro de 2006; Decreto nº. 5.247, de 19 de outubro de 2004; Lei nº. 10.998, de 15 de dezembro de 2004; Resoluções do Conselho Monetário Nacional nº. 3.243, de 28 de outubro de 2004; e nº. 1.980, de 30 de abril de 1993, com a redação dada pela nº. 3.157, de 17 de dezembro de 2003).

O PSH é operado com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU) e conta, ainda, com o aporte de contrapartida proveniente dos estados, DF e municípios, sob a forma de complementação aos subsídios oferecidos pelo programa. A sua modalidade se orienta a produção de moradias dotadas de padrões mínimos de habitabilidade.

Contatos: Esplanada dos Ministérios - Bloco A - 3º Andar Brasília/DF - 70050-901 - Telefone: (61) 2108 1716 - [psh@cidades.gov.br](mailto:psh@cidades.gov.br)

### **10.2.9. Programa de Arrendamento Residencial - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação**

O Programa de Arrendamento Residencial (PAR) tem por objetivo propiciar moradia à população de baixa renda, sob a forma de arrendamento residencial com opção de compra. São diretrizes do programa o fomento à oferta de unidades habitacionais e à melhoria das condições do estoque de imóveis existentes, a promoção da melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiadas, a intervenção em áreas objeto de Planos Diretores, a criação de novos postos de trabalho diretos e indiretos, o aproveitamento de imóveis públicos ociosos em áreas de interesse habitacional e o atendimento aos idosos e portadores de deficiência física. O Programa atua nas capitais estaduais, regiões metropolitanas, regiões integradas de desenvolvimento econômico (RIDEs) e municípios

com população urbana superior a cem mil habitantes (Legislação básica: Decreto nº. 5.986, de 15 de dezembro de 2006; Decreto nº. 5.435, de 26 de abril de 2005; Decreto nº. 5.779, de 18 de maio de 2006; Portaria nº. 301, de 07 de junho de 2006; Portaria nº. 337 de 29 de junho de 2006; Lei nº. 10.188, de 12 de fevereiro de 2001; Lei nº. 10.859, de 14 e abril de 2004).

O Programa é operado com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), criado exclusivamente para aplicação no PAR, composto com recursos onerosos provenientes de empréstimo junto ao FGTS e recursos não onerosos provenientes do FAS, FINSOCIAL, FDS e PROTECH.

Os destinatários do programa são as famílias com renda mensal de até R\$1.800,00 (um mil e oitocentos reais). No caso de profissionais da área de segurança pública, especialmente os policiais civis e militares, admite-se renda mensal de até R\$2.400,00 (dois mil e quatrocentos reais). O contrato de arrendamento tem prazo de 180 meses.

O Ministério das Cidades como Agente Gestor estabelece as diretrizes, regras e demais condições que regem a aplicação dos recursos alocados ao Programa. Os Estados e Municípios participam identificando os locais para implantação dos projetos, indicando as famílias a serem beneficiadas, promovendo ações facilitadoras e redutoras dos custos de implantação dos projetos, aportando recursos financeiros, bens ou serviços economicamente mensuráveis, necessários à realização das obras e serviços do empreendimento. A Caixa Econômica Federal – CAIXA operacionaliza o Programa; empresas do ramo da Construção Civil apresentam à CAIXA e executam os projetos de produção, reforma ou recuperação de empreendimentos nas áreas contempladas pelo Programa; e as empresas do ramo da administração imobiliária administram os contratos de arrendamento.

Contato: Esplanada dos Ministérios - Bloco A - 3º Andar - Brasília/DF - 70050-901 - Telefone: (61) 2108 1716 - [snh-dph@cidades.gov.br](mailto:snh-dph@cidades.gov.br)

#### **10.2.10. Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal Urbana - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos**

O principal objetivo do Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal Urbana é reduzir as desigualdades sociais e territoriais e assessorar os municípios na elaboração de seus Planos Diretores; o programa busca reforçar a capacidade de gestão territorial e urbana dos municípios e, assim, promover a inclusão social.

### **10.2.11. Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos**

O principal objetivo deste programa é promover a habitação social nas áreas centrais, favorecendo a melhoria da qualidade de vida da população e democratizando o acesso à cidade. A Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais por meio da recuperação do estoque imobiliário subutilizado promove o uso e a ocupação democrática dos centros urbanos, propiciando o acesso à habitação com a permanência e a atração de população de diversas classes sociais, principalmente as de baixa renda (princípios e instrumentos contidos no Estatuto da Cidade).

O Programa de Reabilitação trabalha em três principais frentes: apoio direto através de recursos financeiros, disponibilização de imóveis públicos e coordenação setorial e fomento às ações federativas. Com recursos da União, disponibilizados a fundo perdido, o Programa apóia Estados e Municípios em duas ações: (1) Apoio à elaboração de planos de reabilitação de áreas urbanas centrais (recursos do próprio MCidades) e (2) Apoio a projetos de infra-estrutura e requalificação de espaços de uso público em áreas centrais (recurso definidos através de emendas parlamentares).

Na perspectiva de fazer cumprir a função social da terra urbana, o Ministério das Cidades assinou convênios com a RFFSA e o INSS e vem trabalhando conjuntamente com a Secretaria do Patrimônio da União para permitir a alienação de terrenos e imóveis públicos, vazios e subutilizados, para ações do Programa de Reabilitação de Áreas Centrais. Esses imóveis poderão ser utilizados para fins habitacionais e/ou outros usos previstos nos Planos Municipais de Reabilitação. Além disso, o Programa integra as ações de cinco ministérios (Ministério das Cidades, Ministérios do Turismo, Cultura, Planejamento e Transportes, além da Caixa Econômica Federal). Essa articulação interministerial é reproduzida na esfera local e, em seguida, são realizados esforços para pactuar entre os entes públicos as diretrizes e os objetivos que passam a nortear o trabalho de todos, num mesmo território. Esses pactos vêm sendo instituídos através de Acordos de Cooperação Técnica e Convênios, com a instituição de Grupos Executores e seus fóruns temáticos.

Contatos: Secretaria Nacional de Programas Urbanos -centros@cidades.gov.br - Esplanada dos Ministérios Bloco A - 2º Andar – Sala 242 - Brasília/DF – 70050-901 - Telefone – (61) 2108-1347 / 2108-1006 - Fax – (61) 2262719.

Entre as fontes de financiamento, é de destacar um outro importante parceiro, trata-se do BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Social. Entre os programas do BNDES destaca-se:

#### **10.2.12. Programa de Infra-Estrutura para a Mobilidade Urbana – PRÓ-MOB - BNDES**

Objetiva o apoio financeiro a intervenções viárias que promovam a melhoria da mobilidade urbana através da implementação de projetos de pavimentação e infraestrutura para o transporte coletivo municipal. São beneficiários os municípios com população igual ou superior a 100.000 habitantes, de acordo com estatísticas oficiais publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Itens financiados: revitalização da infra-estrutura do sistema viário em áreas degradadas (pavimentação de vias, implantação ou manutenção das calçadas, guias e sarjetas e sinalização viária necessária); pavimentação de sistemas viários prioritários que fazem parte dos itinerários dos serviços de transporte coletivo; recuperação do sistema viário degradado: implantação de serviços de manutenção (fresa e recape) nas vias que fazem parte do itinerário dos serviços de transporte coletivo, cujo pavimento necessita de recuperação, devendo constar do projeto a implantação ou manutenção das calçadas, guias e sarjetas e a sinalização viária necessária, que viabilizem a mobilidade e acessibilidade universal da população com conforto e segurança; implantação de terminais, estações de embarque/desembarque e abrigos para pontos de parada: implantação de infra-estrutura para o transporte coletivo urbano, tais como terminais de transporte, estações de embarque/desembarque e abrigos para pontos de parada, devendo ser incluídos projetos de sinalização viária necessária, garantindo acessibilidade universal, bem como a implantação de bicicletários e paraciclos, onde couber; e pavimentação/recuperação de estradas vicinais municipais: implantação ou recuperação de estradas vicinais municipais ligando os distritos à sede, devendo ser incluído projeto de sinalização viária necessária, que viabilize a mobilidade e acessibilidade universal da população com conforto e segurança, bem como, se couber, a implantação de ciclovias ou ciclofaixas.

A seguir é apresentado na Tabela 10.2 o cruzamento entre as linhas de financiamento identificadas e as intervenções estruturais e não-estruturais propostas.

**Tabela 10.2. Cruzamento entre as linhas de financiamento identificadas e as intervenções estruturais e não-estruturais propostas**

Linhas de Financiamento	Intervenções Estruturais													Intervenções Não - estruturais						
	Serviço Limpeza e Recuperação	Obras de Micro-drenagem e Proteção Superficial	Retaludamento	Desmonte de Blocos, Lajes e Estruturas Obsoletas e Matacões	Obras de Drenagem de Subsuperfície	Estrutura de Contenção de Pequeno Porte (hmáx ≤ 3m)	Estrutura de Contenção de Médio a Grande Porte (hmáx > 3m)	Obras Lineares de Proteção de Margens de Canais	Revegetação e Proteção de Matas Ciliares e Mangues	Obras de Contenção de Enchentes e Macro-Drenagem	Obras de Contenção de Dunas para Proteção de Estradas e outras Obras de Infra-Estrutura	Remoção de Moradia	Reassentamento (habitações unifamiliar com 40 m² de área construída, cada)	Aquisição de Terreno (lotes de terrenos com 50 m² de área útil para cada habitação unifamiliar)	Urbanização	Mobilização Social	Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia	Discussão sobre Remoção de Moradias	Elaboração de Planos / Projeto de Recuperação da Área Degradada / Segurança	Ações Contínuas de Fiscalização
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																				
Programa Drenagem Urbana Sustentável - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - (Recursos do Orçamento Geral da União - OGU)																				
Programa Pró-município - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - (Recursos do Orçamento Geral da União - OGU)																				
Programa Serviços Urbanos de Água e Esgoto - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental																				
Programa de Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários - Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional De Habitação (Antigo Morar Melhor)																				
Programa de Apoio à Construção Habitacional - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação																				
Programa Habitar Brasil - Ministério Das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação																				
Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação																				
Programa de Arrendamento Residencial - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação																				
Programa de Fortalecimento da Gestão Municipal Urbana - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos																				
Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais - Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Programas Urbanos																				
Programa de Infra-Estrutura para a Mobilidade Urbana - PRÓ-MOB - BNDES																				

## **11. CONCLUSÕES**

## 11. CONCLUSÕES

Podem-se explanar as seguintes conclusões:

- Nas áreas em situação de risco mapeadas da cidade de Natal, em número de 74, foram registradas cerca de 29.000 edificações, das quais cerca de 9.000 ocupam os 31 setores com índice de riscos calculado em alto e muito alto, associados a deslizamentos, quedas de barreiras, alagamentos pluviais, inundações, carregamento de entulho e lixo não sujeito a coleta regular da Prefeitura, ocupação irregular de faixas de domínio e de áreas de proteção/preservação ambiental.
- Com base nas proposições feitas neste PMRR, estima-se que para a execução das intervenções que visam à redução de risco da Cidade de Natal, seja necessária a aplicação de recursos da ordem de R\$ 108,1 milhões, dos quais R\$ 78,0 milhões são destinados a execução das intervenções estruturais necessárias para redução do risco nas áreas identificadas (incluindo remoção de moradias), R\$ 27,2 milhões são destinados ao reassentamento involuntário de moradias removidas e R\$ 2,9 milhões para realização das intervenções não estruturais. Estima-se um prazo de execução de 03 anos para por em prática as intervenções necessárias para reduzir o risco nas 74 áreas identificadas na Cidade de Natal.
- A política municipal de habitação para as Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS indica e pratica intervenções estruturantes fundiárias, socioeconômicas e urbanísticas, nas quais deverão ser incluídas e associadas às intervenções para erradicação das situações de risco.
- Os conceitos, programas e planos de ação já desenvolvidos pela Prefeitura Municipal nas áreas de risco deverão integrar-se ao PMRR, uma vez este seja aprovado em audiência pública e concretamente regulamentado.
- A Defesa Civil, a nível municipal, estadual e federal deverá ser prontamente integrada à implantação do PMRR.



- A legislação municipal incidente no contexto dos assentamentos precários em áreas de risco e as formas de participação popular e de decisão pública sobre os recursos orçamentários deverão reforçar a consolidação, como política pública municipal, das práticas propostas para a gestão de risco, descritas no presente relatório.

Assim, propõe-se que o Plano Municipal de Redução de Riscos elaborado para o Município de Natal:

1. seja reconhecido pela Política Municipal de Habitação, em sua linha de ação destinada às vilas, favelas e conjuntos habitacionais populares, como instrumento de gestão, indispensável à erradicação de riscos nas áreas de assentamento precário;

2. seja divulgado e utilizado em todos os âmbitos da Prefeitura Municipal de Natal, que deverá atualizar-lo anualmente;

3. seja utilizado como instrumento de redução de riscos, aumentando os recursos orçamentários anuais destinados à obras, serviços urbanos, construção de moradias em áreas seguras e planos de recuperação/ proteção ambiental;

4. seja respeitado no atendimento à demanda do grande número de moradia em situação de risco, não cedendo a pressão popular de adensamento de áreas com algum grau de risco, evitando assim, problemas futuros;

5. seja utilizado para consolidar a Defesa Civil municipal e da Região Metropolitana de Natal;

6. seja um dos instrumentos utilizados para sugerir aos governos federal e estadual que avaliem a possibilidade de organizar, entre os municípios da Região Metropolitana, um processo de discussão sobre habitação popular, que possa abranger temas como a tendência de fluxo migratório, medidas de controle urbano e, se possível, um programa metropolitano para áreas de risco em assentamentos precários, incluindo os municípios de Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Macaíba, Ceará Mirim, Extremoz, São José do Mipibu, Nísia Floresta, Monte Alegre.

5. seja utilizado para recomendar, aos agentes financiadores de programas e projetos de urbanização e tratamento de áreas de risco, que incorporem nos recursos os custos de remoção e reassentamento das populações atingidas;

6. seja o instrumento privilegiado para consolidar junto, aos Governos Federal e Estadual, meios de cooperação com a Prefeitura Municipal de Natal para a captação de recursos e no estabelecimento de parcerias para as intervenções estruturais nas áreas de risco, obras de manutenção e regularização urbanística e fundiária em vilas e favelas, tendo como meta a erradicação de todas as situações de risco alto e muito alto até o final desta década.

Finalmente, como contribuição ao aprimoramento da Política Municipal de Habitação, o PMRR propõe que:

- a Prefeitura Municipal aprimore suas ações de controle da expansão urbana e do adensamento nas vilas, favelas e conjuntos habitacionais, especialmente nas áreas de risco;

- o exercício do controle urbano e do monitoramento de áreas de risco esteja também associado a ações educativas e de divulgação da legislação vigente; e,

- a Defesa Civil seja prontamente consolidada a nível municipal e sejam implantados os NUDECS em todas as áreas de risco, convocados os voluntários e completada a sua capacitação.

## **12. EQUIPE TÉCNICA E CRONOGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PMRR.**

## 12. EQUIPE TÉCNICA E CRONOGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PMRR.

A equipe técnica da Consultora é apresentada no quadro abaixo.

Área Profissional	Profissionais	Registro	Breve Currículo
Engenharia	Elano Lamartine Leão Joca	CREA-CE 13712-D	Engenheiro Civil Sênior, Mestre em Recursos Hídricos, com ampla experiência em recursos hídricos, drenagem, obras de contenção, investigações geológica e geotécnicas e orçamentos de obras de engenharia.
Geologia	Marcos Cesar Feitosa	CREA-CE 11468-D	Geólogo Sênior com experiência em mapeamentos geológicos, trabalhos de campo e projetos geológicos e geotécnicos.
Engenharia	Luciano Bezerra da Silva	CREA-RS 55454-D	Engenheiro Civil Sênior com ampla experiência em urbanização, erradicação de assentamentos subnormais, áreas de risco, drenagem, obras de contenção, investigações geológica e geotécnicas e orçamentos de obras de engenharia.
Engenharia	José Alexandre Moreira Farias	CREA-CE 14187-D	Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos, com ampla experiência em recurso hídricos, drenagem, obras de contenção, investigações geológica e geotécnicas e orçamentos de obras de engenharia.
Geologia	Jefferson Regis Dantas	CREA-CE 41068-D	Geólogo Junior com experiência em exploração de minérios e investigações geológicas e geotécnicas - Trabalhos de Campo.
Ciências Sociais	Alejandra Silvia Bentolila	Cadastro Técnico Federal do IBAMA 50669	Mestre em Sociologia, Mestre em Lingüística e Doutora em Sociologia com experiência em elaboração de diagnóstico sócio-ambientais, caracterizações sócio-demográficas, identificação de conflitos em zonas urbanas e rurais e elaboração de planos e programas ambientais.
Arquitetura e urbanismo	Cosme de Assis da Silva	CREA-BA 19959-D	Arquiteto, com ampla experiência em urbanização, erradicação de assentamentos subnormais, áreas de risco.
Arquitetura e urbanismo	Jader Danelon Pereira	CREA-RS 126865-D	Arquiteto, com ampla experiência em urbanização e áreas de risco.
Geoprocessamento	Alexandre Winkelmann de Araújo	CREA-RJ 49495-D	Engenheiro Cartógrafo Sênior com experiência em levantamentos cartográficos e topográficos e sistemas de informações geográficas.
Geoprocessamento	Felipe Fernandes Viana de Araújo	CREA-CE 38200-D	Engenheiro Civil, Mestre em Recursos Hídricos, com experiência em, recursos hídricos, drenagem e sistemas de informações geográficas.
Consultor em Recursos Hídricos e Meio Ambiente	Pedro Antônio Molinas	Cadastro Técnico Federal do IBAMA 50678	Engenheiro em Recursos Hídricos Sênior, Mestre em Recursos Hídricos, com ampla experiência em consultoria de recursos hídricos e meio ambiente.

### **13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, Henri (org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas.** Rio de Janeiro: DP7M, 2001.
- ANDRADE R.S. 1968. Geologia e aspectos sedimentológicos da região costeira ao Sul de Natal. Escola de Geologia, UFPE, Recife, Relatório de Graduação, 57p.
- ATAÍDE, Ruth Maria da Costa. **Habitação de Interesse social nos Planos Diretores de Natal-1984/1994:** o desafio para incluir, a exclusão que permanece. Natal/Brasil: 1997. (Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- ARAÚJO, Marinella Machado et alli. **Aplicação da legislação nacional sobre proteção do patrimônio cultural:** intervenção à luz das Cartas de Preservação Intervenção: In: FERNANDES, Edésio e RUGANI, Jurema Marteleto (Org.). **Cidade, Memória e Legislação:** a preservação do patrimônio na perspectiva do direito urbanístico. Belo Horizonte: IAB/MG, 2002. pp. 29-49
- AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para trópicos. São Paulo: Diefel, 1986.
- BALASSIANO, Helena Maria. As Favelas e o Comprometimento Ambiental. In Geografia e a Questão Ambiental. Rio de Janeiro: FIBGE, 1993.
- BARRETO A.M.F., SUGUIO K., TATUMI S.H., YEE M., GIANNINI P.C.F., BEZERRA F.H.R. 2001. Dunas inativas do Rio Grande do Norte: idades, áreas - fonte e possíveis correspondências com o nível relativo do mar no Quaternário. In: SBG/Núcleo NE, Simp.de Geol. do NE, 19, Natal, Bol. de Resumos, 17: 14-15
- BARRETO A.M.F., TATUMI S.H., SUGUIO K., OLIVEIRA P.E., AYTA W., WATANABE S. 1999B. As dunas costeiras inativas do Rio Grande do Norte datadas por Termoluminescência e implicações paleoambientais. In: Congresso da ABEQUA, 7, Porto Seguro, Anais.Porto Seguro: ABEQUA, 1999. 1 CD-ROM.
- BRASIL, Câmara dos Deputados. Estatuto da cidade. Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília: Coordenação de Publicação, 2001.273p.
- BRASIL. **Lei Federal 10.257/2001** - Dispõe sobre o Estatuto da Cidade. Brasília: DOU, 2001
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** São Paulo: Saraiva, 1997.
- BRASIL. MI, Defesa Civil. Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC, 4ª Edição, 2007.
- BRASIL. MI, Defesa Civil. Manual de Planejamento em Defesa Civil, 1999.
- BONDUKI, Nabil (org.). **Habitat:** as práticas bem sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996.
- CARVALHO, C.S. Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas: uma proposta baseada na análise de decisão. 1996, 192f. Tese (Doutorado em Engenharia de Solos) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CARVALHO, C.S. Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em favelas. In: Workshop sobre Seguros na Engenharia, 1. São Paulo: ABGE, 2000, P.49-56.
- COSTA, S.M.F. Metodologia alternativa para o estudo do espaço metropolitano, integrando as tecnologias de SIG e sensoriamento remoto – Aplicação à área metropolitana de Belo Horizonte. São Paulo,1996. Dissertação de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 179p.

- COSTA M.I.P. & PERRIN P. 1981. Os sistemas de dunas litorâneas da região de Natal: granulometria e morfoscopia dos grãos de quartzo. In: Bol. do Depto. de Geologia, Natal, CCE/UFRN, p 01-05.
- COSTA W.D. 1971. Estudos Hidrogeológicos de Natal–RN. Natal, CONTEGE/CAERN, Natal, 224p.
- CUNHA E.M.S. 1982. Caracterização e Planejamento Ambiental do Estuário Potengi. Natal, In: Coleção Textos Acadêmicos, 285 (2), Natal, CB/UFRN, 211p.
- DUARTE M.I.M. 1995. Mapeamento geológico e geofísico do Litoral Leste do Rio Grande do Norte: Grande Natal (Área I). Departamento de Geologia, CCE/UFRN, Natal, Relatório de Graduação, 55p.
- FERNANDES, Edésio e RUGANI, Jurema Marteleto (Org.). **Cidade, Memória e Legislação: a preservação do patrimônio na perspectiva do direito urbanístico**. Belo Horizonte: IAB/MG, 2002, 331p.
- FERNANDES, Edésio et alli. **Avaliando o Estatuto da Cidade**. Porto Alegre: Congresso Brasileiro de Direito Urbanístico, II, 2002. Anais..., Porto Alegre. Exclamação/Evangral.. 733 p.
- FINK, Daniel Roberto & PEREIRA, Márcio Silva. Vegetação de preservação permanente e meio ambiente urbano. In: Revista de Direito Ambiental, ano 1, vol. 2. São Paulo: Revista dos Tribunais, junho de 1996.
- GARCIA, J. M. P. et al. (2006). Avaliação Ambiental por Geoprocessamento para Delimitação e Classificação de Áreas de Suscetibilidade a Movimentos de Massa na Região de Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro. Caminhos de Geografia, Revista on-line, fev. 2006. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>.
- GIANNINI P.C.F., BARRETO A.M.F., SUGUIO K., TATUMI S.H. 2001. Idade TL e propriedades sedimentológicas na planície costeira do Rio Grande do Norte. In: Congresso da ABEQUA, 8, Mariluz/Imbé, *Bol. de Resumos*: 135-136
- GUERRA, A.J.T., Cunha, S.B. (org.). (1998). Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- IBGE (2006). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: DEZEMBRO/2007.
- IPT (2002). Técnica para a estabilização de encostas, recuperação da infra-estrutura urbana e reurbanização das áreas de risco atingidas por escorregamentos na área urbana do município de Campos do Jordão, SP. Relatório Técnico 64.399, São Paulo, Brasil.
- JESUS A. P. 2002. Caracterização geológica, geomorfológica e geotécnica de um corpo de dunas na Cidade de Natal-RN. CCET/PPGG/UFRN, Natal, Dissertação de Mestrado, 227p.
- LOJKINE, Jean. **O Estado Capitalista e a questão urbana**. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
- LORENZETTI, Sílvia & ARAÚJO, Suely. Legislação Federal de Interesse Urbanístico: o Estatuto da Cidade é suficiente? In: Avaliando o Estatuto da Cidade/ II Congresso Brasileiro de Direito Urbanístico. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2002.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*, 7ª edição. São Paulo: Malheiros Editores, 1999.
- MAGRI, Ronald Victor Romero & BORGES, Ana Lúcia Moreira. Vegetação de Preservação permanente e área urbana – uma interpretação do parágrafo único, do art. 2º, do Código Florestal. In: Revista de Direito Ambiental, ano 1, vol. 2. São Paulo: Revista dos Tribunais, junho de 1996.

- MARCONDES, Maria José Azevedo. **Cidade e Natureza:** proteção dos mananciais e exclusão social. São Paulo; Nobel/FAPESP/EdUSP, 1999. 238 p. (Coleção Cidade Aberta)
- MARICATO, Ermínia. **Metrópole na periferia do capitalismo.** São Paulo: HUCITEC, 1996, 141 p.
- MARCHETTI, D. A. B.; GARCIA, G. J. Princípios de fotogrametria e fotointerpretação. São Paulo, Nobel, 1986.257p.
- MEDEIROS T.H.L. 2001. Evolução geomorfológica, (des)caracterização e formas de uso das lagoas da cidade de Natal-RN. CCET/PPGG/UFRN, Natal, Dissertação de Mestrado, 100p.
- MELO J.G. 1995. Impacto do desenvolvimento urbano nas águas subterrâneas de Natal/RN. IG/USP, São Paulo, Tese de Doutorado, 196p.
- MELO J.G. 1998. Avaliação dos Riscos de Contaminação e Proteção das Águas Subterrâneas de Natal – Zona Norte. Natal, CAERN, 100p. (Relatório Técnico)
- NATAL, Prefeitura Municipal. Plano Diretor de Natal. Natal: Diário Oficial do RN, 2007.
- NAZARÉ Jr., D. (1993): "Mapeamento Geológico e Gravimétrico da Região de Natal". Relatório de Graduação, Departamento de Geologia, UFRN, 68p.
- PARIZZI, M. G..Condicionantes e mecanismos de ruptura em taludes da Região Metropolitana de Belo Horizonte. MG. Tese de Doutorado – Departamento de Geologia – UFOP, Ouro Preto. 213p. 2004.
- PFRAFSTETTER, OTTO (1982). Chuvas Intensas no Brasil: Relação entre Precipitação, Duração e Frequência de Chuvas em 98 Postos com Pluviógrafos. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Obras de Saneamento. Coordenadoria de Comunicação Social, 2ª. Ed., 1982 – RJ.
- ROLNIK, Raquel SAULE JÚNIOR, Nelson (orgs.). **Estatuto da Cidade:** guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília: POLIS/CEF/ Câmara dos Deputados/coord. de publicações , 2002. 273p – (série fontes de referência – legislação, n. 40).
- RUGANI, Jurema Marteleto. Conservação do patrimônio no contexto da cultura especulativa. In: FERNANDES, Edésio e RUGANI, Jurema Marteleto (orgs.). **Cidade, Memória e Legislação:** a preservação do patrimônio na perspectiva do direito urbanístico. Belo Horizonte: IAB/MG, 2002, p. 159-167
- SANTOS, A.R. dos. Geologia de Engenharia: conceitos, método e prática. São Paulo: ABGE (Publicação IPT 2797), 2002. 222p.
- SANTOS M.C.N, FILGUEIRA M.F., COSTA M.J. 1992. Análise das condições ambientais das dunas ao Sul de Natal-RN, em função do uso e ocupação do solo. Depto. De Geografia, CCHLA/UFRN, Natal, Monografia, 89p.
- SILVA, A. S., CARVALHO, E. T, FANTINEL, L. M., ROMANO, A. W., VIANA, C. S. 1995. Estudos Geológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos e Geoambientais Integrados no Município de Belo Horizonte. Convênio: PBH, SMP, FUNDEP/ UFMG. 490p. (Relatório Final).
- SEMURB, Anuário Estatístico 2006.
- SILVA, E. A. J, Dissertação de Mestrado, PPGG/ UFRN.
- SILVEIRA I.M. & VILAÇA J.G. 1985. Nota prévia sobre as formas de relevo do litoral leste do Rio Grande do Norte. In: *Bol. do Depto de Geologia*, **9**, Natal, CCE/UFRN, p. 57-60.
- SUDENE/DNPEA.1971.Levantamento Exploratório. Reconhecimento dos Solos do Estado do RN. Recife. (Série Pedologia).



- SEMTAS-PMN/SEDU. **Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Subnormais (PEMAS)** - Programa Habitat Brasil – Subprograma de Desenvolvimento Institucional – Natal (RN). Natal;Brasília: SEMTAS/SEDU, 2001.
- URBEL – Cia. Urbanizadora de Belo Horizonte. Diagnóstico de Risco nas Vilas, Favelas e Conjuntos Habitacionais Favelizados de Belo Horizonte. 2004. 9v.
- VIANA, C. S. 2000. Caracterização dos Processos Erosivos no Município de Belo Horizonte – Uma Contribuição à Gestão Ambiental e ao Planejamento Urbano. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Sanitária, Ambiental, Hidráulica e Recursos Hídricos - DESA/ UFMG. 217p.
- VIEIRA, I.M.; KURKDJIAN, M.L.N.O. 1993. Integração de dados de expansão urbana e dados geotécnicos como subsídio ao estabelecimento de critérios de ocupação em áreas urbanas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7. Curitiba, PR, 10-14 maio, 1993. Anais. Curitiba. v.1, p. 163-171.
- VILAÇA J.G. 1986. Geologia ambiental costeira da região de Extremoz - RN. Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Relatório de Graduação, 265p.
- VILAÇA J.G., NOGUEIRA A.M.B., SILVEIRA M.I.M., CARVALHO M.F., CUNHA E.M.S. 1986. Geologia ambiental da área costeira de Ponta de Búzios a Barra de Maxaranguape/RN. In: SBG/ Núcleo Nordeste, Simp. Geol. NE, 12, João Pessoa, Boletim, 10: 220-227.
- ZANCHETTI, Silvio Mendes. **Gestão do Patrimônio Cultural Integrado**. Recife/PE: EdUFPE, 2002. (UFPE/ Centro de Conservação Integrada Urbana e Territorial/Programa da Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano).

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

**PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO**  
**DO MUNICÍPIO DE NATAL**

**ANEXO – CURSO DE CAPACITAÇÃO**

**Abril 2008**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>III</b>
<b>1. RECURSOS E METODOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS NA ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS .....</b>	<b>1</b>
1.1. Curso de GPS de Navegação .....	1
1.2. Tratamento de material de GPS de navegação com TrackMaker .....	1
1.3. Introdução ao GIS e Software ArcView/ArcMap.....	2
1.4. Usando Imagens e Polígonos em GIS para Delimitar Áreas de Risco .....	3
1.5. Caracterização das Necessidades de Estruturação do Setor Responsável pela Implantação do Gerenciamento de Áreas de Risco.....	3
<b>2. DESCRIÇÃO DO CURSO MINISTRADO.....</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivos e Programação do Curso .....	5
2.2. Conteúdo dos Módulos do Curso .....	6
2.3. Infra-Estrutura Utilizada.....	9
<b>3. PARTICIPANTES E FREQUÊNCIA .....</b>	<b>10</b>
<b>4. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Programação do Curso de Capacitação do PMRR de Natal .....	5
Tabela 2.2. Instrutores do Curso de Capacitação do PMRR de Natal .....	5
Tabela 3.1. Listagem de Frequência no Curso de Capacitação .....	10

## **1. RECURSOS E METODOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS NA ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS**

Uma capacitação da equipe multidisciplinar responsável pelo gerenciamento das áreas de risco é de fundamental importância para por em prática o PMRR. Essa capacitação é feita a partir de cursos sobre os principais recursos tecnológicos e computacionais necessários para a execução dos serviços.

### **1.1. Curso de GPS de Navegação**

Este curso deverá ter como objetivo fornecer noções básicas sobre a utilização de GPS de navegação, sendo que os tópicos abordados devem incluir:

- Características e ajuste do aparelho;
- Recomendações de bateria, antenas, etc.;
- Recursos de navegação disponíveis no GPS: Mapas, Waypoint; Go To; Rotas, Trilhas, Salvar na memória interna do aparelho.
- Uso de waypoints para navegação e orientação e análise visual do mapa da região (carta topográfica);
- Gravação de roteiros e uso das memórias do GPS;
- Noções de Cartografia: Tipos de mapas, sistemas de coordenadas utilizados em mapas e correta utilização de Datum; como se localizar no mapa, plotar os waypoints coletados no mapa.

O curso deverá proporcionar, além das aulas teóricas, exercícios práticos de campo feitos em percursos urbano e/ou campestre, experimentando as várias formas de navegação com GPS.

### **1.2. Tratamento de material de GPS de navegação com TrackMaker**

Este curso deverá ter como objetivo capacitar o usuário de GPS a realizar transferência de dados entre o computador e aparelhos de GPS por meio da utilização do software TrackMaker, sendo que os tópicos abordados devem incluir:

- Noções gerais sobre cartografia:
  - Coordenadas e Datum;
  - Escalas e nomenclaturas;

- Plotagem e personalização de:
  - Waypoints e tracklogs sobre mapas;
- Análise e correção de tracklogs;
- Manipulação de tracklogs;
- Biblioteca de mapas;
- Perfil de altitude;
- Transferência de dados PC>GPS e GPS>PC;
- Exportando arquivos em formato de texto <txt> e de AutoCAD <dx>.

Exercícios práticos deverão ser realizados em todas as aulas, devendo ser disponibilizado um aluno por computador.

### **1.3. Introdução ao GIS e Software ArcView/ArcMap**

O Curso deverá fazer uma exploração dos conceitos e comandos do programa de SIG ArcView/ArcMap, tornando o aluno apto a criar mapas temáticos e analisá-los, fazer consultas e buscas geográficas, geocodificar informações contidas no banco de dados. Os tópicos abordados devem incluir:

- Noções de geoprocessamento com enfoque em Sistemas de Informações Geográficas (SIG);
- Familiarização com as Ferramentas do ArcView/ArcMap;
- Visualização de Dados;
- Simbolização de Feições e Rasters;
- Seleção por Atributo;
- Geração de Relatórios;
- Seleção por Localização;
- Criação de Dados;
- Trabalhando com Edição;
- Geração de Mapas para Apresentação;

- Importação de Dados;

Exercícios práticos deverão ser realizados em todas as aulas, devendo ser disponibilizado um aluno por computador.

#### **1.4. Usando Imagens e Polígonos em GIS para Delimitar Áreas de Risco**

Este curso deverá familiarizar os usuários com as principais funções do software ArcView/ArcMap (ferramentas avançadas: GeoProcessing Wizard, Spatial Analyst, 3D Analyst, Grid Analyst, Basin) necessárias para delimitação e análise de Áreas de Risco, sendo que os tópicos abordados devem incluir:

- Edição de pontos, linhas e polígonos;
- Associação de dados por localização;
- Geração de Modelo Digital de Elevação - MDE;
- Cálculo de Declividade do MDE;
- Cálculo de Áreas de Acumulação do MDE;
- Visualização 3D;
- Tabulação de Áreas;
- Formatos de arquivo tipo Shape, GRID, Raster, TIN;
- Exportando e Importando dados para o AutoCAD <dx> e Excel <dbf>;

Exercícios práticos deverão ser realizados em todas as aulas, devendo ser disponibilizado um aluno por computador.

#### **1.5. Caracterização das Necessidades de Estruturação do Setor Responsável pela Implantação do Gerenciamento de Áreas de Risco**

O setor responsável pela implantação do gerenciamento de áreas de risco deverá compor uma equipe multidisciplinar e capacitada para execução dos serviços, sendo recomendável como quadro mínimo da equipe:

- 01 coordenador (nível superior);
- 01 cartógrafo / geógrafo;
- 01 geólogo;

- 01 arquiteto / urbanista (com experiência em requalificação urbana);
- 01 engenheiro civil (com especialização e experiência em sistemas de drenagem);
- 02 técnicos em topografia / edificações / estradas para serviços de escritório (nível técnico);
- 04 técnicos em topografia / edificações / estradas para trabalhos de campo (nível técnico);
- 04 assistentes sociais para trabalhos de campo (nível técnico);

Assim, deverão ser formados 4 grupos para atuarem em campo, cada grupo constituído uma assistente social e um técnico, reforçado por outro profissional de nível superior quando necessário.

Em relação aos equipamentos que deverão ser disponibilizados para os trabalhos de campo e escritório da equipe responsável pelo gerenciamento das áreas de risco, sugere-se a aquisição de no mínimo:

- 04 veículos para cada um dos grupos de trabalho que atuarão no campo;
- 06 aparelhos GPS de navegação tipo com recursos gráficos (tipo map) e com alta capacidade de armazenamento de trilhas e pontos;
- 06 Computadores Desktop;
- 02 Computadores Laptop;
- 01 Plotter;
- 01 Impressora colorida

Os softwares e recursos computacionais que deverão ser disponibilizados são:

- Autocad;
- ArcView / ArcMap;
- Track-maker;
- Processador de imagens (Spring / Ermapper / Envi / Erdas);



- Softwares padrões de edição e planilhas e banco de dados (Word, Excel / Access);
- Recursos de internet rápida para acesso a banco de dados meteorológicos e imagens satelitais;

## 2. DESCRIÇÃO DO CURSO MINISTRADO

### 2.1. Objetivos e Programação do Curso

O Curso de Capacitação do Plano Municipal de Redução de Risco de Natal teve como objetivo executar o treinamento da equipe municipal encarregada de operar e gerenciar o Sistema.

Foi realizado na cidade de Natal/RN, no período de 12/03/08 a 18/03/08, totalizando uma carga de 40 horas-aula, seguindo a programação apresentada na Tabela 2.1 e tendo como instrutores os profissionais listados na Tabela 2.2.

**Tabela 2.1. Programação do Curso de Capacitação do PMRR de Natal**

DATA	MANHÃ			TARDE		
	(08:00 as 10:00)	(10:00 as 10:30)	(10:30 as 12:00)	(14:00 as 16:00)	(16:00 as 16:30)	(16:30 as 18:00)
1º DIA (QUARTA-FEIRA) 12/03/08	Apresentação do Curso / Conceitos gerais de Áreas de Risco	Coffe-Break	Curso de GPS de Navegação (Teoria)	Curso de GPS de Navegação (Campo)		
2º DIA (QUINTA-FEIRA) 13/03/08	Curso de TrackMaker	Coffe-Break	Curso de TrackMaker	Curso de SPRING - Processamento de Imagens de Satélite	Coffe-Break	Curso de SPRING - Processamento de Imagens de Satélite
3º DIA (SEXTA-FEIRA) 14/03/08	Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Teoria)	Coffe-Break	Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Campo)	Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Campo)		
4º DIA (SEGUNDA-FEIRA) 17/03/08	Curso de EZ-SURV - Processamento de dados do GPS de Precisão	Coffe-Break	Curso de EZ-SURV - Processamento de dados do GPS de Precisão	Curso de SIG Básico - Parte 01	Coffe-Break	Curso de SIG Básico - Parte 01
5º DIA (TERÇA-FEIRA) 18/03/08	Curso de SIG Básico - Parte 02	Coffe-Break	Curso de SIG Básico - Parte 02	Curso de SIG Aplicado a Áreas de Rico	Coffe-Break	Curso de SIG Aplicado a Áreas de Rico

**Tabela 2.2. Instrutores do Curso de Capacitação do PMRR de Natal**

DATA	MANHÃ			TARDE		
	(08:00 as 10:00)	(10:00 as 10:30)	(10:30 as 12:00)	(14:00 as 16:00)	(16:00 as 16:30)	(16:30 as 18:00)
1º DIA (QUARTA-FEIRA) 12/03/08	Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D			Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D		
2º DIA (QUINTA-FEIRA) 13/03/08	Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D			Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D		
3º DIA (SEXTA-FEIRA) 14/03/08	Elano L. L. Joca - Eng. Civil - CREA 13.712-D Antônio Lauro Rodrigues - Topógrafo			Elano L. L. Joca - Eng. Civil - CREA 13.712-D Antônio Lauro Rodrigues - Topógrafo		
4º DIA (SEGUNDA-FEIRA) 17/03/08	Elano L. L. Joca - Eng. Civil - CREA 13.712-D Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D			Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D		
5º DIA (TERÇA-FEIRA) 18/03/08	Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D			Felipe F. V. Araújo - Eng. Civil - CREA 38.200-D Paulo André R. dos Santos - Eng. Civil - CREA 41.792-D		

A metodologia empregada no Curso foi baseada em:

- Aulas Teóricas: Conceitos Básicos de Softwares e Equipamentos, incluindo exercícios direcionados aos assuntos abordados;
- Aulas de Campo: Aplicações práticas dos conceitos e dos equipamentos estudados (GPS de Navegação e GPS de Precisão) em uma Área de Risco pré-selecionada;

## 2.2. Conteúdo dos Módulos do Curso

O Curso foi dividido em 10 módulos cujo conteúdo apresenta-se descrito a seguir:

- **Módulo 01:** Apresentação do Curso / Conceitos gerais de Áreas de Risco / GPS de Navegação (Teoria):
  - Objetivos, Metodologia e Programação do Curso;
  - Revisão de Áreas de Risco;
  - Introdução ao GPS (Frequências Portadoras L1 e L2 e Modulações C/A e P);
  - Formas de Representação da Terra (Geóide, Elipsóide);
  - Componentes Necessários para a Operação;
  - Fontes de Erro;
  - Técnicas de Posicionamento.
- **Módulo 02:** Curso de GPS de Navegação (Campo)
  - Obtenção em campo (Área de Risco: Viaduto) de Waypoints, Trilhas e Rotas utilizando GPS de Navegação (Modelos Etrex Summit, Etrex Vista e 12XL).
- **Módulo 03:** Curso de TrackMaker
  - Noções Básicas;
  - Configurando o GPS TrackMaker (Unidades, Sistema de Coordenadas, Datum);
  - Interface de Comunicação com o GPS;

- Gerenciamento de Arquivos.
- **Módulo 04:** Curso de SPRING - Processamento de Imagens de Satélite
  - Primeiros Passos (Banco de Dados, Projetos, Categorias, Plano de Informação);
  - Ferramentas Básicas (Importar Raster e Vetor, Exibir em Monocromático e RGB),
  - Processamento de Imagens (Recorte de Plano de Informação, Contraste de Imagem e Registro/Georreferenciamento).
- **Módulo 05:** Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Teoria)
  - Equipamentos e Montagem (Antenas GTRA-BT e DL4-Plus);
  - Sistema Geodésico Brasileiro – IBGE (Monografias dos Marcos de Apoio, Estações de GPS, Referência de Nível (RN), Banco de Dados do IBGE, Google Earth);
  - Levantamento de Campo (Ponto Base, Pontos de Rastreo, Opções de Rastreo).
- **Módulo 06:** Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Campo)
  - Montagem de Base na UFRN (Estação Geodésica 92435) e Rastreo de Pontos na Modalidade Estática (UFRN e Área de Risco: Alto dos Guarapes) utilizando as antenas GTRA-BT e DL4-Plus.
- **Módulo 07:** Curso de EZ SURV - Processamento de dados do GPS de Precisão
  - Noções básicas de pós-processamento em EZ Surv;
  - Modos de Processamento;
  - Objetos Básicos de Processamento (Sítio ou Base, Rover, Linha de Base, Trajetória);

- Seqüência de Processamento (Criação do projeto, Importação de dados, Edição de marcos, Definição de parâmetros de processamento, Processamento de dados e Análise de resultados)
- Tipos de Solução (L1 flutuante, L1 fixada, L2 fixada, L3 flutuante iono-free, L3 fixa iono-free)
- **Módulo 08:** Curso de SIG Básico – Parte 01
  - Conceitos Básicos de SIG;
  - Organização Interna do ArcGIS 9.2 (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolBox);
  - Visualização de Informação (Construção de Mapas, Grafismo em ArcMap, Informações Alfa-Numéricas, Labelling de Informações)
- **Módulo 09:** Curso de SIG Básico – Parte 02
  - Adição de Pontos por Coordenadas,
  - Construção de Layout;
  - Localização Direta de Entidades;
  - Construção de Expressões Matemáticas (Queries);
  - Localização de Entidades por Relação Espacial;
  - Estatísticas de Entidades;
  - Construção e Edição de Informação Espacial
  - Análise Espacial com ArcToolBox;
  - Exportação para CAD;
  - Visualização de Raster;
  - Modelagem Numérica de Terrenos.
- **Módulo 10:** Curso de SIG Aplicado a Áreas de Rico
  - Exercícios de SIG aplicados à delimitação e análise de Áreas de Risco.

### 2.3. Infra-Estrutura Utilizada

A Infra-estrutura utilizada para ministrar o Curso constituiu-se de:

- Salão de reuniões no Hotel Quality Natal, incluindo coffe-breaks durante os intervalos do Curso;
- Transporte em Microônibus (Ida e Volta) dos participantes por ocasião das aulas em campo;
- Veículo para transportar Antenas de GPS de Precisão nas aulas de campo;
- Fornecimento para cada participante de 01 CD contendo o material didático do Curso: apresentações de aulas, apostilas e exercícios aplicados;
- Disponibilização para os participantes de 08 Computadores Desktop em rede, além de pontos de energia e Internet para todos os participantes que desejaram acompanhar o curso através de Laptop pessoal;
- Disponibilização para os instrutores de 01 Laptop + 01 Projetor + 01 Impressora Colorida;
- Máquina Fotográfica Digital;
- 03 GPS de Navegação (Modelos Etrex Summit, Etrex Vista, 12XL) + cabos para descarregar os dados levantados em campo para o computador;
- Par de Antenas GPS de Precisão L1 (Modelo GTRA-BT);
- Par de Antenas GPS de Precisão L1 e L2 (Modelo DL4-Plus).

### 3. PARTICIPANTES E FREQUÊNCIA

A Tabela 3.1 apresenta a lista dos participantes e a frequência de participação no Curso de Capacitação.

**Tabela 3.1. Listagem de Frequência no Curso de Capacitação**

LISTA DE PARTICIPANTES	INSTITUIÇÃO	MÓDULO										FREQUÊNCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Maria Eliene Morais Beserra	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Walter Fernandes de M. Neto	SEMOV	P	P	P	P	P	F	P	P	P	F	80%
Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	90%
Francisco Maximiano Bezerra	SEMPLA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	F	90%
Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	90%
Francisco José Guimarães	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMTAS	P	P	F	P	P	P	P	P	P	P	90%
Franklin Araújo de Souza	CBMRN	P	P	P	P	P	P	P	P	F	P	90%
Gley Rivierey L. M. Medeiros	SEMURB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
Maria Augusta Rocha de Queiroz Primeira	GUARDA CIVIL	P	P	P	P	P	F	P	P	P	P	90%

Os quadros a abaixo mostram cópias das listagens de frequência dos participantes do Curso de Capacitação e em seguida é apresentado um registro fotográfico deste curso.

**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 01. Conceitos Gerais de Áreas de Risco / Curso de GPS de Navegação (Teoria)

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Quarta-feira (Manhã): 12/03/08 - 08:00 hs as 12:00hs

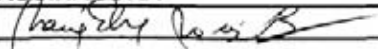





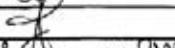



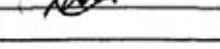

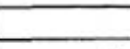
Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	SEMURB	[Handwritten Signature]
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMURB	[Handwritten Signature]
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	[Handwritten Signature]
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMURB	[Handwritten Signature]
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	[Handwritten Signature]
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	[Handwritten Signature]
8	Ana Cristina da Costa Advincula	SEMURB	[Handwritten Signature]
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	[Handwritten Signature]
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	[Handwritten Signature]
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	[Handwritten Signature]
12	Valter Renê de Sousa Costa		
13	FRANKLIN ARANJO DE SOUZA	SEMURB	[Handwritten Signature]
14	GLEY RIVIERY L.M. MEDEIROS	SEMURB / DEFESA CIVIL	[Handwritten Signature]
15	MARIA AUGUSTA ROCHA DE OLIVEIRA FRANCO GUARDA MUNICIPAL		[Handwritten Signature]
16			
17			
18			
19			
20			



Responsável: [Handwritten Signature]

**LISTAGEM DE FREQUENCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 02. Curso de GPS de Navegação (Campo)  
**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos  
**DATA/HORÁRIO:** Quarta-feira (Tarde) 12/03/08 - 14:00 hs as 18:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	SEMURB	
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMURB	
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMPRA	
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	
8	Ana Cristina da Costa Advincula	SEMURB	
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	
12	Valter René de Sousa Costa		
13	FRANKLIN ARAÚJO DE SOUZA	CBMRN	
14	GLEY RIVIERY L. M. MEDEIROS	SEMURB / DEFESA CIVIL	
15	MARIA AUGUSTA R. DE QUEIROZ MENEZES	GUARDA MUNICIPAL	
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: 





**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO: 03. Curso de TrackMaker - Processamento de Dados de GPS de Navegação**

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Quinta-feira (Manhã) 13/03/08 - 08:00 hs as 12:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	ASSISTENTE SOCIAL	(Handwritten signature)
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	ENGENHEIRO CIVIL	(Handwritten signature)
4	Alvania Oliveira de Castro	ENGENHEIRA CIVIL	(Handwritten signature)
5	Francisco Maximiano Bezerra	SECRETÁRIO	(Handwritten signature)
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	ARQUITETO	(Handwritten signature)
7	Flaviane de Oliveira Silva	SECRETARIA TECNICA AMBIENTAL	(Handwritten signature)
8	Ana Cristina da Costa Advincula	ESP. URBANISMO URBANISTA	(Handwritten signature)
9	Simon Klecius Silva de Souza	ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO	(Handwritten signature)
10	Francisco José Guimarães	ENGENHEIRO CIVIL	(Handwritten signature)
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque		
12	Valter René de Sousa Costa		
13	FRANKLIN A. DE SOUZA	BOMBEIRO MILITAR	(Handwritten signature)
14	Maria Augusta L. de Albuquerque Amorim	ESPECIALISTA EM MEIO AMBIENTE E Desenvolvimento Sustentável	(Handwritten signature)
15	GLEY RIBEIRO L. M. MEDEIROS	ARQUITETO URBANISTA / ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO	(Handwritten signature)
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: (Handwritten signature)



**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO: 04. Curso de SPRING - Processamento de Imagens de Satélite**

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Quinta-feira (Tarde) 13/03/08 - 14:00 hs as 18:00hs

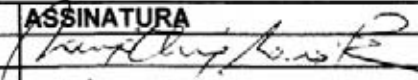
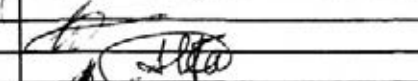

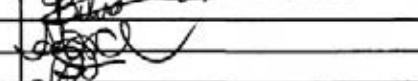
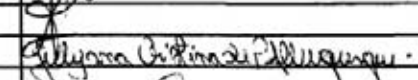

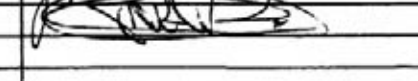
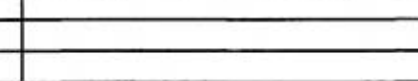
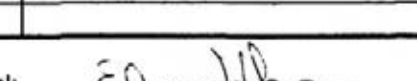
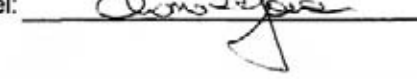





Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	ASSOCIATO SOCIAL	[Handwritten Signature]
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	EDG	[Handwritten Signature]
4	Alvania Oliveira de Castro		[Handwritten Signature]
5	Francisco Maximiano Bezerra	ENGENHEIRA / SEMURB	[Handwritten Signature]
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	[Handwritten Signature]
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	[Handwritten Signature]
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	[Handwritten Signature]
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	[Handwritten Signature]
10	Francisco José Guimarães		[Handwritten Signature]
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	[Handwritten Signature]
12	Valter Renê de Sousa Costa		[Handwritten Signature]
13	MARIA AUGUSTA R. DO B. ALMEIDA	BIÓLOGA	[Handwritten Signature]
14	FRANKLIN A. DE SOUZA	BOMBEIRO MILITAR	[Handwritten Signature]
15	MARIA AUGUSTA R. DO B. ALMEIDA		[Handwritten Signature]
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: [Handwritten Signature]



**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 05. Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Teoria)  
**INSTRUTORES:** Elano L. L. Joca / Antônio Lauro Rodrigues  
**DATA/HORÁRIO:** Sexta-feira (Manhã) 14/03/08 - 08:00 hs as 12:00hs

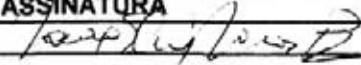
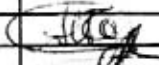
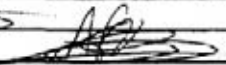
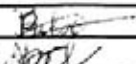
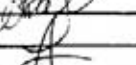
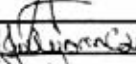


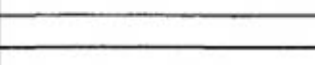

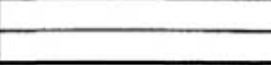
Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra		
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMURB	
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMURB	
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	
10	Francisco José Guimarães		
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	
12	Valter Renê de Sousa Costa		
13	Maria Augusta da Silva	SEMURB	
14	GLEY RIBEIRO L.H. MENEZES	SEMURB	
15	FRANKLIN A. DE SOUZA	SEMURB	
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: 



**LISTAGEM DE FREQUENCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 06. Curso de GPS de Precisão L1 e L2 (Campo)  
**INSTRUTORES:** Elano L. L. Joca / Antônio Lauro Rodrigues  
**DATA/HORÁRIO:** Sexta-feira (Tarde) 14/03/08 - 14:00 hs as 18:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra		
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto		
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMURB	
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	
8	Ana Cristina da Costa Advincula	SEMURB	
9	Simon Klecius Silva de Souza		
10	Francisco José Guimarães		
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	
12	Valter René de Sousa Costa		
13	GLEY RUIVEY L. H. MEDEIROS	SEMURB	
14	FRANKLIN RAFAEL DE SOUZA	SEMURB	
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: 



**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 07. Curso de EZURV - Processamento de Dados de GPS de Precisão L1 e L2

**INSTRUTORES:** Elano L. L. Joca / Felipe F. V. Araújo

**DATA/HORÁRIO:** Segunda-feira (Manhã) 17/03/08 - 08:00 hs as 12:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra		<i>Maria Eliene Moraes Beserra</i>
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMURB	<i>Walter Fernandes de M. Neto</i>
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	<i>Alvania Oliveira de Castro</i>
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMURB	<i>Francisco Maximiano Bezerra</i>
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	<i>Alexsandro Ferreira C. Silva</i>
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	<i>Flaviane de Oliveira Silva</i>
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	<i>Ana Cristina da Costa Advíncula</i>
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	<i>Simon Klecius Silva de Souza</i>
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	<i>Francisco José Guimarães</i>
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	<i>Julyana Cristina de P. Albuquerque</i>
12	Valter Renê de Sousa Costa	SEMURB	<i>Valter Renê de Sousa Costa</i>
13	FRANKLIN RAFAEL DE SOUSA	SEMURB	<i>FRANKLIN RAFAEL DE SOUSA</i>
14	MARIA AUGUSTA PENA DE SOUSA PEREIRA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO	<i>MARIA AUGUSTA PENA DE SOUSA PEREIRA</i>
15	ELANO L. L. JOCA	SEMURB	<i>Elano L. L. Joca</i>
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: *Elano L. L. Joca*

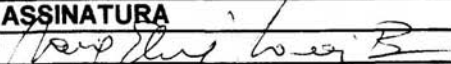



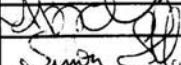
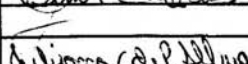
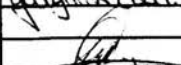

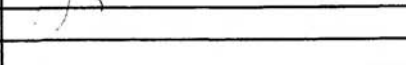
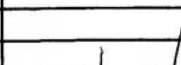
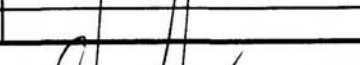
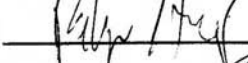





**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 08. Curso de SIG Básico (Parte 01)

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Segunda-feira (Tarde) 17/03/08 - 14:00 hs as 18:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra		
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMOUR	
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMPLE	
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	 Alexsandro FERREIRA C. SILVA
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	 Simon Klecius S. Souza
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMTAS	 Julyana C. P. Albuquerque
12	Valter Renê de Sousa Costa		
13	MARIA AUGUSTA ROCHA DE SOUZA LIMA	GUARDA MUNICIPAL	
14	FRANKLIN A. DE SOUSA	CBMURB	
15	GLEYSON ROCHA L. DE SOUSA	SEMURB	
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: 



**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 09. Curso de SIG Básico (Parte 02) / Curso de SIG Aplicado a Áreas de Risco (Parte 01)

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Terça-feira (Manhã) 18/03/08 - 08:00 hs as 12:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	SEMURB - (comp. 22/03/08)	Maria Eliene Beserra - (comp. 22/03/08)
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto	SEMURB	Walter Neto (Munic. Tm. gov. 08)
4	Alvania Oliveira de Castro	SEMURB	Alvania
5	Francisco Maximiano Bezerra	SEMURB	maximiano Bezerra
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	Alexsandro
7	Flaviane de Oliveira Silva	SEMURB	Flaviane
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	Ana Cristina
9	Simon Klecius Silva de Souza		
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	julyana C. de P. Albuquerque - julyanacristina@yahoo.com.br
12	Valter Renê de Sousa Costa		
13	MARIA INOCENTE CARVALHO SILVA - (comp. 22/03/08)		
14	GLEY RIVIERA L. M. MORAES	SEMURB	Gley
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: \_\_\_\_\_




**LISTAGEM DE FREQUÊNCIA - CURSO DE CAPACITAÇÃO PMRR**

**MÓDULO:** 10. Curso de SIG Aplicado a Áreas de Risco (Parte 02)

**INSTRUTORES:** Felipe F. V. Araújo / Paulo André Rocha dos Santos

**DATA/HORÁRIO:** Terça-feira (Tarde) 18/03/08 - 14:00 hs as 18:00hs

Num#	Lista de Participantes	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
1	Maria Eliene Moraes Beserra	SEMURB / Defesa Civil	elienebeserra@duol.com.br
2	Maria Irani da Costa		
3	Walter Fernandes de M. Neto		
4	Alvania Oliveira de Castro		
5	Francisco Maximiano Bezerra		
6	Alexsandro Ferreira C. Silva	SEMURB	
7	Flaviane de Oliveira Silva	Batido	
8	Ana Cristina da Costa Advíncula	SEMURB	
9	Simon Klecius Silva de Souza	SEMURB	
10	Francisco José Guimarães	SEMURB	
11	Julyana Cristina de P. Albuquerque	SEMURB	
12	Valter René de Sousa Costa	SEMURB	
13	FRANKLIN A. DE SOUZA	CIBMPN	
14	MARIA AUGUSTA ROCHA DE SUGIROS ALMEIDA DUDUTA BILGUA @HOTMAIL.COM		
15	GUEY RIVERLY L.M. MENEZES	SEMURB / DEFESA CIVIL	
16			
17			
18			
19			
20			

Responsável: 





#### 4. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO



## REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO



## REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO





**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](http://www.acquatool.com.br)

